



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

---

---

**Técnica de blanqueamiento dental a base de peróxido de carbamida**

**T E S I N A**

**Que para obtener el Título de:**

**CIRUJANO DENTISTA**

*Presenta:*

**JUAN CARLOS AMADOR IGLESIAS**

**DIRECTOR: C.D. JAIME ALBERTO GONZÁLEZ OREA.**

**MÉXICO, D.F.**

**2005**

m. 342816

Two handwritten signatures in black ink. The top signature is 'J. B.' and the bottom signature is 'Jaime Alberto González Orea'.

A la Universidad Nacional Autónoma de México,  
por haberme formado como profesionista y permitirme el gran honor de  
pertenecer a ella.

A Dios, por permitirme llegar hasta este día.

A Papi y Mami †, por sus cuidados, enseñanzas y la gran sabiduría  
sembrada en mí.

A mis padres, por su cariño y apoyo.

A mis hermanos, por su solidaridad permanente.

A mis tíos y tías, por mantenerse a mi lado toda la vida,  
por sus consejos, y toda la ayuda incondicional que me brindan.

A mis primos, su presencia y simpatía, en especial a Mario que cada día nos  
brinda una nueva lección de vida.

A Gloria, por su amor y compañía a lo largo del camino.

A todos mis compañeros de generación.

Al Honorable Jurado y profesores de la Facultad de Odontología, por  
sus invaluable conocimientos.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	VII
1. MARCO HISTÓRICO.....	1
2. LOS PRINCIPIOS DEL COLOR.....	16
2.1 Tono.....	17
2.2 Croma.....	17
2.3 Valor.....	17
2.4 Relaciones del color.....	18
2.5 Tonos primarios.....	18
2.6 Tonos secundarios.....	18
2.7 Tonos complementarios.....	18
2.8 Sensibilidad a los tonos.....	19
2.9 El color del diente.....	20
3. ETIOLOGÍA DE LAS DISCROMIAS.....	21
3.1 Factores extrínsecos.....	21
3.1.1 Tinciones debidas a alimentos y bebidas.....	22
3.1.2 Tinciones debidas a hábitos.....	23
3.1.3 Tinciones debidas a otros factores extrínsecos.....	23
3.2 Factores intrínsecos.....	24
3.2.1 Tinciones debidas a la tetraciclina.....	24
3.2.2 Tinciones debidas al flúor.....	26
3.2.3 Tinciones debidas a enfermedades congénitas.....	28
3.2.4 Tinciones de origen pulpar.....	29
3.2.5 Tinciones debidas a iatrogenias.....	31
3.2.6 Tinciones debidas a materiales dentales.....	32
3.2.7 Tinciones debidas a deficiencias nutricionales.....	32
3.2.8 Tinciones debidas a otros factores intrínsecos.....	33
4. AGENTES BLANQUEADORES.....	34
4.1 Peróxido de hidrógeno.....	34
4.2 Perborato de sodio.....	35
4.3 Pyrozone.....	35
4.4 Ácido clorhídrico.....	36
4.5 Endoperox.....	36
4.6 Peróxido de carbamida.....	36
4.6.1 Agentes aglutinantes.....	37
4.6.2 Urea.....	38

4.6.3 Vehículo.....	38
4.6.4 Surfactante y dispersante de pigmentos.....	38
4.6.5 Conservantes.....	39
4.6.6 Aromatizantes.....	39
4.6.7 Blanqueamiento a base de peróxido de carbamida.....	39
4.6.8 Reportes del peróxido de carbamida.....	41
5. TÉCNICAS DE BLANQUEAMIENTO DENTAL.....	44
5.1 Blanqueamiento de dientes con vitalidad pulpar.....	44
5.1.1 Blanqueamiento profesional.....	45
5.1.2 Blanqueamiento ambulatorio.....	46
5.1.3 Sistemas de venta en farmacias sin receta médica.....	47
5.2 Blanqueamiento de dientes sin vitalidad pulpar.....	51
5.2.1 Blanqueamiento profesional.....	52
5.2.2 Blanqueamiento ambulatorio.....	53
6. INDICACIONES PARA EL BLANQUEAMIENTO DENTAL.....	54
6.1 Dientes con vitalidad pulpar.....	54
6.2 Dientes sin vitalidad pulpar.....	54
7. CONTRAINDICACIONES PARA EL BLANQUEAMIENTO DENTAL.....	55
7.1 Dientes con vitalidad pulpar.....	55
7.2 Dientes sin vitalidad pulpar.....	56
8. MECANISMOS DE ACCIÓN.....	56
9. EFECTOS DE LOS AGENTES BLANQUEADORES SOBRE LOS TEJIDOS BLANDOS.....	61
9.1 Esmalte.....	61
9.1.1 Textura superficial.....	61
9.1.2 Dureza superficial y resistencia al desgaste.....	61
9.1.3 Composición química.....	62
9.2 Dentina.....	63
9.3 Pulpa.....	63
9.4 Cemento radicular.....	64
10. EFECTOS ADVERSOS DE LOS AGENTES BLANQUEADORES.....	65
10.1 Sensibilidad.....	65
10.2 Alteraciones del sustrato.....	66
10.3 Alteraciones de la adhesividad.....	66
10.4 Sobre los materiales dentales.....	67
10.5 Durabilidad.....	67
10.6 Potencial carcinógeno.....	68

10.7 Control bacteriano.....	68
10.8 Reportes de efectos secundarios.....	69
<b>11. PROTOCOLO DEL TRATAMIENTO BLANQUEADOR.....</b>	<b>72</b>
11.1 Origen de la discromía.....	72
11.2 Historia de la sensibilidad.....	72
11.3 Moldeado.....	73
11.4 Preparación de los modelos.....	74
11.5 Preparado y corte del molde.....	75
<b>12. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>76</b>
<b>13. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>77</b>
<b>14. OBJETIVO.....</b>	<b>78</b>
<b>15. TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO DENTAL A BASE DE PERÓXIDO DE CARBAMIDA.....</b>	<b>79</b>
15.1 VIVASTYLE®.....	79
15.1.1 Composición.....	78
15.1.2 Indicaciones.....	80
15.1.3 Contraindicaciones.....	80
15.1.4 Ventajas del gel.....	80
15.1.5 Ventajas de la jeringa.....	81
15.1.6 Ventajas de la férula.....	81
15.1.7 Ventajas del tratamiento.....	81
15.1.8 Aviso.....	82
15.1.9 Efectos secundarios.....	82
15.1.10 Aplicación.....	82
15.1.11 Tratamiento previo.....	82
15.1.12 Elaboración de las férulas.....	82
15.1.13 Instrucciones al paciente.....	85
15.1.14 Aviso al paciente.....	87
15.1.15 Aviso importante.....	88
15.1.16 Aviso de almacenamiento.....	88
15.1.17 Aplicación paso a paso.....	89
15.1.18 Consejos.....	92
15.2 OPALESCENCE®.....	93
15.2.1 Indicaciones.....	94
15.2.2 Información general.....	95
15.2.3 Procedimiento pretratamiento.....	96
15.2.4 Procedimiento.....	98
15.2.5 Precauciones.....	101

15.2.6	Instrucciones de laboratorio.....	103
16.	CONCLUSIONES.....	108
	BIBLIOGRAFÍA.....	110

## Introducción

La tendencia actual de los pacientes al solicitar estética en Odontología es de reciente aparición; debido a que se encuentran informados por cualquier medio de comunicación, ya sea gráfico, impreso o electrónico, y genera un interés particular en el blanqueamiento dental. En la búsqueda de la sensación de bienestar, la aceptación de los demás y tal vez el éxito profesional e interpersonal, además de la estabilidad emocional que le brinda autoconfianza para desenvolverse en su medio laboral o social, acude con el Cirujano Dentista para resolver este problema. La sociedad tiende a rechazar el aspecto de una persona con alteraciones en el color de los dientes, que pueden deberse a una característica de la edad o bien a otros factores que transforma la coloración normal de ellos.

La Odontología puede ayudar a recuperar la confianza perdida en pacientes influenciados por estándares estéticos y que por alguna razón presentan pigmentaciones dentales. La parte más expuesta de nuestro cuerpo es el rostro o la cara, la boca es uno de los componentes faciales como lo son los ojos, el cabello y la nariz, que son éstos los que determinan el atractivo físico de una persona. Los dientes son de vital importancia en el desarrollo psicológico de toda la vida de una persona, y el deseo por modificar favorablemente su aspecto puede ser la razón principal por la cual los pacientes buscan una solución con el clínico.

Para poder resolver esta situación es necesario realizar una historia clínica general del paciente y una ficha odontológica para establecer un diagnóstico, disponer de un plan de tratamiento y elegir los materiales y métodos para realizarlo. El objetivo del tratamiento no debe sacrificar la función por la

estética, por el contrario se debe lograr la salud al igual que la función y tenerlas como base para la estética.

La Odontología también se apoya en otras ramas para el tratamiento de estos pacientes como la Operatoria Dental y la Prótesis, para satisfacer el deseo de tener dientes más blancos colocando coronas, composites, y carillas. Sin embargo, el blanqueamiento dental constituye una opción terapéutica viable para el tratamiento de las discromías dentales.

El blanqueamiento de dientes vitales con la técnica casera de férula nocturna ha tenido una divulgación amplia en el ambiente Odontológico (1989), desde entonces esta técnica, la cual utiliza el gel de peróxido de carbamida aplicado por el propio paciente y supervisado por el Odontólogo ha tenido una aceptación general por los profesionales de la salud y los pacientes en el tratamiento de diversos tipos de alteraciones del color en dientes vitales debido a su efectividad, practicidad, simplicidad y bajo costo.

El peróxido de carbamida es un agente blanqueador utilizado mayormente en dientes vitales, se presenta en concentraciones entre 10 y 25%. Son soluciones inestables que se descomponen en peróxido de hidrógeno y urea que a su vez se descomponen en agua y urea y en amonio y dióxido de carbono.

Las soluciones peróxido de carbamida se dividen en dos clases, dependiendo de la presencia o no en su composición de carbopol, que es un polímero que se introduce en las soluciones blanqueadoras, con la finalidad de brindar consistencia, facilitar su adherencia y prolongar la liberación de oxígeno.



Algunas marcas comerciales a base de peróxido de carbamida con carbopol son Dental – Bride®, Rembrandt® y Opalescence®, en donde hay una liberación lenta de oxígeno tardando de tres a cuatro horas para la liberación total del oxígeno. Las marcas comerciales de las soluciones de peróxido de carbamida que no contienen carbopol, las cuales producen una liberación rápida de oxígeno, siendo máxima en la primera hora después de su aplicación son Denta – Lite y White and Brite.

## 1. Marco Histórico

La Odontología Estética no es un concepto actual. Desde el principio de los tiempos el ser humano ha buscado la belleza de una u otra forma para agradar a él mismo y los demás. Los cánones de belleza han ido cambiando a lo largo de la historia.

Un antecedente antiguo de estética dental nos lleva 4,000 años al pasado, en donde los japoneses adornaban sus dientes pintándolos, proceso al que llamaban "ohaguro", obteniendo así una sonrisa marrón - oscura o negra.<sup>1</sup>

Los primeros datos acerca del blanqueado dental se remontan 2,000 años atrás, en donde los médicos romanos del siglo I aseguraban que el cepillarse con orines de origen portugués blanqueaba los dientes. También se menciona que en la cultura Romana la higiene bucal era ampliamente recomendada, utilizando para pulir y blanquear los dientes un polvo llamado "nitrium", el cual probablemente era carbonato de potasio o carbonato de sodio.<sup>2</sup> Posteriormente en el siglo XIV la extracción y el blanqueado dental eran los servicios de mayor demanda entre los cirujanos - barberos y tras el desgaste del esmalte con limas metálicas aplicaban una solución de ácido nítrico llamada aguafuerte para el blanqueamiento dental, y se mantuvo esta creencia hasta el siglo XVIII.<sup>3</sup>

Durante el siglo XVIII en México, los remedios para la limpieza y el blanqueado dental eran muy solicitados, y uno de los de mayor demanda fue el "elixir odontológico" de Francisco Xavier de Angulo, el cual era anunciado como: "el remedio utilísimo contra las fluxiones, dolores de muelas y dientes, raigones y encías, afirma los dientes en sus alvéolos, expelle la porquería y

el sarro, preserva del escorbuto y los malos aires y otras virtudes, experimentado en los reinos de España, Francia, Portugal e Inglaterra, siendo igualmente útil para curar el mal aliento dejándolo gustoso y agradable".<sup>2</sup>

En el siglo XIX se utilizaba cloro para blanquear dientes no vitales, el cual se obtenía mediante una solución de hidrocloruro de calcio y ácido acético (solución Labarraque).<sup>3</sup>

Chapple en 1877 fue el primero en publicar el uso del ácido oxálico para el blanqueamiento dental. Más tarde en 1879 Taft y Atkinson sugirieron el uso del ácido clorhídrico, donde Taft empleó hipoclorito cálcico y Atkinson la solución de Labarraque.<sup>4</sup>

En 1884 Harlen utilizó por primera vez el peróxido de hidrógeno como agente blanqueador, al cual lo llamó dióxido de hidrógeno. En 1895 Westlake utilizó corriente eléctrica con pirozono para acelerar la reacción.<sup>5</sup>

En 1911, Rossental sugirió el uso de ondas ultravioletas para contribuir al blanqueamiento, y en 1916 Walter Kane utilizó ácido clorhídrico al 18% para tratar la fluorosis.<sup>1</sup>

En 1918 Abbot introdujo el superoxol utilizando su forma de peróxido de hidrógeno al 30% y agua, activado por una fuente de calor eléctrica, a la cual llamó poerihidrol.<sup>5</sup>

La primera publicación del uso de una solución de perborato en peróxido de hidrógeno para acelerar el blanqueamiento dental químico se debió a Prinz en 1924.<sup>3</sup>

En 1937 Ames, alcanzó celebridad con su mezcla de peróxido de hidrógeno mas éter, junto con una fuente de calor, sin embargo un tratamiento duraba aproximadamente 30 minutos y se repetía hasta 25 veces.

April en 1951 trató manchas externas con complejos de hipocloritos estabilizados, ácido tartárico y peróxido de hidrógeno con buenos resultados clínicos.

Zack y Cohen en 1965 hicieron las primeras investigaciones científicas y observaron que la influencia de la fuente de calor en la pulpa no causaba daños.<sup>6</sup>

En 1963 Nutting y Poe mezclan el peróxido de hidrógeno con el perborato de sodio al 2% introduciéndolos a la cámara pulpar y dejándolos actuar durante 3 semanas. (Técnica ambulatoria de blanqueamiento).<sup>7</sup>

En 1966 Mc Innes, utilizó ácido hidroclohrídrico y peróxido de hidrógeno, y en 1970 Cohen y Parkins logran el primer blanqueamiento de manchas de tetraciclina con peróxido de hidrógeno al 35% y un dispositivo manual controlado reostáticamente.<sup>1</sup>

Desde 1972 Arens intentó blanquear tinciones con superoxol al 35% a una temperatura de unos 10 ° C.<sup>6</sup>

En 1976 Frank utilizó el calor, además de superoxol (solución de peróxido de hidrógeno estabilizado al 30%), para conseguir resultados más eficaces. A este procedimiento se le conoce como técnica termocurable.<sup>7</sup>

Griffine y Gower en 1977, utilizaban una sustancia constituida por peróxido de hidrógeno, ácido clorhídrico y dietil éter.

Robertson y Meifyen 1980, ponen de manifiesto la presencia de una inflamación ligera y superficial sobre un cierto número de pulpas después del uso combinado de peróxido de hidrógeno y calor, comprometiendo la vitalidad de las mismas.<sup>5</sup>

En 1984 Zaragoza introdujo el blanqueamiento de las arcadas superior e inferior simultáneamente con el 70% de peróxido de hidrógeno y calor. En este mismo año Jordan preconizó el acondicionamiento con ácido fosfórico al 37% previamente al blanqueado. Para 1987 Feinman usó el peróxido de hidrógeno al 35% con lámpara de blanqueamiento de alta intensidad.<sup>1</sup>

Los doctores Van Haywood y Haralad Heymann informaron sobre una técnica, la cual denominaron blanqueamiento vital nocturno, en un artículo publicado en 1989.<sup>3</sup>

En 1990 Haywood llevó a cabo los primeros estudios. Se blanquearon dientes extraídos del modo habitual durante cinco semanas. Una exploración del esmalte dentario con el microscopio electrónico de barrido mostró que no aparecían alteraciones de las sustancias duras dentarias. En 1991 Yarborough publicó una revisión de la literatura sobre el tema de la eficacia

y seguridad del blanqueamiento. El blanqueamiento se realiza con dos sustancias activas: peróxido de carbamida y peróxido de hidrógeno.<sup>6</sup>

En 1992 se pusieron a la venta en los Estados Unidos pastas dentales con una concentración del 3% de peróxido de hidrógeno y bicarbonato de sodio. Esta presentación del peróxido de hidrógeno no tenía la finalidad de lograr algún efecto blanqueador, ya que la concentración y el tiempo en boca eran insuficientes para lograrlo. El peróxido de hidrógeno presente en estas pastas tenía un efecto antiséptico que disminuía la formación de placa dentobacteriana y en combinación con el bicarbonato de sodio cambiaba el ambiente local haciéndolo menos favorable para el crecimiento de organismos anaerobios, lo cual ayudaba a reducir la halitosis.<sup>8</sup>

En 1994 la American Dental Association estableció las bases para la seguridad y eficacia de los agentes de blanqueamiento dental.<sup>3</sup>

En 2000 Mokhlis G, Matis B, Cochran M, Eckert G, publicaron su evaluación entre dos tratamientos blanqueadores con agentes diferentes, uno fue peróxido de hidrógeno al 7.5 % y el otro fue peróxido de carbamida al 20 % ambos tratamientos fueron aplicados en guardas una hora dos veces al día durante dos semanas. Ellos aseguraron que a pesar de la diferencia en la concentración de los agentes blanqueadores ambos tratamientos obtuvieron la misma eficacia en cuanto a la tonalidad obtenida y no presentaron irritabilidad para los tejidos orales.<sup>9</sup>

Durante el año 2001 Cimilli y Pameijer estudiaron el comportamiento del peróxido de carbamida en diferentes concentraciones sobre las propiedades físicas y químicas del esmalte dental, y pudieron encontrar que dicho agente

blanqueador disminuye la dureza superficial del esmalte, así como que causa un cambio en la subsuperficie de hidroxiapatita a ortofosfato de calcio primario. Pero no pudieron establecer las consecuencias de estos cambios en la práctica clínica.<sup>10</sup>

Sin embargo, ellos no fueron los únicos que se interesaron por estudiar el peróxido de carbamida. En este mismo año en Brasil el doctor Rodríguez y su equipo evaluaron la microdureza del esmalte sometido a tratamientos de blanqueamiento con peróxido de carbamida al 10 %. Para esto ellos usaron dos tratamientos blanqueadores con la misma concentración de peróxido. Uno de estos tratamientos incremento la microdureza del esmalte hasta la mitad del estudio y posteriormente la disminuyo de manera gradual, al final del estudio el esmalte presento el nivel de microdureza inicial. El otro tratamiento disminuyó la microdureza del esmalte. Esto demostró que diferentes blanqueamientos con la misma concentración de agente blanqueador pueden causar diferentes efectos sobre el esmalte.<sup>11</sup>

En 2001, Milton V. Marshall, Peggy P. Gragg, Elías W. Packman, Patrice B. Wright, Lewis P. Cancro, analizaron la descomposición del peróxido de hidrógeno al 3% presente en dentífricos como antiséptico, después de un cepillado de un minuto en niños, jóvenes, adultos y adultos con flujo salival deteriorado, y demostraron que el peróxido de hidrógeno se descompone fácilmente durante el cepillado y que no se mantienen cantidades significativas en la cavidad oral, especialmente cuando los pacientes escupen después del cepillado, por lo tanto esta concentración es inofensiva para los tejidos blandos.<sup>8</sup>

Un nuevo producto dentro del mercado del blanqueamiento dental causó el interés de los investigadores. Delgadas bandas de material plástico que se adhieren a las superficies dentales y que contienen algún agente blanqueador. En 2002, Gerlach R. W, Zhou X, McClanahan S. F, evaluaron la respuesta de sensibilidad con dos tratamientos blanqueadores. Uno consistió en bandas con peróxido de hidrógeno al 6% y el otro en un gel blanqueador de peróxido de carbamida al 5% adicionado con nitrato de potasio. En dicho estudio 13% de los sujetos sometidos al tratamiento con bandas de peróxido de hidrógeno presentó sensibilidad dental mientras que el 22% de los sujetos que usaron las guardas con el gel de peróxido de carbamida presentaron sensibilidad. Esto indicó que a pesar de que el gel fue usado junto con un agente desensibilizante generó mas sensibilidad dental que las bandas.<sup>12</sup>

En febrero del 2002 Cavalli V, Arrais C, Giannini M, Ambrosano G, analizaron los efectos de los agentes blanqueadores con altas concentraciones de peróxido de carbamida (35 y 37%) sobre la superficie del esmalte, y examinaron la aspereza promedio de éste. Ambas concentraciones de peróxido produjeron manchas debido a que hubo poco efecto en algunas áreas, mientras que en otras hubo descalcificación y porosidad.<sup>13</sup>

En 2003, Robert F. Date, Jiang Yue, Ashley P. Barlow, Philip G. Bellamy, Maurice J. Prendergast, Robert W. Gerlach, llevaron a cabo un estudio para evaluar la retención de un tratamiento blanqueador nocturno de percarbonato de sodio al 19% que adicionalmente contenía agentes formadores de una película de polímeros de silicón. La aplicación de dicho tratamiento era directamente sobre las superficies dentales con un cepillo.



Este estudio contó con la participación de nueve pacientes, el cual demostró la eficacia del agente blanqueador para mantenerse en las superficies dentales durante el periodo de tiempo requerido, y consecuentemente la eficacia blanqueadora de éste.<sup>14</sup>

Este tipo de tratamiento de aplicación directa sobre los órganos dentarios vitales podría tener el inconveniente de ser diluido por la saliva, y que las concentraciones de peróxido en las superficies dentales disminuyeran, ocurriendo lo contrario en la saliva, cuyo efecto derivaría en la disminución del efecto blanqueador. Catherine Mahony, Matthew L. Barker, Tina M. Engel y Gary L. Walden publicaron un estudio en este mismo año, acerca de la dinámica de degradación del percarbonato de sodio. En este trabajo demostraron que las concentraciones en las superficies dentales se mantuvieron en niveles óptimos para el blanqueamiento, mientras que, las concentraciones presentes en la saliva fueron muy bajas concluyendo que este tipo de tratamiento es seguro y eficaz.<sup>15</sup>

También en 2003, T. Wille, I. J. Pesun, E. C. Combe, G. C. Lindquist, J. S. Hodges, de la Universidad de Minnessota, realizaron un estudio similar para determinar los cambios composicionales presentados en los materiales de blanqueamiento dental como resultado del tiempo *in vivo*. En dicho estudio diez pacientes usaron dos sistemas de blanqueamiento, uno en pasta y el otro en gel, ambos materiales contenían peróxido de carbamida al 10%, la aplicación fue por medio de guardas y durante diferentes lapsos de tiempo. Al llevar a cabo los análisis de ambos materiales se demostró que las concentraciones del agente blanqueador descendieron debido a la presencia de saliva en los contenedores del material: estableciendo así que en este

método de aplicación la saliva es un factor importante que interviene en el resultado del tratamiento.<sup>16</sup>

Otras investigaciones acerca del percarbonato de sodio al 19%, llevadas a cabo también en el año 2003, dieron cuenta de la eficacia blanqueadora de este producto comparándolo con un gel placebo, en donde la Universidad de Florida evidenció la notable diferencia del blanqueamiento dental.<sup>17</sup>

Robert W. Gerlach y Matthew Barker (2003) reportaron en su estudio comparativo entre dos agentes blanqueadores de aplicación directa, de uso nocturno, que el sistema de percarbonato de sodio al 19% obtuvo un blanqueamiento significativamente mejor y más uniforme que, el barniz de peróxido de hidrógeno al 8.7%.<sup>18</sup>

En 2003, los Drs. Donal J. White, Kathleen M. Kozak, James R. Zoladz, Heinz J. Duschner también abordaron el tema del percarbonato de sodio al 19%, haciendo un estudio *in vitro* con el fin de determinar el efecto de este agente blanqueador sobre los tejidos dentales y los materiales de restauración con los que usualmente tiene contacto. Ellos demostraron en su investigación experimental, que la película blanqueadora que forma el percarbonato de sodio no tiene efectos sobre la microdureza del esmalte, ni del cemento superficial, así como tampoco sobre la integridad estructural de la subsuperficie del esmalte, ni de la dentina coronal. Mientras que los materiales restauradores como el ionómero de vidrio, las resinas o las amalgamas se mostraron pasivos ante la exposición del tratamiento blanqueador, las resinas mostraron ligera retención de la película de silicón.<sup>19</sup>

Lawrence Mair y Andrew Joiner publicaron los resultados de su investigación en 2003 acerca de los efectos de la solución del peróxido de hidrógeno al 6% sobre tres ionómeros de vidrio y concluyeron que este tipo de material no causa disolución significativa de los ionómeros, así como tampoco incrementó el índice de desgaste de cualquiera de los materiales examinados.<sup>20</sup>

Otros estudios comparativos realizados en 2003 demostraron que entre las bandas blanqueadoras con peróxido de hidrógeno y los geles de peróxido de carbamida no existen riesgos de aumentar la susceptibilidad dental a las fracturas, ya que no produce cambios en la morfología de la superficie del esmalte por lo tanto ambos tratamientos presentan seguridad clínica. Esto fue lo que concluyeron White y colaboradores en su estudio publicado.<sup>21</sup>

Las investigaciones se han enfocado también en el efecto que tienen los agentes blanqueadores sobre los diferentes materiales restaurativos con los que tienen contacto. En 2003 Cehreli, Yazici y García Godoy estudiaron el efecto del peróxido de carbamida al 10 y 15% sobre algunos cementos de ionómero de vidrio y materiales restauradores a base de resina, aumenta considerablemente la aspereza de la superficie de estos materiales.<sup>22</sup>

En 2003 investigadores de la universidad de Tokio compararon la fuerza de adhesión a la dentina sometida a blanqueamiento y no sometida a blanqueamiento y determinaron que la dentina tratada con un agente blanqueador de peróxido de hidrógeno al 30% y perborato de sodio presenta cambios químicos y morfológicos que afectan la adhesión, pero dichos cambios se restablecen en un periodo de una semana, por lo que es necesario esperar este periodo antes de colocar un sistema adhesivo.<sup>23</sup>

También en 2003 T. Attin, A. Manolakis, W. Buchalla y C. Hannig publicaron una investigación cuyo fin fue evaluar la influencia del té aplicado en varios intervalos de tiempo después del blanqueamiento del esmalte; para esto se utilizaron noventa muestras dentales bovinas que fueron blanqueadas con gel de peróxido de carbamida al 10% y posteriormente fueron sumergidas en té negro y concluyeron que esta aplicación directa del té después del blanqueamiento con 10% peróxido de carbamida, no tiene un efecto significativo sobre los resultados del tratamiento de blanqueamiento.<sup>24</sup>

Durante el 2003 se realizaron numerosas investigaciones sobre los agentes blanqueadores como la que publicaron Al Qunaian, Matis y Cochran en la que en un estudio *in vivo* determinaron la dinámica de un gel de blanqueamiento de peróxido de hidrógeno al 3% dentro de la primera hora. Los resultados de este estudio mostraron que el peróxido de hidrógeno tiene en general una curva de dinámica similar al peróxido de carbamida, sin embargo, este tiene un índice de degradación más rápido. Por esta razón, el peróxido de hidrógeno es indicado para aplicación durante el día.<sup>25</sup>

Zekonis, Matis, Cochran entre otros investigadores llevaron a cabo un estudio comparativo entre dos tratamientos blanqueadores, uno casero con peróxido de carbamida al 10% y otro para aplicación en consultorio con peróxido de hidrógeno al 35%. El tratamiento casero produjo dientes significativamente más claros que el tratamiento en consultorio. Lo que demostró que un tratamiento blanqueador casero es más efectivo, más aceptable para los pacientes y requiere menos tiempo en el sillón dental comparado con un tratamiento blanqueador aplicado en consultorio.<sup>26</sup>

Wattanapayungkul y Yap se interesaron en sistemas de blanqueamiento en consultorio que emplean fuertes agentes oxidantes y evaluaron los posibles efectos adversos sobre la estructura dental y los materiales restauradores. Y observaron que los productos de blanqueamiento en consultorio no perjudican la superficie final de los composites, compómeros, ni de los cementos de resinas modificadas de ionómero de vidrio.<sup>27</sup>

Muchos estudios han mostrado una considerable reducción en la fuerza de adhesión al esmalte de las restauraciones de compuestos de resina cuando el procedimiento de adhesión es llevado a cabo inmediatamente después del blanqueamiento. Por lo que Kaya y Türkün investigaron acerca del efecto de la aplicación de antioxidantes sobre los valores de la fuerza de adhesión de los compuestos de resina en la dentina blanqueada. Con esta investigación demostraron que después del tratamiento de blanqueamiento, la aplicación de escorbato de sodio al 10% es efectiva en recobrar la fuerza de adhesión.<sup>28</sup>

Con la creciente demanda de los pacientes por las mejoras estéticas, el blanqueamiento ha llegado a ser un tratamiento popular en odontología y los nuevos productos blanqueadores están siendo introducidos a la práctica clínica. Al Shethri, Matis, Cochran, Zekonis y Stropes en 2003 realizaron un estudio sobre dos productos para el uso en consultorio de peróxido de hidrogeno uno al 35 y el otro al 38%, ambos productos actuaron del mismo modo. Después de aplicar el segundo tratamiento blanqueador en consultorio la blancura de los dientes mejoró. Por lo tanto al aplicar un solo tratamiento en consultorio no se obtiene la máxima blancura.<sup>29</sup>

El método de blanqueamiento intracoronal también fue de interés para los investigadores. Durante este año Carrasco, Fröner, Corona y Pécora realizaron un estudio *in vitro* cuyo fin fue evaluar cuantitativamente la permeabilidad dentinaria de pulpas dentales después de la terapia de blanqueamiento intracoronal con tres diferentes agentes. Su investigación concluyó que los agentes blanqueadores intracoronales, como el peróxido de carbamida al 37% incrementan la permeabilidad dentinaria.<sup>30</sup>

LD Oliveira, CA Carvalho, E Hilgert, IR Bondioli, MA Araujo y MC Valera en 2003, evaluaron el sellado de la base cervical en el blanqueamiento intracoronal y el propósito fue evaluar *in vitro* la eficacia de la base cervical en la medida para prevenir o minimizar la filtración a lo largo del canal radicular, para este estudio emplearon cemento de ionómero de vidrio con resina modificada (vitremer) y ionómero de vidrio (vidrion R), como cemento base y para el blanqueamiento utilizaron una mezcla de perborato de sodio y peróxido de hidrógeno al 30%. Los resultados no mostraron diferencias estadísticas significativas. Por lo cual la base cervical colocada antes del procedimiento de blanqueamiento es aún recomendada.<sup>31</sup>

Ya en el 2004 Sulieman junto con otros tres doctores, se ocuparon de analizar el efecto de distintas concentraciones de peróxido de hidrógeno sobre el blanqueamiento dental en una investigación *in vitro*, ajustando el tiempo y número de aplicaciones en cada muestra a las concentraciones de peróxido, que fueron desde el 5 hasta el 35%. Esta investigación dio el resultado esperado, ya que estableció que la concentración del agente blanqueador si esta estrechamente relacionada con el número de aplicaciones para obtener el tono óptimo deseado.<sup>32</sup>

En 2004, en la Universidad de Singapur, un equipo de investigadores se interesó en estudiar la eficacia de tres distintos agentes blanqueadores, el peróxido de hidrogeno al 35%, el peróxido de carbamida al 35% y el perborato de sodio usados intracoronalmente *in vitro*. Concluyeron que ambos peróxidos fueron igualmente efectivos para el blanqueamiento intracoronal y mucho mejores que el perborato de sodio en los primeros siete días, pero después de catorce días se estableció que no hubo diferencias significativas entre los tres agentes blanqueadores.<sup>33</sup>

Gerlach, Barker, Sagel entre otros investigadores hicieron durante el 2004 amplias investigaciones acerca del nuevo método de blanqueado que son las bandas, estudiando su eficacia, su seguridad, los efectos sobre la microdureza y estructura del esmalte y la dentina. Y concluyeron que este tipo de tratamiento es seguro ya que no provoca irritabilidad de los tejidos o cambios estructurales del esmalte y la dentina y sobre todo presenta un muy buen nivel de efectividad, ya que obtiene tonalidades óptimas de blanqueamiento.<sup>34</sup>

En 2004 Attin, Muller y otros doctores publicaron su estudio acerca de la influencia que tienen diferentes agentes blanqueadores sobre la dureza y la resistencia del esmalte a las fracturas y encontraron que efectivamente los tratamientos blanqueadores afectan al esmalte reduciendo su microdureza así como también su resistencia a la fractura.<sup>35</sup>

Ünlü, F. K. Cobankara, C. Altinöz y F. Özer, en 2004 estudiaron los efectos de los agentes blanqueadores caseros que contienen peróxido de carbamida en diferentes concentraciones tales como 10 y 15% que fueron evaluados sobre la superficie dura del esmalte y la dentina humana.

Concluyeron en este estudio que para ambas concentraciones 10 y 15%, no hubo diferencias estadísticas significativas, sin embargo, *in vivo* el uso de los agentes blanqueadores sobre el tejido duro del diente requieren de análisis futuros.<sup>36</sup>

LM Justino, DR Tames y FF Demarco en 2004, evaluaron los efectos adversos potenciales *in vitro* e *in situ* del peróxido de carbamida al 10% sobre el esmalte humano, la pérdida de calcio y el análisis de la forma superficial. Reportaron sus resultados y concluyeron que los efectos adversos del peróxido de carbamida sobre el esmalte fueron evidentes en especímenes blanqueados *in vitro*, pero no fueron vistos *in situ*.<sup>37</sup>

Como se puede observar el interés acerca del blanqueamiento dental se remonta a muchos siglos atrás, sin embargo los datos aquí reportados nos demuestran que este interés se ha incrementado de manera considerable en la historia más reciente, lo que ha generado el conocimiento para llevar a cabo este tipo de tratamiento de manera mas eficaz y con mucha más seguridad. Para que así podamos ofrecerles a nuestros pacientes los resultados estéticos que ellos desean con el menor número de condiciones adversas.



## 2. Los principios del color

En 1666, Sir Isaac Newton obtuvo que la luz blanca que pasaba por un prisma se dividía en un patrón ordenado de colores, que actualmente conocemos como espectro. También descubrió que esos mismos colores producían una luz blanca al volver a pasar del prisma, lo que demostraba que los colores del espectro se encontraban ya en el rayo de la luz original.

Tal como lo interpreta el ojo, el color es el resultado de la absorción o la reflexión. En el caso de la absorción, la luz blanca pasa a través de un filtro. Los colores que pasan a través del filtro y llegan al ojo son percibidos como del color del filtro. En el caso de reflexión como sucede con los objetos sólidos, el color que vemos corresponde a la parte del espectro que refleja y llega al ojo.

La luz que penetra en el ojo estimula los fotorreceptores en forma de conos y bastones que existen en la retina. Mediante una reacción fotoquímica, la energía se convierte en impulsos nerviosos y viaja a través del nervio óptico hasta el lóbulo occipital de la corteza cerebral. Los bastones se encargan de interpretar el valor y las deferencias del brillo. Y los conos interpretan el tono y el croma. Si la fuente de luz tiene todos los colores del espectro se produce una lectura verdadera. Si la fuente de luz carece de un determinado color se produce una lectura falsa. No obstante, no se dispuso de una descripción exacta de estos colores y de la organización de interrelaciones hasta 249 años después de los trabajos de Newton. Robert Louis Stevenson, uno de los escritores más concisos de la lengua inglesa, demostró los problemas que surgen al intentar describir el color: <rojo: no es turco, y no es romano, y no es indio, aunque parece que participa de los dos últimos>.

En 1915, Albert Henry Munsell creó un sistema numérico ordenado para la descripción del color que sigue siendo el sistema de referencia actualmente. En este sistema, el color se divide en tres parámetros: tono, croma y valor.

## **2.1 Tono**

El tono es el nombre del color Roy G Biv (rojo, naranja, amarillo, verde, azul índigo, violeta) es un acrónimo inglés que se utiliza para recordar los tonos del espectro. En la dentición permanente de las personas jóvenes, el tono suele ser muy parecido en toda la boca. Con el paso de los años, suelen producirse variaciones de tono debido a la pigmentación intrínseca y extrínseca producida por los materiales de restauración, los alimentos, las bebidas, el tabaco y otros factores.

## **2.2 Croma**

Es la saturación o intensidad del tono; sólo puede aparecer con el tono. Por ejemplo para aumentar el croma de una restauración de porcelana, se añade más de ese tono. El croma es la cualidad del tono que mejor se puede reducir por el blanqueamiento. En casi todos los tonos es posible reducir el croma mediante el blanqueamiento vital y desvitalizado. En general el croma de los dientes aumenta con la edad.

## **2.3 Valor**

El valor representa la claridad u oscuridad relativa de un color. Un diente claro tiene un valor elevado, un diente oscuro tiene un valor reducido. No es la cantidad del <color> gris, sino más bien la calidad de luminosidad en una escala de grises. Es decir, el matiz de un color (tono más croma) puede parecer claro y brillante u oscuro y apagado. Conviene considerar el valor de este modo, ya que el uso del valor en odontología restauradora no significa

añadir gris, sino más bien manipular los colores para aumentar o reducir la cantidad de gris.

## **2.4 Relaciones del color (tono)**

El círculo cromático.

En odontología, los tonos tienen unas relaciones entre sí que se pueden representar mediante un círculo cromático. Este representa gráficamente las relaciones entre los tonos primarios, secundarios y complementarios.

## **2.5 Tonos primarios**

Los tonos primarios son rojo, amarillo y azul y constituyen la base del sistema cromático dental. En odontología, los pigmentos de óxidos metálicos que se emplean para colorear las porcelanas solo permiten crear determinados rojos; debido a ello, hay que sustituir el rosa. Los tonos primarios y las relaciones que existen entre ellos forman la estructura básica del círculo cromático.

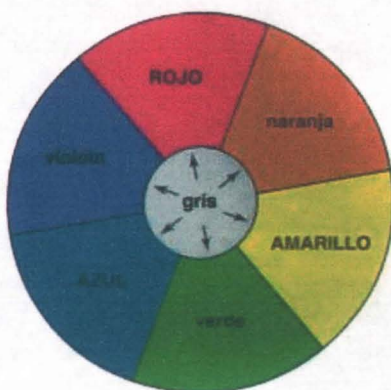
## **2.6 Tonos secundarios**

La mezcla de dos tonos primarios cuales quiera proporciona un tono secundario. Cuando se mezcla el rojo y el azul se obtiene el violeta, el azul y el amarillo dan lugar al verde, y el amarillo y el rojo proporcionan el naranja. Si se modifica el croma de los tonos primarios de una mezcla se altera el tono del color secundario obtenido. Los tonos primarios y secundarios pueden ordenarse en el círculo cromático colocando los tonos secundarios entre los primarios.

## **2.7 Tonos complementarios**

Se denominan tonos complementarios aquellos colores que se oponen directamente en el círculo cromático. Este sistema tiene la peculiaridad de

que a un color primario se contraponen siempre un tono secundario, y viceversa. Cuando se mezcla un tono primario con un tono secundario complementario, se produce un efecto de cancelación de ambos colores, y se obtiene el gris. Esta es la relación más importante en la manipulación de los colores dentales.



Círculo cromático. Colores primarios: rojo, amarillo y azul, mezclados de 2 en 2 producen los colores secundarios: naranja, verde y violeta. Los colores opuestos se anulan entre sí y producen el gris.

## 2.8 Sensibilidad a los tonos

Después de mirar 5 segundos a un diente o una guía de tonos, el ojo se acomoda y produce una lectura distorsionada del color. Si una persona fija la vista en un color durante más de 5 segundos y a continuación mira una superficie blanca o cierra los ojos se le aparece la misma imagen esto debido al color complementario. Este fenómeno es conocido como sensibilidad a los tonos e influye negativamente en la elección de los colores dentales.<sup>38</sup>

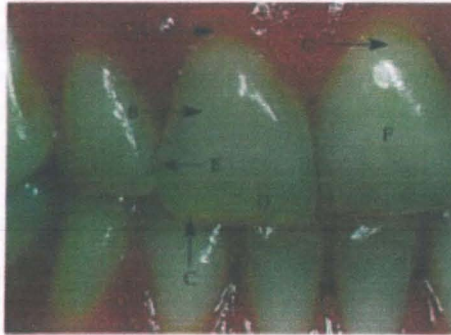
## **2.9 El color del diente**

El esmalte es el tejido humano más mineralizado que se conoce, se constituye de 69% de mineral soportado por 4% de material orgánico y agua. El contenido inorgánico del esmalte consiste en un fosfato de calcio cristalino, conocido como hidroxiapatita. Aunque casi todo el volumen del esmalte está ocupado por los cristales de hidroxiapatita, densamente compactados, una fina red de material orgánico atraviesa los cristales.

La dentina es la fase mineralizada de complejo dentinopulpar y constituye el mayor volumen del diente. Su composición química es aproximadamente el 50% del volumen mineral, el 20% de agua y del 30% de matriz orgánica. El material inorgánico consiste principalmente en hidroxiapatita y la sustancia orgánica está representada en su mayor parte por el colágeno tipo I.

La dentina es naturalmente amarillenta y, cuando la luz atraviesa una superficie delgada y altamente mineralizada como el esmalte, se refleja en la estructura subyacente, transmitiendo su tonalidad a la corona del diente. Cuanto mayor es la mineralización del diente, más translúcido se torna. En los bordes incisales, donde no existe la capa de dentina interpuesta, el esmalte es blanco azulado.

Las causas que provocan las alteraciones del color en los dientes son variadas.<sup>1</sup>



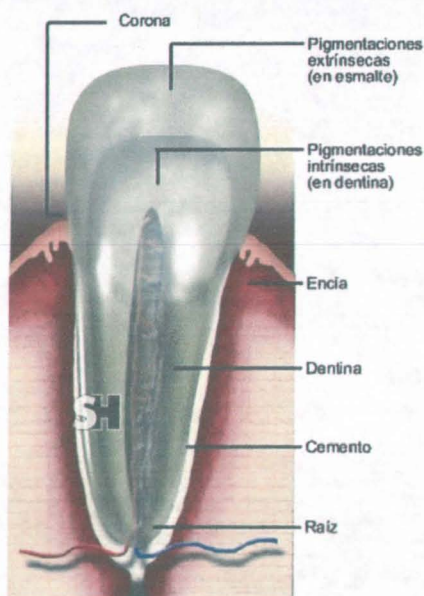
Color de áreas diferentes de los dientes naturales: A, margen cervical; B, cuerpo del diente; C, borde incisal; D, translucidez; E, áreas interproximales; F, esmalte; G, dentina.

### 3. Etiología de las discromías

#### 3.1 Factores extrínsecos

Las manchas extrínsecas se limitan fundamentalmente al esmalte y se deben a una serie de factores como los alimentos, las bebidas y los hábitos dentro de los cuales podemos mencionar al tabaco y la marihuana.<sup>38</sup>

Las manchas causadas por factores extrínsecos son las que se presentan con mayor frecuencia en los dientes vitales<sup>39</sup>, y en general son más fáciles de diagnosticar y tratar, en muchas ocasiones dichas manchas se ven aumentadas por la presencia de los defectos estructurales del esmalte, ya que las depresiones y otras anomalías en esta superficie captan la pigmentación con mayor intensidad, aunado a esto, una deficiente higiene oral que permita la presencia prolongada de los pigmentos, así como las alteraciones de la composición y flujo salival, ya que al perder su fluidez no permite una adecuada autoclisis.<sup>1</sup>



Estructura de un diente y localización de las pigmentaciones extrínsecas e intrínsecas.

### 3.1.1 Tinciones debidas a alimentos y bebidas

En las pigmentaciones de origen alimenticio se encuentra presente el ácido tánico que es un constituyente natural de varias frutas, vinos, café y té, y es capaz de modificar las proteínas depositadas sobre la superficie dentaria ocasionando la aparición de sedimentos o manchas de color marrón, y esto se logra porque el tanino se combina con hierro, cobre y magnesio dando lugar a este precipitado de color característico.<sup>40</sup>

En 2003, fue publicada una investigación que evaluó la influencia del té aplicado en varios intervalos de tiempo después del blanqueamiento del esmalte, para lo cual emplearon 90 muestras dentales de bovinos que blanquearon con gel de peróxido de carbamida al 10% (VivaStyle®) y posteriormente fueron sumergidas en té negro. La conclusión de ésta

investigación es que no hay ningún efecto significativo sobre los resultados del tratamiento de blanqueamiento.<sup>24</sup>

### **3.1.2 Tinciones debidas a hábitos**

El tabaco provoca pigmentaciones de color amarillo - marrón a negro, que suele localizarse por lo general en el tercio cervical de los dientes, pero principalmente tienden a depositarse con mayor frecuencia en las caras linguales. En algunos individuos que poseen hábitos asociados al de fumar se encuentran aquellos que tienen la costumbre de mascar el tabaco, lo que puede agravar de manera significativa la tinción de estas áreas antes mencionadas.

En cuanto a los individuos consumidores de marihuana, el aspecto característico de estas pigmentaciones son anillos claramente delimitados alrededor de la parte cervical de los dientes, cerca de los márgenes gingivales, a nivel de la zona amelocementaria.<sup>39</sup>

### **3.1.3 Tinciones debidas a otros factores extrínsecos**

Las bacterias también dan origen a un cierto tipo de pigmentaciones que aparecen próximas al margen gingival a nivel de las superficies linguales. Dichas manchas son causadas principalmente por las bacterias cromógenas llamadas *Actinomyces* las cuales producen ácido sulfúrico que reacciona con el hierro presente en la saliva.

Otras manchas extrínsecas mucho menos frecuentes son aquellas que tiene que ver con el depósito de metales como el hierro, magnesio, plomo, plata, cobre o níquel, en las superficies dentales, principalmente en los cuellos,



esto se debe a la constante manipulación de los metales y se presenta sobre todo en trabajadores de la industria metalúrgica.<sup>1,5</sup>

El uso durante periodos prolongados de colutorios que contengan clorhexidina en su fórmula puede causar manchas marrón claro, tanto en mucosas como en las superficies dentales; dichas manchas son reversibles al suspender su uso.<sup>1,40</sup>

### **3.2 Factores intrínsecos**

Como ya hemos visto son muchos y muy diversos los factores que inciden en la pigmentación de los tejidos dentarios. Pero los factores de más difícil tratamiento son aquellos cuya afectación se presenta en la estructura interna del diente, conocidos como factores endógenos o intrínsecos.<sup>1</sup>

#### **3.2.1 Tinciones debidas a la tetraciclina**

Uno de estos factores intrínsecos quizás el de más importancia es la tetraciclina, la cual es un antibiótico de amplio espectro desarrollado y utilizado a partir de 1948, aplicado para el tratamiento de las infecciones respiratorias.<sup>38</sup> Alrededor de 1956 por medio de un estudio se hicieron evidentes los cambios de coloración en la dentición de pacientes con fibrosis quística que habían sido tratados con tetraciclinas.<sup>39</sup>

Este factor actúa sobre los tejidos dentales, se deposita en mayor medida en la dentina. La afectación se da principalmente desde el segundo trimestre de gestación y hasta los ocho años de edad.

Se tienen algunas teorías del modo en que las tetraciclinas se incorporan al órgano dentario, una de ellas es, que la molécula de tetraciclina se combina

con el calcio mediante un proceso de quelación y posteriormente se incorpora a los cristales de hidroxiapatita del diente durante la mineralización. Otra 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.<sup>38</sup>

La intensidad de las manchas o cambios de color esta en proporción a la duración del tratamiento, a la cantidad administrada, así como también al tipo de tetraciclina consumida. Así, la aureomicina genera manchas gris-marrón, la ledermicina, la terramicina o la acromicina generan manchas amarillas.<sup>6</sup> La doxiciclina no presenta cambio de color, y la minociclina es la única tetraciclina que mancha los órganos dentarios cuando estos han concluido su desarrollo, la cual tras fijarse a la película adquirida graba el esmalte, lugar donde se depositan los complejos minociclina-hierro.<sup>5</sup>

Jordan y Boksman clasificaron las manchas por tetraciclina de la siguiente manera:

1er Grado. Manchas leves, uniformes en toda la corona y en tonalidades desde el amarillo hasta el gris.

2do Grado. Manchas moderadas, más acentuadas, uniformes en toda la corona y en tonalidades amarillo y marrón.

3er Grado. Manchas severas, presenta bandas cervicales que varían desde el gris oscuro hasta el azul o el púrpura.

4to Grado. Piezas dentarias muy oscuras que no responden al blanqueamiento.<sup>40</sup>



Manchas de tetraciclina de 3er grado con patrón típico de franjas. La arcada superior ha sido blanqueada y la inferior no ha recibido ningún tratamiento y sirve de referencia.

### **3.2.2 Tinciones debidas al flúor**

Otro factor intrínseco que al igual que la tetraciclina actúa durante el periodo de desarrollo, formación y calcificación del esmalte es el flúor, éste también causa su afectación entre el segundo trimestre de embarazo y hasta el noveno año de vida y se debe al consumo de una concentración de flúor por arriba de 1 ppm al día en el agua de beber, la cual genera una alteración en los ameloblastos, formando una matriz defectuosa y calcificación imperfecta, lo que es conocido como fluorosis. El esmalte más superficial se encuentra muy mineralizado, mientras que el esmalte bajo la superficie está hipomineralizado y poroso.



Manchas por fluorosis generalizada moderada. Los dientes anteriores llevan restauraciones de composite para enmascarar la pigmentación

El cambio de coloración generalmente suele ser bilateral, afectar a varios dientes de ambas arcadas y presentar alteraciones como puntos blancos, manchas amarillas o marrones y zonas rugosas u opacas o bien en casos más graves, depresiones superficiales del esmalte.<sup>38</sup> Este defecto puede provocar una gran acumulación de placa bacteriana y como consecuencia una afectación de los tejidos periodontales por lo que es necesario instaurar un tratamiento que devuelva la estética y la función a los dientes, así como que también que permita mantener una higiene adecuada.<sup>1</sup>

La fluorosis se puede clasificar en:

Leve.- Los órganos dentarios presentan pequeñas estrías y manchas blancas superficiales.

Moderada.- La coloración blanca es más opaca y también presenta manchas ocre.

Grave.- Existen manchas blancas profundas, manchas ocre y defectos estructurales que varían desde puntos hasta fosetas en la estructura del esmalte que por lo general llegan al esmalte.<sup>40</sup>

En 2002, O. Taboada, L. Cortés y R. Cortés, publicaron la eficacia de la combinación del tratamiento de peróxido de carbamida en concentración al 35% y 10% de Opalescence® como material blanqueador en fluorosis dental grado 3 y 4, según el índice de Dean. Analizando sus resultados concluyen que con este procedimiento se obtuvieron una aclaración de hasta 11 tonos en la totalidad de las superficies tratadas y para lograrlo se requirieron un total de 11 aplicaciones, de las cuales tres se realizaron con la concentración al 35% en sesiones de 30 minutos cada una y ocho aplicaciones caseras de 4 horas cada aplicación. El color se estabilizó a partir de la 9ª aplicación.<sup>41</sup>

Otro fármaco que produce manchas o cambios de color es el paraaminosalicílico que es un antituberculoso.<sup>42</sup>

### **3.2.3 Tinciones debidas a enfermedades congénitas**

Entre estos factores intrínsecos también podemos encontrar algunos factores congénitos que repercuten en la coloración del diente, aun que la mayoría de ellas son raras y poco frecuentes.

Las enfermedades congénitas de origen hepático como la ictericia severa, hepatitis neonatal, alteraciones congénitas de los conductos biliares ya sea hipoplasia o bien agenesis, atresia biliar, son responsables de la hiperbilirrubinemia la cual se caracteriza por presentar una coloración azul-verdosa o marrón, debido al manchado postnatal de la dentina por la bilirrubina y la biliverdina.<sup>42</sup>

Las enfermedades de origen hemolítico como la eritroblastosis fetal también conocida como la enfermedad hemolítica neonatal que se da por la

incompatibilidad en el factor Rh entre la madre y el neonato, la anemia crónica, ferropénica o drenopanocítica o la talasemia aumentan la concentración de pigmentos hemáticos lo que causa manchas negro-azulado, azul-verdoso o marrón.<sup>40</sup>

Otras alteraciones causantes de manchas intrínsecas pueden ser de origen metabólico una de ellas llamada porfiria eritropoyética, en la cual el depósito de porfirina en la dentina en desarrollo causa manchas de color rojo, pardo rojizo o parduzco. La fenilcetonuria puede causar manchas marrón.<sup>38</sup>

Algunas enfermedades de origen endócrino como el hiper o hipotiroidismo, el hiper o hipoadrenalismo, la ocronosis o alcaptonuria también pueden reflejarse en manchas en los tejidos dentales.<sup>42</sup>

Una causa frecuente de manchas dentales derivadas de enfermedad, son aquellas que se presentan por la elevación de la temperatura durante la formación de los órganos dentarios lo cual provoca una hipoplasia por una interrupción de la formación del esmalte que produce un cambio de color en banda.<sup>5</sup>

Dentro de estas alteraciones cromáticas de los órganos se dan las displasias genéticas como la amelogénesis imperfecta que puede generar manchas amarillas o pardas. La dentinogénesis imperfecta puede dar lugar a manchas de color pardo violeta, amarillo o gris

### **3.2.4 Tinciones de origen pulpar**

La causa más frecuente de las manchas endógenas es de origen pulpar, generalmente cuando se sufre un traumatismo, el impacto rompe los vasos

sanguíneos del tejido conjuntivo pulpar, provocando una hemorragia que permite la extravasación de sangre hacia los túbulos dentinarios, lo que libera hemoglobina, la cual se degrada formando distintos compuestos como la hemotoidina y hemosiderina que provocan cambios de color. El hierro liberado de la hemoglobina se combina con el sulfuro de hierro que es producido por las bacterias para formar sulfato ferroso compuesto de color negro que oscurece el órgano dental afectado.<sup>5</sup>



Mancha producida por la acumulación de subproductos hemorrágicos en los túbulos dentinarios tras un traumatismo pulpar.

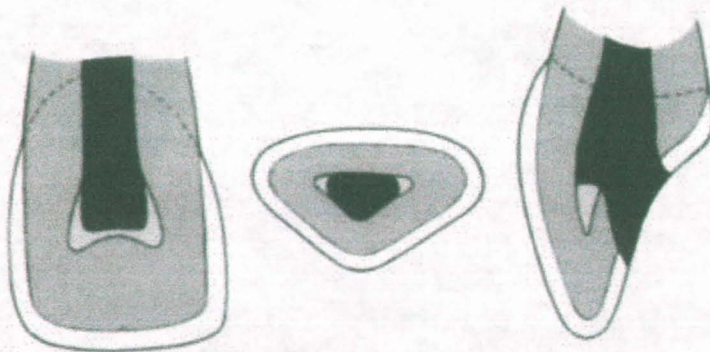
El grado de oscurecimiento se encuentra estrechamente relacionado con el tiempo transcurrido entre la muerte pulpar y el inicio del tratamiento.<sup>7</sup>

Dependiendo del momento de erupción en que se encuentre el órgano dentario, y también de la fuerza del impacto, el diente puede continuar con vitalidad pulpar, por otro lado el trauma puede causar únicamente una desorganización de los cristales de hidroxapatita formando una mancha blanca.

### 3.2.5 Tinciones debidas a iatrogenias

Al igual que las hemorragias causadas por un trauma, las hemorragias que se producen durante el tratamiento de conductos pueden provocar manchas oscuras; ya que la sangre puede penetrar la dentina, hecho que puede ser evitado por medio de irrigación abundante y frecuente con hipoclorito, agua oxigenada o agua destilada.

Otro motivo recurrente del cambio de coloración de los órganos dentarios es el diseño inadecuado del acceso a la cámara pulpar, que ocasiona que parte de los cuernos pulpares permanezcan; la persistencia de los restos orgánicos necróticos en ángulos de difícil acceso producen una descomposición tisular cuyos productos penetran los túbulos dentinarios lo que causa el oscurecimiento de las coronas dentales.<sup>5</sup>



Los cuernos pulpares poco accesibles y las extensiones laterales de la cámara pulpar suelen quedar intactos durante el acceso



### **3.2.6 Tinciones debidas a materiales dentales**

Algunos materiales dentales utilizados en nuestra práctica también son responsables de algunos cambios de color. La amalgama sufre corrosión, produciendo sales insolubles que penetran la dentina ocasionando un ennegrecimiento de la corona dentaria. La colocación incorrecta de postes o pins puede hacerse evidente a través del esmalte o la resina ocasionando una mancha oscura. La microfiltración de los composites y otros materiales como el ionómero de vidrio puede permitir la penetración de materiales entre la restauración y el diente modificando la coloración de la dentina. El cemento sellador de conductos, puede contener sales de plata las cuales se oxidan y producen cambio de color así como otros medicamentos intraconducto, como el aceite de casio, aceites esenciales, azocloramida, yodoformo y cloruro de mercurio.<sup>5</sup>



Pigmentación de un azul profundo por obturación con amalgama sobre la que se lleva una incrustación onlay de oro. Causada por la penetración de los compuestos metálicos a los túbulos dentinarios.

### **3.2.7 Tinciones debidas a deficiencias nutricionales**

Las deficiencias de algunos nutrientes como las vitaminas A, C y D, el calcio, y el fósforo pueden causar de una interferencia tanto en la formación de la

matriz como en la calcificación del esmalte. Estas alteraciones producen manchas, generalmente en dientes homólogos.

En las hipoplasias se presenta una reducción del esmalte lo que se aprecia como una modificación del contorno dentario. Las hipoplasias se pueden clasificar en:

Tipo 1. La superficie de dentina es amarillenta, dura y brillante y esta cubierta por una delgada capa de esmalte.

Tipo 2. También conocida como erosión en surcos; esta aparece en forma de surcos paralelos sobre la superficie del esmalte y pueden pigmentarse por el depósito de detritos.

Tipo 3. Se presenta en forma de finas depresiones que cubren toda la corona.

Tipo 4. Se conocen como dientes de Turner; los dientes permanentes erupcionan con defectos, erosiones y manchas amarillo o pardas se presenta en mayor medida en premolares.

Tipo 5. Se presenta en forma de fosas.<sup>40</sup>

### **3.2.8 Tinciones debidas a otros factores intrínsecos**

La caries puede causar manchas oscuras debido a los productos de degradación del metabolismo bacteriano.<sup>7</sup>

El proceso de envejecimiento causa también un oscurecimiento gradual de los órganos dentarios esto se puede deber al desgaste natural, a agresiones naturales del entorno. El primer cambio que se puede percibir es el adelgazamiento del esmalte, con esto el diente inicia la producción de

dentina secundaria como mecanismo de defensa natural. Esta dentina tiende a oscurecerse.<sup>39</sup>

## **4. Agentes blanqueadores**

Existen en el mercado diversos productos para el blanqueamiento dental y dichos productos contienen diferentes agentes blanqueadores, los más comunes son los que a continuación se enlistan.

### **4.1 Peróxido de hidrógeno**

Este agente blanqueador actúa como un potente oxidante. Se pueden encontrar productos en diferentes concentraciones, aun que la más utilizada es la de 35% estabilizado con agua destilada. (Superoxol)

Es un líquido claro, incoloro e inodoro, que no debe ser expuesto a la luz y debe ser almacenado a una temperatura adecuada, para que conserve su efectividad. Su manejo debe ser muy cuidadoso, ya que tiene una acción altamente cáustica que al entrar en contacto con los tejidos puede ocasionar lesiones muy dolorosas.<sup>5</sup>

En 2003, se publicó un trabajo de la Universidad de Liverpool, acerca de los efectos de la solución de peróxido de hidrógeno al 6% sobre tres ionómeros de vidrio (Chemflex, Fuji II y Ketac – fil), concluyendo que este material no causa disolución significativa de éstos ionómeros de vidrio.<sup>20</sup>

En 2004, se realizó un estudio *in vitro* de la Universidad de Bristol que examinó el efecto que diversas concentraciones de peróxido de hidrógeno del 5, 10, 15, 25 y 35% para blanquear terceros molares extraídos. El número de aplicaciones de las diversas concentraciones de gel variaron

dentina secundaria como mecanismo de defensa natural. Esta dentina tiende a oscurecerse.<sup>39</sup>

## **4. Agentes blanqueadores**

Existen en el mercado diversos productos para el blanqueamiento dental y dichos productos contienen diferentes agentes blanqueadores, los más comunes son los que a continuación se enlistan.

### **4.1 Peróxido de hidrógeno**

Este agente blanqueador actúa como un potente oxidante. Se pueden encontrar productos en diferentes concentraciones, aun que la más utilizada es la de 35% estabilizado con agua destilada. (Superoxol)

Es un líquido claro, incoloro e inodoro, que no debe ser expuesto a la luz y debe ser almacenado a una temperatura adecuada, para que conserve su efectividad. Su manejo debe ser muy cuidadoso, ya que tiene una acción altamente cáustica que al entrar en contacto con los tejidos puede ocasionar lesiones muy dolorosas.<sup>5</sup>

En 2003, se publicó un trabajo de la Universidad de Liverpool, acerca de los efectos de la solución de peróxido de hidrógeno al 6% sobre tres ionómeros de vidrio (Chemflex, Fuji II y Ketac – fil), concluyendo que este material no causa disolución significativa de éstos ionómeros de vidrio.<sup>20</sup>

En 2004, se realizó un estudio *in vitro* de la Universidad de Bristol que examinó el efecto que diversas concentraciones de peróxido de hidrógeno del 5, 10, 15, 25 y 35% para blanquear terceros molares extraídos. El número de aplicaciones de las diversas concentraciones de gel variaron

desde 12 aplicaciones para el gel de 5% y una aplicación para el gel de 35%. Esta investigación estableció como resultado que la concentración del agente blanqueador está estrechamente relacionada con el número de aplicaciones para obtener un tono óptimo deseado.<sup>32</sup>

#### **4.2 Perborato de sodio**

El perborato de sodio es muy eficaz para el blanqueamiento de órganos dentarios sin vitalidad pulpar. Existen diversos productos que varían en su cantidad de oxígeno, factor que interviene en su eficacia blanqueadora, es así que tenemos monohidrato, trihidrato y tetrahidrato.

Este se presenta en un polvo blanco que al mezclarse con agua oxigenada de 100 volúmenes y agua destilada forma una pasta que es colocada dentro de la cámara pulpar.<sup>5</sup>

El perborato de sodio es de fácil manejo ya que no es cáustico. Suele usarse junto con el superoxol ya que esta combinación da excelentes resultados de blanqueamiento.

#### **4.3 Pyrozone**

Esta es una solución de 25% de peróxido de hidrógeno y 75% de éter, donde el éter favorece la penetración del agente en los túbulos dentinarios y por lo tanto produce un blanqueamiento rápido.

Este material es altamente cáustico y volátil, su manejo debe ser cuidadoso con aislamiento absoluto y protección de los tejidos circundante para evitar posibles quemaduras.

#### **4.4 Ácido clorhídrico**

Este fue el primer agente químico empleado para tratar las tinciones dentarias en dientes vitales. Usado para manchas por fluorosis severas en una concentración de 36%.

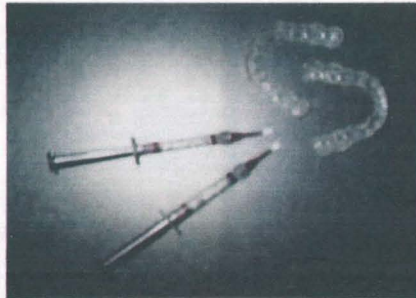
#### **4.5 Endoperox**

Este agente se encuentra en forma de comprimidos de peróxido de hidrógeno cristalizado. Dichos cristales se trituran y humedecen ligeramente con agua y se colocan dentro de la cámara pulpar. Su modo de acción es mediante la liberación de  $O_2$  dentro de los túbulos dentinarios.<sup>5</sup>

#### **4.6 Peróxido de carbamida**

Este es el agente de elección para el blanqueamiento ambulatorio de dientes vitales. Su concentración puede variar desde el 10%, que es la mas empleada, hasta el 35%. Puede también contener o no carbopol el cual provoca que la liberación de oxígeno sea lenta. El manejo de este peróxido en altas concentraciones también requiere aislamiento por medio de dique de hule.

El peróxido de carbamida se desdobra rápidamente en peróxido de hidrógeno y urea y posteriormente en oxígeno y agua.<sup>5</sup>



#### **4.6.1 Agentes aglutinantes**

El Carbopol (carboxipolimetileno) es 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. Las soluciones que contienen carbopol liberan oxígeno lentamente, mientras que aquellas que no lo tienen liberan oxígeno con rapidez.

La velocidad de oxigenación afecta la frecuencia de recambio de la solución durante el blanqueamiento. Las soluciones que liberan oxígeno rápidamente, liberan la máxima cantidad de este en menos de una hora, mientras que las soluciones lentas requieren de 2 a 4 horas, para la máxima liberación de oxígeno, pero permanecen activas durante casi 10 horas.

El carbopol aumenta la viscosidad del material y su naturaleza tixotrópica le confiere una mejor retención en la cubeta del gel de liberación lenta, se requiere menor material dental para el tratamiento (29 ml aproximadamente por arcada) la viscosidad también mejora la adherencia al diente.<sup>3</sup>

El carbopol retrasa la efervescencia, al retardar la velocidad de liberación del oxígeno y los productos aglutinantes permanecen sobre los dientes proporcionando el tiempo necesario para que, dentro de estos se difunda el peróxido de carbamida. Probablemente el aumento de la viscosidad evite que la saliva estropee el peróxido de hidrógeno, con lo cual según Haywood puede lograrse resultados más eficaces. La difusión parcial a través del esmalte también permite el blanqueamiento dental efectivo con mayor profundidad hasta las capas del esmalte y la dentina.

El polyx es un aglutinador utilizado en el sistema platino de Colgate y la composición del polyx es un secreto de la marca. El aditivo influye en la actividad del material y el diseño de cubeta.

#### **4.6.2 Urea**

Se produce en forma natural en el cuerpo en las glándulas salivales y esta presente en la saliva y el líquido crevicular gingival. La urea se descompone en 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 de lo que dura su aplicación. La urea se utiliza para estabilizar el peróxido de hidrógeno (Christensen, 1997) y proporciona una asociación lábil con el peróxido de hidrógeno. Eleva el pH de la solución y aumenta otras cualidades deseables como los efectos anticariogénicos estimulación salival y propiedades que facilitan la cicatrización de heridas.

#### **4.6.3 Vehículo**

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.<sup>3</sup> El efecto de deshidratación y la deglución de glicerina puede ser el origen del dolor de garganta que a veces se observa como un efecto colateral cuando son empleados estos agentes. Un dentífrico es usado como vehículo para el sistema platinum Colgate.<sup>3</sup>

#### **4.6.4 Surfactante y dispersante de pigmentos**

El surfactante funciona como agente humidificador superficial que permite difundir el peróxido de hidrógeno a través del límite gel- diente.

Un dispersante de pigmento lo mantiene en suspensión como los suavizantes comerciales de agua y estos pueden resultar más efectivos que



aquellos que carecen de dichos elementos. (Feiman y cols, 1991; Garber y cols 1991).

#### **4.6.5 Conservantes**

Todas las soluciones contienen un conservante, como pueden ser la citroxaina, el ácido fosfórico, ácido cítrico o el estaño sódico.

Estos conservantes secuestran metales transicionales como hierro, cobre y magnesio, los cuales aceleran la descomposición de peróxido de hidrógeno. Estas soluciones ácidas brindan una mayor durabilidad y estabilidad a los geles, por lo tanto tienen un pH ácido moderado.

#### **4.6.6 Aromatizantes**

Los aromatizantes se utilizan en los materiales blanqueadores para amentar la gamma de selección del agente blanqueador y mejorar la aceptabilidad del producto por parte del paciente ( melón, plátano y menta).<sup>3</sup>

#### **4.6.7 Blanqueamiento a base de peróxido de carbamida**

La autoaplicación de agentes blanqueadores en el propio domicilio es el método más usado en dientes vitales y es conocido también como blanqueamiento casero o mediante matriz.<sup>38</sup>

El peróxido de carbamida al 10% se degrada formando aproximadamente 3% de peróxido de hidrógeno y un 7% de urea. A menudo se añade carbopol y otros espesantes para producir un gel o una pasta y mejorar las propiedades del material.

El agente blanqueador se mantiene contra los dientes por medio de una cubeta que se fabrica a la medida del paciente. Alguna vez se cuestiono la

retención del material blanqueador dentro de la cubeta cuando se dejaba durante toda la noche; sin embargo, un estudio posterior confirmó que se retenía más del 60% del material activo después de más de 4 horas de uso. La Asociación Dental Americana (ADA) otorga el sello de aceptación a los productos que cumplen los criterios del programa sobre seguridad y eficacia. La aceptación de un producto de blanqueamiento casero bajo prescripción facultativa incluye una revisión de las instrucciones que acompañan a dicho producto. Cabe destacar que los programas de aceptación son programas abiertos y continuamente se añaden y eliminan productos.

También se ha podido confirmar el potencial mutagénico de los radicales liberados por el peróxido de hidrógeno, así como su capacidad para potenciar los efectos de sustancias carcinógenas conocidas. Debido a ello se debe tener en cuenta el uso de cualquier carcinógeno conocido como el tabaco o el alcohol, además, las mujeres gestantes no deben utilizar esta técnica.<sup>38</sup>

Es necesario eliminar el cálculo dental, y si la profilaxis lesiona los tejidos el blanqueamiento debe postergarse mínimo uno o dos semanas. Ningún diente a blanquear debe presentar caries o restauraciones defectuosas. Es preciso informar al paciente que las restauraciones existentes no se blanquean.

Los pacientes deben interrumpir el tratamiento y ponerse en contacto con el odontólogo si desarrollan sensibilidad dental o gingival. El programa vigente del sello de la ADA para los productos de blanqueamiento casero bajo prescripción facultativa incluye la aceptación de las instrucciones de empleo.<sup>38</sup>

#### **4.6.8 Reportes del peróxido de carbamida**

En 2001, Hale Cimilli y Cornelis H. Pameijer evaluaron el efecto de dos productos comerciales con el agente blanqueador peróxido de carbamida (Opalescence® y Nite – White®) en concentraciones de 10, 15 y 16% sobre la propiedades físicas y químicas del esmalte dental, encontrando una disminución en la dureza superficial del esmalte, así también que causa un cambio en la subsuperficie de hidroxiapatita a ortofosfato de calcio primario, pero no pudieron establecer las consecuencias de estos cambios en la práctica clínica.<sup>10</sup>

En 2001, investigadores en Brasil evaluaron la microdureza del esmalte sometido a tratamientos de blanqueamiento con peróxido de carbamida al 10% usando dos productos comerciales (Opalescence® y Rembrandt®) con la misma concentración para ambos y encontraron que en uno de estos tratamientos incrementó la microdureza del esmalte hasta la mitad del estudio y posteriormente la disminuyó de manera gradual y al final del estudio, el esmalte presentó el nivel de microdureza inicial, mientras que el otro tratamiento disminuyó la microdureza del esmalte. Con esto demostraron que diferentes blanqueamientos con la misma concentración de agente blanqueador pueden causar diferentes efectos sobre el esmalte dental. La importancia clínica de este estudio es dar a conocer al dentista los efectos potenciales que causa el agente blanqueador y los efectos de éste sobre la microdureza del esmalte por tiempo prolongado que es un parámetro importante a evaluar si ocurriera un proceso de desmineralización.<sup>11</sup>

En 2003, en la Universidad de Minnessota se realizó un estudio para determinar los cambios composicionales que presentan los materiales de

blanqueamiento dental como resultado del tiempo *in vivo* en el estudio participaron diez pacientes, cinco masculinos y cinco femeninos, y fueron usados dos sistemas, uno en pasta (Colgate Platinum Overnight) y otro en gel (3M Zaris) ambos a base de peróxido de carbamida al 10% con aplicación mediante guardas cuatro veces durante periodos de 15, 30, 60 y 120 minutos. Un paciente no completó el estudio. El fin de este estudio era demostrar que las concentraciones del agente blanqueador descendían debido a la presencia de saliva que con anterioridad no era enfatizado.<sup>16</sup>

En 2003, se evaluó la microdureza *in vitro* del esmalte tratado con un agente de peróxido de carbamida al 10% y dos dentífricos desensibilizantes en diferentes periodos de blanqueamiento. Se evaluó el producto Rembrandt que contiene peróxido de carbamida al 10%, glicerina, sodio, citrato de sodio, carbopol, saborizante y trietanolamina. Un agente placebo fue usado como control de grupo, el cual contenía 5% de glicerina, 1.2% de carbopol. El agente blanqueador y el agente placebo fueron aplicados sobre fragmentos de esmalte dental humano durante 8 horas al día, seguido por una inmersión de 5 minutos en una solución de dentífricos desensibilizantes: sensodine o sensodine flúor. Durante el tiempo restante los fragmentos fueron almacenados de manera individual en saliva artificial. Las mediciones de microdureza fueron desarrolladas a partir de los valores iniciales, ocho horas, siete, catorce, veintiuno, veintiocho, treinta y cinco y cuarenta y dos días de tratamiento y a los 7 y 14 días postratamiento. No se mostraron diferencias en la microdureza del esmalte para la prueba de Rembrandt + Sensodine flúor, ni tampoco para el grupo control + Sensodine flúor en cada intervalo de tiempo. Los fragmentos dentales que fueron tratados con Rembrandt + Sensodine y grupo control + Sensodine mostraron un incremento en los valores de la microdureza en cada intervalo de tiempo.

Hubo diferencias significativas entre los agentes de tratamiento del día 28 al 56. El uso del blanqueador al 10% de peróxido de carbamida y un dentífrico desensibilizador incrementó significativamente los valores de la microdureza del esmalte durante el tratamiento de blanqueamiento y después de 14 días de completado el tratamiento. Después del periodo postratamiento, los fragmentos de esmalte que fueron tratados con un agente placebo y con un agente al 10% de peróxido de carbamida y con un dentífrico fluorado desensibilizador mantuvieron los valores iniciales.<sup>43</sup>

En 2004, se estudiaron los efectos de los agentes blanqueadores caseros que contienen peróxido de carbamida en concentraciones de 10 y 15% que fueron evaluados sobre la superficie del esmalte de 90 dientes humanos anteriores inferiores extraídos recientemente, los especímenes en el grupo de la dentina fueron desgastados para exponer la superficie de dentina. Después ambas muestras fueron divididas en seis grupos con 15 especímenes en cada grupo. La microdureza del esmalte y dentina fueron evaluados en cada diente antes y después de cada periodo de tratamiento. La dureza de los especímenes del grupo control fue obtenida después de cuatro horas en agua destilada. La conclusión es que no hubo diferencias estadísticas significativas, y recomiendan análisis futuros para la utilización *in vivo* sobre el tejido duro del diente.<sup>36</sup>

En 2004, se evaluaron los efectos adversos potenciales, *in vitro* e *in situ* del peróxido de carbamida al 10% (Whiteness) sobre el esmalte humano, la pérdida de calcio y el análisis de la forma superficial. 24 cortes de esmalte se obtuvieron de premolares extraídos recientemente, y después de la lectura inicial de microdureza, las muestras fueron divididas al azar dentro de dos grupos para condiciones *in situ* e *in vitro*. Las muestras fueron

cubiertas con peróxido de carbamida al 10% durante ocho horas, después de remover el gel blanqueador las muestras *in vitro* fueron almacenadas en agua desionizada y las muestras *in situ* incluidas en un aparato intraoral fueron puestas en la cavidad oral de cuatro voluntarios y esta secuencia cíclica tuvo lugar por 14 días. Al finalizar el blanqueamiento se llevó a cabo la medición de la microdureza. Al reportar sus resultados, concluyeron que los efectos adversos del peróxido de carbamida sobre el esmalte fueron evidentes en las muestras blanqueadas *in vitro*, pero no fueron vistos *in situ*. La presencia de saliva pudo prevenir el efecto desmineralizante del gel blanqueador *in situ*.<sup>37</sup>

Varios investigadores de la Universidad de Indiana llevaron a cabo un estudio comparativo entre dos tratamientos blanqueadores, uno casero con peróxido de carbamida al 10% y otro para la aplicación en el consultorio dental con peróxido de hidrógeno al 35%. Mostrando que el tratamiento casero produjo dientes significativamente más claros que el tratamiento en consultorio. Lo cual demuestra que un tratamiento blanqueador casero es más efectivo, más aceptable para los pacientes y requiere menos tiempo en el sillón dental comparado con un tratamiento blanqueador aplicado en el consultorio.<sup>26</sup>

## **5. Técnicas de blanqueamiento dental**

### **5.1 Blanqueamiento de dientes con vitalidad pulpar**

Este tipo de tratamiento se aplica sobre las superficies dentales, principalmente vestibulares de órganos dentarios con vitalidad pulpar. Debe ser aplicado únicamente en la porción anterior de ambas arcadas ya que son estas las que involucran la estética que tanto preocupa a los pacientes.

cubiertas con peróxido de carbamida al 10% durante ocho horas, después de remover el gel blanqueador las muestras *in vitro* fueron almacenadas en agua desionizada y las muestras *in situ* incluidas en un aparato intraoral fueron puestas en la cavidad oral de cuatro voluntarios y esta secuencia cíclica tuvo lugar por 14 días. Al finalizar el blanqueamiento se llevó a cabo la medición de la microdureza. Al reportar sus resultados, concluyeron que los efectos adversos del peróxido de carbamida sobre el esmalte fueron evidentes en las muestras blanqueadas *in vitro*, pero no fueron vistos *in situ*. La presencia de saliva pudo prevenir el efecto desmineralizante del gel blanqueador *in situ*.<sup>37</sup>

Varios investigadores de la Universidad de Indiana llevaron a cabo un estudio comparativo entre dos tratamientos blanqueadores, uno casero con peróxido de carbamida al 10% y otro para la aplicación en el consultorio dental con peróxido de hidrógeno al 35%. Mostrando que el tratamiento casero produjo dientes significativamente más claros que el tratamiento en consultorio. Lo cual demuestra que un tratamiento blanqueador casero es más efectivo, más aceptable para los pacientes y requiere menos tiempo en el sillón dental comparado con un tratamiento blanqueador aplicado en el consultorio.<sup>26</sup>

## **5. Técnicas de blanqueamiento dental**

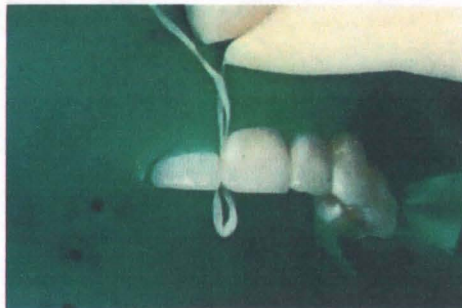
### **5.1 Blanqueamiento de dientes con vitalidad pulpar**

Este tipo de tratamiento se aplica sobre las superficies dentales, principalmente vestibulares de órganos dentarios con vitalidad pulpar. Debe ser aplicado únicamente en la porción anterior de ambas arcadas ya que son estas las que involucran la estética que tanto preocupa a los pacientes.

Existen dos tipos de blanqueamiento en dientes con vitalidad pulpar el que se realiza en la consulta por el odontólogo y el que se realiza en casa por el paciente.

### 5.1.1 Blanqueamiento profesional

Después de haber evaluado cuidadosamente la salud bucal del paciente y haber tomado el color antes del tratamiento, se debe realizar un aislamiento absoluto de las superficies a trabajar con dique de hule, esto debido a que los agentes blanqueadores son extremadamente cáusticos y pueden afectar los tejidos blandos. El tiempo de exposición debe ser entre 20 y 30 minutos por sesión.<sup>40</sup>



Aislamiento de la encía mediante un dique de goma

La acción de los agentes blanqueadores se puede intensificar con luz o calor, que pueden ser generados por calentadores eléctricos o lámparas de luz ultravioleta de onda corta, el calor no debe ser superior a los 60° C, para no poner en riesgo la salud pulpar. Otro nuevo elemento que actúa como catalizador del proceso de blanqueamiento es el láser. Los más utilizados para este fin son el argón, el cual emite una luz azul con una longitud de onda entre 488 y 514 nm y el dióxido de carbono, este emite una luz



infrarroja invisible con una longitud de onda de 810 nm.<sup>5</sup> Los agentes blanqueadores utilizados son el peróxido de hidrógeno en concentraciones entre el 30 y el 35% y el peróxido de carbamida al 35%.<sup>40</sup>

En 2002, un estudio de la Universidad de Campinas en Brasil, analizó los efectos de los agentes blanqueadores con peróxido de carbamida en altas concentraciones (35 y 37%) en el consultorio dental, sobre la superficie del esmalte y examinaron la aspereza promedio de éste, además de la influencia de geles con altas concentraciones de peróxido de carbamida sobre sus manchas superficiales y su morfología. Las superficies lisas de esmalte fueron sometidas a peróxido de carbamida al 35 y 37% o a tratamientos no blanqueadores y fueron evaluados con un perfilómetro. Ambas concentraciones de peróxido produjeron manchas debido a que hubo poco efecto en algunas áreas, mientras que en otras hubo descalcificación y porosidad.<sup>13</sup>

### **5.1.2 Blanqueamiento ambulatorio**

Este tipo de tratamiento es realizado por el paciente en su casa y consiste en el uso de guardas individuales, las cuales contienen en su interior el agente blanqueador. El tiempo de uso puede ser de una, dos o tres horas o bien toda la noche y la duración del tratamiento varía entre seis y ocho semanas según la intensidad de las manchas. Los agentes utilizados son el peróxido de hidrógeno en concentraciones entre el 2 y el 15% y el peróxido de carbamida en concentraciones entre el 10 y el 16%.<sup>40</sup>



Blanqueamiento con férula

### **5.1.3 Sistemas de venta en farmacias sin receta médica.**

A finales de la década de los ochenta, cuando apareció la técnica de blanqueamiento vital con férula, la publicidad de los productos no se apoyaba en suficientes pruebas provenientes de la investigación o la experiencia clínica. Haywood menciona en una historia detallada de la influencia de la *Food and Drug Administration* sobre blanqueamiento en casa, antes de que la FDA intentase controlar los productos de blanqueamiento en casa que estaban a la venta sin receta médica, no había ningún control ético sobre la publicidad dirigida al público, se compraban todo tipo de equipos y de productos que, en muchos casos, estaban contraindicados para el problema que se intentaba resolver. Aunque algunas personas pedían consejo a sus odontólogos antes de empezar el plan de tratamiento adquirido, muchos otros no lo hacían.

En 1991 la FDA decidió que el uso del peróxido de carbamida en la forma propuesta para el blanqueamiento en casa implicaba introducir un nuevo fármaco y, por lo tanto, estaba sujeto al correspondiente proceso de aprobación. No hacía distinción entre el blanqueamiento en casa aportado por el odontólogo y los equipos de blanqueamiento en casa que el

consumidor podía comprar en un gran almacén. (El peróxido de hidrógeno al 35% empleado para el blanqueamiento en la consulta se consideraba “pasado de moda” por haber sido utilizado durante largo tiempo para este objetivo).

A raíz de esta regulación, se forzó a los fabricantes a considerar sus anuncios sobre la eficacia de los materiales blanqueadores o a demostrar la seguridad de dichos materiales, en consecuencia, muchos pequeños fabricantes cerraron porque no disponían de los recursos para hacerlo, y probablemente los productos de inferior calidad fueron retirados del mercado.

La regulación también obligó a los fabricantes de los materiales vendidos directamente a los odontólogos a examinar si sus productos cumplían los nuevos estándares farmacológicos.

La FDA ha reconsiderado su posición, respecto a las distinciones entre los agentes de blanqueamiento en casa bajo supervisión dental y aquellos que están en venta al público. Los posibles efectos negativos incluirían un mercado restringido de proveedores del odontólogo, con la desaparición de materiales adecuados pero menos costosos. Sin embargo, se han logrado muchos efectos positivos, como el hecho de que el público se haya hecho más consciente de los riesgos del blanqueamiento en casa sin supervisión, una mayor inversión para investigar en este campo, el hecho de que muchos odontólogos hayan reconocido la necesidad de estar al corriente de la bibliografía sobre investigación clínica y de laboratorio por el bien de sus pacientes, y una mayor implicación de las organizaciones dentales en los debates públicos.

El odontólogo es quien debe intervenir en el blanqueamiento en casa para el correcto diagnóstico y la decisión sobre el tratamiento apropiado, detección y tratamiento de los efectos colaterales.<sup>39</sup>

En 2003, se realizó un doble estudio al azar para evaluar la eficacia clínica y la tolerancia de dos blanqueadores dentales con base de peróxido, seleccionaron un total de 38 individuos para usar Colgate Simply White, un líquido con peróxido de carbamida al 18% en una botella aplicadora (gel) y el otro sistema Crest Night Effects, a base de sodio percarbonatado al 19% (película), durante 14 días. El gel se aplicó dos veces al día y la película se aplicó para uso nocturno. Los individuos fueron evaluados a los 7 y 14 días usando imágenes digitales para evaluar el color dental. La eficacia del blanqueamiento fue determinada evaluando la reducción del tono amarillento de los dientes, el incremento en el brillo dental, la reducción del tono rojizo de los dientes y sobre todo el cambio del tono dental en relación con el blanco puro. Las comparaciones mostraron un blanqueamiento altamente significativo para la película de percarbonato de sodio al 19%, comparado con el gel de peróxido de carbamida al 18%. Ambos productos fueron tolerados por los usuarios, y ninguno discontinuó su uso antes del término del tratamiento debido a la incidencia de algún evento adverso. Las conclusiones del estudio arrojan una mejora más significativa en el color dental para el Crest Night Effects, representando más del doble del blanqueamiento que el registrado por Colgate Simply White.<sup>44</sup>

En 2003, se realizó un estudio paralelo doble ciego, para comparar la eficacia de dos geles blanqueadores (Colgate Simply White) 25% de peróxido de carbamida y (Night Clear Whitening Gel) 8.7% de peróxido de hidrógeno usados una vez cada noche. Se calificó a individuos adultos de

sexo femenino y masculino del área central de New Jersey, con edades de 18 a 70 años con buena salud general, sin antecedentes de alergias a los ingredientes de los productos de prueba, con dientes maxilares anteriores libres de grandes restauraciones, fueron elegidos al azar y distribuidos en dos grupos de tratamiento. A todos los individuos se les proporcionó un dentífrico comercial, no blanqueador y un cepillo dental de cerdas suaves al comienzo del estudio y se les indicó cepillar sus dientes por un minuto dos veces al día (mañana y tarde) con la pasta dental no blanqueadora. Además se les indicó que aplicaran el gel blanqueador una vez cada noche, siguiendo las instrucciones. Las evaluaciones del tono dental para cada individuo se repitieron después de dos semanas, y de nueva cuenta después de tres semanas de uso del producto. Los resultados mostraron que 59 individuos acataron el protocolo y completaron el estudio de tres semanas y todos ellos mostraron un brillo dental estadísticamente significativo en relación con los valores de referencia base. Cabe destacar que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los dos productos usados.<sup>45</sup>

En 2003, se evaluó clínicamente un sistema de blanqueamiento dental casero (Colgate Simply White Whitening Gel) al 5.9% de peróxido de hidrógeno, comparando el mejoramiento del color dental y la incidencia de eventos adversos después de un tratamiento de 14 días. Para este estudio participaron 22 individuos en edades de 21 a 46 años la eficacia fue evaluada usando los valores de Vita y las evaluaciones de seguridad fueron desarrolladas incluyendo el examen del índice de placa, el índice de sangrado, la recesión gingival y la hipersensibilidad de la dentina. La liberación del agente blanqueador fue significativamente efectiva al aclarar la tonalidad dental después de dos semanas, la salud periodontal de índice de placa y sangrado mejoraron con el tiempo. La hipersensibilidad dentinaria

se incrementó ligeramente, pero fue muy bien tolerada. Ningún paciente se retiró del estudio debido a este efecto adverso por lo que concluyen que Colgate Simply White Whitening Gel provee un blanqueamiento casero seguro y efectivo.<sup>46</sup>

En 2001, se comparó la respuesta clínica de dos sistemas autodirigidos de blanqueamiento vital bajo las condiciones de uso recomendadas por el fabricante. Se conformó un grupo elegido al azar con un total de 20 adultos sanos entre 25 y 56 años, predominantemente mujeres, de los cuales tres abandonaron el estudio y fueron sometidos tanto a un sistema de blanqueamiento a base de bandas con peróxido de hidrógeno al 6% como a un sistema combinado compuesto por bandejas con gel de peróxido de carbamida al 10%, junto con un dentífrico blanqueador anticariogénico y un enjuague bucal para después del blanqueamiento. Se blanqueó solo la arcada superior por un periodo de 14 días. Las evaluaciones fueron a los 3, 8 y 15 días y la eficacia fue medida objetivamente usando el análisis de la imagen digital para obtener los parámetros de color individual y el cambio de color. En los resultados hubo una reducción dos veces superior en el tono amarillo para el grupo que usó bandas blanqueadoras comparadas con otros productos en el mercado. Se observaron resultados similares para otros parámetros de color, con el grupo que usó bandas blanqueadoras se mostró un mejoramiento dos veces mayor en relación con el sistema combinado de bandejas, dentífrico y enjuague. Respecto a la tolerancia, la sensibilidad dental y la irritación oral fueron los hallazgos más comunes.<sup>34</sup>

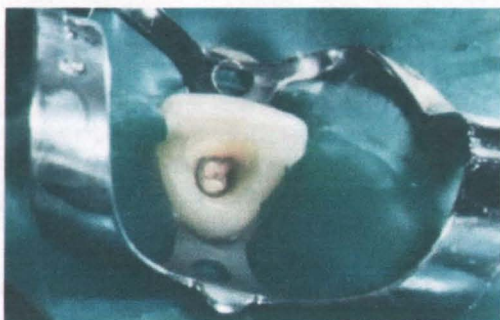
## **5.2 Blanqueamiento de dientes sin vitalidad pulpar**

El tratamiento de blanqueamiento dental se puede aplicar en dientes desvitalizados, el producto blanqueador se coloca dentro de la cámara

pulpar. Este método es eficaz para blanquear dientes que se han teñido después de un tratamiento de conductos.<sup>6</sup> También en el blanqueamiento en dientes sin vitalidad pulpar podemos elegir entre hacer un blanqueamiento profesional en la consulta o bien uno ambulatorio.

### **5.2.1 Blanqueamiento profesional**

En este tipo de tratamiento se debe aislar perfectamente el órgano dentario a tratar con dique de hule, rectificar el acceso y todas las paredes para no tener zonas retentivas, se desobtura el tercio coranal del conducto sin ir mas haya de 2 mm por debajo del epitelio de unión periodontal para no provocar que el peróxido penetre los túbulos dentinarios y cause una inflamación severa del periodonto. Posteriormente se coloca una base, sellando la obturación de gutapercha para evitar la infiltración del agente blanqueador. Se coloca el agente blanqueador dentro de la cámara pulpar por un periodo de entre 20 y 30 minutos procedimiento que puede ser repetido hasta obtener un resultado satisfactorio.<sup>40</sup> También en este tipo de blanqueamiento se puede utilizar el calor como termocatalizador, mediante lámparas térmicas, instrumentos calientes o dispositivos eléctricos.<sup>5</sup>



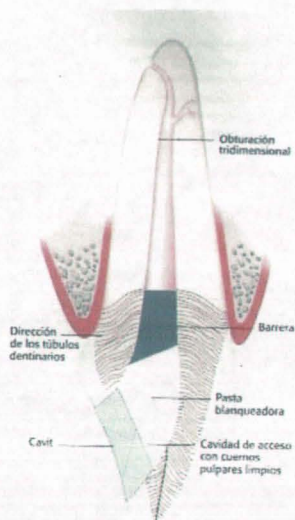
Abertura de acceso con gutapercha en su interior. Se debe eliminar una cantidad adecuada antes de introducir el agente blanqueador en la cámara.

Los agentes utilizados son peróxidos en concentraciones entre el 30 y el 35% que pueden ser mezclados con perborato de sodio.<sup>40</sup>

### 5.2.2 Blanqueamiento ambulatorio

El tratamiento ambulatorio de dientes sin vitalidad pulpar se realiza de la misma forma que el que se realiza en la consulta la diferencia radica en que el agente blanqueador usado se encuentra en una concentración menor, el agente utilizado es el peróxido de carbamida en concentraciones entre el 10 y el 15% y este se deja dentro de la cavidad, que posteriormente es sellada herméticamente. El agente blanqueador es retirado hasta la cita subsecuente que debe ser en un periodo no menor a siete días. Este procedimiento también puede ser repetido hasta que el resultado sea el deseado. Ya que se ha obtenido el resultado requerido, la cámara pulpar debe ser limpiada con todo cuidado y rellenada de hidróxido de calcio, el cual debe permanecer una semana para posteriormente colocara una obturación definitiva.<sup>40</sup>

El blanqueamiento ambulatorio precisa un sellado efectivo para que la pasta blanqueadora permanezca activa.





## **6. Indicaciones para el blanqueamiento dental**

### **6.1 Dientes con vitalidad pulpar**

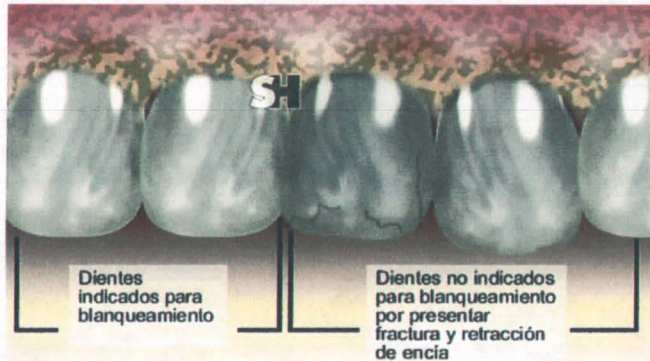
El tratamiento de blanqueamiento en dientes con vitalidad esta indicado cuando se presentan las siguientes condiciones:

- Tinciones o manchas en tonalidades amarillo, anaranjado o marrón claras, ya que estas responden bien al blanqueamiento.
- Tinciones leves por flúor o tetraciclinas.
- Como medida preprotésica. Para obtener los mejores resultados estéticos.<sup>6</sup>

### **6.2 Dientes sin vitalidad pulpar**

Las indicaciones para llevar a cabo el blanqueamiento en dientes sin vitalidad pulpar son:

- Remoción de dentina cariada o reblandecida del órgano dentario a tratar.
- Adecuado tratamiento de conductos previo al blanqueamiento. Es necesario evaluar radiográficamente y si existe cualquier duda alrededor del tratamiento de conductos es necesario realizar el retratamiento.
- Integridad coronal. Que la corona no presente restauraciones demasiado amplias, o bien fracturas, hipoplasias o esmalte sin soporte dentinario en cuyo caso seria más indicado colocar una corona completa.<sup>47</sup>
- Actitud favorable por parte del paciente ante el tratamiento.<sup>7</sup>



El blanqueamiento está contraindicado en dientes con fracturas que causen la pérdida del esmalte, al igual que cuando hay retracción de la encía, ya que se produce aumento en la sensibilidad.

## 7. Contraindicaciones para el blanqueamiento dental

### 7.1 Dientes con vitalidad pulpar

El blanqueamiento dental en dientes con vitalidad pulpar no se encuentra indicado cuando se presentan las siguientes condiciones:

- Manchas graves por agentes químicos. No responden bien al blanqueamiento.
- Hipersensibilidad dental. El blanqueamiento puede aumentar la sensibilidad dental.
- Pacientes con enfermedades sistémicas graves.
- Pacientes con medicaciones fuertes.
- Mujeres embarazadas o lactantes.
- Pacientes alérgicos a los componentes de la sustancia blanqueadora o a la férula acrílica.

- Presencia de lesiones que puedan manifestar premalignidad.
- Amplia destrucción dental.
- Amplias restauraciones.
- Pacientes con tabaquismo.
- Pacientes con alteraciones temporomandibulares. El uso de guardas nocturnas puede agravar temporalmente el problema.<sup>6</sup>

## **7.2 Dientes sin vitalidad pulpar**

El blanqueamiento en órganos dentarios desvitalizados no debe aplicarse cuando:

- Restauraciones con resina. Las restauraciones no pueden ser blanqueadas.
- Esmalte hipoplásico o severamente socavado.
- Coloración por sales metálicas en especial por amalgama de plata.
- Lesiones periapicales.

## **8. Mecanismos de acción**

A menudo se cree que el esmalte es impermeable; en realidad se considera una membrana semipermeable, y las soluciones de peróxido fluyen libremente a través del esmalte y la dentina a causa de la porosidad y permeabilidad de estas estructuras.<sup>3</sup> Todos los agentes blanqueadores actúan por una reacción de oxidación con liberación de radicales libres (iones oxígeno). Cuando el blanqueamiento dental se realiza a través del esmalte vestibular (blanqueamiento externo), el agente blanqueador debe presentar la propiedad de penetrar a través de las porosidades de los prismas del esmalte, llegando a la dentina y alterar el color de los pigmentos inorgánicos del esmalte y orgánicos de la dentina.<sup>1</sup>

- Presencia de lesiones que puedan manifestar premalignidad.
- Amplia destrucción dental.
- Amplias restauraciones.
- Pacientes con tabaquismo.
- Pacientes con alteraciones temporomandibulares. El uso de guardas nocturnas puede agravar temporalmente el problema.<sup>6</sup>

## **7.2 Dientes sin vitalidad pulpar**

El blanqueamiento en órganos dentarios desvitalizados no debe aplicarse cuando:

- Restauraciones con resina. Las restauraciones no pueden ser blanqueadas.
- Esmalte hipoplásico o severamente socavado.
- Coloración por sales metálicas en especial por amalgama de plata.
- Lesiones periapicales.

## **8. Mecanismos de acción**

A menudo se cree que el esmalte es impermeable; en realidad se considera una membrana semipermeable, y las soluciones de peróxido fluyen libremente a través del esmalte y la dentina a causa de la porosidad y permeabilidad de estas estructuras.<sup>3</sup> Todos los agentes blanqueadores actúan por una reacción de oxidación con liberación de radicales libres (iones oxígeno). Cuando el blanqueamiento dental se realiza a través del esmalte vestibular (blanqueamiento externo), el agente blanqueador debe presentar la propiedad de penetrar a través de las porosidades de los prismas del esmalte, llegando a la dentina y alterar el color de los pigmentos inorgánicos del esmalte y orgánicos de la dentina.<sup>1</sup>

Cuando se utiliza de manera intracoronal el oxígeno que es liberado por el agente blanqueador, penetra en la dentina vía túbulos dentinarios, quedando los pigmentos que causaban la alteración del color desprovistos de color. La difusión del peróxido de hidrógeno a través de los tejidos dentales proporciona la liberación de radicales libres, rompiendo los anillos de carbono de alto peso molecular, que presentan una pigmentación oscura por medio de la formación de hidroxilos, convirtiéndolos en moléculas menores y más claras.

Este mecanismo es complejo siendo un proceso químico por el cual las moléculas orgánicas, en mayor cantidad, que pigmentan la dentina, y las moléculas inorgánicas en menor cantidad, que alteran el color de la matriz del esmalte, se rompen y convierten eventualmente en dióxido de carbono y agua, siendo liberadas juntamente con el oxígeno naciente.<sup>1</sup>

La reacción del blanqueamiento está dada en baja velocidad y presenta una producción de productos químicos intermedios que son más claros, consiguiendo el blanqueamiento y es posible debido a que las soluciones de peróxido fluyen libremente a través del esmalte y la dentina a causa de su bajo peso molecular (30 g/mol)<sup>1</sup>

En el proceso inicial del blanqueamiento grandes cantidades de moléculas de carbono pigmentadas (que causan la alteración del color) se rompen y se convierten en cadenas menores, que presentan un color más claro y ésta reacción química altera el tipo, el número y posición relativa de los átomos que componen estas moléculas. Muchas veces, durante las fases del tratamiento ocurre la interrupción en el proceso y en la cantidad de blanqueamiento conseguido. Esta etapa se denomina punto de saturación, y

después de esta etapa, la estructura dental se hace friable y llena de porosidades. El punto crítico es saber cuando cesar el procedimiento de blanqueamiento, ya que en determinado momento, la pérdida de estructura (friabilidad dental y aumento de las porosidades) es mayor que cualquier ganancia en términos de blanqueamiento.

En este momento, la literatura presenta algunas opiniones a considerar. Se considera importante la identificación de una etapa del proceso del blanqueamiento llamado punto de saturación, en la cual la estructura dental se presenta más porosa y friable durante todo el proceso blanqueador, hasta alcanzar el punto de saturación que es la etapa del tratamiento donde se obtiene el máximo de retirada de pigmentos, a partir de este momento habría una oxidación completa de la matriz del esmalte con aumento de la friabilidad. Clínicamente puede evidenciarse cuando la aplicación del agente blanqueador sobre la estructura dental no responde más al procedimiento, y al repetirse éste mismo no se observa alteración del color.<sup>1</sup>

También se considera la posibilidad de un uso prolongado del tratamiento blanqueador, en casos más resistentes, como en las manchas por tetraciclinas, que se recomienda el uso del agente blanqueador por 6 meses, con relatos clínicos de éxito sin cualquier pérdida significativa para la pulpa, estructura dental o tejidos de soporte.<sup>1</sup>

Los agentes blanqueadores a base de peróxido de carbamida se constituyen de peróxido de hidrógeno unido a la urea en una base de anhídrido de glicerina, o una base soluble acuosa de carbopol (carboxipolimetileno), cuyo objetivo es prolongar la liberación de oxígeno nascente y conferir densidad al

material, mejorando su adherencia. La urea también tiene un peso molecular bajo (64 g/mol) y se mueve libremente por el esmalte y la dentina.

El peróxido de carbamida al 10% se rompe en  $(\text{NH}_3)$ , urea al 6,4% y peróxido de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) al 3,6%. La urea, a su vez, se descompone en dióxido de carbono y amonio, siendo que el  $\text{H}_2\text{O}_2$  se disocia en agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) y oxígeno ( $\text{O}_2$ ), liberando el radical libre peridroxil ( $\text{HO}_2$ ) por cortos periodos.<sup>1</sup>

La química del agente blanqueador se basa principalmente en su habilidad para generar oxígeno activo, radicales libres y solventes, particularmente el agua. El peróxido de hidrógeno se descompone en solución acuosa para formar radicales peridroxil, que son altamente reactivos, extremadamente electrofílicos e inestables y atacan moléculas orgánicas para adquirir estabilidad, generando otros radicales.<sup>1</sup>

El peróxido de hidrógeno tiene las capacidades de oxidación y reducción y se cree que a través de la desnaturalización y de la degradación, las proteínas forman polipéptidos, péptidos y aminoácidos de bajo peso molecular. El oxígeno activo actuaría en cadenas peptídicas, formando éstos componentes solubles en agua, y el oxígeno "burbujeante" mejoraría la remoción física de la mancha. Los radicales pueden reaccionar fácilmente con enlaces no saturados, resultando en la mono o dihidroxilación de las conexiones. La oxidación de los dos enlaces de la proteína puede romper la mancha (cadenas alifáticas macromoleculares) en moléculas menores, alterando la absorción de luz de longitudes de onda más cortas que largas (compuestos sin color).<sup>1</sup>

El peróxido de hidrógeno puede formar varias especies diferentes de oxígeno activo, dependiendo de la temperatura, pH, luz, cocatalizadores, presencia de metales transitorios, entre otros. Cuando la degradación hemolítica ocurre, los electrones compartidos se rompen dejando un electrón no compartido produciendo radicales libres. Esta reacción se ve favorecida por la luz y por el calor.

Cuando ocurre una degradación heterolítica, hay pérdida de protones dejando el par de electrones produciendo anión peridroxil. Esta reacción se favorece por el aumento del pH.

Un tercer camino es la combinación de ambos para generar oxígeno activo que es al mismo tiempo un anión y un radical libre. Se atrae el oxígeno activo a las áreas ricas en electrones de un alceno (doble conexión) y forma apóxidos. Los radicales son inestables y pueden formar alcoholes y cetonas correspondientes. Los átomos de oxígeno transferidos de peróxido de hidrógeno para hidrocarbonatos estarán saturando o eliminándola doble conexión (perdiendo el color) y formando más componentes solubles que causan su retirada. Un gel blanqueador contiene surfactantes y dispersantes de pigmentos, lo que potencia la acción del peróxido de carbamida. Un surfactante actúa como un humectante, tipo éter, para permitir que el peróxido de hidrógeno se difunda a través del diente. Un dispersante de pigmentos les mantiene en suspensión, llevando a un gel más activo.<sup>1</sup>



## **9. Efectos de los agentes blanqueadores sobre tejidos dentales**

### **9.1 Esmalte**

#### **9.1.1 Textura superficial**

La mayoría de los estudios realizados mediante microscopia electrónica sobre superficies del esmalte tratados con peróxido de carbamida como agente blanqueador han demostrado el cambio causado en la morfología. Se considera que la morfología del esmalte se mantiene intacta e inalterada con la aplicación del peróxido de carbamida y el proceso de blanqueamiento (Haywood y cols 1991). Mediante microscopia electrónica se exploraron áreas focales de erosión superficial que fueron desarrolladas en dientes humanos expuestos al peróxido de carbamida pero no se detectaron cambios en la composición del esmalte. Sin embargo, un estudio que empleó solución de peróxido de carbamida al 16 y 35% informó de cambios significativos en el esmalte, incluso de la pérdida de la capa prismática, la exposición y desmineralización de los prismas del esmalte y su desprendimiento. (Bitter, 1995)<sup>3</sup>

#### **9.1.2 Dureza superficial y resistencia al desgaste**

La dureza superficial del esmalte aparentemente no se altera por la acción del blanqueamiento (Zalkind y cols 1996; Kelleher y Roe, 1999). Sin embargo, un estudio demostró mediante un ciclo de blanqueamiento/remineralización que el tratamiento de peróxido de carbamida al 10% disminuye significativamente la dureza del esmalte. La aplicación de fluoruro favoreció su remineralización.<sup>3</sup>

La reducción de la dureza puede reflejar la pérdida de los minerales del esmalte, la cual también podría provocar reducción de la resistencia al

desgaste (Seghi y Denry, 1992). Los investigadores también demostraron que hubo un cambio en la resistencia del esmalte a la fractura (McCracken y cols., 1996)<sup>3</sup>

### 9.1.3 Composición química

Puede que exista una pérdida de componentes orgánicos en las superficies del esmalte tratado: carbono, hidrocarburo y grupos de amino terciario reemplazados por oxígeno, calcio y fósforo. La relación calcio/fosfato de la dentina disminuyó significativamente después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 30% y peróxido de carbamida al 10%, según un estudio realizado por Rotstein y cols. 1996). Estos investigadores recomendaron utilizar los agentes de blanqueamiento dental con precaución. En un estudio de McCracken, Haywood y cols. en 1996 en el que se expusieron dientes al peróxido de carbamida durante 6 horas apareció una pérdida media de 1.06 ug/mm<sup>2</sup> de calcio. Esta cantidad era significativamente superior a la de los controles. No obstante, la cantidad se podría considerar pequeña, y no podría ser significativamente importante. Tomar una lata de bebida a base de cola produce una pérdida de calcio comparable a 1 ug/mm<sup>2</sup>. Estos resultados se corresponden con la pérdida de calcio del esmalte tras dos minutos de exposición a cola carbonatada, zumo de naranja, zumo de manzana o cola con bajo contenido de azúcar (Glober y cols., 1990)<sup>3</sup>

El potencial de remineralización se produce *in vivo* y puede contrarrestar estos efectos, aunque esto no ha sido estudiado para la solución de peróxido de carbamida.

## 9.2 Dentina

El color dental es determinado principalmente por la dentina y puede modificarse mediante tratamientos de blanqueamiento. En un estudio *in vitro* (McCaslin y cols., 1999), para validar el cambio del color dentinario y evaluar si la dentina cambia de manera uniforme, mediante colocación directa del peróxido de carbamida al 10% sobre el esmalte se observó que efectivamente se producía un cambio de color de carácter uniforme en la dentina. La adhesión dentinaria puede alterarse a consecuencia del blanqueamiento (Della Bona y cols., 1992) al eliminarse la capa de barrillo dentinario (Hunsaker y cols, 1990). Es posible también que la adhesión entre el ionómero de vidrio y la dentina resulte afectada (Tittley y cols., 1991). Esto tal vez sea debido a la precipitación de peróxido de hidrógeno y colágeno que se forma sobre la superficie dentaria cortada tras el blanqueamiento dental. Se recomienda que la odontología adhesiva se posponga hasta dos semanas después del blanqueamiento (Powell y Bales, 1991)<sup>3</sup>

## 9.3 Pulpa

La penetración pulpar durante el blanqueamiento varía de forma significativa entre los productos comerciales de blanqueamiento de peróxido de carbamida al 10% (Thytinanthapan y cols., 1999) de lo cual puede resultar varios grados de sensibilidad dentaria o de eficacia de blanqueamiento.

La penetración pulpar puede realizarse en 15 minutos según los estudios realizados por Cooper y cols (1992). Por tanto, la posibilidad de daño pulpar depende de la penetración amelodentinaria (powell y Bales, 1991). Parece que el peróxido de carbamida penetra menos en la dentina que el peróxido de hidrógeno. Una solución de peróxido de hidrógeno al 3% es capaz de provocar una reducción transitoria de la circulación sanguínea pulpar y una

oclusión transitoria de los vasos sanguíneos pulpares (Robertson y Melfi, 1980)<sup>3</sup>

Aunque la pulpa es altamente resistente a una agresión indirecta de los materiales restauradores, existe el peligro de que los pacientes ansiosos por conseguir un blanqueamiento rápido provoquen consecuencias indeseables. Los pacientes que incrementan la frecuencia de aplicación en un día pueden experimentar un aumento de sensibilidad. El efecto colateral más común experimentado por pacientes mediante la técnica de blanqueamiento domiciliario es la sensibilidad transitoria y moderada a los cambios de temperatura (Heymann y cols., 1998) durante la primera hora tras el tratamiento. La sensibilidad no parece estar relacionada con el pH, sino con la dosis.<sup>3</sup>

En un estudio realizado por Scherer y cols 1991, en donde que los pacientes que experimentaron una hipersensibilidad transitoria después de dos semanas habían sobrecargado sus cubetas. Nathanson (1997) recomienda el tratamiento cauteloso cuando los pacientes llevan grandes restauraciones o presentan erosiones cervicales y hendiduras en el esmalte.

Los estudios parecen apoyar la observación clínica de que el blanqueamiento domiciliario controlado no daña la pulpa (Kelleher y Roe 1999)

#### **9.4 Cemento radicular**

Los estudios recientes apoyan la teoría según la cual los materiales usados para el blanqueamiento domiciliario no afectan el cemento radicular (Murphy y cols., 1992). Un estudio realizado por Scherer y cols., 1991 demostró que la

técnica combinada de blanqueamiento domiciliario no alteraba la morfología superficial del cemento radicular.<sup>3</sup>

Se ha informado de una reabsorción cervical (Latcham, 1986) y reabsorción radicular externa (Cvek y Lindvall, 1985) en los dientes blanqueados por la técnica de blanqueamiento interno mediante peróxido de hidrógeno al 35%. En un estudio posterior, la mayoría de los dientes estaban afectados de un traumatismo anterior, pero se ignora la reabsorción dentaria era debida al traumatismo o a los efectos del blanqueamiento. Las mediciones del pH de la superficie radicular han demostrado que la reabsorción radicular se produce en aquellos dientes que no tenían traumatismo previo.<sup>3</sup>

## **10. Efectos adversos de los agentes blanqueadores**

### **10.1 Sensibilidad**

Es el efecto secundario frecuente y que se presenta durante el tratamiento blanqueador. Tiene como principal causa el pasaje del peróxido de hidrógeno y urea por el esmalte y dentina a través de una disolución de la matriz orgánica, que llega hasta la pulpa, resultando en una discreta irritación totalmente reversible. Esta presencia en el tejido pulpar puede provocar una inactividad o inhibición de enzimas, perjudicando temporalmente el mecanismo metabólico. Respecto a las concentraciones, aquellas que poseen mayor concentración son las que causan mayor grado de sensibilidad, en cambio las concentraciones menores tienen una velocidad menor de blanqueamiento pero tiene el mismo efecto blanqueador con un menor grado de sensibilidad.<sup>1</sup>

técnica combinada de blanqueamiento domiciliario no alteraba la morfología superficial del cemento radicular.<sup>3</sup>

Se ha informado de una reabsorción cervical (Latcham, 1986) y reabsorción radicular externa (Cvek y Lindvall, 1985) en los dientes blanqueados por la técnica de blanqueamiento interno mediante peróxido de hidrógeno al 35%. En un estudio posterior, la mayoría de los dientes estaban afectados de un traumatismo anterior, pero se ignora la reabsorción dentaria era debida al traumatismo o a los efectos del blanqueamiento. Las mediciones del pH de la superficie radicular han demostrado que la reabsorción radicular se produce en aquellos dientes que no tenían traumatismo previo.<sup>3</sup>

## **10. Efectos adversos de los agentes blanqueadores**

### **10.1 Sensibilidad**

Es el efecto secundario frecuente y que se presenta durante el tratamiento blanqueador. Tiene como principal causa el pasaje del peróxido de hidrógeno y urea por el esmalte y dentina a través de una disolución de la matriz orgánica, que llega hasta la pulpa, resultando en una discreta irritación totalmente reversible. Esta presencia en el tejido pulpar puede provocar una inactividad o inhibición de enzimas, perjudicando temporalmente el mecanismo metabólico. Respecto a las concentraciones, aquellas que poseen mayor concentración son las que causan mayor grado de sensibilidad, en cambio las concentraciones menores tienen una velocidad menor de blanqueamiento pero tiene el mismo efecto blanqueador con un menor grado de sensibilidad.<sup>1</sup>

Para evitar este efecto secundario se pueden utilizar productos que contengan fluoruro de sodio o nitrato de potasio. O bien se puede colocar una solución de fluoruro de calcio en la bandeja del tratamiento lo que también reduce la sensibilidad. Los pacientes reportan mayor sensibilidad durante la primera hora después de haber retirado la bandeja pero al término del tratamiento la sensibilidad desaparece en pocos días.<sup>1</sup>

### **10.2 Alteraciones del sustrato dental**

Durante la aplicación del blanqueamiento la porosidad del esmalte aumenta sin mostrar cambios morfológicos significativos, estos pequeños cambios se deben a una pérdida temporal de calcio y fósforo y a un cambio proteico del esmalte superficial. Seis meses después del tratamiento el esmalte se aprecia en las mismas condiciones que si no hubiera sido blanqueado.

### **10.3 Alteraciones de adhesividad**

Existe una reducción en la adhesividad de las restauraciones realizadas justo después del blanqueamiento, esto parece deberse al aumento del oxígeno en la estructura dental, ya que éste actúa como un inhibidor de la polimerización, además de que no permite que el adhesivo penetre lo suficiente en los microporos generados por el ácido grabador.<sup>1</sup> Por otro lado también existe la teoría de que la alteración morfológica de la estructura del esmalte sería la responsable de la pérdida de adhesión.<sup>1</sup>

Se considera que el tiempo de espera para la colocación de una restauración es de dos semanas, momento en el que se recupera el potencial de adhesión entre el sustrato dental y las sustancias adhesivas.

## **10.4 Sobre los materiales restauradores**

Si hay restauraciones estéticas, es necesario alertar al paciente de que el tratamiento blanqueador actúa exclusivamente sobre la estructura dental, y no altera el color de los materiales restauradores como resina compuesta y porcelana. Por esto, se tendrá un tratamiento adicional para la sustitución de las restauraciones estéticas. El paciente que posee una gran cantidad de restauraciones estéticas, pero que no están directamente involucradas con la sonrisa, no tiene la necesidad de sustitución, ya que los materiales blanqueadores no interfieren en las propiedades importantes como la dureza y la rugosidad de las resinas compuestas y porcelanas.<sup>1</sup>

En la Universidad de Singapore en el año 2003, estudiaron sistemas de blanqueamiento en el consultorio que empleaban fuertes agentes oxidantes y evaluaron los posibles efectos adversos sobre la estructura dental y los materiales restaurativos. Se evaluó los efectos del peróxido de carbamida al 35% (Opalescence® Quick) y peróxido de hidrógeno al 35% (Opalescence® extra) sobre la superficie final de cuatro materiales restaurativos del color dental (Spectrum TPH, Dyract AP, Reactmer y Fuji II LC). 27 muestras de la matriz terminada de cada material fueron fabricadas, almacenadas en agua destilada a 37° C por siete días y divididos en tres grupos. En sus resultados, observaron que los productos de blanqueamiento en consultorio no perjudican la superficie final de los composites, compómeros, ni de los cementos de resinas modificadas con ionómero de vidrio.<sup>27</sup>

## **10.5 Durabilidad**

Los resultados esperados por el blanqueamiento dental son imprevisibles, pero más del 90% de los pacientes presentan un éxito completo entre la segunda y la sexta semana. Cuanto más oscuro está el diente del paciente y



cuanto más tiempo se observa la alteración de color, peor es el pronóstico y menor es la durabilidad del efecto blanqueador. La reducción de la alteración de color puede ser fácil y consecuentemente la durabilidad del efecto blanqueador mayor. En general, la satisfacción es muy grande, principalmente en los primeros años después de la conclusión del tratamiento, llegando a índices superiores al 70% en un periodo de cuatro años y del 40% en un periodo de diez años. Incluso en casos donde el pronóstico es bastante sombrío como en el caso de manchas por tetraciclinas, después de 54 meses permanece con alto grado de satisfacción.<sup>1</sup>

Hay que destacar que nada impide que pasando un determinado tiempo ocurra una recidiva del color, para lo cual se debe realizar nuevamente el tratamiento para recuperar el efecto blanqueador ya alcanzado.

### **10.6 Potencial carcinógeno**

La elaboración de un protocolo de trabajo para la utilización de los productos blanqueadores es necesario para garantizar la seguridad en cuanto a carcinogenicidad y genotoxicidad, sin ningún tipo de pérdida para los tejidos blandos. Los productos blanqueadores contienen peróxidos, que al degradarse potencian la acción mutagénica de otras sustancias como las del humo del tabaco por lo cual el paciente no debe fumar mientras lleve una férula de blanqueamiento.

### **10.7 Control bacteriano**

El uso continuado de los peróxidos puede alterar la flora bucal y provocar el crecimiento de *Cándida albicans* e hipertrofia de las papilas. El peróxido de carbamida y de hidrógeno poseen un alto potencial anticariogénico,

disminuyendo el número de bacterias como *Streptococcus mutans* y *Lactobacilos*, reduciendo la cantidad de placa dental y gingivitis. El procedimiento blanqueador ofrece este beneficio en segunda intención, ya que ante cualquier procedimiento odontológico, la profilaxis y la orientación rigurosa de higienización es fundamental e importante.<sup>1</sup>

### **10.8 Reportes de efectos secundarios**

Almas et al. en 2003, reconocen que son muchos los productos usados en el blanqueamiento dental pero que todavía se desconocen sus efectos colaterales. La sensibilidad dental y la irritación gingival son los más comunes pero generalmente transitorios. Al aplicar peróxido de carbamida al 10% en consultorio se obtuvo hipersensibilidad dental en pocos casos y no hubo irritación gingival.<sup>48</sup>

Leonard et al. en 2002, advierten sobre efectos colaterales al usar peróxido de carbamida por arriba del 10% y para esto evalúan el efecto mediante un estudio doble ciego, llevado a cabo para llevar peróxido al 10, al 16% y un placebo durante 14 días, no hubo diferencias en vitalidad dental y sensibilidad, pero donde se aplicó peróxido de carbamida al 16%, se encontró irritación gingival.

Jorgensen y Carroll en 2002, llevan a cabo un estudio doble ciego aleatorizado para determinar la incidencia de la sensibilidad después del tratamiento de blanqueamiento en el hogar. Compararon un gel con peróxido de carbamida al 15% y 0.11% de iones de fluoruro con un gel placebo. 54% de los participantes en ambos grupos reportó baja sensibilidad, 10% del primer grupo y 2% del grupo control reportó sensibilidad moderada, 4% del primer grupo y ninguno del grupo control reportó sensibilidad severa. La

sensibilidad disminuyó con el tiempo. A la segunda semana no hubo sensibilidad severa y a la cuarta semana no hubo sensibilidad moderada.<sup>48</sup>

Nathoo et al. en 2001, compararon dos soluciones de peróxido de carbamida al 5 y al 10% durante una semana al final de la cual el 20% de los pacientes en el grupo de carbamida al 5% reportó sensibilidad, contra el 53% del grupo con concentración al 10%.<sup>48</sup>

Baik et al. en 2001, demuestran que el uso de luces intensas eleva la temperatura del blanqueador y la temperatura intrapulpal lo cual repercute sobre la sensibilidad dental.

De la misma forma se encuentra que se pueden contrarrestar los efectos colaterales como en el estudio de Tam en 2001 que adicionó nitrato de potasio y flúor al peróxido de carbamida al 10% durante 14 noches. Se encontró un descenso significativo en la sensibilidad reportada por los pacientes y no afectó el proceso de blanqueamiento.

Auschill et al. en 2002 compararon tres tipos de productos de blanqueamiento, ninguno de los cuales ocasionaron cambios en la estructura superficial del esmalte, dato similar al encontrado por White et al.

Turkun et al. en 2002 al estudiar el peróxido de carbamida al 10% (Colgate y Starbrite) encontraron que justo al finalizar el tratamiento la porosidad de la superficie del esmalte tuvo un incremento en el grupo de Colgate, mientras que el grupo de Starbrite mostró alteraciones erosivas en la superficie. A los tres meses, la morfología de la superficie del esmalte en el grupo Colgate fue similar a la de los dientes no tratados. Las erosiones encontradas en el

grupo Starbrite disminuyeron y las superficies fueron casi similares a la de los dientes no tratados. Concluyeron que aunque hubo alteraciones con los dos productos al cabo de tres meses hubo reversión del proceso.<sup>48</sup>

Kwon et al. en 2002 por su parte encontraron una capa no uniforme de alteraciones morfológicas y diferentes grados de porosidad sobre las superficies.<sup>48</sup>

Da Costa et al. en 2002 condujeron un estudio para ver los cambios en el epitelio oral. Se aplicó peróxido de carbamida al 10% en 11 mujeres (5 fumadoras y 6 no fumadoras) durante un periodo de 5 semanas y se compararon biopsias antes y después del tratamiento. Hubo incremento del espesor del epitelio y el índice de proliferación inmunohistoquímica tanto en el grupo de fumadores como en el de no fumadores.

Zouain et al. advierten en 2002 sobre los efectos biológicos debidos a la actividad del peróxido inducidos por agentes químicos (sustancia naturales y sintéticas) y físicos (radiación ionizante). Evaluaron la citotoxicidad de en Starbrite®, Karisma®, Opalescence® y Witeness® y su efecto sobre tres cepas de E. Coli. Encontraron que se disminuía la supervivencia de las cepas de E Coli, especialmente una de ellas y algunos de ellos mostraron ser capaces de inducir daño en la molécula de DNA, por lo que se sugiere controlar estrictamente el medio ambiente clínico para prevenir el contacto con los tejidos de mucosa oral y gingival.

Dahl y Becher en 1995 mostraron que los agentes de blanqueamiento dental contienen agentes químicos potencialmente peligrosos, mediante su estudio que dosificó en ratas cantidades de 5, 10 y 15 mg de peróxido de carbamida

por kilogramo de peso, y 150 y 500 mg de agente por kilogramo de peso. Se encontró ulceración de la mucosa gástrica a los 15 mg por kilogramo. Las lesiones fueron visibles a la hora y mostraron sanar a las 24 horas. No se observaron lesiones histológicas en hígado y riñones.<sup>48</sup>

En 2001, se analizó la descomposición del peróxido de hidrógeno al 3% presente en dentífricos como antiséptico, después de un cepillado de un minuto en niños de 3 y 4 años de edad, jóvenes de 7 a 12 años de edad, adultos de 35 a 66 años de edad y adultos con flujo salival deteriorado de 34 a 71 años de edad, demostrando que el peróxido de hidrógeno se descompone fácilmente durante el cepillado y no se mantienen cantidades significativas en la cavidad oral, especialmente cuando los pacientes escupen después del cepillado, por lo tanto esta concentración es inofensiva para los tejidos blandos.<sup>8</sup>

## **11. Protocolo del tratamiento blanqueador**

Es la serie de etapas que el Odontólogo debe observar para la realización de un blanqueamiento casero supervisado con seguridad y efectividad.<sup>1</sup>

### **11.1 Origen de la discromía**

Es una etapa de fundamental importancia para darse una idea del posible pronóstico del caso. La descubierta de la posible alteración de color trae una seguridad para el profesional respecto a los objetivos a alcanzarse y un soporte para controlar las expectativas del paciente.

### **11.2 Historia de la sensibilidad**

Se debe observar la historia de la sensibilidad, principalmente frente a las alteraciones térmicas. Si no revela ningún tipo de sensibilidad el profesional

por kilogramo de peso, y 150 y 500 mg de agente por kilogramo de peso. Se encontró ulceración de la mucosa gástrica a los 15 mg por kilogramo. Las lesiones fueron visibles a la hora y mostraron sanar a las 24 horas. No se observaron lesiones histológicas en hígado y riñones.<sup>48</sup>

En 2001, se analizó la descomposición del peróxido de hidrógeno al 3% presente en dentífricos como antiséptico, después de un cepillado de un minuto en niños de 3 y 4 años de edad, jóvenes de 7 a 12 años de edad, adultos de 35 a 66 años de edad y adultos con flujo salival deteriorado de 34 a 71 años de edad, demostrando que el peróxido de hidrógeno se descompone fácilmente durante el cepillado y no se mantienen cantidades significativas en la cavidad oral, especialmente cuando los pacientes escupen después del cepillado, por lo tanto esta concentración es inofensiva para los tejidos blandos.<sup>8</sup>

## **11. Protocolo del tratamiento blanqueador**

Es la serie de etapas que el Odontólogo debe observar para la realización de un blanqueamiento casero supervisado con seguridad y efectividad.<sup>1</sup>

### **11.1 Origen de la discromía**

Es una etapa de fundamental importancia para darse una idea del posible pronóstico del caso. La descubierta de la posible alteración de color trae una seguridad para el profesional respecto a los objetivos a alcanzarse y un soporte para controlar las expectativas del paciente.

### **11.2 Historia de la sensibilidad**

Se debe observar la historia de la sensibilidad, principalmente frente a las alteraciones térmicas. Si no revela ningún tipo de sensibilidad el profesional

puede prescribir al paciente una solución de fluoruro de sodio al 0.05%, pero si existe alguna historia de sensibilidad se debe prescribir esta solución al 0.2%. Se debe evitar el uso de soluciones de fluoruros comerciales, pues invariablemente estas presentan una gran cantidad de colorantes en su formulación, ya que los dientes quedan temporalmente más porosos durante el transoperatorio y por lo tanto más susceptibles a la absorción de pigmentos. La recomendación para el uso de fluoruros será justo después de la retirada del conjunto molde y gel blanqueador y cuando el paciente retira éste conjunto, cepilla los dientes, hace el enjuague con la solución durante 30 segundos, escupe y no lava la boca y permanece por 30 minutos sin comer o beber algo. Es en este momento cuando el paciente puede sentir el mayor grado de sensibilidad, siendo así, oportuno el enjuague para intentar minimizar esta sensibilidad, que es bastante inconveniente.<sup>1</sup>

Se debe orientar al paciente para que tenga cuidado con el agua del lavabo del baño al realizar algún enjuague, principalmente para aquellos que no poseen agua caliente, a causa de la alta sensibilidad que los pacientes poseen justo después de la retirada del conjunto.

### **11.3 Moldeado**

Se puede logra usando un alginato, que es un material de fácil manipulación, barato y eficiente para estos casos. Después de la obtención del molde se confecciona el modelo utilizando yeso piedra.



Toma de la impresión

#### **11.4 Preparación de los modelos**

Actualmente se discute sobre el preparado de los modelos, más específicamente con relación a la elaboración o no del alivio en las superficies a blanquearse. Aquellos que recomiendan la no confección del alivio se basan en la facilidad de obtención del molde y en el menor desperdicio del material blanqueador. Por otro lado, otros recomiendan la confección de alivio, entre muchos motivos, el de ser más seguro en cuanto a la posible salida del material blanqueador por los tejidos blandos de la cavidad oral, que traería cierta molestia adicional al paciente.<sup>1</sup>

De esta manera el alivio debe realizarse con 0.5 mm de espesor sobre las áreas a blanquear, quedando a un milímetro más allá de la distancia de los bordes libres de la encía.<sup>1</sup>

Estos alivios pueden ser realizados con los espaciadores vendidos por los fabricantes de los materiales blanqueadores, los cuales son materiales resinosos fotoactivados que ofrecen una gran facilidad para la confección del alivio.

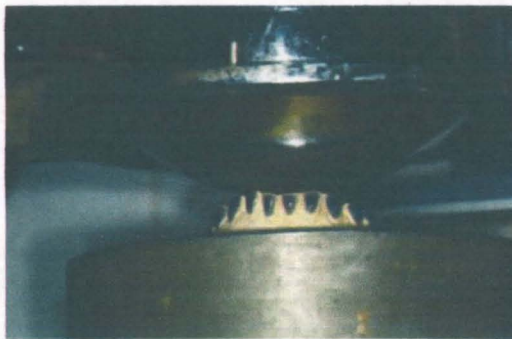




Fabricación de los alivios

### **11.5 Preparado y corte del molde**

El molde se prepara con placas de plástico maleable de 1 mm de espesor. Dichas placas se ponen en un aparato y son sometidas a calor para aumentar la plasticidad de las placas y en este momento se someten a un procedimiento que genera un grado de vacío lo que se encarga de moldear las placas sobre todos los detalles del modelo preparado. El recorte del molde tiene como objetivo conferir la retención, estabilidad y comodidad para el paciente.<sup>1</sup>



Elaboración del molde

## **12. Planteamiento del problema**

Entre los problemas más frecuentes por los que un paciente acude con el Odontólogo, se encuentran en primer lugar el dolor, seguido de los procesos infecciosos y por último las alteraciones en la estética dental, las cuales pueden ir desde una incorrecta alineación en las arcadas, hasta las discromías o pigmentaciones dentales, siendo éstas últimas las que se presentan en mayor medida día con día.

El paciente se ve influenciado por la inmensa gama de productos comerciales los cuales se pueden vender sin prescripción Odontológica para conseguir una bella sonrisa con dientes más blancos y brillantes, dejando atrás el aspecto amarillento característico de la edad, para así colocarse a la vanguardia en su apariencia que a menudo requieren ciertos pacientes ya sea por cuestiones sociales, psicológicas o profesionales.

El Cirujano Dentista en su práctica cotidiana se encuentra ante la necesidad de orientar y brindar toda la información que sea posible y necesaria a estos pacientes para lograr el bienestar y la salud buco - dental, y así poder resolver el problema dental estético, para lograrlo es necesario establecer un diagnóstico y elegir un plan de tratamiento con los materiales adecuados, de acuerdo al tipo de pigmentación de que se trate.

Actualmente, la Odontología brinda soluciones para eliminar las discromías dentales en piezas vitales, para lo cual se utiliza el Peróxido de Carbamida como agente blanqueador en diferentes concentraciones mediante una férula ó protector bucal en donde éste es depositado.

### **13. Justificación**

Es de gran importancia que el clínico este puntualmente informado y conozca a la perfección los procedimientos para realizar el tratamiento de blanqueamiento dental; ya que hoy en día debido a los estándares de estética y belleza que publicitan tanto los medios de comunicación, la mayoría de los pacientes que acuden a la consulta dental se preocupan por tener una sonrisa perfecta, lo que implica tener dientes blancos y brillantes.

Este gran interés de las personas por conseguir una sonrisa bella, es el resultado de la moda que se vive en nuestros días. Actualmente el aspecto estético de nuestra apariencia física se ha vuelto un signo de vanidad entre hombres y mujeres por igual.

Por lo tanto el blanqueamiento dental es una opción, la cual podemos ofrecerle a nuestros pacientes con un máximo de resultados estéticos y un mínimo de riesgos.

Para lograr esto es necesario realizar una práctica correcta de la Odontología y tratar de buscar en primer lugar la salud, seguida de la función y la estética siempre que sea posible, conociendo perfectamente las técnicas, métodos y materiales, además de las limitaciones en el tratamiento.

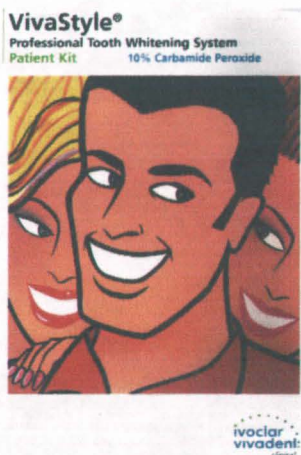
## **14. Objetivo**

Dar a conocer al Cirujano Dentista de práctica general la metodología básica para la realización de un correcto blanqueamiento dental en dientes vitales a base de Peróxido de Carbamida de uso nocturno con guarda oclusal.

## 15. Técnica de blanqueamiento dental a base de peróxido de carbamida

### 15.1 VivaStyle® (Ivoclar Vivadent clinical)

VivaStyle® es un gel para el blanqueamiento de dientes manchados. Se utiliza por medio de unas férulas elaboradas individualmente. Tanto el establecimiento, duración del tratamiento así como los controles se realizarán en la clínica odontológica.<sup>49</sup>



#### 15.1.1 Composición

Peróxido de carbamida 10%, glicerina, ácido policarbónico tamponado y aceite de menta.<sup>49</sup>

### **15.1.2 Indicaciones**

Blanqueamiento de dientes vitales manchados.

Blanqueamiento de dientes no vitales manchados.

Se pueden blanquear tanto dientes aislados como toda una arcada de dientes. Las decoloraciones pueden haber sido provocadas por:

- Ingestión de medicamentos como tetraciclinas y minociclinas.
- Fluoruros.
- Sedimentos debidos a la alimentación.
- Cambios debidos a la edad.

### **15.1.3 Contraindicaciones**

VivaStyle® no debe utilizarse:

- Durante el embarazo y período de lactancia
- En niños.
- En grandes fumadores.
- En caso de alto consumo de alcohol.
- En caso de alergia conocida a cualquiera de sus componentes.
- En cuellos expuestos.
- En caso de caries primarias y secundarias sin tratar.
- En coronas y puentes con bordes expuestos.<sup>49</sup>

### **15.1.4 Ventajas del gel**

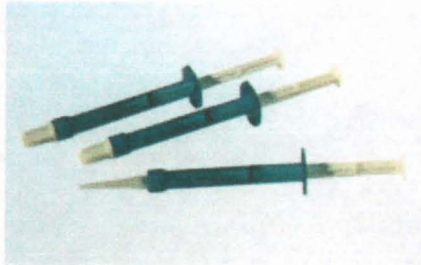
Alta viscosidad para mejores resultados gracias a:

- Dosificación más exacta.
- Acción prolongada sobre el punto correcto.
- Posibilidad de ingerir menos material.<sup>49</sup>

### 15.1.5 Ventajas de la jeringa

Calibrada y ergonómica para mayor facilidad de uso y mejores resultados, gracias a:

- Mayor precisión en la aplicación del gel.
- Dosificación controlada del gel.
- Fácil manejo.



### 15.1.6 Ventajas de la férula

Suave material de férula para una mayor comodidad, facilidad de uso y mejores resultados, gracias a:

- Forma más ergonómica y precisa.
- Menor irritación de la membrana mucosa.
- Mejor distribución del gel.

### 15.1.7 Ventajas del tratamiento

- Iniciado y supervisado por un profesional.
- Suave procedimiento.
- Método clínicamente probado y ampliamente aplicado.
- Generalmente, los resultados son visibles después de las primeras aplicaciones.
- Se puede utilizar en casa.
- Agradable sabor a menta.<sup>49</sup>

### **15.1.8 Aviso**

La aplicación de VivaStyle® se deberá realizar antes del tratamiento de restauraciones estéticas, ya que los materiales estéticos no se blanquean. En el caso de existir restauraciones previas, existe la posibilidad, después del blanqueamiento, de que éstas no correspondan cromáticamente con los dientes blanqueados y por lo tanto deberán ser sustituidas por restauraciones nuevas.<sup>49</sup>

### **15.1.9 Efectos secundarios**

En casos aislados se puede producir momentáneamente sensibilidad de las mucosas o dientes. Generalmente, esta sensibilidad desaparece poco después de finalizar o interrumpir el tratamiento.

### **15.1.10 Aplicación**

La anamnesia, comprobación de la indicación, determinación del tiempo de tratamiento, así como los controles, se realizarán en la clínica odontológica por el profesional. VivaStyle® gel, lo utilizará el paciente en su casa con las indicaciones del odontólogo.

### **15.1.11 Tratamiento previo**

Antes de la aplicación de VivaStyle® gel se deberá realizar una profunda anamnesia y una limpieza dental profesional.

### **15.1.12 Elaboración de las férulas**

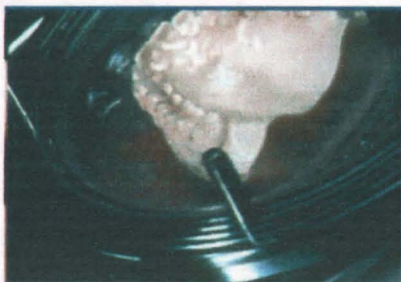
Las férulas elaboradas de la forma precisa, optimizan el efecto del proceso de blanqueamiento. Las férulas adaptadas de manera óptima, mejoran la comodidad del paciente y reducen la posibilidad de irritación de las mucosas.<sup>49</sup>



1.- Toma de impresión. Elaborar modelos de yeso y recortarlos para conseguir una adaptación lingual óptima.<sup>49</sup>



2.- El material de las férulas se calienta en el aparato de vacío hasta que se hunda de uno a dos centímetros, se posiciona en el modelo de yeso y se deja actuar al vacío durante 30 segundos.



**3.- Una vez que el material de las férulas se ha enfriado, se retira la férula del modelo y se elimina el material sobrante.**



**4.- Ajustar cuidadosamente la férula con unas tijeras finas o escalpelo unos 0.5 – 1 mm desde el borde gingival.**



5.- Volver a colocar la férula sobre el modelo para comprobar que se adapta perfectamente. El acabado final de los bordes se puede llevar a cabo con un pulidor de goma.



### **15.1.13 Instrucciones al paciente**

Una indicación esencial para la segura y efectiva aplicación de VivaStyle® gel en casa, es una minuciosa instrucción al paciente de cómo debe realizar la aplicación en casa.

1.- Explicar detalladamente al paciente con las tarjetas de VivaStyle® cada paso del procedimiento de aplicación en casa.



2.- Revisar la adaptación correcta de las férulas.

3.- Con ayuda de una jeringa de VivaStyle® gel, mostrar el correcto llenado de las férulas. Importante: no aplicar demasiado gel, orientarse con las marcas auxiliares de la jeringa.



4.- Mostrar como se colocan las férulas en la boca y explicar como se elimina el gel sobrante.<sup>49</sup>



5.- Determinar el tiempo de aplicación. Generalmente, basta una hora diaria. El tiempo de aplicación se puede prolongar según los requisitos individuales.



6.- Explicar como se retiran y limpian las férulas. Las férulas deben guardarse en la caja incluida en el envase.<sup>49</sup>

### 15.1.14 Aviso al paciente

Al paciente se deberá entregar únicamente la cantidad necesaria de jeringas para su tratamiento y se les deberá indicar específicamente los siguientes puntos:

- Durante el tratamiento evitar la ingesta de cítricos y zumos de fruta ya que pueden provocar sensibilidad.
- Evitar o por lo menos reducir el consumo de café, té negro, vino tinto y bebidas con cola así como fumar para evitar la posibilidad de decoloraciones.
- Al aplicar en la férula más gel que el indicado, no produce resultados más rápidos, sino que puede provocar sensibilidad.



- En el caso de que el paciente tenga preguntas sobre el tratamiento o presente sensibilidad, deberá ponerse en contacto con el odontólogo.

### **15.1.15 Aviso importante**

El gel VivaStyle® contiene peróxido de carbamida y tiene un efecto irritante. Evitar el contacto con la piel, mucosas y los ojos. En caso de contacto accidental con las citadas zonas, lavar con abundante agua. En caso de contacto con los ojos lavar inmediatamente con abundante agua y consultar a un facultativo.

### **15.1.16 Avisos de almacenamiento**

- Almacenamiento de 5 a 22° C.
- Proteger VivaStyle® gel de la luz solar y calor.
- No congelar VivaStyle® jeringas.<sup>49</sup>
- Ver fecha de caducidad y respetar las indicaciones de temperatura.
- No utilizar una vez caducado.<sup>49</sup>

¡Mantener fuera del alcance de los niños!

¡Solo para la utilización descrita en la cavidad bucal!

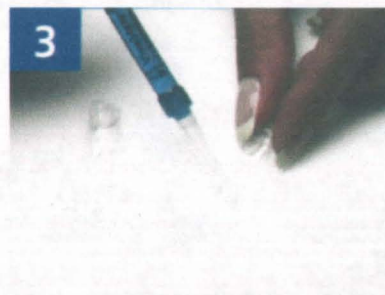
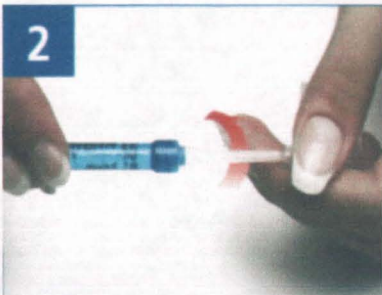
El producto ha sido desarrollado para su uso dental y debe utilizarse de acuerdo con las instrucciones de uso. Todos los daños que se deriven de su uso inadecuado no son responsabilidad del fabricante. Es más, el usuario está obligado a utilizar el producto sólo para las indicaciones que constan en las indicaciones de uso.

### 15.1.17 Aplicación paso a paso

1.- Antes de la aplicación del gel VivaStyle®, limpiar los dientes minuciosamente y los espacios interdientales con seda dental.



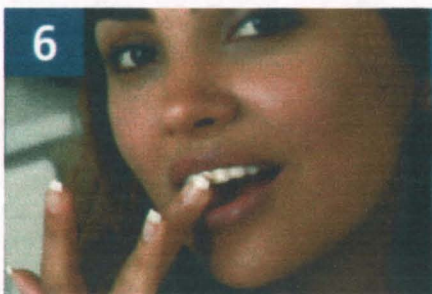
2.- Retirar el tapón de la punta de la jeringa. Colocar una pequeña cantidad de gel hacia el lado vestibular de cada diente en la cubeta. Utilizar las marcas de calibrado de la jeringa como guía para la extrusión del material. Nota: no aplicar demasiado gel en las férulas. Un exceso de cantidad de gel no tiene resultados mejores ni más rápidos y puede causar sensibilidad. Volver a cerrar la jeringa herméticamente, colocando el tapón sobre la punta de aplicación.



3.- Colocar las férulas rellenadas con el gel en la boca. Atención: no presionar la férula al colocarla sobre los dientes.



4.- Eliminar el gel sobrante con cepillo dental o con el dedo. No ingerir.<sup>49</sup>



5.- Según las indicaciones de su odontólogo, mantener las férulas durante una hora diaria. También existe la posibilidad de prolongar el tiempo de aplicación de las férulas. Su odontólogo le indicará el tiempo más apropiado para su caso particular. Atención: mientras tenga las férulas puestas no coma, beba o fume.<sup>49</sup>





6.- Finalizado el tratamiento, retire la férula.



7.- Cepillar y enjuagar minuciosamente los dientes para eliminar el gel restante. Escupir – no tragar.



8.- Limpiar las férulas con el cepillo dental bajo el chorro de agua caliente.  
Conservar las férulas en su caja correspondiente.



9.- Realizar el tratamiento con VivaStyle® gel, a diario, sin interrupción hasta que finalice el mismo.

### **15.1.18 Consejos**

Mientras realiza el tratamiento:

- Evitar la ingesta de frutos cítricos y zumos de frutas, ya que pueden provocar sensibilidad.
- Evitar o por lo menos reducir el consumo de café, té negro, vino tinto y bebidas de cola así como fumar para evitar la posibilidad de decoloraciones.

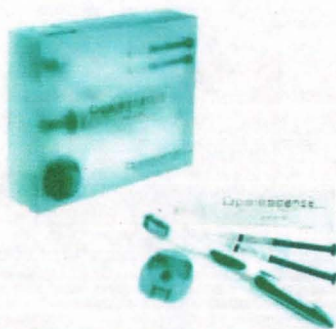
En el caso de que surjan preguntas durante el tratamiento o aparezca una desagradable sensibilidad, póngase en contacto con su odontólogo.<sup>49</sup>

## 15.2 Opalescence® (Ultradent Products Inc.)

Opalescence® es un sistema de blanqueamiento que se realiza en casa, controlado y supervisado por el dentista. Su presentación es en jeringas dosificadoras de gel transparente, saborizado, de alta viscosidad, al 10% de peróxido de carbamida, con un pH de 6.5.<sup>50</sup>

Opalescence® PF™ gel de peróxido de carbamida contiene nitrato de potasio y 0.11% de ión flúor. Opalescence® PF™ está disponible en peróxido de carbamida al 10, 15 y 20%.

Todos los productos Opalescence® tienen cualidades únicas, incluyendo liberación prolongada, propiedades adhesivas y una férula de aplicación para el paciente.



### **15.2.1 Indicaciones**

Opalescence® ha demostrado ser efectivo removiendo las tinciones presentes en el diente desde la erupción y/o las manchas de envejecimiento.

Generalmente se obtienen diversos grados de éxito que pueden variar en decoloraciones por tetraciclina y fluorosis.

Opalescence® se utiliza también en dientes no vitales para blanqueamiento intracoronal. Opalescence® proporciona una modalidad más conservadora de tratar los dientes decolorados (en comparación a coronas, veneers, etc.)

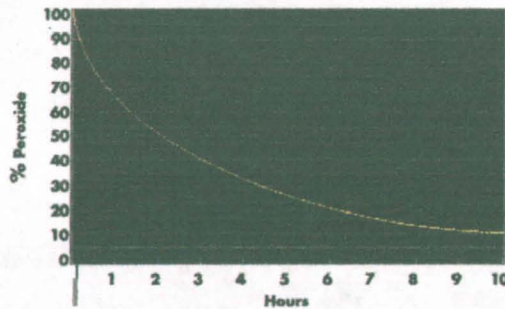
Esto incluye las decoloraciones causadas por factores congénitos, sistémicos, metabólicos, farmacológicos, traumáticos o iatrogénicos tales como fluorosis, manchas por tetraciclina y minociclina en adultos, trauma, eritroblastosis fetal, ictericia, y porfiria. El peróxido es un fuerte agente oxidante.

El blanqueamiento ocurre por la penetración del peróxido en el esmalte y dentina y oxida las manchas dentro del diente.

El blanqueamiento ocurre primero y más rápidamente dentro del esmalte. Por ejemplo, la mayor parte de las manchas por tetraciclina se presentan dentro de la dentina; de ahí, que su oxidación (blanqueamiento) requiere más tiempo.

Debido a que los materiales de restauración no se blanquearán, se recomienda el blanqueamiento antes de la colocación de restauraciones para igualar el color de éstas a las nuevas tonalidades más claras (esperar dos semanas siguientes al blanqueamiento antes de colocar las

restauraciones). El dentista ahora puede restaurar los dientes naturales con colores más claros que antes.



Prueba de Liberación Prolongada: después de un examen y profilaxis dental, las férulas personalizadas (membrana plástica) fueron rellenas con Opalescence® e insertadas. Pequeñas cantidades de gel se retiraron en varios intervalos a durante la noche para el análisis del porcentaje de ingrediente activo.

### 15.2.2 Información general

Se requiere mayor atención al diseño de la férula debido a la característica de viscosidad y de liberación prolongada con respecto a otros productos.

Para evitar o reducir la irritación, se aconseja limitar el contacto del peróxido a las superficies dentales para evitar derramarlo sobre los tejidos blandos.

Si se siguen las instrucciones, los resultados son más predecibles y se obtienen en días, en vez de semanas.

Menos peróxido es ingerido cuando es llenada la férula de una o dos veces diariamente. El gel permanece activo durante 8 - 10 horas en la boca.



Debe mantener cuidado con la encía, festoneando alrededor de la papila interdental. Cubrir parcialmente la encía, encía puede irritar los tejidos.

Cuando los resultados ocurren más rápidamente, se reduce la exposición a largo plazo del peróxido. Nuestra experiencia ha mostrado que una férula de un material suave, y delgado es mejor (Sof-Férula® 0,035") debido a que es más cómodo. Con una férula delgada, la conciencia de la férula es minimizada ya que ocupa menos del espacio interoclusal del paciente.

Además, el festonear y crear los depósitos para el agente blanqueador, reduce la presión sobre los dientes y encías.

### 15.2.3 Procedimiento pretratamiento

1.- Antes del tratamiento de blanqueamiento, se debe realizar un diagnóstico. Asegurándose de la salud de los tejidos blandos para minimizar el trauma del tejido. Las restauraciones desajustadas y/o las áreas con caries se deben restaurar. Las superficies expuestas de la raíz pueden

experimentar sensibilidad. Si grandes áreas están expuestas, o si las restauraciones son inadecuadas, los pacientes pueden desarrollar dolor de leve a moderadamente severo. En ocasiones esto puede ser controlado simplemente recortando la férula, o bien estas áreas pueden ser cubiertas con un agente adhesivo.

2.- Retirar el cálculo y las manchas externas. Si el tejido se encuentra traumatizado, esperar de una a dos semanas antes de empezar el tratamiento de blanqueamiento para aminorar la posible sensibilidad gingival.

3.- Esperar dos semanas después del procedimiento de blanqueamiento antes de colocar las restauraciones de resina, ya que se requiere tiempo para la estabilización del color. Esto es importante antes colocar las restauraciones definitivas para una elección correcta del nuevo color del diente tratado.

4.- Ocasionalmente una leve coloración púrpura puede aparecer en la férula seguido al blanqueamiento, adyacente a las obturaciones de amalgama. Esta coloración ha probado ser de poca importancia en nuestros años de experiencia con el blanqueamiento.

5.- Al blanquear dientes con grandes restauraciones de amalgama o núcleos, los dientes pueden parecer más oscuros. Porque la restauración interna llega a ser más visible a través del esmalte blanqueado. El paciente debe estar consciente que se puede requerir una restauración estética más extensa después del blanqueamiento.

6.- Algunos dientes no responden al blanqueamiento y ocasionalmente las tinciones aparecen nuevamente poco tiempo después de la terminación del tratamiento. Esto es a menudo el resultado de un cambio temporal del color causado por la deshidratación (y después rehidratación) de los dientes. Con manchas intrínsecas difíciles, generalmente las porciones más gruesas del

diente se aclaran menos (es decir, el tercio gingival se blanquea menos que los tercios medio e incisal).

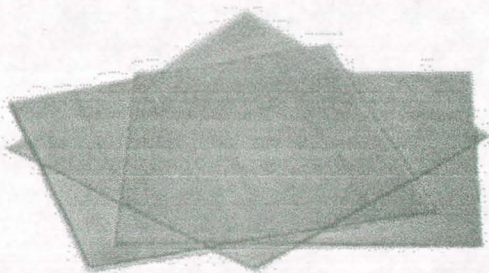
7.- Si el dentista anticipa que puede ocurrir la ingestión o aspiración de un aparato, se debe evitar la realización del tratamiento.

8.- Cuando la férula no es utilizada, debe ser guardada en el estuche proporcionado con cada juego de Opalescence®.

9.- Los dientes no vitales oscurecidos, tratados endodónticamente son blanqueados rápidamente abriendo el acceso lingual del diente. Se le da al paciente una jeringa Ultradent® con una punta Black-Micro® y es instruido para irrigar la apertura lingual con agua, después rellenar la apertura con Opalescence®. Entonces la férula se rellena y es insertada. Se debe evaluar periódicamente, ya que los dientes no vitales pueden blanquearse significativamente en 1-4 días.

#### **15.2.4 Procedimiento**

1.- Fabricar la férula utilizando las instrucciones de laboratorio, o mandar el modelo de trabajo, y la orden de prescripción (incluida en el empaque) a Ultradent.



2.- Instruir al paciente en el procedimiento de blanqueamiento. Utilizando las instrucciones para el paciente. Limpiar, rellenar la férula, aplicación de



Opalescence®, y el cuidado de férula. Explicar al paciente los regímenes del tratamiento:

- La mayoría de los dentistas prefieren el régimen de blanqueamiento nocturno para sus pacientes, para obtener máximos resultados con el menor uso de material blanqueador. El flujo salival disminuye durante el sueño. La baja actividad de la boca previene el “bombeo” del material fuera de la férula. El gel de peróxido de carbamida de Opalescence® blanquea activamente 8-10 horas durante la noche o 4-6 horas durante el día.



- Los tratamientos pueden ser personalizados usando desde 30 minutos, a varias horas por día, dependiendo de las necesidades de paciente, el nivel de sensibilidad, y de las actividades diarias.

Detener el tratamiento por varias noches no pone en riesgo la continuidad del blanqueamiento cuando este es reiniciado.

3.- Ocasionalmente la sensibilidad puede requerir tratamiento. El tratamiento de primera elección es la aplicación de UltraEZ™, que es un gel de nitrato de potasio, pegajoso y viscoso que se puede colocar en la férula de blanqueamiento de Opalescence® desde 1-2 horas a toda la noche según sea necesario.



Los tratamientos alternativos incluyen lo siguiente:

- El paciente puede usar la férula con un gel neutral, pegajoso, viscoso y suave de fluoruro (Flor-Opak®). El uso durante el día aísla los dientes del frío, permitiendo reducir la sensibilidad.
- Adecuar administración de analgésicos antiinflamatorios (por ejemplo, ibuprofeno o aspirina).
- Es normal evaluar a los pacientes cada 3-5 días de tratamiento. El clínico puede planificar los chequeos más o menos con frecuencia, dependiendo de las necesidades de los pacientes y el grado de progreso. El número de días requirió para finalizar el tratamiento depende principalmente del tipo de manchas presentes y su severidad. Por ejemplo, las manchas por tetraciclina requerirán más tiempo de tratamiento que otros tipos de manchas.

### **15.2.5 Precauciones**

- 1.- Leer y entender todas instrucciones. Usar el diseño de férula recomendó y administrar el régimen de tratamiento apropiado para mantener el óptimo confort del paciente.
- 2.- La salud gingival y oral debe ser buena en general.
- 3.- Como precaución, Opalescence® no se debe utilizar durante el embarazo ni la lactancia.
- 4.- Opalescence® no deberá ser utilizado si el paciente tiene una alergia o sensibilidad química conocida a peróxidos, carbopol, glicerina, etc., El sabor a menta puede irritar a algunos pacientes. Si los pacientes tienen una sensibilidad conocida a la menta, se pueden utilizar los sabores alternos.
- 5.- Las restauraciones se deben sellar adecuadamente y toda la dentina sensible expuesta se debe cubrir. Si existe una historia de sensibilidad, tratar con las restauraciones apropiadas, con un agente adhesivo dentinario o con un sellador dentinario temporal.
- 6.- Podrían existir áreas de hipocalcificación no visibles al ojo. Dichas áreas hipocalcificadas se blanquearán más rápido, con lo cual llegan a ser más obvias durante el blanqueamiento. Continúe el tratamiento de blanqueado hasta las superficies no afectadas del diente. Reevalúe dos semanas después del tratamiento de blanqueamiento cuando el color dental se halla estabilizado.
- 7.- Controle el progreso del paciente después de pocos días, dependiendo de la severidad de la decoloración del diente. Si solamente se desea un cambio secundario, evalúe el progreso del paciente dentro de 1-3 días. Debido a que algunos dientes llegan a ser más traslúcidos con el blanqueamiento, se debe realizar un seguimiento cuidadoso de los dientes con grandes obturaciones metálicas para prevenir que estas sean muy evidentes a través del esmalte.

8.- Si la molestia gingival o dental persiste (tal como una excesiva sensibilidad a la temperatura), indicar al paciente que retire la férula, descontinúe el tratamiento, y se presente a la consulta para hacer una evaluación del grado de sensibilidad.

9.- Mantener el control del agente blanqueador de Opalescence®, dándole al paciente sólo lo que necesite hasta la próxima cita de evaluación (aproximadamente en 3 a 5 días). Revisar el progreso de blanqueamiento de los pacientes para prevenir un blanqueamiento o grado de translucidez más allá del nivel deseado.

10.- Entender las expectativas de cada paciente antes de empezar el tratamiento. Informar a los pacientes que las coronas, u obturaciones dentales no se blanquean, aunque los dientes naturales lo hacen potencialmente.

11. El agente blanqueador de Opalescence® es suministrado en jeringas cargadas de antemano con dosis de 1.2 ml. El material NO debe ser inyectado, y los pacientes deben ser instruidos para deshacerse de las jeringas cuando estén vacías.

12.- Para su almacenamiento dental, el material debe ser refrigerado para mantener el período de conservación. Instruya a los pacientes para mantener Opalescence® fuera del calor y/o luz directa del sol.

13.- Pacientes con fuerte oclusión o bruxistas pueden requerir una férula más gruesa. Recomendamos material para férula de 0.60".

14.- Evitar el tratamiento si el paciente puede deglutir o aspirar la férula.

### 15.2.6 Instrucciones de laboratorio

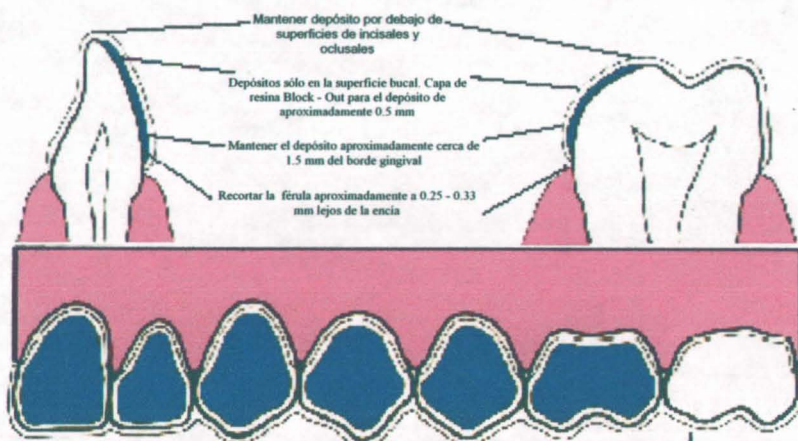
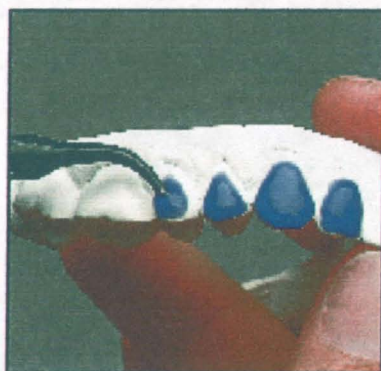
1.- Correr la impresión con yeso piedra. La impresión de alginato se debe correr inmediatamente después de tomarla para asegurar la exactitud. Recortar el modelo es más sencillo si la cantidad de yeso piedra se mantiene a un mínimo. Sin embargo, debe tener suficiente masa para asegurar la eliminación del modelo de la impresión sin fractura. Es necesario recortar la base del molde paralela a la mesa oclusal en la recortadora a unos pocos milímetros del margen gingival para la comodidad de la manipulación. Nota: las áreas del paladar y la lengua se deben retirar. Permitir que el modelo seque por dos horas.



2.- Ultradent® LC Block-Out proporciona rápidamente los espacios para los depósitos en la férula. Aplique 0.5 mm de espesor del material en las superficies labiales requeridas. Permanezca cerca de 1.5 mm del borde gingival.

No extenderse a las orillas del borde incisal y/o superficies oclusales. Esto previene que el margen de la férula presente aberturas al morder e invada los tejidos blandos.

Los pacientes pueden experimentar menos molestia dental con los depósitos de la férula, ya que la presión ortodóncica es reducida.



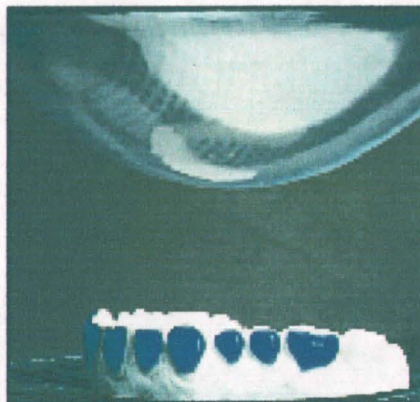
Si uno o más dientes son mucho más oscuro que los demás (por ejemplo, los dientes caninos excesivamente oscuros), elaborar depósitos en los caninos sólo para equilibrar los resultados finales del blanqueamiento

Los dientes que implican menor estética no necesitan la colocación de resina

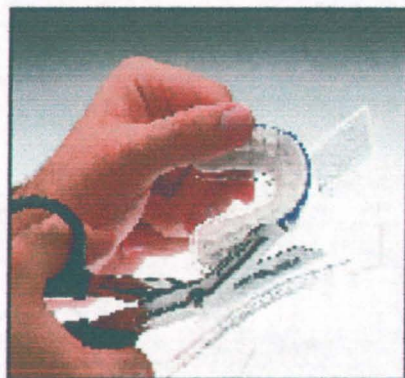
3.- Polimerizar LC Block-Out aproximadamente 2 minutos (Ultra- Lume®). Se puede utilizar una lámpara de mano intraoral (20 - 40 segundos por diente).



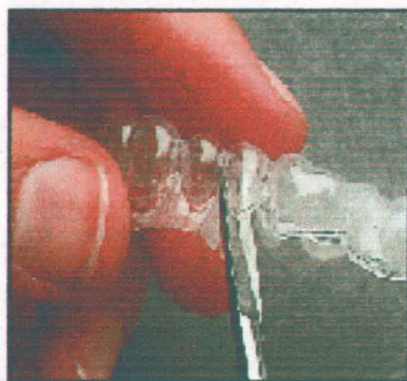
4.- Utilizar el (UltraVac™), para calentar el material de la férula hasta que se hunda aproximadamente 1 pulgada. Posteriormente activar el vacío para adaptar el plástico ablandado en el modelo. Enfriar y remover el modelo.



5. Recortar el exceso del material con un recortador de plástico dentado para recortar inicialmente la mayor parte del material para férula (Ultradent® Utility Cutters).

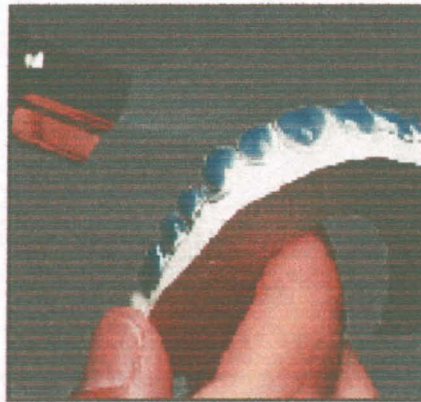


6. Con pequeñas tijeras de precisión (Ultra – Trim™ Scalloping Scissors), recortar con precisión y con cuidado la férula a una distancia oclusal de 0.25 - 0.33 mm del margen de gingival, para evitar cubrir la papila gingival ya que esto puede causar irritación.





7.- Colocar nuevamente la férula sobre el modelo para comprobar sus extensiones. Flamear cuidadosamente los bordes, cuadrante por cuadrante (Blazer® Micro Torch).



8.- Mientras se encuentre todavía tibio, se debe sujetar la periferia de cada segmento firmemente contra modelo por tres segundos con un dedo humedecido con agua. Si un área es más corta que la longitud deseada, se puede calentar suavemente el material y empujarlo a la ubicación deseada. Si se reduce excesivamente el espesor del material, se debe fabricar una férula nueva.

## 16. Conclusiones

La gran aceptación que han tenido los blanqueamientos dentales en casa por parte del odontólogo, es reflejo de numerosos estudios y publicaciones que comprueban las ventajas de su uso, como son un menor tiempo de estancia en el sillón dental, eficacia, seguridad y satisfacción de los pacientes con los resultados.

De acuerdo con la literatura consultada y las recientes investigaciones realizadas en torno al blanqueamiento dental encontramos que el tratamiento de las discromías que es realizado en casa por el paciente, bajo la supervisión del odontólogo, en el mayor de los casos muestra un alto nivel de efectividad, siempre y cuando se sigan las indicaciones que le proporciona el profesional en salud bucal.

La mayor parte de los reportes a cerca de los efectos secundarios, que generalmente son sensibilidad dental e irritación gingival, se deben a un sobre llenado en las férulas con el agente blanqueador o bien a un uso intensivo e inadecuado, con el fin de obtener resultados en un menor tiempo, lo cual no es posible, ya que no se logran ni mejores, ni mayores beneficios. En cambio, se puede llegar a afectar la superficie del esmalte por la exposición prolongada, que conlleva a la friabilidad de su estructura.

Aunque, algunos de los pacientes que se someten al tratamiento refieren algún nivel de sensibilidad o irritación durante el periodo de aplicación, éstos efectos son totalmente reversibles al poco tiempo y bien tolerados por la mayoría de ellos. Además, existen dentífricos desensibilizantes que coadyuvan, controlan y disminuyen dichos efectos, como aquellos que contienen en su fórmula nitrato de potasio y flúor. También es recomendable

la aplicación de flúor al término del tratamiento y la vigilancia del odontólogo en todo momento .

Por lo anterior, el doctor debe conocer plenamente las especificaciones que dan los fabricantes de cada producto, como son las indicaciones, ventajas y probables efectos secundarios para con ello determinar si es adecuado o no el tratamiento, así como el manejo adecuado de los posibles efectos indeseables.

Con las investigaciones publicadas del peróxido de carbamida en base a su eficacia por medio del porcentaje de concentración, los resultados favorecen a los blanqueamientos de bajas concentraciones que demuestran el mismo éxito que las concentraciones altas pero provocando menores efectos adversos.

Sin olvidar que la realización de una completa historia médica, la ficha odontológica, el diagnóstico, el plan de tratamiento, un consentimiento informado y demás elementos que integran el expediente clínico, son necesarios para la buena praxis y la correcta utilización de materiales para el blanqueamiento dental, ya que podemos encontrar algún tipo de restauraciones desajustadas, problemas periodontales, antecedentes de sensibilidad, lesiones periapicales y caries que deben ser previamente tratados, porque de lo contrario no estaría indicado un blanqueamiento vital en ese momento.

## Bibliografía

- <sup>1</sup> Alves R, Nogueira E. Estética dental nueva generación. 1ª ed. Sao Paulo, Brasil: Editorial Artes Médicas Latinoamérica y Editorial APCD, 2003. Pp. 343 – 418
- <sup>2</sup> Zimbrón A. Breve historia de la odontología en México. 1ª ed. Cuernavaca, Morelos: UNAM Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, 1990. Pp. 97 - 98
- <sup>3</sup> Greenwall L. Técnicas de blanqueamiento en odontología restauradora. 1ª ed. Barcelona, España: Editorial Ars Medica, 2002. Pp. 24 - 47
- <sup>4</sup> Feimnan R, Goldstein R, Garber D. Blanqueamiento dental. 3ª ed. Barcelona, España: Editorial Doyma, 1990. Pp. 2 - 9
- <sup>5</sup> Rodríguez A. Endodoncia consideraciones actuales. 1ª ed. Caracas, Venezuela: Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A, 2003. Pp. 299 - 313
- <sup>6</sup> Schmidseeder J. Atlas de Odontología estética. 1ª ed. Barcelona, España: Editorial Masson, Pp. 35 - 54
- <sup>7</sup> Canalda C, Brau E. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. 1ª ed. Barcelona, España: Editorial Masson. 2001 Pp. 340 - 345
- <sup>8</sup> Marshall M, Gragg P, Packman E, Wright P, Cancro L. Hydrogen peroxide decomposition in the oral cavity. Am J Dent 2001; 14: 39 - 45
- <sup>9</sup> Mokhli G, Matis B, Cochran M, Eckert G. A clinical evaluation of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening agents during daytime use. J Am Dent Assoc 2000; 131: 1269 - 1277
- <sup>10</sup> Cimilli H, Pameijer C. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on the physical properties and chemical composition of enamel. Am J Dent 2001; 14: 63 - 66
- <sup>11</sup> Rodríguez J, Tarkany R, Campos M, Rodríguez A. Effects of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. Am J Dent 2001; 14: 67 - 71
- <sup>12</sup> Gerlach R, Zhou X, McClanahan S. Comparative response of whitening strips to a low peroxide and potassium nitrate bleaching gel. Am J Dent 2002; 15: 19A – 23A
- <sup>13</sup> Cavalli V, Arrais C, Giannini M, Ambrosano G. High – concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. J Oral Rehabil 2004; 31:155-159
- <sup>14</sup> Date R, Yue J, Barlow A, Bellamy P, Prendergast M, Gerlach R. Delivery, substantivity and clinical response of a direct application percarbonate tooth whitening film. Am J Dent 2003; 16: 3B – 8B
- <sup>15</sup> Mahony C, Barker M, Engel T, Walden G. Peroxide degradation kinetics of a direct application percarbonate bleaching film. Am J Dent 2003; 16: 9B – 11B
- <sup>16</sup> Wille T, Pesun I, Combe E, Lindquist G, Hodges J. A clinical pilot study of the time – dependent composition of tooth bleaching systems. J Oral Rehabil 2003; 30: 510 - 514
- <sup>17</sup> Karpina C, Magnusson I, Barker M, Gerlach R. Placebo – controlled clinical trial of a 19% sodium percarbonate whitening film: initial and sustained whitening. Am J Dent 2003; 16: 12B – 16B
- <sup>18</sup> Gerlach R, Barker M. Randomized clinical trial comparing overnight use of two self – directed peroxide tooth whiteners. Am J Dent 2003; 16: 17B – 21B
- <sup>19</sup> White D, Kozak K, Zoladz J, Duschner H, Goetz H. Impact of Crest Night effects bleaching gel on dental enamel, dentin and key restorative materials. *In vitro* studies. Am J Dent 2003; 16: 22B – 27B
- <sup>20</sup> Mair L, Joiner A. The measurement of degradation and wear of three glass ionomers following peroxide bleaching. J Dent 2004; 32: 41 - 45
- <sup>21</sup> White D, Kozak K, Zoladz J, Duschner H, Goetz H. Effects of Crest Whitestrips bleaching on surface morphology and fracture susceptibility of teeth *in vitro*. J Clin Dent 2003; 14: 82 - 87

- <sup>22</sup> Cehreli Z, Yazici R, García – Godoy F. Effect of home – use bleaching gels on fluoride releasing restorative materials. *Op Dent* 2003; 28: 605 - 609
- <sup>23</sup> 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. *Op Dent* 2003; 28: 591 - 597
- <sup>24</sup> Attin T, Manolakis A, Buchalla W, Hannig C. Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 488 - 494
- <sup>25</sup> Al - Qunaian T, Matis B, Cochran M. *In vivo* kinetics of bleaching gel with 3% hydrogen peroxide within the first hour. . *Op Dent* 2003; 28: 236 - 241
- <sup>26</sup> Zekonis R, Matis B, Cochran M, Al Shetri S, Eckert G, Carlson T. Clinical evaluation of In – Office and At – Home bleaching treatments *Op Dent* 2003; 28: 114 - 121
- <sup>27</sup> Wattanapayungkul P, Yap A. Effects of In – Office bleaching products on surface finish of tooth - colored restorations. *Op Dent* 2003; 28: 15 - 19
- <sup>28</sup> Kaya A, Türkün M. Reversal of dentin bonding to bleached teeth. *Op Dent* 2003; 28: 825 - 829
- <sup>29</sup> Al Shethri S, Matis B, Cochran M, Zekonis R, Stropes M. A clinical evaluation of two In – Office. *Op Dent* 2003; 28: 488 - 495
- <sup>30</sup> Carrasco L, Fröner I, Corona S, Pécora J. Effect of internal bleaching agents on dentina permeability of non – vital teeth: quantitative assessment. *Dent Traumatol* 2003; 19: 85 - 89
- <sup>31</sup> Oliveira L, Carvalho C, Hilgert E, Bondioli I, Araujo M, Valera M. Sealing evaluation of the cervical base in intracoronal bleaching. *Dent Traumatol* 2003; 19: 309 - 313
- <sup>32</sup> Sulieman M, Addy M, MacDonald E, Rees J. The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an *in vitro* study. *J Dent* 2003; 32: 295 - 299
- <sup>33</sup> Lim M, Lum S, Poh R, Lee G, Lim K. An *in vitro* comparison of the bleaching efficacy of 35% carbamide peroxide with established intracoronal bleaching agents. *Int Endod J* 2004; 37: 483 - 488
- <sup>34</sup> Gerlach R, Barker M, Sagel P. Comparative efficacy and tolerability of two direct – to – consumer tooth whitening systems. *Am J Dent* 2001; 14: 267 - 272
- <sup>35</sup> Attin T, Müller T, Patyk A, Lennon Á. Influence of different bleaching systems on fracture toughness and hardness of enamel. *Op Dent* 2004; 29: 188 - 195
- <sup>36</sup> Ünlü N, Cobankara F, Altinöz C, Özer F. Effect of home bleaching agents on the microhardness of human enamel and dentin *J Oral Rehabil* 2004; 31: 57 - 61
- <sup>37</sup> Justino L, Tames D, Demarco F. *In situ* and *in vitro* effect of bleaching with carbamide peroxide on human enamel. *Op Dent* 2004; 29: 219 - 225
- <sup>38</sup> Aschheim K, Dale B. *Odontología estética una aproximación clínica a las técnicas y los materiales*. 2ª ed. Madrid, España: Editorial Elsevier Science, 2002. Pp. 27 – 37, 247 - 266
- <sup>39</sup> Goldstein R. *Odontología estética* 2ª ed. Barcelona, España: Editorial Ars Medica, 2002. Pp. 255 - 288
- <sup>40</sup> Barrancos J. *Operatoria dental*. 3ª ed. Editorial Medica panamericana, Buenos Aires, Argentina: 2002. Pp. 976 - 992
- <sup>41</sup> Taboada O, Cortes L, Cortes R. Eficacia del tratamiento combinado de peróxido de carbamida al 35 y 10% como material blanqueador en fluorosis dental. Reporte de un caso. *ADM* 2002; LIX: 81 - 86
- <sup>42</sup> Navarro F, Lorenzo A, Puy L. Etiología de las discoloraciones dentales. <http://www.blanqueamientodental.com>
- <sup>43</sup> Oliveira R, Tarkany R, Rodríguez J, Rodríguez A, Campos M. Effects of carbamide peroxide agent and desensitizing detritrifies on enamel microhardness. *Am J Dent* 2003; 16: 42 - 46

- 
- <sup>44</sup> Barlow A, Gerlach R, Date R, Brennan K, Struzycska I, Kwiatkowska A, Wierzbicka M, Clinical response of two brush – applied peroxide Whitening Systems. J Clin Dent 2003; 14: 59 - 63
- <sup>45</sup> Nathoo S, Stewart B, Petrone M, Chakins P, Colgate - Palmolive Tecnology Center Comparative clinical investigation of the tooth whitening efficacy of two tooth whitening gels. J Clin Dent 2003; 14: 64 - 69
- <sup>46</sup> Gambarini G, Testarelli L, Dolci G. Clinical evaluation of a novel liquid tooth whitening gel Am J Dent 2003; 16: 147 - 151
- <sup>47</sup> Gilmore W, Lund M, Boles D, Verneti J. Operatoria dental. 4ª ed. México, D.F: Editorial Nueva Editorial Interamericana 1985.Pp. 393 - 409
- <sup>48</sup> Blanqueamiento Dental. Materiales Dentales. <http://www.medilegis.com>
- <sup>49</sup> Ivoclar Vivadent clinical. VivaStyle® Professional tooth whitening system. Instrucciones de uso para el tratamiento en casa.
- <sup>50</sup> Ultradent Products Inc. Opalescence® Tooth whitening system. Instrucciones del sistema de blanqueamiento.