

319  
2yº



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**CAMBIOS MORFOLOGICOS EN LA SUPERFICIE  
DEL ESMALTE POR EXPOSICION A AGENTES  
BLANQUEADORES**

*Handwritten signature and date: 14/11/96*

**T E S I N A**

**QUE PRESENTA:**

**ERENDIRA PADILLA BARRIOS**

**COMO ASPIRANTE AL TITULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**DIRECTOR DE TESINA: DR. FEDERICO BARCELO SANTANA**



**MEXICO, D. F.**

**1996**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

A la UNAM máxima casa de estudios por haberme permitido formar parte de ella.

En forma especial a mi director de tesina por su ayuda incondicional y apoyo para realizar mi trabajo.

A todo el jurado.

# ÍNDICE

• INTRODUCCIÓN	2
• MARCO TEÓRICO	
HISTORIA DE AGENTES BLANQUEADORES	4
PEROXIDO DE UREA O CARBAMIDA	8
• COLORACIÓN NORMAL DE LOS DIENTES	11
• COLORACIÓN ANORMAL DE LOS DIENTES	12
• MATERIALES Y MÉTODOS	21
• RESULTADOS	25
• COMENTARIOS	33
• CONCLUSIONES	35
• BIBLIOGRAFIA	36
• ANEXOS	39

## INTRODUCCION

La estética de dientes anteriores es un aspecto que los hombres han venido buscando desde hace muchos años. Los mayas por ejemplo utilizaban incrustaciones de piedras para decorar su sonrisa. Y en nuestra sociedad aún persiste la idea de poder lucir unos dientes deslumbrantes y blancos.

La demanda por una sonrisa natural o preferencialmente sobrenatural, ha hecho que los dientes oscuros no sean aceptables. De este modo, los pacientes tratan de aparentar ser jóvenes y dar un aspecto saludable. Por lo que buscan e incluso se autoadministrán diversos procedimientos exóticos y cuestionables para obtener dentaduras más blancas. Este cambio de color se puede lograr, con varias técnicas restaurativas, así como carillas directas de resina compuesta, carillas de porcelana o coronas de porcelana. Sin embargo, estas restauraciones requieren de preparación y destrucción de dientes. Un método conservador para lograrlo es blanquear los dientes, modificando el color desagradable que se produjo por medios intrínsecos (tinción por tetraciclinas, flúor, necrosis pulpar, enfermedades sistémicas), o extrínsecos (en la que el color se ve afectado por bebidas con colorantes artificiales, mascado de tabaco, café, té, cigarrillo, fumar, etc.)<sup>29</sup>

En las tres décadas pasadas se han observado mejoras sustanciales en las técnicas y métodos disponibles de conservación restauradora. En dicho periodo se han logrado desarrollar básicamente dos métodos de blanqueamiento vital. Uno es un procedimiento de oficina que estipula el aislado del diente, aplicación de aproximadamente un 30% de peróxido de hidrógeno, y calentamiento de la superficie del diente con una fuente térmica, generalmente con una luz de alta intensidad. En la mayoría de los casos los resultados son notorios después del primer tratamiento; diversos tratamientos semanales se requieren para mantener la sombra deseada.<sup>3</sup>

El tratamiento casero consta de un vacío formado con guarda nocturna para mantener el agente blanqueador alrededor del diente. La guarda se aplica de 8 a 24 horas diariamente, dependiendo de la técnica descrita por el dentista. Estos productos contienen aproximadamente un 10% de peróxido de carbamida ( $\text{CH}_2\text{N}_2\text{H}_2\text{O}_2$ ) en una base de anhídrido de glicerol; dichos productos han sido introducidos rápidamente en el mercado. Desafortunadamente más rápido que las publicaciones de investigaciones clínicas e *in vitro*.<sup>8</sup>

Diversos estudios han demostrado que ninguno de estos procedimientos mantiene la integridad física e histológica del diente. Dichos estudios mostraron obliteración de los odontoblastos e infiltración inflamatoria (Tomeck, *dds*; 1990)<sup>16</sup>, alteración en el esmalte y desmineralización (Norman C; 1992), difusión del peróxido a través de la dentina (Hanks CT; 1993)<sup>6</sup>, y necrosis pulpar y trombosis, (Garces Ortiz; 1994)<sup>3</sup>, entre otras. La evidencia de tratamientos estéticos que no son completamente confiables y si con mucha difusión y demanda, han introducido diversas investigaciones en torno a los beneficios y daños que se pueden brindar al paciente.

Es responsabilidad del dentista supervisar aquellos pacientes que buscan experimentar tratamientos de blanqueamiento para asegurar el mayor tratamiento cosmético dentro de las fronteras de la salud oral y sistémica.<sup>9</sup>

## MARCO TEÓRICO

### HISTORIA DE LOS AGENTES BLANQUEADORES DENTALES

La historia del blanqueamiento de dientes vitales ha sido comunicada con gran detalle por V. M. Torres Zaragoza. Este informe muestra que los primeros esfuerzos se centraron en buscar un agente efectivo. De este modo el primer informe publicado fue en 1877 por Chapple; en donde el agente de elección era el ácido oxálico. Dos años después Taft y Atkinson sugirieron el empleo de ácido clorhídrico. En 1884 fue la primera publicación sobre la utilización de peróxido en el blanqueamiento por Harman quien propuso el dióxido de hidrógeno. En 1895, se experimento con corriente eléctrica para acelera este proceso. En 1911 Rossental, sugiere el empleo de ondas ultravioletas para contribuir al blanqueamiento. 2 En 1915, Kane utiliza en su técnica 18% de ácido clorhídrico que disolvía la capa superficial del esmalte para manchas cafes de fluorosis.9 En 1918, Abbod pionero en el estudio del efecto dental del superoxol; encontró que la utilización de calor y la luz acelera la reacción del quimico. 2

Los problemas más grandes con ésta técnica son el calor y la luz que se requieren para activar el superoxol, aunado a la naturaleza corrosiva de la solución. Las temperaturas recomendadas para ésta operación son de hasta 60° C para dientes vitales y 71°C para los no vitales.

Los ojos también deben protegerse; la citas son de aproximadamente 30 min. hasta 1.5 hrs. Y se necesitan de 5 a 10 citas para concluir el tratamiento Además de que presenta en algunos casos sensibilidad de los dientes. 9

Solo hasta la última década se ha podido ofrecer métodos razonables para la modificación del color de los dientes. En 1989, se desarrollo un nuevo procedimiento en el que el paciente se coloca una solución de peróxido de carbamida o urea. El peróxido se coloca en una guarda que el paciente utiliza por unas horas para aclarar los dientes.

La necesidad de tener una dentadura blanca está profundamente arraigado en la psicología de la cultura Americana. lo cual ha derivado una enorme cantidad de productos blanqueadores. 4

La década pasada este procedimiento se realizaba profesionalmente por exposición de soluciones de 30% de peróxido de hidrógeno y calor, con previo grabado y requeria pulido posterior. El peróxido de Hidrógeno fue introducido como un desinfectante de abscesos alveolares y de dientes necróticos (Harlan 1992) 5 6 En este tiempo se sugirió que también podría ser utilizado como blanqueador para aclarar el tono de los dientes. De esta manera el material contenía 30% de peróxido de hidrógeno, perborato de sodio, y calor; este calentamiento conducía al daño pulpar o necrosis si el tiempo/temperatura no era estrictamente controlados. 17

Recientemente se ha introducido la técnica que permite que el producto blanqueador pueda ser aplicado por el paciente fuera del consultorio dental. El profesionista prepara una guarda nocturna al vacío, que funciona como contenedor del agente blanqueador, y que va a ser aplicado por el paciente por algunas semanas durante la noche.6 Esta técnica no involucra al grabado de dientes con ácido fosfórico ni usa fuentes de calentamiento que conducen al daño pulpar. La guarda nocturna viene a desaparecer ambos problemas. Esta técnica emplea un gel que contiene 10% de Peróxido de Carbamida como elemento activo (desinfectante oral que ha sido usado por muchos años el tratamiento recurrente de lesiones aftosas y gingivitis 1), glicerina, saborizante, ácido fosfórico, fenacetina y trolamina. Estos agentes actúan como oxidantes de los pigmentos localizados en el esmalte y dentina.17



Aunque esta técnica promete mejorar el pronóstico de los dientes expuestos a tratamientos de blanqueamiento no deja de investigarse los cambios que produce en la superficie del esmalte. En 1990 Van B. Haywood en el departamento de Prosdodncia de la Universidad de Carolina del Norte., realizó un estudio con 33 dientes extraídos con 245 horas de exposición a 10% de Peróxido de Carbamida, y 34 horas de inmersión en saliva, lo cual equivaldría a un tratamiento de 5 semanas. Las superficies de control se cubrieron con teflon, y al final del tratamiento se compararon con las superficies tratadas. Las examinación se realizó con Microscopio Electrónico a 100x, 200X, 1000X y 5000X y no se encontró diferencia en la superficie.<sup>17</sup>

En contraste al trabajo mencionado se ha reportado que los peróxidos pueden incrementar la permeabilidad del esmalte y remover superficies de matriz del mismo. <sup>12</sup> En el mismo año Wolff reportó que el esmalte tratado con 10% de Peróxido de Carbamida tiene significativamente bajo límite de tenacidad que el esmalte no tratado. Lo cual sugiere que algunos cambios estructurales pueden ocurrir aún con bajas concentraciones de peróxidos.<sup>13</sup> En la Universidad de Ohio R.R. Seghi y I. Denry, experimentaron en 22 molares humanos extraídos, los efectos de un gel de 10 % de peróxido de Carbamida y reportaron que la aparente resistencia a la fractura del esmalte se reduce 30% después de un periodo de 12 horas de blanqueamiento, sin cambios significativos en la superficie dura. El esmalte tratado con el gel también exhibió un pequeño pero significante decremento en la resistencia a la abrasión. Este comportamiento es debido a alguna alteración de la matriz orgánica del esmalte, bajo la acción química del pH.<sup>13</sup>

También se ha estudiado el efecto de los blanqueadores en las resinas compuestas. En 1992 en la Universidad de Chicago Peter Monaghan comparó el efecto de 2 agentes blanqueadores en el color de las resinas compuestas, exponiéndolas a 312 horas al gel a 37°C. La evaluación del color se calculó antes y después de la exposición a la solución y no se notó diferencias en el color de los especímenes.<sup>11</sup> En contraste Baileys y Burge K, han reportado que el uso de blanqueadores a base de peróxido de carbamida tiene un efecto en el color de la resina compuesta <sup>11</sup>, y Shawn J. mostró haber cierta rugosidad en la superficie de la resina por exhibición de geles blanqueadores.<sup>13</sup> Reiterando lo anterior, el Dr. Ariel Ben Amar del departamento de Odontología en Israel en 1995, evaluó in vitro el efecto de 10% de peróxido de carbamida en la resistencia de unión de 30 dientes anteriores a 37°C por 21 días. Los resultados mostraron porosidad en el esmalte y significativa reducción en el sistema de unión de la resina compuesta.<sup>1</sup>

Como podemos darnos cuenta, existe gran controversia y confusión en la literatura acerca de los efectos de este material.<sup>1, 13</sup> En México existe igualmente una gran variedad de geles blanqueadores que debieran ser bien examinados y dominados por el odontólogo a manera de poder ofrecer el mejor tratamiento al paciente. En esta investigación valoraremos el cambio en la estructura del esmalte por aplicación de varios geles de blanqueamiento, incluyendo uno de reciente aparición en el mercado.

## PERÓXIDO DE UREA O PERÓXIDO DE CARBAMIDA

Como es de esperarse algunas dudas han surgido con respecto a las implicaciones de seguridad del blanqueamiento vital de dientes. Incluyendo que el peróxido de carbamida puede ser tóxico, elíctrico y oncogénico, pero no ha tenido evidencia científica aplicable. De hecho estudios tanto en animales como en seres humanos a corto y largo plazo han sido utilizados para demostrar la seguridad del peróxido de carbamida en la cavidad oral.

Las pruebas revelaron que el peróxido de carbamida no solo promueve el saneamiento dental sino que también puede ser antiplaca por naturaleza y por consiguiente anticariogénico. El punto del peróxido de carbamida fue evaluar el material como un antiséptico desinfectante, no como un agente blanqueador. 9

El peróxido de carbamida no es una sustancia nueva al campo de la odontología. El peróxido de carbamida se ha utilizado para dentífricos y gomas como un estabilizador; en la reducción de placa bacteriana y enfermedad parodontal 5

Ambrose en 1950, reportó favorablemente el uso del peróxido de carbamida en la limpieza de dientes preparados para restauraciones.

Armin en 1963, reportó una mejora en el control de placa dada por el peróxido de carbamida por glicerol anhidro; en ausencia de cualquier otro agente de higiene, 4 min. de enjuague al día provee significativa reducción sin que se reportara ningún efecto adverso.9

El peróxido de carbamida se determinó que tiene una tasa de reacción mucho más baja, especialmente a temperatura ambiente y oral, se encontró ser activo después de 20 min. de contacto con tejidos corporales.

En 1982 otro estudio en ratas determinó que la efectividad anticariogénica de agentes tópicos oxigenantes estaba relacionada con su habilidad de librar oxígeno activo, mejor que neutralizar la placa ácida. El peróxido de carbamida resultó ser altamente efectivo en la reducción de acumulación de placa e índices de caries.<sup>9</sup>

El peróxido de carbamida ha sido probado también en neonatos. Fue usado para tratar la candidiasis oral del recién nacido y se encontró ser efectivo y sin efectos adversos.

Williams JC, En 1963 se abocó al uso de peróxido de carbamida en infecciones faríngeas y de garganta, el tiempo de contacto total a lo largo de una semana. Se observó que hubo mínimos efectos colaterales transitorios, y que el tratamiento fue analgésico y que la irritación del tejido fue reducida.<sup>9</sup>

Zinner DD, también evaluó en 1978, la efectividad clínica del peróxido de carbamida en la reducción de placa e inflamación gingival con pacientes institucionalizados. El tratamiento total fue de 15 horas a lo largo de 4 semanas.<sup>9</sup>

Las técnicas hoy por hoy disponibles requieren de 40 hasta 300 horas de exposición sobre un periodo de varias semanas para completar los procedimientos de blanqueamiento.

El blanqueamiento de dientes vitales seguro requiere de un material mediador que sea aceptable tanto para las estructuras dentales como para los tejidos que lo rodean.

La reacción de espumamiento que se observa en la aplicación inicial de la solución blanqueadora es el resultado de la catálisis del producto de peróxido. Cuando el peróxido se mantiene en las superficies intraorales por una solución de glicerina, el tiempo de reacción se prolonga significativamente.

Algunas de las dificultades más comunes de esta técnica es la participación del paciente de no seguir las instrucciones. Además de algunos casos de sensibilidad que se han presentado. También la guarda debe estar muy bien construida, limitando la superficie de contacto, de lo contrario podría causar irritación gingival. 9

Es difícil evaluar la estabilidad a largo tiempo de un procedimiento el cual aún es nuevo. Lo más que se puede decir del blanqueamiento dental es que en los primeros 2 años, existe una notable disminución en el color.

Es evidente que ciertos hábitos de deterioro como es fumar, tomar café o té y masticar tabaco pueden causar el decoloramiento más rápidamente, por lo que deben de evitarse. Un régimen metódico de higiene oral como parte del paciente ve a ayudar a mantener el tono blanco de los dientes 9

## COLORACIÓN NORMAL DE LOS DIENTES

El color normal del esmalte varía considerablemente, y depende de su espesor junto al grado de transferencia del tejido. Cuando mayor sea la mineralización, tanto más transparente será el esmalte. Los dientes tienen aspecto amarillento en las zonas en las que se puede visualizar la dentina subyacente. En los bordes incisivos, que carecen de capa subyacente de dentina, el esmalte muestra un color blancoazulado. Incluso una mínima variación en el grado de mineralización que tenga como consecuencia una mayor porosidad, localizada o generalizada, del esmalte da lugar a cambios de color del mismo. Así pues, los efectos de hipomineralización localizados, por ejemplo las opacidades del esmalte, tendrá un aspecto opaco que contrastará con el esmalte translúcido circundante. Si la porosidad del esmalte tiene un carácter más generalizado, como ocurre en los grados más ligeros de fluorosis dental, la totalidad del diente tiene un aspecto más perlado u opaco. Los dientes caducos aparecen más blancos que los permanentes. El esmalte de los caducos se halla ligeramente menos mineralizado que el de sus sucesores permanentes, lo cual puede explicar el aspecto más opaco de aquellos.

Para comprender la estructura y la formación del esmalte es fundamental distinguir entre los prismas del esmalte y el interprismático. El mineral del esmalte es hidroxiapatito en forma de cristales, los cuales se hallan organizados de tal manera que es posible distinguir unas largas estructuras lineales (prismas) claramente definidas, separadas entre sí por los cristales dispuestos entre los prismas. 10

## COLORACIÓN ANORMAL DE LOS DIENTES

La coloración anormal de los dientes tiene dos orígenes principalmente:

-La coloración anormal de origen intrínsecos:

Se produce como resultado del cambio de color en la estructura interna dental por efecto de algún agente colorante, sea una medicación administrada sistémicamente, como tetraciclinas, exceso de flúor ingerido durante el desarrollo del esmalte dental, productos colorantes del organismo liberados en los tubulos dentinarios durante una enfermedad, o traumatismos, o la pigmentación escapada de medicaciones y materiales empleados en odontología restauradora.

### Tinción por tetraciclinas

La tinción por tetraciclinas se comunicó por primera vez a mediados de los años cincuenta, menos de una década después de la introducción y difusión del uso de éste antibiótico. En 1963, la Food and Drug Administrativo advirtió sobre el peligro del empleo de dichos antibiótico en la mujer gestante y en los niños de corta edad.

En algunos casos el uso de tetraciclinas es inevitable. En la zona de los Apalaches, donde la fiebre petequial de las montañas Rocosas continúan siendo una amenaza, no se dispone de alternativas viables. Niños afectados con bronquitis crónica o fibrosis quística son tratados con tetraciclinas durante largo tiempo para controlar infecciones secundarias del sistema respiratorio.

Los dientes son más susceptibles a la coloración por tetraciclinas durante su formación, esto es, desde el segundo trimestre en el útero hasta aproximadamente los 8 años de edad. La molécula de la tetraciclina parece quelar el calcio y se incorpora al cristal de hidroxiapatita en el frente de la mineralización. En consecuencia el diente adopta el color del tejido mineralizado. Esta coloración significa que la tinción de las tetraciclinas no se limita al esmalte, sino que afecta predominantemente a la dentina, cuya matriz se está formando durante el periodo en el que se ingiere el fármaco.

La severidad de las manchas dependen del tiempo y la duración de la administración del antibiótico, el tipo de tetraciclina administrada (se han patentado más de 2000 variantes) y la dosis. Debido a estos factores, la tinción es extremadamente variable en su extensión, colocación, profundidad y localización.

#### **Tinción por fluorosis:**

Otro tipo de coloración anormal es la tinción por fluorosis. el esmalte moteado aparece cuando los niños ingieren exceso de flúor durante la formación del esmalte y su calcificación. Los adultos, aunque consuman cantidades equivalentes de flúor a los niños, no se ven afectados; pero cualquier daño que se produce durante el desarrollo habitualmente entre el tercer mes de gestación y el octavo año de vida, es permanente. Cuando la concentración de flúor supera las 4ppm, puede esperarse que la mayoría de la población joven expuesta desarrolle una coloración anormal de la superficie dental de moderada a grave.



Se cree que una concentración elevada de flúor causa alteraciones metabólicas en los ameloblastos, lo que conlleva a la formación de la matriz defectuosa y una calcificación incorrecta. El examen histológico de los dientes afectados mostrará un esmalte con superficie porosa hipomineralizada, bajo una capa superficial bien mineralizada.

La mayoría de los efectos de la fluorosis se producen en denticiones permanentes; los premolares son los más afectados, seguidos de los segundos molares, incisivos maxilares y caninos, y primeros molares, siguiendo los incisivos mandibulares los menos dañados. En las regiones donde la concentración de flúor es muy elevada, la primera dentición también puede verse afectada.

La naturaleza y severidad de los problemas relacionados con la fluorosis varía ampliamente, ya que depende de numerosos factores, tales como la vulnerabilidad genética, intensidad y duración de la exposición, y el momento en el desarrollo del esmalte. En general existen dos tipos de lesión: La coloración anormal y los efectos de superficie. El blanqueamiento es una modalidad efectiva en la mayoría de los problemas de tinción, y es un tratamiento coadyuvante útil en aquellos dientes en los que la tinción se acompaña de punteados y algún otro defecto en la superficie. No está indicado en dientes que han sufrido una pérdida grave del esmalte por fluorosis. La tinción por fluorosis simple se presenta en forma de pigmentación marrón sobre una superficie de esmalte lisa. La fluorosis opaca se presenta en forma de estrías blancas planas sobre la superficie del esmalte.

## **Defectos en la superficie del esmalte.**

Los problemas de pigmentación más oscura con frecuencia responden bien al blanqueamiento, pero los defectos de superficie severos pueden requerir una combinación de blanqueamiento, con adhesión de resina compuesta.

Al contemplar la posibilidades de blanqueamiento, revise la presencia de manchas blancas u opacas y de tinciones de coloración múltiple, esencialmente de estría. El blanqueamiento aclara los diente pero sólo en relación al color inicial; de forma que una coloración anormal estriada llega a tener un tono más normal, pero seguirá siendo estriada.

Los dientes con manchas blancas u opacas raramente pueden blanquearse lo suficiente como para que se consigan el color blanco de las manchas.

En estos casos, el blanqueamiento puede emplearse de forma más adecuada con preparaciones para frentes estéticos o coronas de porcelana.

## **Coloración por necrosis pulpar.**

La coloración anormal relacionada con traumatismos se considera un problema intrínseco, pues el cambio se produce en el interior de los túbulos dentinarios. Un traumatismo severo puede causar hemorragia cuando los vasos sanguíneos se rompen en la cámara pulpar. Esta sangre es transportada hidráulicamente hacia los túbulos dentinarios. Allí, los hematíes sufren hemólisis, desprendiendo hemoglobina. Seguidamente la hemoglobina liberada se degrada, libera hierro que forma un compuesto negro al combinarse con sulfuro de hidrógeno, convirtiéndose en sulfuro de hierro.

El traumatismo causa hemorragia y la consiguiente coloración anormal. En el periodo inmediatamente posterior a la lesión, la corona adopta un color rosa. Pero conforme la sangre se va metabolizando el diente muestra un color naranja, y seguidamente marrón, azul o negro.

La degeneración pulpar sin hemorragia también tiene como resultado la aparición de tejido necrótico que contiene diversos productos de degradación de las proteínas. Estos productos producen una coloración anormal de la corona, marrón grisácea en la corona, aunque ésta no sea tan pronunciada como la que se observa en la hemorragia.

El grado de coloración anormal de estos dientes se relaciona directamente con el tiempo transcurrido entre la necrosis pulpar y el tratamiento, esté o no implicada la hemorragia. Cuanto más largo es el periodo en el que los responsables de la coloración anormal han estado en la cámara, más profunda es la penetración en los túbulos dentinarios, mayor la coloración anormal y, en consecuencia, más difícil el proceso de blanqueamiento.

#### **Coloración anormal iatrogénica.**

La coloración anormal iatrogénica, es considerada intrínseca porque afecta la estructura dental interna, es un efecto colateral negativo de algunos otros procedimientos dentales. Existen numerosos materiales, prácticas, o combinación de ambos que pueden producir este resultado.

El traumatismo ocurrido durante la extirpación pulpar en el curso de un tratamiento endodóntico puede a su vez causar productos metabólicos de la hemoglobina semejantes a los previamente descritos.

El fracaso al eliminar los restos pulpares o tejido residual en los cuernos pulpares durante el tratamiento de conductos radiculares es una causa frecuente de coloración anormal.

Las medicaciones y materiales empleados en las restauraciones dentales pueden conllevar tinción si filtran o si de alguna otra forma alcanzan y saturan los túbulos dentinarios.

La fragmentación de las restauraciones, como los acrílicos, cementos de silicato, o resinas compuestas, pueden hacer que el diente adopte un aspecto más gris con coloración anormal.

Las amalgamas, incluso el oro pueden reflejar un cambio de color a través del esmalte. El blanqueamiento es innecesario si las amalgamas se cambian por un metal menos visible. Si no es así, son preferibles las técnicas de adhesión.

- La amalgama de plata causa una tinción gris o negra.
- Los nitratos de plata producen coloraciones negras o negro-azuladas.
- Los aceites volátiles ocasionan tinción marrón-amarillentas.
- El yodo, poco observado en la actualidad, crea tinciones marrones, naranjadas o amarillas.
- El sellador de conductos radiculares que contiene plata causa tinciones negras.
- Los pins pueden causar manchas gris-azuladas.
- En todas estas situaciones, el periodo de tiempo durante el que se ha permitido la penetración de sustancias en los túbulos dentinarios determinará el grado de coloración anormal residual y afectará en consecuencia el éxito del blanqueamiento.

## **Coloración anormal como síntomas de enfermedades sistémicas.**

Numerosas enfermedades, pueden causar coloraciones anormales por infusión en el interior de la dentina. Por ejemplo, la eritroblastosis fetal, resultado de la incompatibilidad del factor Rh entre la madre y el feto, se caracteriza por la destrucción de un número excesivo de hematíes. La degradación de éstos hace que el niño, entre muchos otros problemas, presente una pigmentación intrínseca de la dentina de los dientes en desarrollo.

Otros productos colaterales de la enfermedad también modifican el color de los dientes. Los niños que contraen ictericia severa pueden mostrar posteriormente primera dentición de un color verde-azulado o marrón, como resultado de la tinción posnatal de la dentina por bilirrubina o biliverdina. Una enfermedad incluso más frecuente, la porfiria, causa una producción excesiva de pigmento que impregna la dentina y hace que la primera dentición permanente tenga un aspecto marrón-rojizo.

Estas enfermedades se pueden tratar, en ocasiones en forma eficaz con el blanqueamiento.

Otras enfermedades, también infrecuentes pueden causar coloración anormal interfiriendo en la formación de la matriz normal o en la calcificación del esmalte. El resultado puede ser hipocalcificación o hipoplasia del esmalte.

Entre las enfermedades genéticas que poseen dicho efecto destaca la amelogenesis imperfecta y la fisura labiopalatina.

Las enfermedades adquiridas que presentan un efecto similar incluyen la parálisis cerebral, la lesión renal grava y las alergias severas. Las lesiones cerebrales, neurológicas, y traumáticas de otro tipo también interfieren en el desarrollo normal del esmalte.

La hipoplasia del esmalte puede estar causado por deficiencias de vitaminas A, C y D, calcio y fósforo durante el periodo de formación. (Dichas deficiencias no afectan de forma similar a los adultos).

Si estas enfermedades producen deformidad dental o manchas blancas, responden de forma deficiente al blanqueamiento. La aplicación de resina compuesta, de carillas estéticas laminadas, o de coronas son tratamientos más apropiados.

#### Coloración debida a la herencia e historia dental.

Tanto la historia familiar como la dental desempeñan funciones indiscutibles en la coloración dental. Algunas personas están genéticamente programadas para poseer unos dientes más claros y otros para unos más oscuros. Otros individuos están predispuestos a responder más rápida y severamente a los agentes colorantes. Aunque el blanqueamiento puede contrarrestar estos factores, no siempre puede revertirlos completamente.

La coloración de los dientes frecuentemente refleja la propia historia dental, la cantidad, tipo, y localización de la caries y de otras lesiones dentales, y la extensión y condición de las reparaciones de dichos daños.

La caries dental es la causa primera de una pigmentación poco atractiva. Puede observarse en forma de halo blanco opaco o de coloración grisácea.

El blanqueamiento por lo general no es efectivo hasta que la causa de la coloración anormal es eliminada.

Incluso una pigmentación intensa marrón a negra, puede ocurrir como resultado de la degradación bacteriana de los residuos alimenticios en áreas de caries dental o de una obturación en descomposición. Si se repara la fractura y se limpia de forma adecuada puede no ser necesario proceder al blanqueamiento.

#### Coloración anormal por envejecimiento

El envejecimiento es un ejemplo excelente de como los cambios de coloración extrínsecos se combinan con cambios fisiológicos intrínsecos. Por la simple acción del paso del tiempo, la persona anciana probablemente ha acumulado numerosas manchas debidas al café y otros alimentos. De la misma forma, conforme el esmalte empieza a desgastarse y el diente desarrolla microgrietas y fisuras, la odontología debe hacerse cargo de los problemas previamente enumerados, y posiblemente algunos efectos colaterales de la enfermedad pueden modificar el color de los dientes. Años de tabaquismo o de ingesta de café se pueden reflejar en una sonrisa oscura. Y desde luego si la encía se contrae, deja una área mayor del diente expuesta a dichas tinciones, afectando el aspecto de la sonrisas. :

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se eligieron 4 geles blanqueadores a base de peróxido de carbamida o peróxido de urea y que utilizan técnica de guarda nocturna. Whiten NEWAYS I.C Lt. 5772; Colgate Platinum Colgate Palmolive S.A. de C.V. Lt. B2539-00; Clair Manufacturera Dental S.A. de C.V. Lt. 140596; Nite White Discus Dental Inc. Lt. 22-1006.

FABRICANTE	BLANQUEADOR	ELEMENTO ACTIVO	LOTE
NEWAYS IC.	WHITEN	10 % peróxido de urea o carbamida	84653
COLGATE PALMOLIVE	COLGATE PLATINUM	10% peróxido de urea o carbamida	B 2593-00
MANUFACTURE RA DENTAL CONTINENTAL, S.A. de C.V.	CLAIR	10 % de peróxido de urea o carbamida	1400596
DISCUS DENTAL INC.	NITE WHITE	10% peróxido de urea o carbamida	22-1006

Tabla 1

El pH de cada gel se calculó con un electrodo de ion selectivo marca Orion mod. 520A.

Estufa ambientadora.

Recortadora y lijadora.

El análisis se realizará en microscopio electrónico de barrido JOEL JSM mod 5410LV.



Para el análisis del pH, se preparó una solución al 10% de peróxido de carbamida como soluto, y agua bidestilada como solvente; posteriormente se calibró el potenciómetro (Orion mod. 520A) con un electrodo para pH y tres soluciones Buffers; después de la tercera solución, el aparato emite una señal que indica estar listo para la medición. Se colocó cada gel hasta obtener los resultados que muestra la Tabla 2. Todos los recipientes, moscas, pinzas, electrodo se enjuagaron y secaron después de cada medición.

Doce dientes terceros molares extraídos fueron inmediatamente colocados en un medio húmedo para evitar la disecación. Se dispusieron en una solución salina a temperatura ambiente. Los dientes fueron seccionados a la mitad en sentido vestibulo lingual.

La superficie en donde se realizó el corte se cubrió con cera y barniz. Una de las mitades fueron expuesta al gel blanqueador por un periodo continuo de 72 hrs. a 37° C y la otra mitad se mantendrá en agua bidestilada a 37° C, logrando así un aislamiento absoluto de la superficie de control.

Después de completar el tratamiento se hizo el análisis en la superficie con microscopio electrónico de barrido los dientes tratados y los que se mantuvieron en control. La examinación se hizo a 500x. También se hizo una comparación visual entre los dientes que se habían blanqueado más, y los que se blanquearon menos, según un único observador.

Además, se realizaron pruebas organolépticas para analizar el sabor integral de cada gel blanqueador, así como sus atributos individuales. Se hizo un análisis descriptivo, el cual permitió conocer el grado de intensidad y amplitud del aroma, sabor o gusto, y sabor desagradable que queda en la boca (resabio).

La intensidad y amplitud se calcularon según la escala que se indica a continuación. Siguiendo los parámetros de Pedrero (1989), se seleccionaron 15 personas o jueces y se aplicó el siguiente cuestionario: 12

#### INTENSIDAD

0	= no presente
1	= inicio de identificación
2	= ligero
3	= moderado
4	= intenso

#### AMPLITUD

1	= muy bajo
2	= bajo
3	= medio
4	= alto

AROMA :

Amplitud \_\_\_\_\_

Intensidad

Menta

\_\_\_\_\_

Chicle

\_\_\_\_\_

Tutifrutí

\_\_\_\_\_

Peróxido

\_\_\_\_\_

**GUSTO O SABOR:**

**Amplitud -----**

**Intensidad**

Hormigueo -----  
Salado -----  
Dulce -----  
Ácido -----  
Amargo ( metálico) -----  
Astringente -----  
Menta -----  
Frutas -----

**RESABIO :**

**Amplitud -----**

Amargo -----  
Astringente -----  
Seco -----

## RESULTADOS

MUESTRAS	PH	Observación al microscopio a 500x de las superficies tratadas
COLGATE PLATINUM	4.76	La figura 2, exhibe en comparación a la superficie de control, una superficie muy alterada del esmalte con gran disolución, y una textura completamente mutada.
CLAIR	5.86	La figura 4, muestra en comparación a la superficie de control, una superficie con disolución del esmalte interprismático, una mayor profundidad de la porosidad del esmalte y mayor extensión de las Estrias de Retzius.
NITE WHITE	5.96	La figura 6 muestra áreas porosas como resultado de la exposición al blanqueador, y disolución superficial del esmalte
WHITEN	6.17	La figura 8 muestra poco cambio en la superficie del esmalte, ligero aumento en la porosidad del esmalte y poca disolución en su superficie.

Tabla 2

El análisis al microscopio electrónico a 500x de la superficie del esmalte de control y superficie tratada se muestran a continuación:

**Fig. 1 COLGATE PLATINUM**  
superficie control

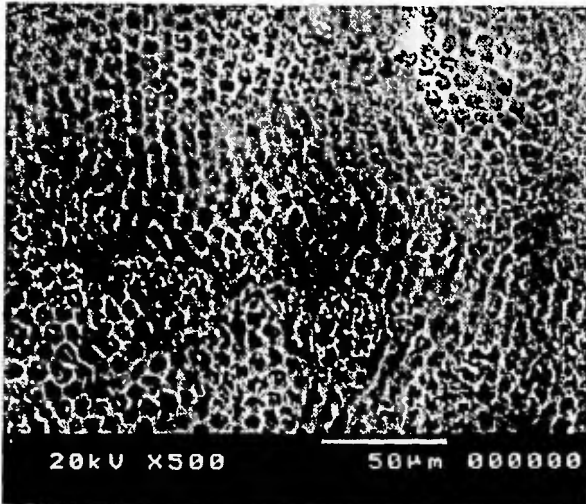
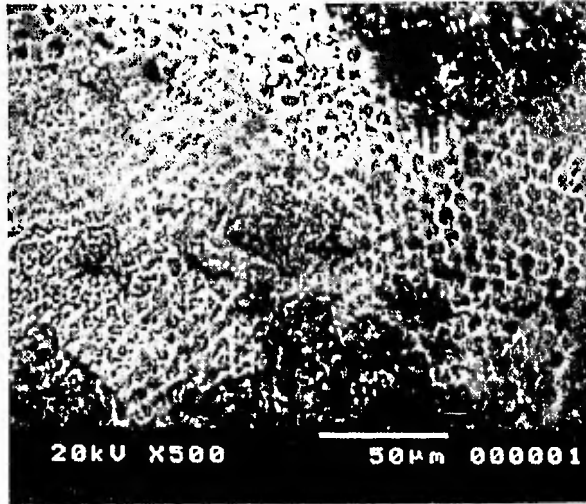


Fig. 2 esmalte tratado



CLAIR

Fig.3 superficie control

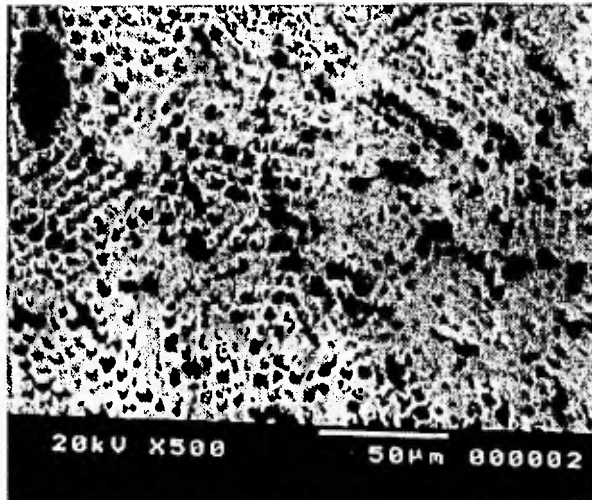
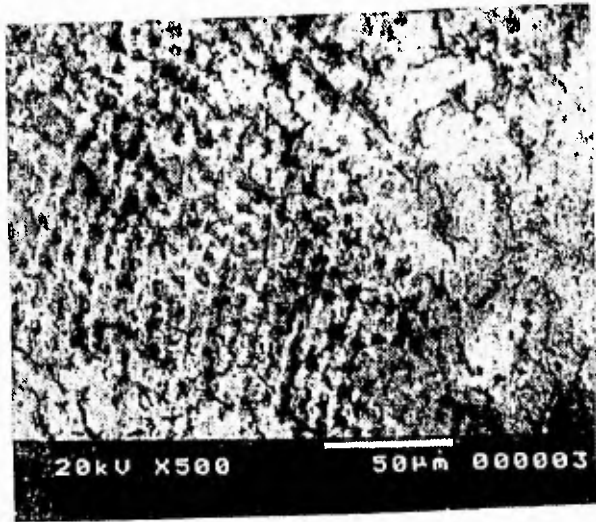


Fig. 4 esmalte tratado



NITE WHITE

Fig. 5 superficie control

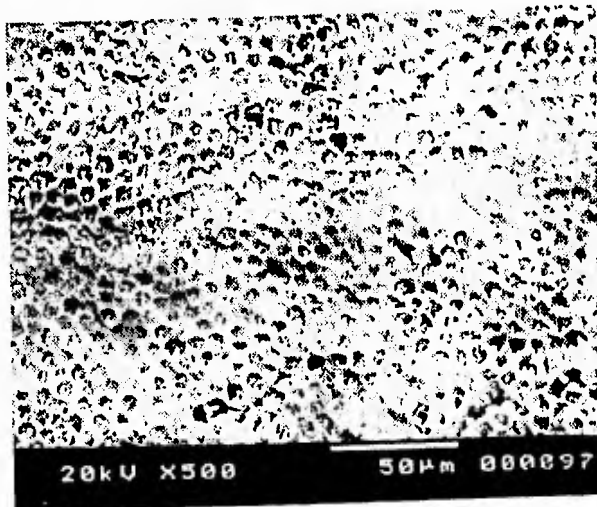
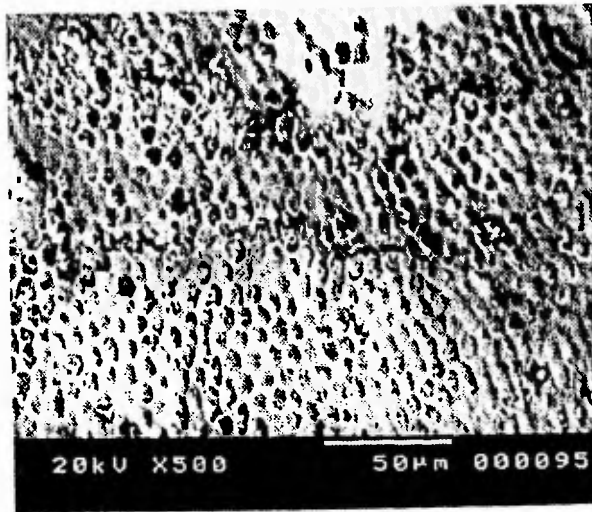


Fig. 6 esmalte tratado



WHITEN

Fig. 7 superficie control

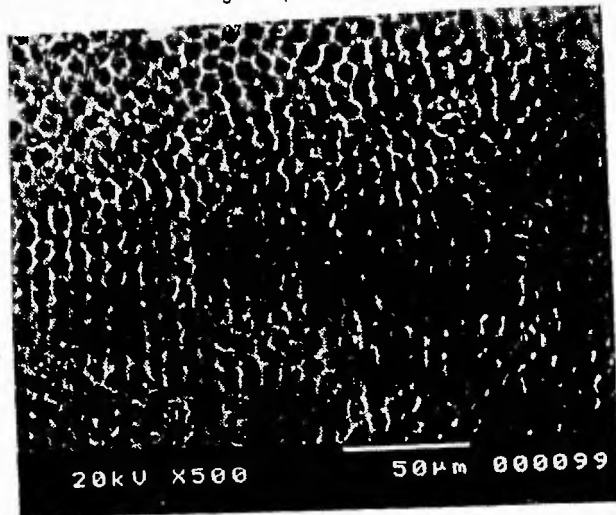
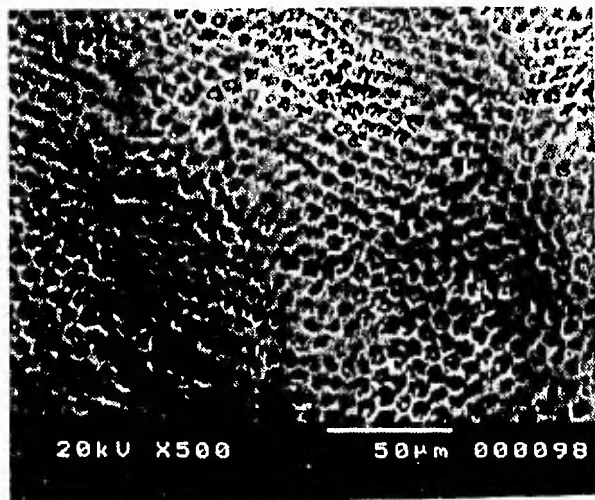


Fig. 8 esmalte tratado



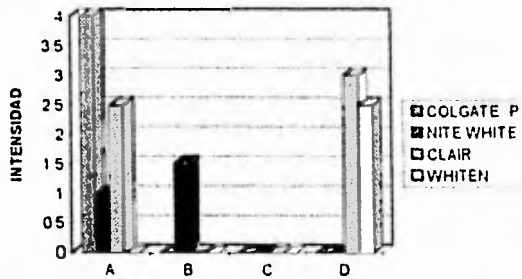


## ANALISIS DESCRIPTIVO

### PRUEBAS SENSITIVAS

Los resultados del análisis descriptivo, se reducen a una gráfica como se ejemplifica a continuación; y en donde según su orden de aparición se colocan separados los términos descriptores. La extensión de la gráfica corresponde al descriptor y es acorde con la intensidad informada por el consenso grupal.

#### AROMA

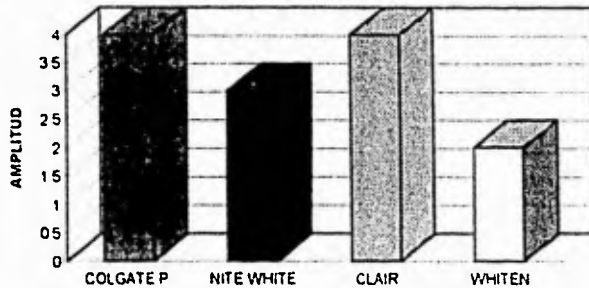


GRAFICA 1

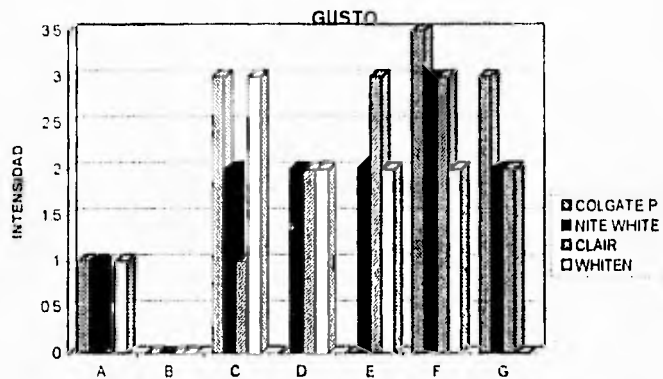
A= Menta  
B= Chicle

C= Tulfifruiti  
D= Peróxido

#### AROMA

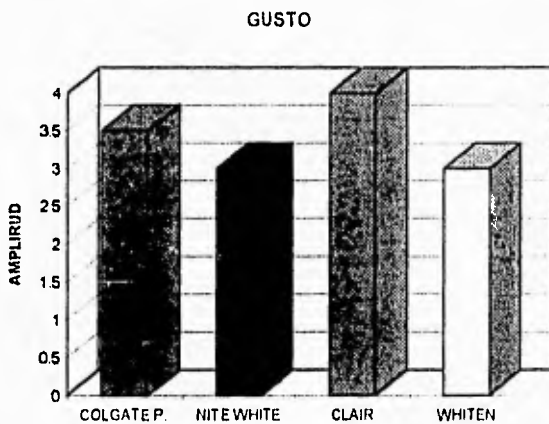


GRAFICA 2

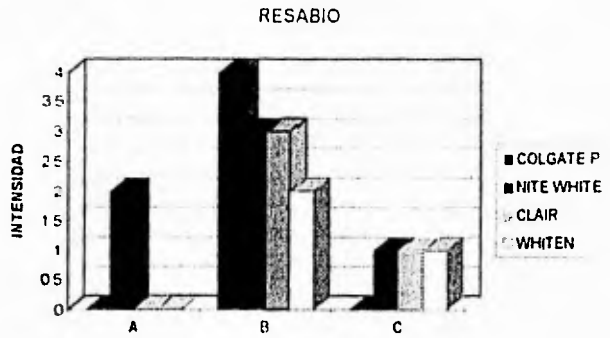


GRAFICA 3

A= Hormigueo	D= Ácido	G= Menta
B= Salado	E= Sabor amargo	
C= Dulce	F= Astringente	

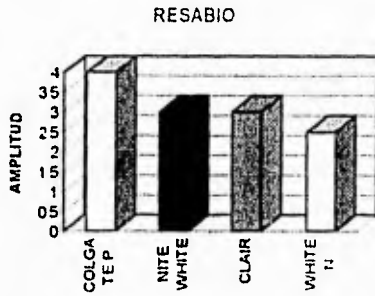


GRAFICA 4



GRAFICA 5

A= Amargo  
 B= Astringente  
 C= Seco



GRAFICA 6

## COMENTARIOS

Los resultados de pH que se obtuvieron en este estudio fueron en un rango de 4.76 a 6.19 como lo indica la Tabla 2. Estos resultados son igualmente ácidos como los obtenidos por Hanks (1993) y McGuckin (1992) en otros geles, que también utilizan como elemento activo el peróxido de carbamida.

Los efectos de los agentes blanqueadores en los dientes, después de 72 horas de exposición mostraron una alteración significativa en la superficie del esmalte. Esta alteración fue mayor en los dientes tratados con Colgate Platinum, como resultado de la acción del blanqueador, el cual tubo el pH más bajo de todos los geles probados (tabla 2). Ésto corrobora el estudio de McGukin (1992), quién dijo que el pH más cercano a 7.0 produce una superficie más lisa del esmalte. En su estudio McGukin también encontro depresiones intermitentes de varios diámetros y profundidades, rayaduras sobre la superficie del esmalte y disolución del mismo.<sup>6</sup> Norman (1992) también reafirma que existen difentes grados de porosidad y alteración del esmalte después de un equivalente de 30 horas de exposición al agente blanqueador. Además, este autor mostró que el grado de alteración de la superficie del esmalte no es uniforme, sino que esta determinado por la higiene oral del diente tratado.<sup>7</sup>

Estos resultados son también diferentes a otras publicaciones como la de Van B. Haywood (1990), quién después de haber expuesto el esmalte a 245 horas al peróxido de carbamida, el microscopio electrónico no reveló diferencia entre la superficie tratada y la superficie control. Esto puede atribuirse a que el daño no es uniforme en toda la superficie del esmalte, y este estudio no se debió haber fotografiado en zonas verdaderamente significativas.

El peróxido de carbamida como agente blanqueador se encuentra en contacto directo con el órgano del gusto, por lo tanto se espera que tenga un sabor y olor agradable para el paciente, pero desafortunadamente se le ha dado poca importancia a este punto tanto por los fabricantes como por los investigadores, ya que no encontramos bibliografía de este tipo de pruebas.

En nuestro estudio observamos que Colgate platinum y Nite White tienen aromas más agradables a menta y chicle, respectivamente; mientras que Clair y Whiten presentaron sabor metálico. En cuanto al gusto la totalidad de los geles blanqueadores fueron en su mayoría astringentes y dulces, dejando un resabio astringente y seco como lo marca la gráfica 1-6.}

## CONCLUSIONES

Los resultados de pH mostraron que los blanqueadores más ácidos como el Colgate Platinum y Nite White, tienen un mayor efecto en la morfología del esmalte que los menos ácidos como el Clair y Whiten.

El microscopio electrónico reveló que la superficie del esmalte fue alterada por la exposición al gel blanqueador. Los cambios observados fueron desde pequeños aumentos en la porosidad del esmalte hasta verdaderas disoluciones de la matriz del esmalte. Estos daños fueron directamente proporcionales al grado de blanqueamiento como lo pudimos observar bajo al microscopio (JEOL JSM-Mod. 5410 LV).

Los agentes blanqueadores produjeron cambios en el color de la superficie del esmalte tratado con 72 horas de exposición. Esta decoloración fue en orden descendente, en los dientes tratados con Colgate Platinum, Clair, Nite White, Whiten. La destrucción de la superficie del esmalte fue en este mismo sentido.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Ben Amar Angel, Reuven Liberman, Colin Gorfii, Yaron Bernstein. Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. Am J. Dent; 8: 29-32, 1995.
- 2.-Feinman Ronald A, Blanqueamineto Dental. Blanqueamiento, Color anormal de los dientes,pp.1-22.Edit. Doyma 1990.
- 3.- Garcés Ortiz, Ledesma Montes, Sánchez Gonzáles, Vives Ramírez. Efecto del sistema de blanqueamiento dental New Image sobre el tejido pulpar de dientes vitales.Práctica Odontológica. 15 (12): pp.36-40,1994
- 4.- Gegauff AG, Steohen F. Rosenstiel, et al. Evaluating tooth color change from Carbamide Peroxi Gel. JADA vol. 124. June pp 65-67,1993.
- 5.- Gordon, norman. Tooth dentifrice compons as a stable paste for control of periodontal diseas and reducing dental plaque and minimizing dental carrier comprises. Chemical Abstracts Vol. 103, pp334, 1985.
- 6.- Hanks CT, Fat JC, Wataha, Corcoran JF. Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hidrogen peroxide vital bleaching materials. J. Dent. Res. 72(5): 931-938, May, 1993.
- 7.- Norman c. Bitter, DDS. A scanning electron mocroscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: A preliminary report. J Prosthet Dent; 67: 852-5, 1992.

- 8.- McGuckin RS, Msc, Babin JF, Meyer BJ. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. J. Prosthet. Dent. 68: 754-60, 1992.
- 9.-McLaughlin G, Feedman GA, Color Atlas of tooth whitening. Tooh Whitening as a modality, thoot Whitening: The next generation, 1-13, Edit. Ishiyaku EuroAmerica, Inc. 1991.
- 10.- Mjor. Embriología e Histología oral humana. Esmalte dentario 43-81. Salvat Editores, S:A: 1990.
- 11.-Monaghan P, Ellen Lim, Eugene Lautenschlager. Effects of home bleaching preparatios on composites resin color. J. Prosthet. Dent 68: 575-8, 1992.
- 12.- Pedrero DL, Pangborn RM, Evaluación sensorial delos alimentos. Métodos analíticos, 67-102. Edit. Alhambra Mexicana.1989.
- 13.-Shegui RR, Denry Y. Effects of external Bleaching in Indentation and Abrasión Characteristics of human enamel in vitro. J. Dent. Res. 71 (6): 1340- 1344, June, 1992.
- 14.- Shawn JB, Edward J. Swift. Effects of home bleaching products on composites resins. Quintesence Int 23: 489-494, 1992.
- 15.- Pulpar reaction to bleaching of teeth in dogs. Sue Seale N, James E: McIntosh, Taylor AN. J. Dent Res 60(5): 948-953, May 1981.



16.- Tomeck CD, Tittley KC, Smith, Adibfar. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composites resin to bleached bovine enamel. *J. Of Endodontics*. Vol. 16, (3): 123-128, March 1990.

17.- Van B. Haywood, Leech Thomas Heymann HO, Crumpler D, Bruggers K. Nighthguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. *Quintessence Inter*. Vol. 21 (10):801-804, 1990.

## ANEXOS

Los resultados de los jueces del análisis descriptivo de Colgate Platinum (C.P.), Nite White(N:W:), Clair(C) y Whiten(W), respectivamente se presentan a continuación:

C.P. N.W. C. W.

**AROMA :** Amplitud  $-4-----3-4-2---$

Intensidad

C.P. N.W. C. W.

Menta  $-4-----1-2.5-0-$

Chicle  $-0-----1.5-0-0-$

Tulifruiti  $-0-----0-0-0-$

Peróxido  $-0-----0-3-2.5-$

C.P. N.W. C. W.

**GUSTO :** Amplitud  $-3.5-----3--4-3-$

Intensidad

C.P. N.W. C. W.

Hormiguelo  $-1-1-0-1-$

Salado  $-0-0-0-0-$

Dulce  $-3-2-1-3-$

Ácido  $-0-2-2-2-$

Amargo ( metálico)  $-0-2-3-2-$

Astringente  $-3.5-3-3-2-$

Menta  $-3-2-2-0-$

C.P. N.W. C. W.

**RESABIO :** Amplitud  $-4-----3-3-2.5-$

C.P. N.W. C. W.

Amargo  $-0-2-0-0-$

-Astringente  $-4-3-3-2-$

Seco  $-0-1-1-1-$