

Universidad de Valparaíso
Facultad de Odontología
Cátedra de Operatoria Dental



**COMPARACIÓN IN VIVO DE CLAREAMIENTO DENTAL VITAL CON DOS
FORMULACIONES DE H₂O₂ AL 35% EN UNA SESIÓN**

Trabajo de investigación
para optar al título de
Cirujano - Dentista

Alumna: Rocío Daviú Torres

Profesor guía: Dr. Jaime Sarmiento Cornejo

Valparaíso, Septiembre 2001

Universidad de Valparaíso
Facultad de Odontología
Cátedra de Operatoria Dental



**COMPARACIÓN IN VIVO DE CLAREAMIENTO DENTAL VITAL CON DOS
FORMULACIONES DE H₂O₂ AL 35% EN UNA SESIÓN**

Trabajo de investigación
para optar al título de
Cirujano - Dentista

Alumna: Rocío Daviú Torres

Profesor guía: Dr. Jaime Sarmiento Cornejo

Valparaíso, Septiembre 2001

*A Dios,
A mis Padres,
A mis Hermanos.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios, guía y protección.

A mis Padres por su confianza e inmensa capacidad de amar.

A mis queridos Hermanos, Hermana, Cuñadas y Cuñado por su apoyo y cariño.

Al Dr. Jaime Sarmiento por su dedicación como guía.

A todos mis compañeros, en su participación como pacientes.

A Paulo Castillo, Químico Farmacéutico y a Formulario Magistral de Farmacias Ahumada por su aporte en materiales necesarios para el desarrollo del Estudio.

A Don Patricio Carmona, fotógrafo de la Facultad, por su paciencia y excelente trabajo.

Al Profesor de Estadística, Luis Cabrera y a sus alumnos Alejandra y Juan Carlos, por su colaboración en los resultados de esta Tesis.

Al personal de las Clínicas A y B.

A Claudio Gandarillas Fuentes.

A Daniel Agüero, Diego Suárez y Paola Cordella.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
ASPECTOS TEÓRICOS	2
ETIOLOGÍA DE LOS CAMBIOS DE COLORACIÓN	2
<i>Cambios de coloración de origen extrínseco</i>	3
<i>Cambios de coloración de origen intrínseco</i>	4
HISTORIA DEL CLAREAMIENTO	5
AGENTES CLAREADORES	6
<i>Productos clareadores sin control Odontológico</i>	6
<i>Agentes clareadores de uso doméstico con control Odontológico</i>	7
<i>Agentes clareadores de uso clínico</i>	7
<i>Peróxido de Hidrógeno de alta concentración</i>	7
<i>Agentes clareadores de uso combinado</i>	10
<i>Química del clareamiento dental</i>	11
EFFECTOS ADVERSOS DE LOS AGENTES CLAREADORES	14
<i>Sobre estructura dentaria</i>	14
<i>Sobre los materiales restauradores</i>	16
<i>Sobre los tejidos periodontales</i>	16
CLAREAMIENTO DE DIENTES VITALES	17
<i>Selección del caso</i>	17
<i>Toma de color</i>	19
<i>Técnicas de clareamiento de dientes vitales intraconsulta</i>	21
MANEJO POST-CLAREAMIENTO	25
<i>Inmediato</i>	25
<i>Restauración final</i>	25
OBJETIVOS	27
MATERIAL Y MÉTODO	28
<i>Técnica de clareamiento propuesta</i>	31
RESULTADOS	41
ANÁLISIS EN RELACIÓN AL PARÁMETRO COLOR.....	41
ANÁLISIS EN RELACIÓN AL PARÁMETRO SENSIBILIDAD.....	46
DISCUSIÓN	48
CONCLUSIONES	50
SUGERENCIAS	51
RESÚMEN	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

INTRODUCCIÓN

En la antigüedad la estética dental fue aplicada por numerosas civilizaciones, primando como objetivo el ornamentar el cuerpo.

Siendo la cara la parte más expuesta del cuerpo y la boca un factor prominente, la sonrisa ha logrado un alto grado de atención, influyendo en el avance de la odontología estética, la que en la actualidad se encuentra fundamentada en mejores bases éticas, teniendo como premisa un mejoramiento general de la salud bucal, usando la función como fundamento de la estética.

Existen diferentes factores capaces de alterar la estética dental, entre ellos los cambios de coloración presentan gran importancia en el número de personas afectadas, siendo los más comunes de origen extrínseco.

Dentro de las técnicas para lograr estética dental, el clareamiento dental vital intraconsulta es una alternativa moderna y conservadora para resolver anomalías cromáticas, pudiendo ser combinado con otras ramas de la odontología, cuando no solo se asocia a diferencias cromáticas, sino también con alteraciones estructurales. Una encuesta realizada por la American Academy of Cosmetic Dentistry en 1992, reveló que el 67% de los Odontólogos encuestados realizaban técnicas de clareamiento intraconsulta (Schmidseder y cols, 1998)

En la actualidad podemos encontrar una amplia variedad de productos con características similares de composición, variando en concentraciones y costo, el resultado es catalogado como uno de los más inciertos dentro de los tratamientos odontológicos.

Nace así la necesidad de una investigación que pueda determinar el porcentaje de éxito de este tratamiento en pacientes disconformes con su color dentario ya sea este natural o de origen extrínseco, siendo capaz de comparar dos productos diferentes de clareamiento y describir el manejo de dichos productos.

ASPECTOS TEÓRICOS

ETIOLOGÍA DE LOS CAMBIOS DE COLORACIÓN

Existen dos causas principales de alteración de color, las extrínsecas (más comunes) y las intrínsecas, congénitas y adquiridas. Cada una de ellas se subdivide en muchas y muy variadas etiologías, como se ve en el cuadro 1 (Baratieri y cols, 1996; Pécora J y cols, 1996).

<i>Cuadro 1: Clasificación de las etiologías de las alteraciones de color.</i>		
Diagnóstico	Tipo	Color
Ictericia	Endógena	Amarillo/café
Porfiria	Endógena	Púrpura
Eritroblastosis fetal	Endógena	Gris
Hipoplasia de Esmalte	Endógena	Blanca
Amelogénesis Imperfecta	Endógena	Amarillo/café
Hipocalcificación de Esmalte	Endógena	Blanca
Dentinogénesis Imperfecta	Endógena	Amarillo/café
Traumatismo	Endógena	Rosado, azul, negro
Genética	Endógena	Naturalmente amarillos
Edad	Exógena	Amarillo/café
Nicotina	Exógena	Café/negro
Bacterias Cromógenas	Exógena	Negro/verdoso
Alimentos (Café, Vino, Mate, té y otros)	Exógena	Variadas
Colutorios de Clorhexidina.	Medicamentosa	Gris
Flúor	Medicamentosa	Gris, amarillo o blanco
Tetraciclina	Medicamentosa	Gris, amarillo, café
Fierro	Medicamentosa	Negra
Amalgama	Iatrogénica	Negro, plata
Terapias Endodónticas (Yodoformo o eugenol)	Iatrogénica	Marrón oscuro
Terapias Endodónticas (cemento o gutapercha)	Iatrogénica	Amarillo, gris, naranja

Cambios de coloración extrínsecos

Las alteraciones de color extrínsecas pueden provocarse por la incorporación de sustancias de alto contenido cromático a la placa bacteriana o la película adquirida. El origen de dicha alteración puede ser identificado por el color, distribución y tenacidad de la mancha. Edad, sexo y hábitos, registrados en la anamnesis, son importantes para un diagnóstico correcto. En general este tipo de manchas (cuadro 2) puede eliminarse con una profilaxis profesional cuidadosa. (Barrancos Mooney; Berjolis E, 1999; Baratieri y cols, 1996).

Existen por lo menos 3 mecanismos que pueden ser responsables en el desarrollo de las manchas extrínsecas (Barrancos Mooney; Berjolis E, 1999):

1. El primero esta relacionado con las sustancias producidas por **bacterias cromógenas** adheridas a la superficie dentaria. Estas manchas van de amarillas - anaranjadas a verdes - negras. De acuerdo a las condiciones bucales, una vez eliminadas tienden a reaparecer.

2. El segundo mecanismo es la retención de **sustancias dietéticas** de alto contenido cromático, que resultan en manchas temporarias.

3. Por último, el tercer mecanismo se relaciona con conversiones químicas de componentes de la **película adquirida**, lo que provoca manchas marrones, presentadas generalmente en adultos.

El proceso de formación puede ser explicado por los conocimientos actuales sobre la película adquirida, la que se encuentra compuesta por sedimentación de glucoproteínas de la saliva, siendo un 80% proteínas y un 20% carbohidratos (Sonju, 1975), principalmente glucosa. Gracias a estas características se describen dos posibles mecanismos en la formación de estas manchas marrones.

1. **Desnaturalización de proteínas:** El ácido tánico ha demostrado in vitro la capacidad de formar precipitados marrones, al combinarse con Fe, Cu y Mg (Meyer, 1960).

La retención de sustancias colorantes del té, café, vinos y mate entre otros es mínima, sin embargo éstas son bebidas ricas en ácido tánico, por lo que su capacidad de producir manchas se explicaría por la presencia de dicho compuesto entre sus componentes, siendo capaz de desnaturalizar las proteínas.

Al utilizar pastas dentífricas con enzimas proteolíticas, se disminuye la formación de manchas extrínsecas por lo que debemos inferir que la sedimentación de proteínas desempeña un rol fundamental en la formación de dichas manchas (Barrancos Mooney, Berjolis E; 1999).

2. **Interacción química entre componentes de la película y otras sustancias:** Algunos aldehídos y cetonas se encuentran normalmente en la cavidad bucal (Berk, 1976; Barrancos Mooney, Berjolis E; 1999).

El furfural es un aldehído muy común presente en frutas y tortas, además de ser producido en la cavidad bucal por la digestión de las pentosas, componentes de la película adquirida y otros polisacáridos, la interacción del furfural con proteínas da complejos pardo – marrones.

En los fumadores, además de las sustancias teñidas con alquitrán, se encontró que el furfural y el acetaldehído presentes en el humo del tabaco constituían también un medio de decoloración.

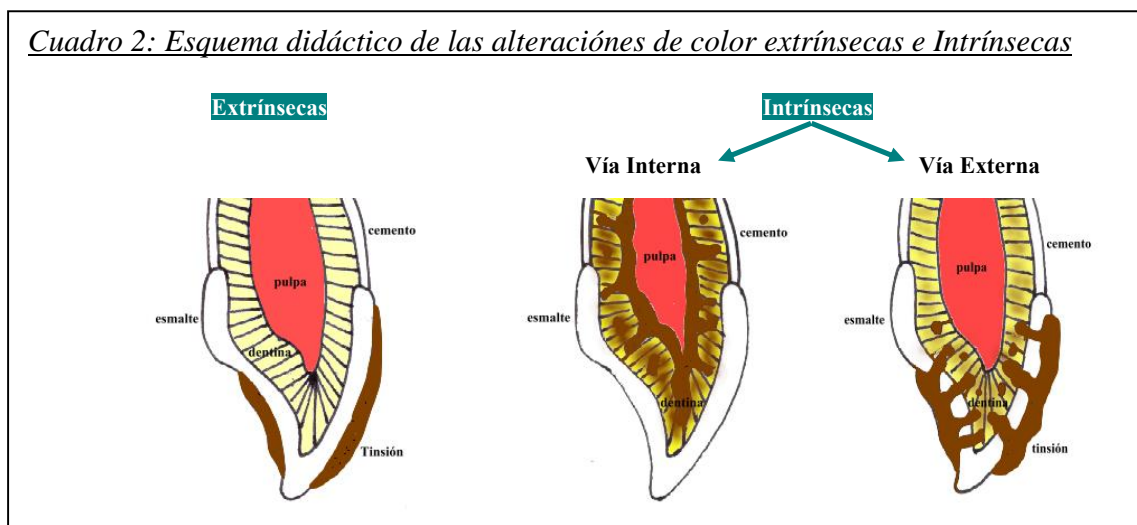
Cambios de coloración intrínsecos

Las alteraciones de color intrínsecas corresponden a aquellas en las que el compuesto determinante de la coloración se encuentra alojado en el espesor dentinario, frente a lo cual la profilaxis constituirá un medio inefectivo, dando paso a tratamientos como el clareamiento dental (Baratieri y cols., 1996). Este tipo de alteraciones de color pueden producirse mediante la incorporación de pigmentos por vía interna o bien por vía externa.

1. Incorporación por vía interna: Varios factores pueden ser responsables de la incorporación de pigmentos por vía interna, algunos de los más comunes son defectos congénitos, alteraciones adquiridas en forma pre o posteruptiva, algunas enfermedades sistémicas y el uso de ciertos medicamentos entre otras. (Barrancos Mooney; Berjolis E, 1999). Este tipo de pigmentación (cuadro 2) es mucho más complicada de tratar, siendo necesarias prolongadas sesiones de clareamiento e incluso técnicas más radicales que implican el desgaste y/o restauración del diente. (Baratieri y cols., 1996).

2. Incorporación por vía externa: Dentro de los factores responsables de la incorporación de pigmentos vía externa, podemos encontrar los de tipo iatrogénico (principalmente por amalgamas y terapias endodónticas mal manejadas), así como también las manchas extrínsecas, las que en un comienzo pueden ser removidas mediante una profilaxis minuciosa, sin embargo, cuando estas manchas y su etiología se mantienen en el tiempo, compuestos coloreados pueden difundir a través del esmalte, dada su relativa permeabilidad (Barrancos Mooney; Berjolis E, 1999) alojándose en la dentina (cuadro 2), frente a lo cual la profilaxis constituirá un medio inefectivo, dando paso a tratamientos como el clareamiento dental (Baratieri y cols., 1996).

Cuadro 2: Esquema didáctico de las alteraciones de color extrínsecas e Intrínsecas



HISTORIA DEL CLAREAMIENTO DENTAL

En la antigüedad los romanos ya realizaban técnicas de clareamiento, utilizando urea para ello. En la Edad Media los barberos no solo extraían dientes, también los clareaban usando *aqua fortis*, una mezcla que contenía ácido nítrico (Schmidseder y cols, 1998). Los primeros informes sobre clareamiento datan de principios del siglo XIX. En 1877, Chapple utilizó ácido oxálico en experiencias poco satisfactorias y luego cambió este compuesto por dióxido de hidrógeno, cloro y luz ultravioleta pero no informó sobre casos clínicos favorables. (Barrancos Mooney; Berjolis E, 1999). A comienzos del siglo XX se eliminaban las *Colorado brown stains* (una especie de fluorosis), usando ácido clorhídrico diluido (para producir microabrasión) y Peróxido de Hidrógeno (para producir clareamiento). En el año 1895 aparecen estos métodos por primera vez en la *Journal of Dental Science* (Westlake, 1895). Westlake empleaba para el clareamiento una mezcla de Peróxido y éter, en la misma época Abbot ya empleaba superoxol, una mezcla estabilizada de H₂O₂ al 30% (Abbot, 1918; Prinz, 1924). Ames en el año 1937 utilizaba una mezcla de H₂O₂ al 30% y éter junto a una fuente de calor.

En 1965 Zack y Cohen investigan el efecto de dichas aplicaciones de calor sobre la pulpa no observando daño, posteriormente esto fue corroborado por Nyborg y Brännstrom en el año 1970.

En 1970, el clareamiento dental vital fue introducido a la Odontología en la forma de tratamiento profesional o "in-office treatment", usando soluciones de Peróxido de Hidrógeno (H₂O₂) y aplicación de luz como fuente de calor (Nathanson D, 1997)

Desde 1972, Arens intentó el clareamiento en tinciones con Tetraciclina con superoxol al 35% y aplicación de calor.

Klusmier, un Ortodoncista de Arkansas, tratando con Gly-Oxide gingivitis problemáticas en pacientes jóvenes, puesto en sus posicionadores nocturnos, describió encías sanas, e informó clareamiento dentario con la prolongación de dicho tratamiento. Entre los años 1970 y 1975 Klusmier presentó en varias mesas clínicas sus observaciones.

El periodoncista Wagner, confirma lo anterior en adultos. Poco a poco el método se extendió y en 1988 lo hizo suyo North Carolina University, en donde Haywood y Heymann en 1989 desarrollan aún más las técnicas de clareamiento. (Schmidseder y cols, 1998)

AGENTES CLAREADORES

Cuadro 3: Tipos de agentes clareadores.

Productos clareadores sin control Odontológico

1. Cintas adhesivas (Crest White Strips, P & G)
2. Dentrífico clareador (Close-Up Whitening)
3. Dentríficos de uso diario, con agentes clareadores

Agentes clareadores de uso doméstico con control Odontológico

1. Peróxido de Hidrógeno (baja concentración)
2. Peróxido de Carbamida

Agentes clareadores de uso Clínico

1. Acido clorhídrico
2. Perborato de sodio
3. *Peróxido de Hidrógeno (alta concentración)*

Agentes clareadores de uso combinado

1. Peróxido de Hidrógeno y Peróxido de Carbamida

Productos clareadores sin control Odontológico

Cintas adhesivas (Crest White Strips, P & G): Corresponde a una cinta adhesiva impregnada H₂O₂. Se presenta en cajas con 28 cintas cada una, número necesario para el tratamiento de un maxilar. Se utiliza por 30 minutos, 2 veces al día durante 14 días, pegándola por su porción adhesiva de canino a canino. Presenta pobres resultados. (Perdigão, 2001)

Dentrífico clareador (Close-Up Whitening): Corresponde a una pasta que contiene entre otros componentes alcohol y dióxido de titanio, el cual decanta en el diente dándole una apariencia más clara, presenta una duración de 5 minutos aproximadamente (Perdigão, 2001)

Dentríficos de uso diario con agentes clareadores (por ejemplo Colgate Whitening): Dentro de este grupo se encuentran todos aquellos dentífricos de uso diario

que presenten entre sus componentes algún elemento clareador, estudios demuestran un resultado nulo (Perdigão, 2001)

Agentes clareadores de uso doméstico con control Odontológico

Peróxido de Hidrógeno (baja concentración): Se refiere a aquellas formulaciones de geles acuosos con concentraciones entre un 1% y un 10%. El efecto clareador de ellos es 2,76 veces más rápido que el Peróxido de Carbamida en la misma concentración. (Schmidseder y cols, 1998)

Peróxido de Carbamida: Corresponde a una unión de Peróxido de Hidrógeno y urea, la que al descomponerse desprende H_2O_2 el que a su vez se descompone en oxígeno reactivo y agua. Una solución de Peróxido de Carbamida al 10% tiene aproximadamente el mismo efecto que el H_2O_2 al 3%. Estos productos pueden encontrarse con o sin carbopol, el cual produce una liberación más lenta del Oxígeno. En la actualidad es el agente más utilizado en la técnica de clareamiento ambulatorio en concentraciones del 10-15%, con excelentes resultados. (Schmidseder y cols, 1998; Perdigão, 2001)

Agentes clareadores de uso clínico

Acido clorhídrico: No corresponde a un agente clareador propiamente tal, pero se utiliza para producir micro erosiones/abrasiones en el esmalte manchado por fluorosis. Se encuentra al 36%, prefiriéndose su uso al 18% en combinación con piedra pómez. Es extremadamente cáustico, teniendo una acción de desmineralización no selectiva sobre la superficie del diente de aproximadamente 0,1 mm de espesor, exponiendo una subcapa no manchada (Baratieri, 1996)

Perborato de sodio: Corresponde a un polvo blanco, insípido, inodoro y no cáustico, lo que facilita su manipulación. Puede utilizarse puro o en combinación con H_2O_2 al 30-35% , formando una pasta espesa que deberá posicionarse dentro de la cámara pulpar como medicación, promoviendo un clareamiento interno (Baratieri, 1996)

Peróxido de Hidrógeno(alta concentración): El H_2O_2 , parece ser el agente más efectivo para clarear dientes, pudiendo emplearse aisladamente o asociado con perborato de sodio, en forma de pasta espesa (Nutting EB, 1970; Baratieri, 1996). El H_2O_2 puede ser usado en varias concentraciones, ya sea, para el clareamiento de dientes vitales como no vitales. A mayor concentración de peróxido su pH es más ácido, haciéndose más básico una vez activado (Weigner, 1993). El más utilizado es el H_2O_2 en concentraciones de 30 - 35%. La reacción de la solución se basa en la liberación de óxidos, que irán a penetrar en el Esmalte y en los túbulos dentinarios propiciando el clareamiento(Baratieri y cols,1996) además se ha demostrado que el peróxido atraviesa el esmalte y la dentina (Haywood, 1996; Perdigão, 2001), por tanto se deduce que el clareamiento se produce en las coloraciones externas e internas del diente. El H_2O_2 al 30% presenta un alto poder de

penetración en el esmalte y dentina debido a su bajo peso molecular y a su propiedad de desdoblarse proteínas, lo que aumenta el movimiento de iones a través del diente (Cohen, 1979) facilitando la acción clareadora.

La edad de la solución del H_2O_2 parece ser el factor aislado más importante en su poder para clarear dientes (Ho S, Goerig AC, 1989). O sea el H_2O_2 al 30-35% tiene una limitada vida de almacenaje, por tanto debe adquirirse en pequeñas cantidades (Stewart, 1989). En este sentido, se ha demostrado que el Superoxol (H_2O_2 al 30%), pierde el 50% de su poder oxidante a los 6 meses. (Hardman PK y cols, 1985). Es aconsejable por tanto su almacenaje, en una caja o estuche oscuro y en el refrigerador, disminuyendo a un 12% la pérdida de su potencial en 6 meses. (Hardman PK y cols, 1989)

Para aumentar el poder clareador es aconsejable el uso de calor, sea este embebiendo gasa o una mota de algodón en el producto y calentarla con un instrumento metálico o bien utilizar la luz de la lámpara de fotocurado como fuente de calor, en productos con catalizadores (Baratieri y cols, 1996)

Otro factor a considerar con respecto al Peróxido de Hidrógeno es su poder cáustico. Por lo que su manipulación debe ser cuidadosa, con este mismo objetivo es que el H_2O_2 al 30-35% a sido lanzado al mercado en forma de geles con colorantes, como el Opalescence Xtra de Ultradent Products. Algunas presentaciones de Peróxido de Hidrógeno son expuestas en el cuadro 4 (CRA, 2000).

Marca y Co.	\$ por ml aprox en UF	% H_2O_2 en el gel	Ph	Presentación	Protección gingival recomendada	Manipulación	Luz	Tiempo Total uso (min/diente)	Tiempo total luz (min/Diente)
Apollo Secret DMD	0,18 UF	17,0 %	5,1	Líquido + Gel	Ninguna (Datos de CRA indican necesidad)	Buena	Cualquier Luz Halógena	30 min	0.45 min
Hi Lite Shofu Dental	0,38 UF	22,7 %	5,1	Líquido + polvo	Vaselina y goma dique	Suficiente	Cualquier luz halógena, arco de plasma, láser argón o sin luz	30 min	30 min (por arcada)
Opale_Scence Xtra Ultra_Dent pro_ducts	0,42 UF	32,9 %	5,5	Gel en jeringa listo para usar	Opal Dam (resina de fotocurado de baja viscosidad) o Goma dique	Excelente	Cualquier luz halógena, arco de plasma o láser.	15 min	0,5 min
Power gel Welch Allyn/ Krea_Tive	0,49 UF	32,6 %	3,8	Líquido + polvo	Powerblock (resina de fotocurado de alta viscosidad)	Buena	Luz de curado Kreative	18 min	3 min

Marca y Co.	\$ por ml aprox en UF	% H ₂ O ₂ en el gel	Ph	Presentación	Protección gingival recomendada	Manipulación	Luz	Tiempo Total uso (min/ diente)	Tiempo total luz (min/ Diente)
Quasar brite Spec_ Trum Dental	0,05 UF	29,8 %	7,9	4 Líquidos + polvo	Fast Dam (resina de fotocurado de alta viscosidad)	Buena	-Accu Cure 3000 -Pac light -Arc lighth	36 min	3 min
Quick White Uni_ Versal Lume Chem	0,15 UF	30,6 %	4,8	Líquido + polvo	Pintar sobre goma dique una resina de fotocurado de baja viscosidad	Buena	-Accu cure 3000 -sin luz o cualquier luz halógena, arco de plasma	36 min	3 min
Rem_ Brandt Vir_ Tuoso Light_ Ing Den- Mat	0,48 UF	33,9 %	4,8	Gel en jeringa listo para usar	Pintar sobre goma dique una resina de fotocurado de baja viscosidad	Excelente	-Virtuoso Xenon Power arc; cualquier luz halógena o sin luz	20 min	2 min
Rem_ Brandt Xtra Com_ Ford Chair_ Side Den Mat	0,34 UF	13,8 %	5,8	Gel en jeringa listo para usar	Pintar sobre goma dique una resina de fotocurado de baja viscosidad	Buena	Sin luz	20 min	0
White Speed Discus Dental	0,21 UF	5,7 %	5,7	Gel en jeringa listo para usar	No recomienda y no necesita	Buena	Sin luz	30 min	0
** Dentro de las pruebas realizadas, en algunos casos se presentó sensibilidad las primeras 24 horas, siendo mayor en aquellos sitios tratados con luz, excepto en los productos White Speed y Rembrandt Xtra									
** Todos los productos usados dieron resultados de clareamiento por lo menos en uno o dos grados, siendo muy variable entre pacientes según los tipos de manchas y la aceptación de las diferentes técnicas.									
** Los resultados de las pruebas son concluyentes en que el uso de luz no produce un mejor efecto clareador al compararlo con las pruebas sin uso de luz.									
** El concepto de jeringa de Opalescence Xtra y Rembrandt Virtuoso, hacen notablemente más fácil su uso.									
** El % entregado fue medido inmediatamente al poner el gel en el diente o luego de realizar la mezcla.									
** Las guías de color utilizadas para las mediciones fueron VITAPAN 3D-Master (v) y Chroma © con controles iniciales (i) y a la semana (wk). Aplicando la fórmula: (vi + ci) - (vwk + cwk)									
** Un ph bajo 5,5 puede grabar el esmalte, si no se trata postclareamiento puede demorarse semanas en remineralizarse.									

El H₂O₂ es encontrado naturalmente en nuestro organismo siendo elaborado por células de la corteza cerebral en la transmisión del impulso nervioso, estando presente en fenómenos inflamatorios, controlando células hematopoyéticas progenitoras y en la degradación normal de catecolaminas (Guyton-Hall, 1997). En altas concentraciones es bacteriostático, lo que es demostrado por los Neutrófilos y Macrófagos en su capacidad de destruir bacterias, gran parte de esto es el resultado de varios agentes oxidantes poderosos formados por las enzimas de la membrana del fagosoma, o por una organela especial

llamada peroxisoma. Estos agentes oxidantes comprenden grandes cantidades de superóxidos (O_2^-), *Peróxido de Hidrógeno*, e iones hidroxilo, todos los cuales son mortales para la mayoría de las bacterias, (Guyton-Hall, 1997). Sin embargo el cuerpo tiene mecanismos de defensa natural para inmediatamente reparar el daño, por ejemplo la saliva presenta un rol "modulador" de la toxicidad de los agentes clareadores en base a Peróxido de Hidrógeno, siendo neutralizada parcial o totalmente por las enzimas salivales (Tipton, Braxton y Dabonns; 1995). Además de esto, otros estudios sustanciales sobre la seguridad del Peróxido de Hidrógeno al 35%, han llevado a su aprobación por la ADA. (Haywood; 1996). El potencial carcinógeno y genotóxico de los Peróxidos usados en los agentes clareadores son los dos tópicos más persistentes y controversiales, sobre lo cual la evidencia global apoya la conclusión de que su uso correcto es seguro, sin embargo el potencial desfavorable puede ocurrir en una aplicación inadecuada y abuso en el uso del producto (Li Y; 1998)

Agentes clareadores de uso combinado

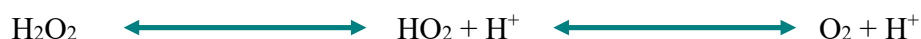
Peróxido de Hidrógeno y Peróxido de Carbamida: Los agentes clareadores de uso combinado, corresponden en general a los mencionados anteriormente para tratamiento intraconsulta y de uso doméstico (Baratieri y cols, 1996). La combinación de uso, se refiere a aquellas técnicas en que se realiza tratamiento intraconsulta complementado con tratamiento casero en orden de potenciar el clareamiento, esta combinación puede ser necesaria en aquellos casos de tinciones más severas, como por ejemplo aquellas causadas por Tetraciclina (Baratieri y cols, 1996) o en caso de disconformidad con los resultados al utilizar solo un tipo de técnica.

Química del Clareamiento dental

El proceso básico de Clareamiento involucra una reacción de oxido-reducción proceso químico conocido como redox, mediante el cual los materiales orgánicos (es decir que contienen carbono dentro de su estructura) son convertidos en dióxido de carbono y agua (Baratieri y cols, 1996). Por lo tanto para que esta reacción ocurra es necesaria la presencia de un agente reductor y de un agente oxidante.

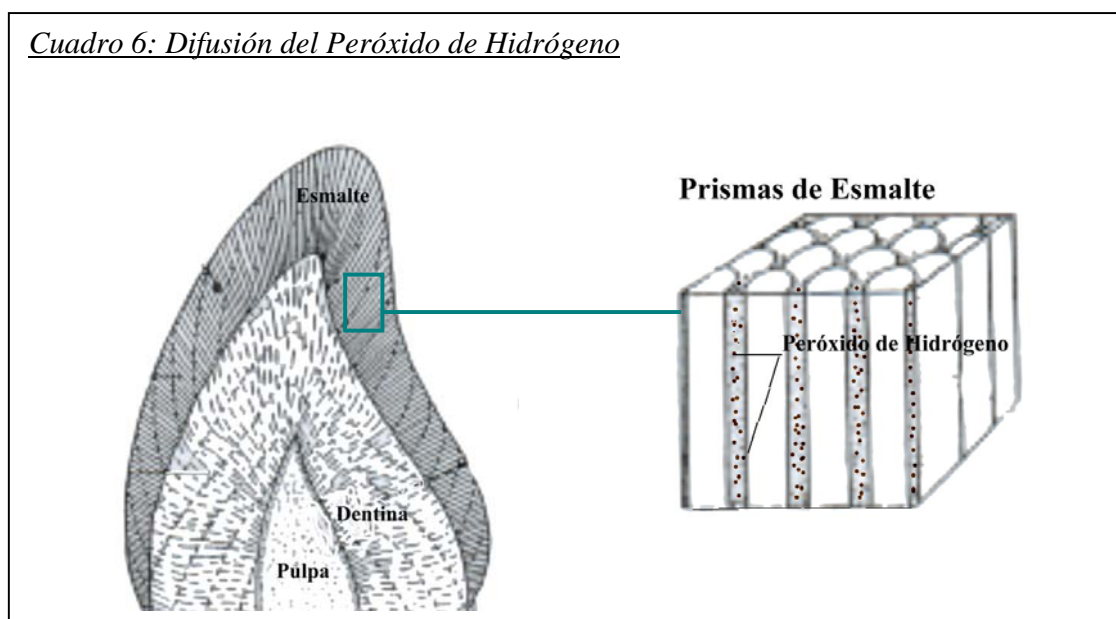
Agente oxidante: Corresponde al agente clareador, es decir al Peróxido de Hidrógeno, el cual puede actuar tanto como oxidante, ganando electrones, y como reductor, perdiendo electrones, ya que presenta un carácter anfótero gracias a su grupo - O - O. Sin embargo en el proceso de clareamiento su acción es como oxidante, al tener radicales libres con electrones no pareados, correspondientes a oxígeno, los cuales comparte produciéndose su reducción. (Informativo 3M, 2001). El Peróxido de Hidrógeno corresponde a un compuesto sumamente inestable. En el cuadro 5 podemos apreciar su disociación, incluyendo la segunda disociación, que se expresa muy poco debido a la pequeña constante que involucra.

Cuadro 5: Primera y segunda reacción de disociación del Peróxido de Hidrógeno.



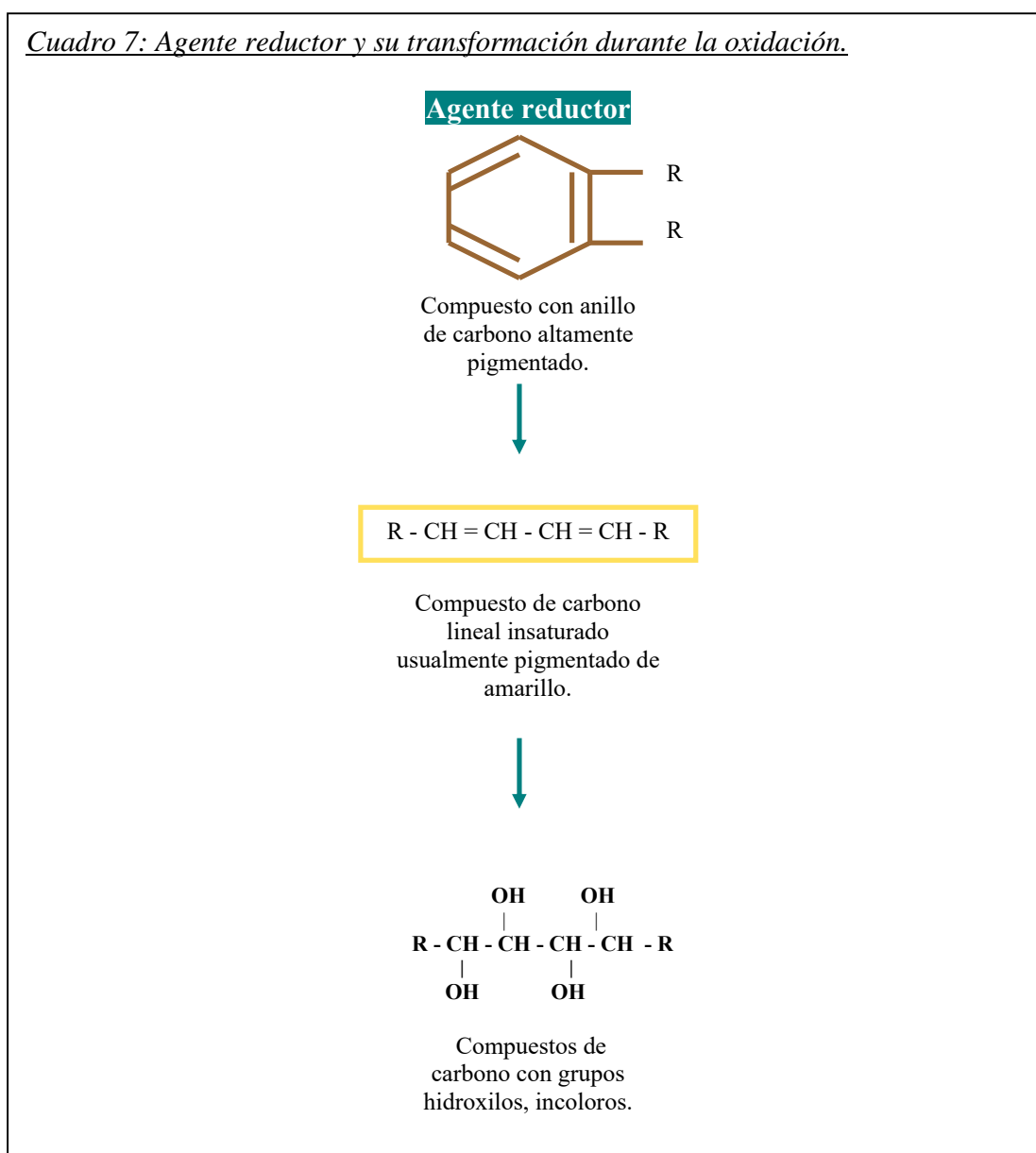
El Peróxido de Hidrógeno presenta un PM de 30 gr/mol, siendo relativamente bajo, lo que le permite difundir libremente a través del Esmalte y Dentina como se aprecia en el cuadro 6, liberando radicales libres de oxígeno que atacaran las sustancias coloreadas, es decir al agente reductor.

Cuadro 6: Difusión del Peróxido de Hidrógeno

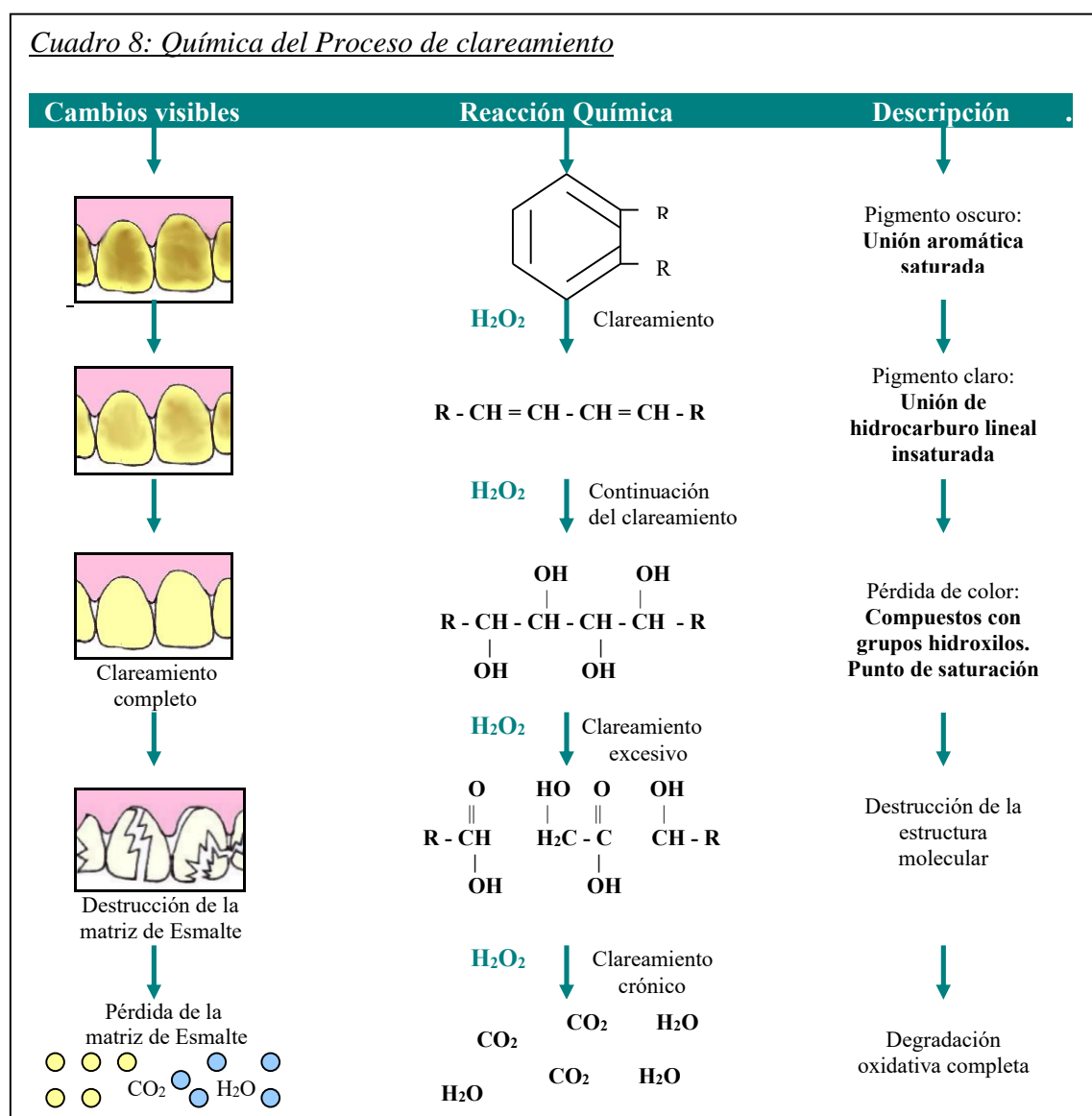


Agente reductor: Corresponde a la sustancia a clarear, es decir, a compuestos con anillos de carbono altamente pigmentados los que son abiertos y transformados en compuestos de carbono con ligación doble usualmente pigmentados de amarillo, los que al continuar el proceso son convertidos en grupos hidroxilicos (tipo alcohol) que son generalmente incoloros (cuadro 7), por lo tanto dependiendo de la coloración de los dientes el clareamiento puede comenzar oxidando compuestos en anillo altamente pigmentados o bien compuestos con cadenas de ligación doble, obteniéndose entonces efecto clareador por la formación de compuestos incoloros y posteriormente una prolongación del proceso por el efecto residual y el efecto especular del oxígeno atrapado en la estructura dentaria.

Cuadro 7: Agente reductor y su transformación durante la oxidación.



Como se aprecia en el cuadro 8, podemos describir la química del clareamiento dental, como una redox, en la cual el ingrediente activo del gel, el H_2O_2 se encuentra inestable por lo que óxidos entran en el esmalte y dentina y clarean las sustancias coloreadas, las que se abren más rápidamente a mayor concentración del ingrediente activo. (Informativo 3M, 2001). Al clarear se alcanza un punto en que sólo estructuras descoloridas están presentes, éste es el punto de saturación, hasta este punto la estructura del diente no cambia, sólo se altera su color. El proceso es sumamente lento en esta fase, pero si continúa, empieza a abrir los enlaces de carbono de proteínas, incluyendo aquéllos de la matriz del esmalte, y otros compuestos con carbono. Los compuestos con los grupos hidróxidos (normalmente descoloridos) son rotos en partes más pequeñas. Existe una rápida pérdida de esmalte, siendo éste convertido en anhídrido carbónico y agua, con la consiguiente pérdida de tejido dentario. Por lo tanto, es crítico detener el proceso antes del punto de saturación. Si no, la pérdida de material generará un diente quebradizo y de porosidad aumentada.

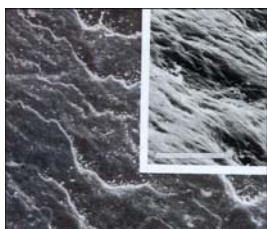


EFECTOS ADVERSOS DE LOS AGENTES CLAREADORES

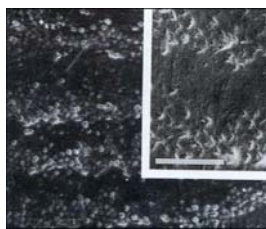
Sobre estructura dentaria:

Desmineralización significativa del esmalte. Debilitamiento dentario: Otro efecto mencionado, es la probabilidad de desmineralización del diente, estudios in vitro han demostrado que la microdureza del esmalte y dentina disminuyen al ser tratadas con Peróxido de Hidrógeno al 30%, asociado a dicha desmineralización (Rotstein, 1993; Lewinstein, 1994). Algunos autores minimizan esa posibilidad, ya que su bajo pH presenta poca acción por la inestabilidad del peróxido el cual se descompone con facilidad. (Schmidseder y cols; 1998) No obstante al parecer existe un consenso en que soluciones con un pH menor a 5,2 - 5,8, provocaría cierto grado de desmineralización. Rotstein y col reportaron alteraciones en la estructura química del esmalte, dentina y cemento posterior al clareamiento, dichas alteraciones fueron en mayor grado encontradas en el cemento, lo que puede atribuirse a las altas concentraciones de componentes orgánicos en el mismo. (Rotstein, 1993).

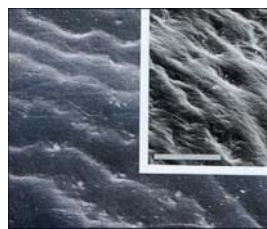
En 1990 Haywood llevó a cabo un estudio, en el cual se clarearon dientes extraídos de modo habitual durante 5 semanas, utilizando agua oxigenada en el grupo A, H₂O₂ al 50% en el B, H₂O₂ al 35% (Accel) en el C y H₂O₂ al 35% (Hi Lite) en el D. Una exploración del esmalte dentinario con el microscopio electrónico de barrido, mostró que no aparecían alteraciones en la estructura dura dentaria. Los materiales blanqueadores empleados no tenían influencia alguna en la topografía del esmalte.



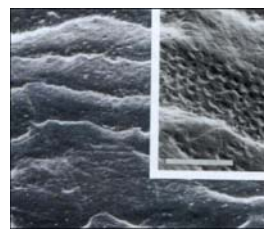
Fotografía 1: Superficie de Esmalte natural, tratada con suero fisiológico como control, muestra Periquematis definidas y contornos irregulares.



Fotografía 2 : Superficie de Esmalte, tratada agresivamente con H₂O₂ al 50%, muestra un aspecto poroso y Periquematis poco diferenciados.



Fotografía 3 : Superficie de Esmalte, tratada con H₂O₂ al 35% (Accel) muestra Periquematis definidas y una superficie plana, no fue dañada por el clareamiento.



Fotografía 4 : Superficie de Esmalte, tratada con H₂O₂ al 35%, (Hi Lite) muestra una imagen intacta del Esmalte comparable al grupo anterior con H₂O₂ al 35%, (Accel).

La desmineralización puede atribuirse en dentina a la eliminación excesiva de la dentina pigmentada. Hay que recordar que el efecto clareador se logra por una redox de los pigmentos existentes en dentina y no por remoción de la dentina coloreada.

La frecuencia del clareamiento se considera un factor importante en la desmineralización, ya que un número excesivo de clareamientos supera el punto de saturación con la consiguiente alteración dentaria.

Sensibilidad post-operatoria: Uno de los efectos más comunes post clareamiento de dientes vitales es la sensibilidad postoperatoria, la cual puede ser atribuida a los cambios de temperatura, sensibilidad inherente del paciente y frecuencia de la aplicación, no siendo posible relacionarla con la amplitud de la cámara pulpar, restauraciones en mal estado, caries o zonas de dentina expuesta.

La explicación a este fenómeno es el paso de los agentes (de bajo peso molecular) a través del esmalte, dentina y cemento ingresando fácilmente a la cámara pulpar, no influyendo el pH que posea la solución, lo que fue demostrado por Cooper el año 1992. En cuanto a irritación pulpar, estudios indican que histológicamente la pulpa no se ve afectada significativamente, incluso si el Peróxido de Hidrógeno llega a ella no existe un daño irreversible (Perdigão, 2001). Además el uso por más de 75 años de Peróxido de Hidrógeno avalan su uso.

La sensibilidad postoperatoria desaparece en casi todos los casos, al remineralizar los dientes con compuestos fluorados, luego del clareamiento (Schmidseder y cols; 1998)

Reabsorción externa cervical (REC): Se puede producir hasta 7 años después del tratamiento. La REC comienza en la superficie radicular cervical, situada por debajo de la inserción epitelial. Suele ser un tipo de reabsorción inflamatoria con células clásicas que colonizan la superficie de la raíz. La reabsorción se va propagando hacia el interior de la dentina radicular y hacia el hueso alveolar adyacente.

La REC es asintomática por lo que generalmente es un hallazgo radiográfico, el que se caracteriza primeramente por una línea periodontal difusa en el sector, siendo éste su diagnóstico diferencial con saco periodontal infraóseo y/o reabsorción radicular interna.

Existiendo varias hipótesis sobre su etiología, aún no está claramente establecida. En 1979 Harrington y Natkin, relataron por primera vez 7 casos de REC en dientes que habían sido sometidos a clareamiento con superoxol y calor, atribuyendo la REC a una irritación del Ligamento periodontal por el calor, el superoxol o ambos. Otra causa frecuentemente asociada son los trastornos traumáticos previos al tratamiento. Sin embargo casos de REC sin asociación a traumatismo han sido reportados, al utilizar la técnica ambulatoria con perborato de sodio más Peróxido de Hidrógeno, por lo que se descarta que el calor y el traumatismo sean siempre los factores desencadenantes. Lado y col, 1983 postularon que la REC se debe al paso de Peróxido de Hidrógeno hasta la dentina expuesta en la línea cervical, donde existe un defecto en la unión amelocementaria (10% de incidencia), lo que produciría una desnaturalización de la dentina, que al ser reconocida como un tejido inmunológicamente diferente se comporta como cuerpo extraño sufriendo la acción de los elementos de defensa del tejido gingival.

Kehoe en 1987 demostró que durante el clareamiento ambulatorio, los agentes clareadores puestos debajo de la unión amelocementaria pueden producir cambios de pH en la superficie radicular cervical lo que probablemente pueda contribuir a que se produzca la REC.

Aunque la incidencia de REC post-clareamiento es baja, aproximadamente un 2%, se debe prevenir.

Se debe impedir el que el agente clareador tome contacto con el periodonto cervical, esto es difícil en la técnica ambulatoria independiente de los cuidados al confeccionar las cubetas y las indicaciones al paciente ya que en general al posicionarla el material fluye permaneciendo en contacto con el tejido periodontal durante el tratamiento, en la técnica intraoficina sin embargo, esto se logra fácilmente mediante un buen aislamiento absoluto.

Otra medida corresponde al control de pH pudiendo luego del tratamiento intraoficina aplicar una solución de bicarbonato de sodio el que actuaría como buffer. El control radiográfico debe realizarse en un periodo de 8 años, porque los casos se han reportado hasta 7 años.

Es importante señalar que en general los casos de reabsorción se presentan en clareamiento de dientes desvitalizados principalmente por falla en la técnica, además al ser preparados internamente, es posible que se produzcan fracturas coronarias (Schmidseder y cols; 1998).

Sobre los materiales restauradores

Amalgamas: La exposición prolongada a peróxido de Carbamida y Peróxido de Hidrógeno en bajas concentraciones, mediante la técnica autoadministrada por el paciente, genera luego de 14 días cambios microestructurales en la superficie de las amalgamas, aumentando posiblemente la exposición de la pulpa a productos tóxicos (Rotstein I, Mor C, Arwaz JR; 1997)

Composite: El clareamiento presentado en la estructura dentaria postratamiento no se produce en estas restauraciones, esta diferencia se evidencia en forma retardada, es por ello que deben ser recambiadas (Perdigão, 2001).

Otro tipo de consideración tiene relación con la adhesión entre diente y resina, concepto que es tratado en manejo post clareamiento.

Sobre los tejidos periodontales

Quemadura gingival. Ulceras: El Peróxido de Hidrógeno es cáustico, por lo que debe manipularse con precaución para evitar el contacto con los tejidos blandos. Cuando esto se produce deja una quemadura superficial con molestias para el paciente, desapareciendo en algunos días sin dejar cicatriz. Se previene protegiendo la cara, encía y labios del paciente, además es aconsejable irrigar los tejidos blandos al retirar el aislamiento absoluto.

CLARAMIENTO DE DIENTES VITALES

Indicación correcta. Selección del caso

El Dr. Goldstein ha realizado clareamientos en la clínica por más de treinta años, mediante diferentes métodos, teniendo un protocolo muy específico para todos sus pacientes. Una vez establecida la factibilidad de realizar el tratamiento clareador, lo importante es establecer el tipo de decoloración y si es de un color o presenta vetas de colores. Si el tipo de coloración se encuentra en el rango de los amarillos, usualmente presentará una mejor respuesta. (Goldstein , 1995), si el color del paciente es A o B presentará mejor resultado que aquellos D o C (Perdigão, 2001). En relación al tiempo de la decoloración, cuanto más reciente sea, será más sencilla su eliminación.

Otro factor importante es la edad del diente, al ser más joven es más permeable y por lo tanto potencialmente más clareable, (Goldstein , 1995).

Para una correcta selección del caso clínico es conveniente analizar las indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas de la técnica de clareamiento vital intraconsulta con Peróxido de Hidrógeno al 35%, detalladas a continuación.

Indicaciones:

- Pacientes disconformes con el color original de sus dientes.
- Dientes naturalmente amarillos.
- Dientes oscurecidos por la edad.
- Dientes oscurecidos por factores extrínsecos, como café, té, cigarrillo, etc.
- Pacientes que desean resultado rápido. Siendo de 3 - 6 veces más rápido que el peróxido de Carbamida (Schmidseder y cols; 1998; Perdigão, 2001).
- El paciente prefiere que se realice el tratamiento en la consulta (Perdigão, 2001).
- En combinación con un tratamiento ambulatorio, en busca de mejores resultados.(Barrancos Mooney; Berjolis E; 1999).
- Pacientes poco constantes, no capaces de cumplir con el tratamiento ambulatorio. (Haywood, 1996)
- Antes de realizar una carilla para oscurecer la base dentaria.

Contraindicaciones:

- El clareamiento con Peróxido de Hidrógeno al 35% NO debe utilizarse en niños de 9-12 años, debido a la amplitud de su cámara pulpar, siendo mejor el uso de clareamiento doméstico con bajas concentraciones de peróxido. (Haywood, 1996)
- Pacientes con grandes obturaciones. (Schmidseder y cols; 1998).
- Pacientes con grandes facetas de desgaste o exposición de cuellos producto de parafunciones (Haywood, 1996)

- ☒ Pacientes con dientes muy sensibles (Schmidseder y cols; 1998).
- ☒ Pacientes con algún tipo de patología periodontal. (Barrancos Mooney; 1999)
- ☒ Dientes cariados, con mala higiene o con poliobturaciones.
- ☒ Paciente embarazada.
- ☒ Pacientes alérgicos al látex (Schmidseder y cols; 1998).

Ventajas:

- ☒ Una sesión de apenas 30 minutos es suficiente para remover la mayoría de las manchas marrones, obteniéndose poco éxito en la remoción de manchas blancas. (Baratieri y cols, 1996; Bailey y Cristen, 1968)
- ☒ Pese a los riesgos corresponde al tratamiento odontológico más conservador para el diente, en comparación con otros tratamientos operatorios. (Schmidseder y cols, 1998).

Desventajas:

- ☒ En una sesión existe aproximadamente una disminución de 2 grados en la escala de color VITA (Goldstein y cols, 1980).
- ☒ El Odontólogo debe emplear mayor tiempo en comparación al clareamiento ambulatorio (Schmidseder y cols, 1998)
- ☒ El color tiende a volver en un 50% de los casos después de un año, aumentando este porcentaje con el tiempo. Cuanto más difícil sea clarear, más probable será la regresión del color.
- ☒ Sensibilidad postoperatoria. (Perdigão, 2001)
- ☒ Algunos pacientes pueden presentar cierta disconformidad con los resultados obtenidos.

Toma de color

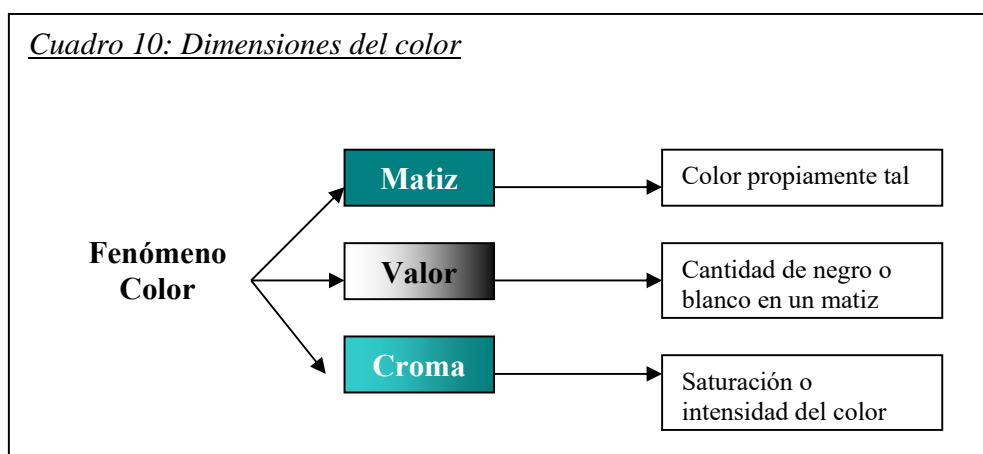
Para una toma de color adecuada es necesario tener claros dos conceptos fundamentales como son Luz y Color:

Luz: Corresponde a una onda electromagnética la cual presenta una velocidad constante (300000 Km/seg), frecuencia variable (en Hertz) y longitud variable (en nanómetros). La luz capaz de sensibilizar la retina humana haciendo ver luz/color, posee una Longitud de onda entre 400 y 700 nm, en el extremo de dicho intervalo tendremos el color violeta (400 nm) y en el otro el rojo (700 nm) y en entre ellos tendremos franjas coloreadas, es lo que se acostumbra ver cuando la luz blanca es descompuesta por un prisma (por ejemplo un arcoiris o una gota de agua), ya que la luz blanca contiene en si un espectro de colores que al separarlos se verán secuencialmente como se presenta en el cuadro 9. (Steenbecker; 2000)



Cuando la luz llega a un cuerpo, éste puede absorberla si es opaco, reflejarla o hacer rebotar la luz y finalmente transmitirla cuando parte o la totalidad de la luz continua su camino a través de su interior.

Color: Fenómeno físico, sensorial y psicológico dependiente de la luz, forma del cuerpo a observar, sensibilización de la retina, calidad, cantidad y ubicación de bastones (visión blanco y negro) y conos (visión color) en la retina y finalmente subjetividad del individuo que integra el fenómeno color. Este fenómeno presenta tres dimensiones, como se explica en el cuadro 10. (Steenbecker; 2000)



Un ejemplo clásico en la descripción del color sería:

Nombre: Amarillo (Matiz)

Apellido Paterno: Gris (Valor)

Apellido Materno: Claro (Croma)

La diversidad de descripciones a las que puede llevar un determinado color junto a su subjetividad, llevó a realizar una especificación del mismo por Munsell en 1932 (Steenbecker; 2000), en la actualidad existen gran cantidad de escalas colorimétricas para los dientes, habitualmente asociadas a las marcas de los diversos elementos de reposición de piezas dentarias, por ejemplo: Guía de color para dientes acrílicos (Marché); para dientes acrílicos y de cerámica (VITA, Chromascop) y en general las que acompañan a cada uno de los materiales restauradores, por ejemplo Resinas Compuestas, Ionómeros Vítreos, Compómeros, etc. Cada una de dichas guías de color pretende simplificar la elección del color y/o facilitar la comunicación odontólogo - laboratorista.

Toma de color: Cuando uno toma el color dentario, lo que realmente hace es igualar el matiz, croma y valor del diente respecto a la guía, ante una determinada fuente lumínica. En general las guías colorimétricas presentan forma, volumen y tamaño que asemejan la corona de un incisivo central superior (Steenbecker; 2000), por tanto para el control de color es preferible realizarlo en estos dientes.

La toma de color pre y post clareamiento debe ser realizada bajo una fuente de lumínica estandarizada, idealmente a la misma hora, para mantener el control de la variable luz. La guía y dientes deben estar humedecidos. Antes de la toma de color se aconseja fijar la vista en colores azulados. Con ello se estimularán solo los conos azules, quedando libres los rojos y verdes, que son los que captan el matiz amarillo característico de los dientes. La toma de color no debe durar más de 5-10 segundos, si dura más, se aconseja fijar la vista nuevamente en colores azulados (con objeto de descansar la vista). Se aconseja hacer al paciente participe de la elección, así como tomar el matiz y el croma en el centro del diente y el valor en los bordes incisales. (Steenbecker; 2000)

Técnicas de Clareamiento de dientes vitales intraconsulta

Diferentes autores se refieren a la técnica o secuencia de clareamiento, coincidiendo en algunos puntos y en otros no, a continuación se detalla algunas de ellas, con el fin de obtener datos para la confección de una secuencia estándar, la cual llamaremos "técnica propuesta", siendo desarrollada más adelante en MATERIAL Y MÉTODO.

Secuencia de blanqueamiento (Schmidseder y cols; 1998):

1. Profilaxis dental profesional, pulido de todas las superficies dentales.
2. Determinación del color con el paciente.
3. Radiografías de los dientes a blanquear (para identificar posibles lesiones internas)
4. Fotografía del color dental seleccionado
5. Diagnóstico (causas de la tinción, describir posibles factores externos)
6. Colocación del dique de goma
7. Colocación del producto blanqueador y recambio cada 10 - 20 minutos. Un tratamiento dura entre 30 y 60 minutos como máximo y suele conseguir un aclarado de 1-1,5 grados de la escala VITA.
8. Tras la retirada del dique de goma, remineralización de los dientes con gel de fluoruro. El tratamiento puede repetirse entre 2 y 4 veces.

"Power bleaching" con Peróxido de Hidrógeno al 35%, Superoxol (Schmidseder y cols; 1998):

1. Hay que proteger la cara y sobre todo los ojos del paciente, pues se trabajará con sustancias químicas agresivas. El clínico y el paciente deben llevar gafas de protección; se cubrirá la cara del paciente.
2. Proteger la encía con vaselina u Orabase para el caso en que el dique de goma filtre un poco.
3. Colocar el dique de goma. Debe tener agujeros pequeños para garantizar el mejor cierre posible. Invertir el dique de goma.
4. Limpiar los dientes con piedra pómez y agua; no emplear pastas fluoradas.
5. Mezclar el producto blanqueador y colocarlo.
6. El uso adicional de luz o calor acelera el proceso de clareamiento. Es importante que el paciente no experimente dolor al emplear el calor. La mayoría de los pacientes soportan 50 - 60°C. Esta temperatura también se tolera en las impresiones con hidrocoloides. El calor aplicado a cada diente no debe exceder 1 min. Esperar 1 min más antes de volver a aplicar la fuente de calor.
7. El proceso de Power bleaching debe interrumpirse luego de 10 - 30 min, aunque el resultado deseado no se haya conseguido. Si aparece dolor el proceso debe ser interrumpido antes.

8. Retirar la fuente de calor y esperar otros 5 minutos para que los dientes puedan enfriarse. Después se enjuaga vigorosamente el producto clareador y se aspira.
9. A continuación se tratan todos los dientes con un gel de fluoruro sódico durante 2- 3 min y se retira el dique de goma. Después el paciente debe lavarse cuidadosamente la boca.

Secuencia de clareamiento con Peróxido de Hidrógeno al 35%, Hi-Lite (Baratieri y cols; 1996)

1. Inicialmente se debe proceder a una profilaxis de los dientes a ser clareados. Para tal profilaxis debe usarse, baja velocidad y una taza de hule con una pasta profiláctica adecuada.
2. Con auxilio de un "cotonete", se debe aplicar una capa de Omcilon en Orabase sobre la encía y los labios del paciente. Este procedimiento intenta proteger los tejidos blandos contra un posible accidente. (extravasación del agente clareador que es extremadamente cáustico).
3. La ropa del paciente debe protegerse con un delantal plástico.
4. Los ojos del paciente deben protegerse con una toalla.
5. Los dientes deben aislarse con dique de goma. El uso de éste es imprescindible, siendo que él mismo deberá, de preferencia, sobre la nariz del paciente para evitar una posible inhalación de las emanaciones. Deberá tomarse un cuidado especial para que el dique sea adecuadamente invaginado dentro del surco gingival. Una recomendación frecuente, es atar los dientes en forma individual mediante seda dental.
6. Después del aislamiento, se aplica barniz cavitario con la ayuda de un pincel, sobre el dique de goma, teniendo por objetivo sellar aún más.
7. Una pasta espesa de bicarbonato de sodio y agua deberá ser preparada y aplicada sobre el dique de goma junto al cuello de los dientes. Esta estrategia pretende ante una eventualidad neutralizar la acción del "ácido clareador".
8. Dosificación y mezcla del agente según fabricante.
9. Cargar la jeringa y con la ayuda de ella llevarla sobre los dientes.
10. Exposición a la luz de la lámpara durante 4 min. Con el objeto de intensificar la acción del clareador.
11. Eliminar el agente con spray aire/agua y evaluar resultados.
12. Pulido mediante disco de hule especial.
13. Aplicación de un gel fluoruro por 4 min
14. Eliminación del dique de goma. Es importante considerar que la deshidratación puede crear una falsa noción de clareamiento.
15. .Reevaluación después de una semana.

Procedimiento clínico para clareamiento dental vital con Peróxido de Hidrógeno al 35%, Opalescence Xtra (Solis E; 2001)

1. Realizar una profilaxis adecuada pues la presencia de Placa bacteriana o tártaro interfieren en la efectividad del material clareador.
2. Determinar el color inicial.
3. Aislamiento. Este puede efectuarse con el tradicional dique de goma anteponiendo un protector gingival adicional, como puede ser el Oralseal Caulking (Ultradent), colocándolo hasta atrás del margen libre gingival y sobre los espacios interproximales. De esta manera existe una protección óptima de los tejidos gingivales en caso de ocurrir un escurrimiento del material. Una alternativa excelente consiste en el uso del Opaldam (Ultradent), la cual se extiende sobre los tejidos gingivales en una capa de 4 a 6 milímetros, se "fotocura" por 20 segundos.
4. Se sugiere sumergir la jeringa de Opalescence Xtra en agua caliente, a una temperatura media de 50 a 54°C durante 2 minutos, con la finalidad de que el calor inicie la reacción del material.
5. Aplique una capa uniforme del producto de aproximadamente 1 milímetro sobre las superficies Vestibulares extendiéndose un poco hacia palatino o lingual de los dientes.
6. Exponga el gel a la Luz de la lámpara de fotocurado lo más cerca posible, durante 20 a 30 segundos en forma repetitiva, realizando 4 a 5 aplicaciones por diente, sumando un tiempo de trabajo de 4 a 5 minutos.
7. Una vez transcurrido este período de tiempo, se revuelve el agente y se repite la exposición a la luz nuevamente, o bien puede retirarse la solución blanqueadora y aplicar una fresca, repitiendo los pasos anteriores referentes a la luz, esta etapa puede repetirse de 5 a 6 veces. Cuando el gel es retirado, es muy importante retirarlo con una motita de algodón y posteriormente enjuagar en forma abundante.
8. Retire el aislamiento. En caso de no encontrar un resultado satisfactorio, repetir el procedimiento luego de 3 a 5 días.

Secuencia de clareamiento con Peróxido de Hidrógeno al 35%, Opalescence Xtra, según fabricante (Manual del Operador, Ultradent Products, 2001)

1. Aísle la encía utilizando Opaldam o un dique de goma en conjunto con Oralseal.



Fotografía 5 (Ultradent Products):
Aplicación Opaldam.



Fotografía 6 (Ultradent Products):
Aislamiento con goma dique.

2. Deberá tomarse un cuidado especial para que el dique sea adecuadamente invaginado dentro del surco gingival. Una recomendación frecuente, es atar los dientes en forma individual mediante seda dental.
3. Aplique Opalescence Xtra, de 0,5 mm de grosor. Exponga cada diente a la luz por 20 segundos.



Fotografía 7 (Ultradent Products):
Invaginación de goma dique.



Fotografía 8 (Ultradent Products):
Aplicación Opalescence Xtra.



Fotografía 9 (Ultradent products):
Aplicación de luz.

4. Después de 5 minutos de activación por diente, revuelva el gel. Repita la activación a menos que ocurra sensibilidad.
5. Al acumular 10 minutos por diente, quite el gel utilizando solamente aspiración.
6. Lave los dientes con spray de agua y aspire para quitar los residuos de gel.
7. Evalúe y repita el procedimiento hasta lograr el clareamiento deseado y/o inicie un clareamiento domiciliario.



Fotografía 10 (Ultradent Products):
Control preclareamiento.



Fotografía 11 (Ultradent Products):
Control postclareamiento.

MANEJO POST-CLAREAMIENTO

Inmediato

Luego de retirar el aislamiento absoluto, se recomienda: realizar una irrigación abundante con spray aire/agua, para evitar dejar restos del material que puedan causar algún tipo de quemadura. En la literatura se describen diferentes alternativas para evitar los efectos adversos post-clareamiento, como la aplicación de un gel fluorado neutro al 2% en cubeta por 2-3 min. para evitar una posible desmineralización; para controlar el problema de la sensibilidad se aconseja la prescripción de pastas dentales desensibilizantes que contengan nitrato de plata por ejemplo Crown, como también la prescripción de algún fármaco del tipo AINE, no se descarta una premedicación mediante el mismo tipo de AINE.

El control de color o fotográfico es aconsejable para evaluar la evolución en el tiempo, además de constituir un medio didáctico para el paciente, al comparar una fotografía previa con una post-clareamiento.

Restauración final

Algunos autores describen la necesidad de recambiar las restauraciones en mal estado, antes del clareamiento, con el fin de evitar el paso del Peróxido por esta vía, pero debido a que el Peróxido de Hidrógeno es capaz de atravesar esmalte y dentina, la restauración previa al clareamiento pierde validez, ya que el diente no puede ser sellado. Por consiguiente, una vez terminado el clareamiento se procede a la restauración final del diente, sea por un mal estado de la restauración, caries o estética, siendo esta última muy común en caso de Restauraciones de composite anteriores, ya que este material no sufre clareamiento manteniendo su color, el que contrastara con el del diente.

Para realizar la restauración final de composite es necesario considerar los problemas de adhesión post clareamiento, Stokes y col indicaron que posterior al tratamiento del esmalte con Peróxido de Hidrógeno al 35% o Peróxido de Carbamida al 10%, se producía una reducción significativa de las uniones resina esmalte, posteriormente los estudios sugieren que la menor fuerza de unión entre esmalte y resina era producida por la presencia de oxígeno liberado durante el clareamiento, este oxígeno sería el responsable de inhibir la polimerización (Schmidseder y cols, 1998), posteriormente técnicas de análisis de la superficie indicaron que el oxígeno no se acumula dentro de la superficie más cercana al esmalte que ha sido clareada con Peróxido de Hidrógeno, por lo que dichos problemas de adhesión no pueden relacionarse con la inhibición de polimerización que causa el oxígeno (Perdigão, 2001), finalmente dichos problemas son atribuidos a la producción de alteraciones químicas entre componentes orgánicos e inorgánicos junto al incremento de la solubilidad, la pérdida del equilibrio químico junto a los cambios estructurales post clareamiento son los responsables de la disminución en las fuerzas de adhesión. (Perdigão, 2001). Se ha sugerido que una instrumentación superficial del esmalte clareado eliminando

dichos defectos estructurales evitaría la menor fuerza de unión, sin embargo es prudente una espera entre 1 y 2 semanas para realizar la restauración final (Perdigão, 2001).

Con respecto a la técnica adhesiva algunos estudios demuestran una mejor adhesión al utilizar adhesivos cuyo vehículo es acetona, sin embargo la validez de dichos estudios es cuestionable (Perdigão, 2001).

OBJETIVOS

General:

1. Comparar el resultado clínico estético (colorimétrico) y de efecto secundario (sensibilidad post - operatoria), de una técnica en una sesión con Peróxido de Hidrógeno al 35% de Formulación Magistral versus Fabricación industrial.

Específicos:

1. Determinar la efectividad de la técnica de clareamiento dental en una sesión.
2. Analizar el resultado clínico colorimétrico de las dos técnicas descritas.
3. Evaluar la presencia de sensibilidad en ambas técnicas.

MATERIAL Y MÉTODO

En este estudio se realizó una técnica de clareamiento de dientes vitales, en una sesión intraconsulta con 2 formulaciones de Peróxido de Hidrógeno al 35% en un mismo paciente en formato de 2 hemiarcadas simultaneas. La **población objetivo** corresponde a los estudiantes pertenecientes a la carrera de odontología de la universidad de Valparaíso. La **unidad de análisis** es el alumno expuesto a este tratamiento.

La selección de la **muestra** se realizó de la siguiente forma: se pregunto a los alumnos de la escuela si deseaban participar como pacientes en un Seminario de tesis sobre Clareamiento Dental, los interesados fueron informados en detalle sobre el estudio, técnica propuesta, efectos adversos, etc firmando un consentimiento informado en donde cada etapa se encuentra detallada. Posteriormente se averiguo disponibilidad de tiempo y lugar de cada interesado, siendo seleccionadas 30 personas. Por tanto nos encontramos frente a una muestra obtenida al azar, a pesar de la naturaleza de obtención, por lo que se puede inferir los datos al **universo** en el cual tomamos la muestra, siendo éste los estudiantes de la Facultad de Odontología.

Una vez obtenida la muestra, cada uno de los 30 pacientes fue sometido a una anamnesis y examen clínico, cuyos datos fueron registrados en la siguiente Ficha Clínica:

FICHA CLÍNICA

Anamnesis

1. Datos personales: Nombre: _____ Sexo: _____ Edad: _____ Curso: _____ n° de teléfono: _____ Lugar origen: _____
2. ¿Presenta alguna enfermedad sistémica? :..... SI NO ¿Cuál? _____
3. ¿Es alérgico?..... SI NO ¿a qué? _____
4. Indique: Fuma: SI NO . Cantidad diaria: _____ Bebe café: SI NO Cantidad diaria: _____ Bebe té: SI NO . Cantidad diaria: _____ Consume otro alimento o bebida colorante..... SI NO ¿Cuál? _____ Cantidad diaria: _____
5. ¿Bruja?..... SI NO Céntrica Excéntrica.....
6. ¿Se ha sometido a un tratamiento blanqueador previamente?..... SI NO
7. ¿Ha recibido instrucción de higiene? (¿Cómo, cuándo, cuánto, con qué, etc. realizar su higiene oral?)..... SI NO
8. Indique: Tipo cepillo que usa: _____ Tiempo uso: _____ Frecuencia cepillado: _____ Tiempo cepillado: _____ ¿Usa algún otro elemento, como hilo, colutorio, cepillo interproximal, etc?..... SI NO ¿Cuál (es)? _____

Firma voluntario

Fecha

Examen físico extraoral e intraoral

1. Piel y fanéreos: _____							
2. Ganglios: _____							
3. Mucosas: _____							
4. NM*: _____							
5. ATM*: _____							
6. Periodonto: _____							
7. Dentario (1.4 a 2.4):							
Diente	Caries (I / CE / CD)*	Fractura (E / D)*	Faceta (E / D)*	Amalg (B / M)*	Comp (B / M)*	Metal (B / M)*	Sellante (B / M)*
1.4							
1.3							
1.2							
1.1							
2.1							
2.2							
2.3							
2.4							
<p>*NM: Neuromusculatura *ATM: Articulación Temporomandibular *I: Incipiente *CE: Cavitación de Esmalte *CD: Cavitación de Dentina *E: Esmalte *D: Dentina *B: Buen estado *M: Mal estado</p>							

A cada Paciente se le tomó una radiografía periapical de los dientes 1.1 y 2.1 como control del estado periapical y periodontal (Barrancos Mooney, Berjolis E; 1999; Schmidseeder y cols; 1998), en el Servicio de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, siendo informadas por el Dr. Morán jefe de dicho servicio.



Imagen 12: Paciente 10.
Radiografía Periapical de control.

Posteriormente se tomó una diapositiva y una fotografía óptica a cada paciente, en un mismo estudio cerrado, con adecuado control de luz, como control Pre - clareamiento.



Fotografía 13: Paciente 10 . Control Pre-clareamiento

Los pacientes fueron citados para el Clareamiento en un Periodo de 2 Semanas. Un observador imparcial junto al paciente (Schmidseder y cols; 1998) correspondiente fueron los encargados de tomar el color Pre-clareamiento inmediatamente antes del tratamiento, mediante el protocolo de toma de color descrito en el marco teórico, cada dato fue registrado en la ficha clínica de cada paciente, la Escala de color utilizada corresponde al muestrario de color VITA (VITA Zahnfabrik, Alemania) ordenado según luminosidad como se aprecia en la fotografía 15 y 16, la selección de dicha escala sigue el patrón de los estudios afines encontrados en la revisión bibliográfica.



Fotografía 14: Escala VITA ordenada por luminosidad.



Fotografía 15: Guía anexa a escala VITA.

Se tomo una Fotografía y una diapositiva con el registro de color VITA (VITA Zahnfabrik, Alemania), de la misma forma que las anteriores.



Fotografía 16: Paciente 10. 2º Control Pre-clareamiento. Color D3 VITA

Se procede a realizar la Técnica de Clareamiento Propuesta, en orden de comparar los dos productos seleccionados: Peróxido de Hidrógeno al 35% de fabricación industrial, (Opalescence Xtra de Ultradent products) y Peróxido de Hidrógeno al 35% de Formulación Magistral Farmacias Ahumada.

Técnica de Clareamiento propuesta

1. Preparación del campo:

Las ropas del paciente deben ser cubiertas mediante un plástico y pechera adecuados, se aconseja el uso de un paño perforado para cubrir su cara, paciente y operador deben llevar anteojos de protección, recordemos que trabajaremos con sustancias químicas agresivas (Baratieri L y cols, 1996; Schmidseder y cols, 1998;).

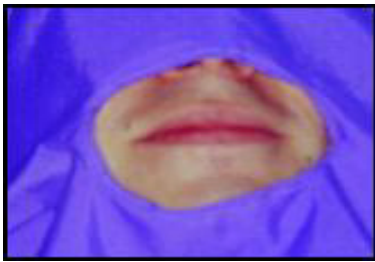


Foto grafía 17: Paño perforado.

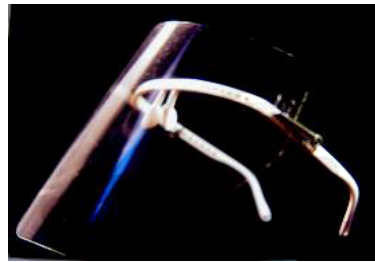


Foto grafía 18: Lentes de protección.

2. Maniobras previas:

a. Proteger la Encía con plastibase, en caso de que la goma dique filtre (Baratieri y cols, 1996; Schmidseder y cols, 1998; Solis E, 2001).

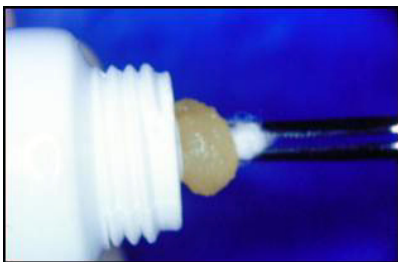


Foto grafía 19: Plastibase.



Fotografía 20: Paciente 10.
Aplicación Plastibase.

b. Posicionar la goma dique, usando clamps en ambos segundos premolares superiores. Debe tener agujeros pequeños para que ajuste lo mejor posible. Invertir la goma dique. (Baratieri y cols, 1996; Schmiseder y cols, 1998; Solis E, 2001).

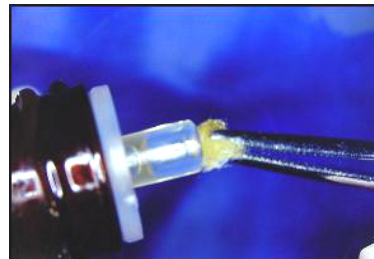


Fotografía 21: Paciente 10.
Aislamiento con Goma Dique.

c. Aplicar sobre la goma dique en la zona gingival barniz cavitario mediante un pincel (Baratieri L, 1996)



Fotografía 22: Barniz Cavitario



Fotografía 23: Mota de algodón humectada en Barniz cavitario.



Fotografía 24: Paciente 10.
Aplicación Barniz, sobre la Goma

d. Limpiar los dientes con Pasta profiláctica sin flúor o piedra pómez y agua a baja velocidad, jamás utilizar compuestos fluorados. (Baratieri y cols, 1996; Barrancos Mooney, 1999; Schmidseder y cols, 1998; Solis E, 2001)



Fotografía 25: Paciente 10.
Profilaxis

e. Posicionar un trozo de huincha de celuloide y una cuña interproximal entre los incisivos centrales superiores, para evitar el paso del agente clareador de una hemiarcada a la otra.

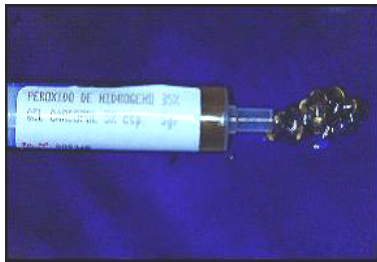


Fotografía 26: Paciente 10. Huincha interproximal.

3. Tratamiento:

f. Hemiarcada derecha:

f1. Posicionar el agente clareador del formulario magistral del incisivo central al primer premolar superior, en las caras vestibulares y 1/4 palatino de cada diente.



Fotografías 27 y 28: Presentación comercial. Peróxido de Hidrógeno al 35%, Formulario Magistral.



Fotografías 29 y 30: Paciente 10. Aplicación producto de Formulario Magistral.



Fotografía 31: Paciente 10. Producto de Formulario Magistral, aplicado.

f2. Exponga el gel a la luz de la lámpara de fotocurado lo mas cerca posible, realice 3 aplicaciones de luz por cada diente, obteniendo un tiempo de trabajo de 5 minutos y 20 segundos. (Solis E; 2001)



Fotografía 32: Paciente 10. Aplicación de luz.

f3. Revuelva el agente para su reactivación y vuelva a aplicar luz de la forma anterior (Solis E; 2001), sumando un tiempo de trabajo de 10 minutos y 40 segundos.



Fotografía 33: Paciente 10. Reactivación del agente



Fotografía 34: Paciente 10. Aplicación de luz

f4. Retire el agente cuidadosamente ayudándose de una mota de algodón.



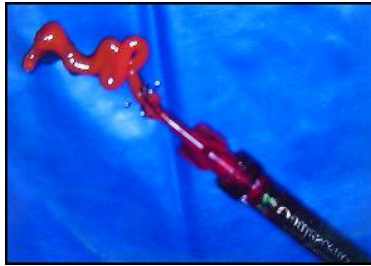
Fotografía 35: Paciente 10. Retiro del agente.

f5. Vuelva a aplicar el agente y repita los pasos 2 y 3, a menos que se presente sensibilidad. Sumando un tiempo de trabajo de 21 minutos y 20 segundos.

f6. Espere 5 minutos a que los dientes se enfríen y retire el agente clareador con abundante spray aire/agua, sumando un tiempo total de trabajo de 26 minutos y 20 segundos. (Schmidseder y cols, 1998)

g. *Hemiarcada izquierda:*

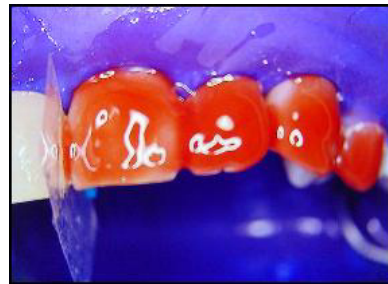
g1. Posicionar el agente clareador Peróxido de Hidrógeno al 35% de fabricación industrial (Opalescence Xtra, Ultradent), del incisivo central al primer premolar superior, en las caras vestibulares y 1/4 palatino de cada diente.



Fotografía 36: Presentación comercial. Peróxido de Hidrógeno al 35%, Opalescence Xtra, Ultradent Products.

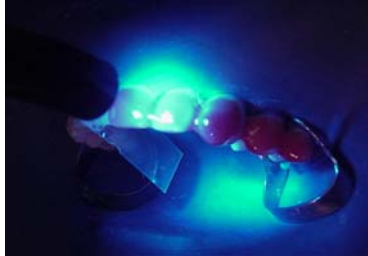


Fotografía 37: Paciente 10. Aplicación producto Fabricación Industrial.



Fotografía 38: Paciente 20. Producto aplicado.

g2. Exponga el gel a la luz de la lámpara de fotocurado lo mas cerca posible, realice 3 aplicaciones de luz por cada diente, obteniendo un tiempo de trabajo de 5 minutos y 20 segundos. (Solis E; 2001)

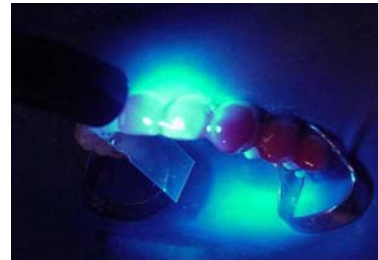


Fotografía 39: Paciente 10.
Aplicación luz halógena.

g3. Revuelva el agente para su reactivación y vuelva a aplicar luz de la forma anterior (Solis E; 2001), sumando un tiempo de trabajo de 10 minutos y 40 segundos.

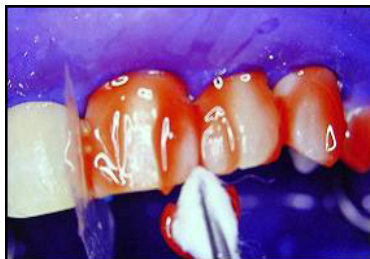


Fotografía 40: Paciente 10.
Reactivación del agente.



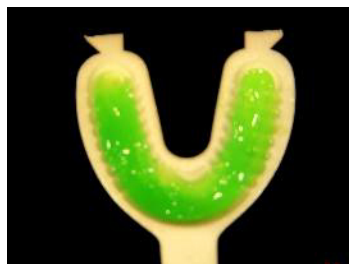
Fotografía 41: Paciente 10. Aplicación de luz halógena.

g4. Retire el agente cuidadosamente ayudándose de una mota de algodón.



Fotografía 42: Paciente 10. Retiro del agente.

- g5. Vuelva a aplicar el agente y repita los pasos 2 y 3, a menos que se presente sensibilidad. Sumando un tiempo de trabajo de 21 minutos y 20 segundos.
- g6. Espere 5 minutos a que los dientes se enfríen y retire el agente clareador con abundante spray aire/agua, sumando un tiempo total de trabajo de 26 minutos y 20 segundos. (Schmidseder y cols, 1998)
- h. Realizar una ultima limpieza en todos los dientes con abundante agua
- i. Retirar la goma dique y la protección en la encía.
- j. Aplicar flúor neutro al 2% en cubetas de aplicación por 5 minutos



Fotografía 43: Cubeta mas gel flúor al 2%.

- k. Realizar control fotográfico y con escala VITA, inmediato.



Fotografía 44: Paciente 10. Control Post-clareamiento.



Fotografía 45: Paciente 10. Control Post-clareamiento, inmediato. Con muestra VITA, D3

- l. Dar indicaciones postoperatorias al paciente y citación a control (a las 24 y 48 horas y a los 4 meses post-tratamiento).
- m. Control 24 horas: Parámetro a evaluar, sensibilidad.
- n. Control 48 horas: Parámetro a evaluar, sensibilidad.

- o. Control 1 semana: Parámetros a evaluar: Color (registro fotográfico y con escala VITA (VITA Zahnfabrik, Alemania)



Fotografía 46: Paciente 10. Control a la semana Post-clareamiento.



Fotografía 47: Paciente 10. Control a la semana Post-clareamiento. Con muestra VITA, D3

- p. Control 1 mes: Parámetros a evaluar: Color, registro fotográfico y con escala VITA (VITA Zahnfabrik, Alemania)



Fotografía 48: Paciente 10. Control al mes Post-clareamiento.



Fotografía 49: Paciente 10. Control al mes Post-clareamiento. Con muestra VITA, D3

- q. Control 3 mes: Parámetros a evaluar: Color, registro fotográfico y con escala VITA, (VITA Zahnfabrik, Alemania)



Fotografía 50: Paciente 10. Control a los 3 meses Post-clareamiento.



Fotografía 51: Paciente 10. Control a los 3 meses Post-clareamiento. Con muestra VITA D3.



Fotografía 52: Paciente 10. Antes.



Fotografía 53: Paciente 10. Después.

Todos los datos obtenidos en cuanto a control de color y sensibilidad fueron registrados en la ficha clínica, en la siguiente página destinada a ello.

Registro Acciones Clínicas

Fecha	Acción	Registro
	Registro fotográfico óptico, y con escala VITA Pre- clareamiento	Óptica n°: E. VITA n°:
	Profilaxis profesional	
	Técnica clareamiento	
	Fluoración tópica (gel flúor neutro al 2% con cubeta por 5 minutos)	
	Registro fotográfico óptico y con escala VITA post clareamiento (inmediato)	Óptica n°: E. VITA F.M: E. VITA IND:
	Control postoperatorio a las 24 horas Parámetro: sensibilidad*	Valor FM: Valor IND:
	Control postoperatorio a las 48 horas Parámetro: sensibilidad	Valor FM: Valor IND:
	Control postoperatorio a la semana Parámetro: evaluación color**. Fotografía óptica y escala de color VITA	Óptica n°: E. VITA F.M: E. VITA IND:
	Control postoperatorio al mes Parámetro: evaluación color. Fotografía óptica y escala de color VITA	Óptica n°: E. VITA F.M: E. VITA IND:
	Control postoperatorio a los 3 meses Parámetro: evaluación color. Fotografía óptica y escala de color VITA	Óptica n°: E. VITA F.M: E. VITA IND:
	Clareamiento Maxilar superior (productos invertidos)	
	Clareamiento Maxilar Inferior	

*Parámetro para determinar sensibilidad postoperatoria: Escala de valor de 0 a 10, siendo la sensibilidad un parámetro subjetivo, se pretende establecer una escala en la que 0 corresponde a ningún tipo de sensibilidad y 10 al dolor mas fuerte experimentado en forma personal por el individuo, el cual debe ubicar la sensibilidad presentada, luego del clareamiento, entre estos valores.

**Parámetros para determinar color: Los datos obtenidos a partir de la Escala VITA, VITA Zahnfabrik, Alemania) serán traspasados a la tabla de dato según la codificación presentada en el cuadro 9, en donde existe un orden ascendente siendo 1 (B1) el color mas claro y 16 (C4) el mas oscuro.

<i>Cuadro 9: Codificación de datos a partir de la escala VITA, (VITA Zahnfabrik, Alemania)</i>							
1 = B1	2 = A1	3 = B2	4 = D2	5 = A2	6 = C1	7 = C2	8 = D4
9 = A3	10 = D3	11 = B3	12 = A3.5	13 = B4	14 = C3	15 = A4	16 = C4

RESULTADOS

I. ANÁLISIS EN RELACIÓN AL PARÁMETRO COLOR.

Es necesario introducir el análisis de los datos en relación al siguiente de los objetivos específicos, " *analizar la efectividad de la técnica de clareamiento dental en una sesión*", una vez obtenida esta información se procede al análisis comparativo en relación al objetivo principal, " *Evaluar el resultado comparativo de un material de Peróxido de Hidrógeno al 35% de fabricación industrial versus formulación magistral*".

Debido a que los análisis en relación al parámetro color, presenta una codificación de datos del 1 al 16, la cual fue obtenida en base a la escala de color VITA, (VITA Zahnfabrik, Alemania) ordenada según luminosidad, se aplicará la prueba no paramétrica de Wilcoxon, suma de rangos para datos pareados al estar en presencia de muestras relacionadas al realizar mediciones en un mismo individuo. Esta prueba considera una aproximación al caso normal cuando la muestra es grande, como en este caso, al contar con una muestra de 30 observaciones. Además el test de Wilcoxon, toma en cuenta una libre distribución y apunta a dar una respuesta con respecto al valor medio de las variables.

Comparación de los agentes clareadores en forma individual con respecto al color original de los dientes al momento de su aplicación.

a. *Aplicación de H₂O₂ al 35% de fabricación industrial (Ultradent products).*

Sea W = Color original de los dientes
 X = Color post clareamiento en el momento de aplicar el producto de H₂O₂ al 35% de fabricación industrial

Hipótesis de trabajo: La media del clareamiento producido con H₂O₂ al 35% de fabricación industrial (X), es menor que la media del color original de los dientes inmediatamente después de aplicado el producto.

$$H_0: \mu_x = \mu_w$$

$$H_1: \mu_x < \mu_w$$

Estadístico Z	Valor P
Z= - 5,1017	0.000

Comentario: Como p es cero, se concluye que al aplicar H₂O₂ al 35% de fabricación industrial se produce un blanqueamiento de los dientes inmediatamente después de aplicado el producto.

b. *Aplicación de H₂O₂ al 35% de formulación magistral (FASA).*

Sea W = Color original de los dientes
 Y = Color post clareamiento en el momento de aplicar el producto de H₂O₂ al 35% del formulario magistral

Hipótesis de trabajo: La media del clareamiento producido con H₂O₂ al 35% de formulación magistral, es menor que la media del color original de los dientes inmediatamente después de aplicado el producto.

$$H_0: \mu_y = \mu_w$$

$$H_1: \mu_y < \mu_w$$

Estadístico Z	Valor P
Z = - 4,4311	0.000

Comentario: Como p es cero, se concluye que al aplicar H₂O₂ al 35% de formulación magistral se produce un blanqueamiento de los dientes inmediatamente después de aplicado el producto.

Comparación de los agentes clareadores entre sí, en forma inmediata a la aplicación.

Sea X = Color post clareamiento en el momento de aplicar el producto de H₂O₂ al 35% de fabricación industrial
 Y = Color post clareamiento en el momento de aplicar el producto de H₂O₂ al 35% del formulario magistral

Hipótesis de trabajo: La media del clareamiento producido con H₂O₂ al 35% formulario industrial de (X), igual que la media del clareamiento producido con el de formulación magistral (Y), inmediatamente después de aplicar los productos.

$$H_0 : \mu_x = \mu_y$$

$$H_1 : \mu_x \neq \mu_y$$

Estadístico Z	Valor P
Z = - 0, 2539	0.7996

Comentario: Como p es mayor que 0,05, no tengo evidencia suficiente para asegurar que al instante de aplicado los productos, uno clarea mas que el otro.

Comparación de los agentes clareadores entre sí, a la semana de la aplicación.

Sea X = Color post clareamiento a la semana de aplicado el producto de H_2O_2 al 35% de fabricación industrial
 Y = Color post clareamiento a la semana de aplicado el producto de H_2O_2 al 35% del formulario magistral

Hipótesis de trabajo: La media del clareamiento producido con H_2O_2 al 35% de fabricación industrial (X), es menor que la media del clareamiento producido con el formulación magistral (Y), a la semana de aplicado el producto

$$H_0 : \mu_X = \mu_Y$$

$$H_1 : \mu_X < \mu_Y$$

<i>Estadístico Z</i>	<i>Valor P</i>
Z = - 2,8683	0.0021

Comentario: Como p es menor a 0,05, se concluye que pasada una semana de la aplicación de los productos, el clareamiento realizado con H_2O_2 al 35% de fabricación industrial es mejor al realizado con el con H_2O_2 al 35% de formulación magistral.

Comparación de los agentes clareadores entre sí, al mes de la aplicación.

Sea X = Color post clareamiento al mes de aplicado el producto de H_2O_2 al 35% de fabricación industrial
 Y = Color post clareamiento al mes de aplicado el producto de H_2O_2 al 35% del formulario magistral

Hipótesis de trabajo: La media del clareamiento producido con H_2O_2 al 35% de fabricación industrial (X), es menor que la media del clareamiento producido con el formulario magistral (Y), al mes de aplicado los productos

$$H_0 : \mu_X = \mu_Y$$

$$H_1 : \mu_X < \mu_Y$$

<i>Estadístico Z</i>	<i>Valor P</i>
Z = - 4,5048	0.000

Comentario: Como p es cero, se concluye que pasado 1 mes de la aplicación de los productos, el clareamiento realizado con H_2O_2 al 35% de fabricación industrial, sigue siendo

mejor, ya que su media es menor, que el realizado con el con H₂O₂ al 35% de formulación magistral

Comparación de los agentes clareadores entre sí, a los tres meses de la aplicación.

Sea X = Color post clareamiento a los tres meses de aplicado el producto de H₂O₂ al 35% de fabricación industrial
 Y = Color post clareamiento a los tres meses de aplicado el producto de H₂O₂ al 35% del formulario magistral

Hipótesis de trabajo: La media del clareamiento producido con H₂O₂ al 35% de fabricación industrial (X), es menor que la media del clareamiento producido con el formulario magistral (Y), a los tres meses de aplicado los productos

$$H_0 : \mu_X = \mu_Y$$

$$H_1 : \mu_X < \mu_Y$$

<i>Estadístico Z</i>	<i>Valor P</i>
Z = - 4,1852	0.000

Comentario: Como p es cero, concluye que pasado tres meses de la aplicación de los productos, el clareamiento realizado con H₂O₂ al 35% de fabricación industrial sigue siendo mejor al realizado con H₂O₂ al 35% de formulación magistral.

En resumen la siguiente tabla presenta los resultados obtenidos por el software estadístico, S-Plus < estadísticas < comparación de dos muestras < Wilcoxon suma de rangos, para la hipótesis alternativa en que la media del clareamiento producido con H₂O₂ al 35% de fabricación industrial (X), es menor que la media del clareamiento producido con el formulario magistral (Y).

Tabla 1

	<i>Estadístico Z</i>	<i>Valor p</i>
Momento	- 0,2539	0.7996
1 semana	- 2,8683	0.0021
1 mes	- 4,5048	0.0000
3 meses	- 4,1852	0.0000

Al observar la secuencia de análisis se hace evidente la necesidad de determinar el desempeño de cada producto al comparar el color original de los dientes con el color a los tres meses de aplicación.

Comparación de los agentes clareadores en forma individual con respecto al color original y el color a los 3 meses de la aplicación.

a. *Aplicación de H₂O₂ al 35% de fabricación industrial (Ultradent products).*

Sea W = Color original de los dientes
 X = Color post clareamiento después de tres meses de aplicado el producto de H₂O₂ 35% de fabricación industrial

Hipótesis de trabajo: La media del clareamiento producido con H₂O₂ 35% de fabricación industrial (X), pasado 3 meses, es menor que la media del color original de los dientes

$$H_0: \mu_x = \mu_w$$

$$H_1: \mu_x < \mu_w$$

Estadístico Z	Valor P
Z = - 4,6634	0.000

Comentario: Como p es cero, se concluye que el clareamiento producido con el H₂O₂ al 35% de fabricación industrial, pasado tres meses sigue siendo mejor que el color original de los dientes.

b. *Aplicación de H₂O₂ al 35% de formulación magistral (FASA).*

Sea W = Color original de los dientes
 Y = Color post clareamiento pasado tres meses de aplicado el producto de H₂O₂ al 35% de formulación magistral

Hipótesis de trabajo: La media del clareamiento producido con H₂O₂ al 35% de, pasado tres meses formulación magistral, es igual que la media del color original de los dientes

$$H_0: \mu_y = \mu_w$$

$$H_1: \mu_y \neq \mu_w$$

Estadístico Z	Valor P
Z = - 1,0533	0.2922

Comentario: Como p es mayor que 0.05, se puede pensar que pasado los tres meses el color vuelve al original

II. ANÁLISIS EN RELACIÓN AL PARÁMETRO SENSIBILIDAD.

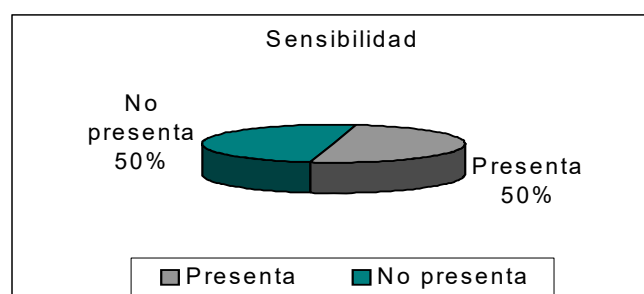
En primera instancia se establece una distribución de los pacientes que presentó y no presentó sensibilidad luego del clareamiento, posteriormente el análisis apunta al siguiente objetivo específico, " *Controlar la presencia de sensibilidad post-clareamiento producida por un material de H₂O₂ 35% de fabricación industrial versus de formulación industrial*", para lo cual es utilizado el test no paramétrico de Wilcoxon, suma de rangos para datos pareados.

Distribución de pacientes que presentó o no presentó algún tipo de sensibilidad posterior al clareamiento.

Tabla de datos:

Paciente n°	Sensibilidad	Paciente n°	Sensibilidad
1	Presenta	16	No Presenta
2	Presenta	17	Presenta
3	Presenta	18	Presenta
4	No Presenta	19	Presenta
5	No Presenta	20	No Presenta
6	Presenta	21	No Presenta
7	No Presenta	22	Presenta
8	No Presenta	23	No Presenta
9	Presenta	24	No Presenta
10	No Presenta	25	Presenta
11	No Presenta	26	No Presenta
12	Presenta	27	No Presenta
13	Presenta	28	Presenta
14	No Presenta	29	Presenta
15	No Presenta	30	Presenta

De los 30 pacientes sometidos a clareamiento, 15 presentó algún tipo de sensibilidad y 15 no presentó ningún tipo de sensibilidad post-tratamiento, independiente del producto utilizado. Por lo tanto se deduce que un 50% del total de la muestra presentó algún tipo de sensibilidad post clareamiento dentario.



Contraste de igualdad de medias de sensibilidad, a las 24 horas de aplicado los productos blanqueadores.

Sea X: Sensibilidad producida a las 24 horas con el H₂O₂ al 35% del formulación industrial.
Y: Sensibilidad producida a las 24 horas con el H₂O₂ al 35% del formulación magistral.

Hipótesis de trabajo: La media de la sensibilidad producida a las 24 horas con H₂O₂ al 35% del formulación industrial es igual a la media de la sensibilidad producida con el de formulación magistral.

$$H_0 : \mu_x = \mu_y$$

$$H_1 : \mu_x \neq \mu_y$$

Estadístico Z	Valor P
Z = - 3,35	0.0008

Comentario: Como p es cero, se concluye que la media de sensibilidad de ambos productos es diferente.

Comparación de la sensibilidad producida por los agentes clareadores posterior a su aplicación.

Sea X: Sensibilidad producida con H₂O₂ al 35% del formulación industrial.
Y: Sensibilidad producida con H₂O₂ al 35% del formulación magistral.

Hipotesis de trabajo: La media de la sensibilidad producida con H₂O₂ al 35% de formulación industrial es mayor a la media de la sensibilidad producida con H₂O₂ al 35% del formulario magistral.

$$H_0 : \mu_x = \mu_y$$

$$H_1 : \mu_x > \mu_y$$

Estadístico Z	Valor P
Z = 3.45	0.0003

Comentario: Como p es menor a 0,05, se concluye que la media de sensibilidad percibida después de aplicado el producto industrial es mayor que la media del de formulación magistral..

DISCUSIÓN

El clareamiento dental corresponde a una técnica de gran auge y de creciente indicación y demanda en la actualidad.

Una de las alternativas clínicas disponibles es el Clareamiento Dental vital Intraconsulta, destinado a la obtención de resultados en un corto período de tiempo.

Los resultados claramente observables de clareamiento en una sola sesión clínica, encontrados en el presente estudio, podrían explicarse en función a la muestra seleccionada. Ella corresponde a pacientes jóvenes (21 a 29 años) con tinciones de baja intensidad, tanto extrínsecas como intrínsecas, lo que los ubica dentro del grupo de pacientes con gran potencial de clareamiento (Baratieri, 1996; Schmidseder y cols, 1998; Goldstein, 1995; Perdigo, 2001).

Considerando que el clareamiento dentario presenta entre sus desventajas la desmineralización del diente, atribuida a factores como pH menor a 5,2 - 5,8 (Rotstein, 1993), alta frecuencia de aplicaciones y superación del punto de saturación (Baratieri, 1996; Schmidseder y cols, 1998), la obtención de resultados clínicamente evidentes en una sesión clínica, con la técnica utilizada en el presente estudio, permite obviar el problema de desmineralización al utilizar agentes de pH en el límite de lo indicado (5,5), presentar muy baja frecuencia de aplicación y lograr resultados por debajo del punto de saturación.

La variación obtenida al comparar los resultados clínicos de dos productos diferentes, es favorable para el agente de fabricación industrial en comparación al de formulación magistral, esta diferencia puede ser atribuida a la formulación química de los agentes.

En los controles inmediatos de color existe una potenciación del resultado del clareamiento para ambos productos, probablemente debido a la deshidratación generada por el aislamiento absoluto, el agente por si mismo y la aplicación de calor. En los controles posteriores la gran mayoría de los pacientes presenta un regreso paulatino del color en ambas hemiarquadas, siendo de menor magnitud en el de fabricación industrial atribuyendo este hecho a la rehidratación posterior, sin embargo el mayor regreso del color en el producto de formulación magistral se debe además de la rehidratación al bajo potencial clareador del producto. Contrario a esto, algunos pacientes presentaron a la semana post tratamiento un mayor efecto clareador para ambos agentes, probablemente debido al efecto residual, fenómenos de saturación y efecto especular del Oxígeno.

Según Schmidseder, la sensibilidad desaparece en casi todos los casos al remineralizar los dientes con compuestos fluorados posterior al clareamiento, (Schmidseder y cols, 1998), dicha consideración fue contemplada dentro de la técnica propuesta en el estudio. Considerando que el 50% de los pacientes presento algún tipo de sensibilidad luego del clareamiento, puede inferirse que dicha medida no puede relacionarse con la sensibilidad, sin embargo mantiene su validez al contrarrestar la posible desmineralización generada en el proceso.

En cuanto a la mayor sensibilidad encontrada en el producto de fabricación industrial, seguramente puede deberse a su alto potencial clareador, lo que se traduce en un mayor efecto de

penetración coincidiendo con Cooper quien en el año 1992 demostró que el H_2O_2 por su bajo peso molecular es capaz de atravesar los tejidos dentarios llegando rápidamente a la pulpa.

CONCLUSIONES

Basada en los resultados obtenidos en el presente estudio sobre Clareamiento dental intraconsulta, puedo concluir:

Es posible obtener resultados clínicos favorables en una sesión clínica de clareamiento, utilizando la técnica propuesta.

La técnica propuesta para los dos agentes de Peróxido de Hidrógeno al 35%, demuestra en cuanto a color, un resultado similar en forma inmediata siendo mejor para el producto de fabricación industrial a través del tiempo.

En el presente estudio, un 50% de los pacientes experimentó algún tipo de sensibilidad.

La sensibilidad postoperatoria fue mayor para el producto de fabricación industrial que para el de formulación magistral, al emplear la técnica propuesta

SUGERENCIAS

Realizar protocolos similares para evaluar el Clareamiento Dental Vital Intraconsulta de múltiples sesiones clínicas.

Desarrollar estudios sobre la utilización de catalizadores y potenciadores en los agentes clareadores para evaluar su influencia en la técnica descrita.

RESÚMEN

El propósito del presente estudio fue determinar la efectividad del clareamiento dental vital intraconsulta en una sesión clínica y comparar el resultado clínico estético (color) y de efecto secundario (sensibilidad), de una técnica con dos productos de Peróxido de Hidrógeno al 35% diferentes.

Se utilizó un agente de formulación magistral y un segundo agente de fabricación industrial, los que se aplicaron en formato de hemiarcada, mediante una técnica propuesta, en 30 pacientes previamente seleccionados. Los controles de color, previo al clareamiento, inmediato, a la semana, al mes y a los 3 meses posterior al mismo, se realizaron con fotografías y la escala de color VITA. La sensibilidad expresada por cada paciente fue controlada a las 24 y 48 horas post clareamiento.

Se obtuvo resultados clínicamente evidentes en una sola sesión clínica.

Ambos productos demostraron resultados de color similares en forma inmediata, siendo el resultado del producto de fabricación industrial más estable en el tiempo.

Un 50% de los pacientes presentó algún grado de sensibilidad, siendo más intensa para el producto de fabricación industrial.

BIBLIOGRAFÍA

Abbot, C.: Bleaching discolored teeth by means of 30% perhydrol and Electric light rays. *J Allied Dent Soc* 13: 259, 1918

Bailey RW, Christen AG: Bleaching of vital teeth stained with endemic fluorosis. *Oral surg* 1968;26:871.

Baratieri L, Monteiro S, Caldeira M, Cardoso L, 1996, Etiología das alterações de cor, En: Clareamento dental, Chicago, Berlín, London, Sao paulo, Tokyo, Quintessence books, pp. 5-11.

Barrancos Mooney J y cols, 1999, Blanqueamiento, En: *Operatoria Dental, De Alvear*. MT Ed, Buenos Aires, Bogotá, Caracas, Madrid, México, Sao paulo, Panamericana, pp. 975-991.

Berk. Z. Non-Enzim Browning. En: Braverman's introduccion to the Biochemistri of Foods. Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, 1976; 149-167

Cohen SC: Human pulpal response to bleaching procedure on vital teeth. *J Endod* 1979;5:134-138.

Goldstein RE, 1980, Pigmentaciones y cambios de coloración, En: *Estética Odontológica*, Inter-Medicas, Buenos Aires, pp: 21-35

Goldstein RE, 1980, Blanqueamiento de dientes con alteración de color, En: *Estética Odontológica*, Inter-Medicas, Buenos Aires, pp: 36-46

Goldstein RE, Garber DA: *Complete Dental Bleaching*, Chicago, Quintessence Publishing Co, pp 35-56,1995.

Guyton AC, Hall JE, 1997, La célula y su función, En: *Tratado de Fisiología Medica*, Interamericana, pp. 17.

Guyton AC, Hall JE, 1997, Resistencia del organismo a la infección, En: *Tratado de Fisiología Medica*, Interamericana, pp. 480.

Guyton AC, Hall JE, 1997, Hormonas metabólicas tiroideas, En: *Tratado de Fisiología Medica*, Interamericana, pp. 1034.

Hardman PK, Mooney DL, Petteway GH: Stability of hydrogen peroxide as a bleaching agent. *Gen Dent* 1985;33:121-122

Ho S, Goerig AC: An in vitro comparison of different bleaching agents in the discolored tooth. *J Endod* 1989;15:106-111

Informativo 3M, 2001, "La química de blanquear", pp: 7-8, www. 3M.com.

Lewinstein, I; Hirschfeld, Z; Stabhols, A; Rotstein, I (1994): "Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on microhardness of human enamel and dentin". JOE, vol 20, nº 2, Febrero.

Li Y, "Tooth bleaching using peroxide - containing agents: current status of safety issues", 1998 Aug, *Compend Contin Educ Dent*, 19(8): 783-6, 788, 790, passim; quiz 796. PMID: 9918102

Meyer. LH. *Food Chemistry*. Reinhold Book Corporation, New York, Amsterdam, London, 1960, 97-100, 250-254, 259, 261.

Nathanson D. "Vital bleaching and pulp considerations". *JADA* 1997; 128 (Sup): 41S-44S. 2
Nutting EB, Poe GS: "A new combination for bleaching teeth." *Dent Clin North Am* 1970;15:655-662.

Pécora JD, Sousa MD, Silva R, Saquy PC, Vansan LP, Cruz A, Costa W; 1996, *Etiología das Alterações de cor dos dentes*, En: *Guia de Claramento Dental*, Santos, pp. 5-11.

Perdigão J: "CURSO INTERNACIONAL DE ADHESIÓN Y ESTÉTICA: PRESENTE Y FUTURO", Sociedad de Operatoria de Chile, Santiago de Chile, 1-2 de Junio 2001

Prinz, H.: Recent Improvements in tooth bleaching. *Dent Cosmet* 66; 558, 1924
Westlake, A.: Bleaching teeth by electricity. *Am J Dent Sci* 29: 201, 1895-1896.

Raper HR, Manser JG: Removal of brown stain fluoride mottled teeth. *Dent Digest* 1941;47:390-396.

Rotstein, I; Cham, M; Frienay (1993): "Prognosis of intracoronal bleaching with sodium perborate preparations in vitro, 1 year study". JOE, vol 19, nº 1, Jan.

Rotstein, I; (1993): "Role of catalase in the elimination of residual peroxide following tooth bleaching". JOE, vol 19, nº 11, Jan.

Rotstein I, Mor C, Arwaz JR; 1997 "Changes in surface levels of mercury, silver, tin, and copper of dental amalgam treated with carbamide peroxide and hydrogen peroxide in vitro", *Oral Surg Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997 Apr; 83(4): 506-9. PMID: 9127386

Schmieder. J. (1998), *Blanqueamiento, Atlas de Odontología Estética*, ISBN Edición Española, Barcelona, Masson.SA, 35-64.

Solis Cessa Erik; Docente de la Universidad Nacional Autónoma de México ; Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla; Profesor de la Asociación Dental Mexicana; Consultor y Conferencista Certificado de Ultradent; "Procedimiento clínico para blanqueamiento dental vital con Opalescence Xtra"; INTERNET...2001

Sonju. T. Investigation of some Salivary glycoproteins and they posible rol in pellicle formation. Tesis Noruega, Universidad de Oslo, 1975.

Weigner, R; Kuhn, A; Claus, L, 1993: "Effect of various types of sodium perborate on the pH of bleaching agents". JOE, vol. 19, nº 5, Mayo.