

DESCRIPCION DE LOS EFECTOS ADVERSOS DESPUES DE UN
PROCEDIMIENTO DE ACLARAMIENTO DENTAL

LUZ MIRYAM AGUILAR CUERVO

ANA MARIA GARCIA VARGAS

CLAUDIA LILIANA TAPIAS PARRA

MARIA CAROLINA VALENZUELA ORTIZ



COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

1999

**DESCRIPCION DE LOS EFECTOS ADVERSOS DESPUES DE UN
PROCEDIMIENTO DE ACLARAMIENTO DENTAL**

**LUZ MIRYAM AGUILAR CUERVO
ANA MARIA GARCIA VARGAS
CLAUDIA LILIANA TAPIAS PARRA
MARIA CAROLINA VALENZUELA ORTIZ**

Director

RICARDO CAICEDO REINA

Odontólogo Especialista en Endodoncia y Traumatología Dentoalveolar

Asesor Metodológico

ELBA MARIA BERMUDEZ QUINTANA

Odontóloga Magister en Administración en Salud

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
SANTAFE DE BOGOTA, D.C.**

1999

**DESCRIPCION DE LOS EFECTOS ADVERSOS DESPUES DE UN
PROCEDIMIENTO DE ACLARAMIENTO DENTAL**

LUZ MIRYAM AGUILAR CUERVO

ANA MARIA GARCIA VARGAS

CLAUDIA LILIANA TAPIAS PARRA

MARIA CAROLINA VALENZUELA ORTIZ

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de
Odontólogo**

Director

RICARDO CAICEDO REINA

Odontólogo Especialista en Endodoncia y Traumatología Dentoalveolar

Asesor Metodológico

ELBA MARIA BERMUDEZ QUINTANA

Odontóloga Magister en Administración en Salud

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

1999

Doy gracias a Dios por haber logrado este triunfo en compañía de mis padres quienes me apoyaron en todo momento, también a mis hermanos, mis amigas y demás personas que colaboraron para llegar a ser posible esta realidad.

Luz Miryam

A mi mamá, a mi papá, a Carlos
Eduardo Uribe por haber estado
a mi lado en todos los momentos
de mi carrera y a Dios a quien le
doy gracias de lo que hoy soy.

Ana María.

Doy gracias a Dios a quien se lo debo todo, a mis padres, mis hermanos, amigos y cada una de las personas que creyeron y confiaron en mí, que compartieron cada momento de mi carrera, que supieron orientarme y corregirme de una manera sabia, porque con cualquier dificultad estaban allí para consolarme, gracias por haber permitido que mi sueño se hiciera realidad

Claudia Liliana.

A Dios sobra decir porque, a mi mami y a mi papi no solo por traerme al mundo sino por darme la oportunidad de estudiar, dándome su apoyo incondicional, a mis hermanos tun-tun y chino, a Camilo y a mis compañeras que me acompañaron a cumplir uno de mis sueños y me enseñaron el verdadero sentido de la amistad.

TITA

AGRADECIMIENTOS

Al doctor Ricardo Caicedo Reina Odontólogo especialista en endodoncia y traumatología dento alveolar por habernos aportado sus conocimiento guiarnos en la realización de esta monografía.

A la doctora Elba María Bermúdez Quintana Odontóloga magister en administración de salud por habernos colaborado y orientado buena parte de su tiempo.

A cada una de nosotras por haber tenido paciencia, respeto, cariño, confianza, comprensión, dedicación y sobre todo por que supimos mantenernos unidas ante los problemas que se presentaron.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACION	2
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	2
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	6
1.3 JUSTIFICACION	8
1.4 PROPOSITO	8
1.5 MARCO TEORICO	8
1.5.1 GENERALIDADES	8
1.5.1.1. DEFINICION DE ACLARAMIENTO DENTAL	8
1.5.2. ETIOLOGIA DE LAS ALTERACIONES DE COLOR	10
1.5.3. CLACIFICACION DE LAS PIGMENTACIONES DENTALES	18
1.5.4. AGENTES ACLARADORES	19
1.5.4.1. PEROXIDO DE HIDROGENO	19
1.5.4.2. PERBORATO DE SODIO	21
1.5.4.3. PEROXIDO DE CARBAMIDA	22
1.5.5. ACLARAMIENTO DE DIENTES VITALES	23
1.5.6. ACLARAMIENTO DE DIENTES NO VITALES	24
1.5.7. EFECTOS ADVERSOS DEL ACLARAMIENTO	

DENTAL	28
1.5.7.1. RIESGO DEL ACLARAMIENTO VITAL	28
1.5.7.2. RIESGOS DEL ACLARAMIENTO NO VITAL	30
1.6. OBJETIVO GENERAL	35
1.6.2. OBJETIVO ESPECIFICO	35
2. METODO	37
2.1. TIPO DE ESTUDIO	37
2.2. POBLACION	37
2.3. UNIDADES TEMATICAS	39
2.4. INSTRUMENTOS	39
3. RESULTADOS	41
3.1. DE LA ETIOLOGIA DE COLOR	41
3.2. DE LOS MECANISMOS DE ACCION DE LOS AGENTES ACLARADORES	44
3.3. EFECTOS ADVEERSOS DE LA TECNICA DE ACLARAMIENTO DENTAL POR PARTE DEL ODONTOLOGO, PACIENTE Y AGENTE ACLARADOR	45
4. CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFIA	50
ANEXOS	57
TABLA 1. ETIOLOGIA DE LAS ALTERACIONES DE COLOR	58
TABLA 2. MECANISMO DE ACCION DE	

LOS AGENTES ACLARADORES	59
TABLA 3. EFECTOS ADVERSOS DE LA TECNICA DE ACLARAMIENTO DENTAL	60
TABLA 4. AGENTES ACLARADORES DENTALES	61

INTRODUCCION

En los tiempos de hoy es común encontrar como inquietud del paciente, la forma de aclarar sus dientes. En el momento de la consulta el paciente llega con la idea la idea de blanquear su sonrisa, siendo este un termino errado ya que blanqueamiento significa dejar la estructura en un tono blanco nieve y lo que se obtiene en el tratamiento es un aclaramiento de la pigmentación o del Oscurecimiento dental.

El odontólogo teniendo en cuenta esta necesidad ofrece al paciente diferentes alternativas de tratamiento adecuados y no invasivos, para dientes vitales y no vitales, en este estudio se pretende determinar las principales causas de alteración de color, establecer los mecanismos de acción de los agentes aclaradores e identificar cuales son los efectos adversos que se pueden presentar durante y después del tratamiento de recuperación del color natural de la Estructura dental.

Esta monografía se basó con una revisión bibliográfica de diferentes artículos recolectados en algunas universidades de Santafé de Bogotá para establecer lo anteriormente mencionado.

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente es común encontrar el oscurecimiento coronario de los dientes lo que es extremadamente desagradable para el paciente desde el punto de vista estético, debido a esto, se presenta a la consulta odontológica buscando una solución rápida y efectiva a su inquietud.

Teniendo en cuenta esta necesidad el odontólogo tiene la posibilidad de brindarle diferentes alternativas al paciente; alternativas que van desde una restauración prostodóntica siendo esta agresiva con los tejidos dentales y costosa para el paciente u otra que es “económica” y se encarga de devolver al diente algo de su coloración natural conservando así todos sus contornos sin dañar la naturalidad de la unidad dentoalveolar (11). Por tal razón debe darse una información adecuada al profesional sobre los materiales, usos y posibles consecuencias que pueden llegar a producir los agentes aclaradores ya que el principal agente causal del oscurecimiento dental es el propio odontólogo al no conservar técnicas correctas

en el tratamiento endodóntico, utilizando materiales inadecuados y al no dar las recomendaciones y precauciones adecuadas al paciente.

La Pigmentación en los dientes es un problema estético, el cual requiere un tratamiento efectivo, ya que aclaramiento es uno de los medios correctivos utilizados para tratamiento los dientes oscurecidos, dependiendo del agente causal de la alteración del color, éste se podrá realizar internamente en dientes desvitalizados y externamente en dientes vitales (30) para disminuir al máximo la alteración del color desagradable para el paciente.

Desde 1850 la literatura a reportado la necesidad del odontólogo para aclarar el diente conservando la pieza dental en boca y también para dar la estética que es requerida por los pacientes, reportes indicados por Pizarro, Rivera y Caicedo del Colegio Odontológico Colombiano, indican que uno de los primeros intentos por alcanzar la decoloración del diente fué hecho por Dwinelle quien utilizó agentes aclaradores en dientes no vitales tales como el Cloruro de lima y de soda. (35). Ya en 1.861 Fitch utilizó ácido nítrico y en el mismo año White utilizó ácido sulfúrico. En 1.882 Harlan sugirió el uso de Peróxido de Hidrogeno como irrigante para la desinfección de abscesos alveolares y dientes necróticos y al mismo tiempo lo propuso como agente aclarador en dientes pigmentados (35).

De esta forma se reporta que la técnica de aclaramiento dental no es nada nuevo en el campo de la odontología ya que al terminar 1.800 ya se habían propuesto numerosos agentes aclaradores tales como el Cloruro de Aluminio, Acido Oxalico,

Hipoclorito de Calcio, Peróxido de Hidrógeno y Perborato de Sodio para así realizar tratamientos donde se evitaba someter la estructura al desgaste o en un caso peor a la extracción de dicho diente (35).

En 1.910 se utilizó Peróxido de Hidrogeno con un instrumento caliente o con fuente de luz para el aclaramiento. Treinta años después también se practicó el aclaramiento de dientes no vitales con Clorato de Calcio.

Rotstein y colaboradores, de la Universidad de Hadassan en Jerusalén, nombraron que entre 1950 y 1960 se continuó con el uso Peróxido de Hidrógeno en dientes no vitales, Nutting y Poe utilizaron Superoxol (Peróxido de Hidrógeno) en combinación con el Perborato de sodio a lo que Nutting lo llamó la técnica de blanqueamiento ambulatorio (16,26). Estos mismos autores mencionan que Spasser en 1961 parece haber sido el primero que sugirió el uso del perborato de sodio y agua mezcla que forma una pasta usada para el aclaramiento intracoronal (16,23,28,35). También detectó que al unir el perborato de sodio y el peróxido de Hidrógeno se formaba una pasta de efecto demasiado caústico y esto podría ser peligroso para el diente determinando que el Perborato de Sodio no presentaba malos efectos usado solo que en combinación con el Superoxol (Peróxido de hidrógeno) (13), Pizarro, Rivera y Caicedo mencionan el reporte de Stewart en 1965 de la técnica Termocatalítica que utiliza una mota de algodón impregnada con Peróxido de Hidrogeno al 30% dentro de la cámara pulpar y al aplicar calor con un instrumento caliente se mostraban cambios significativos en la pigmentación coronaria del diente tratado (35).

Warren y colaboradores en el journal de Endodoncia volumen 16 número 10 de 1.990 nombraron los resultados de los estudios hechos por Harrington y Natkin en 1.979 quienes fueron los primeros en reportar la reabsorción cervical externa del diente sometido a tratamiento de aclaramiento dental con la técnica Termocatalítica. También mencionaron que Latcham reportó hipotéticamente que la mezcla de Superoxol (Peróxido de Hidrógeno) con la técnica termocatalítica producía reabsorción (13).

En el estudio realizado por Warren y colaboradores en 1990, se describe que Lado et. al. recomiendan el uso de una base protectora para evitar la filtración de los agentes blanqueadores fuera de la cámara pulpar a los tejidos periapicales (13); Seale en el 1981 reportó que el uso de Peróxido de Hidrógeno usado solo o con calor en dientes vitales produjo hemorragia pulpar, reabsorción e infiltración inflamatoria aunque fueron cambios reversibles en un periodo de 60 días (35). Freccia et. al. en 1.982 hicieron un estudio comparativo acerca de las tres técnicas de blanqueamiento más usadas: Blanqueamiento ambulatorio, termocatalítica y combinación de las dos; encontraron que las tres técnicas son igualmente efectivas y que el blanqueamiento ambulatorio era el que requería menor tiempo clínico (13).

Ho y Goering estudiaron la efectividad de varios agentes blanqueadores y ellos encontraron que el Superoxol (Peróxido de Hidrógeno al 35%) en combinación con Perborato de Sodio parece ser más efectiva que usando el Perborato de Sodio solo (13).

En el 1986 Lachman descarta la posibilidad de que la técnica termocatalítica al utilizar calor sea responsable de la reabsorción cervical externa relatando un caso de reabsorción en el cual no se había usado calor, confirmando lo encontrado por Latchan, Friedman y Col en el 1988 quienes siguieron la evolución del tratamiento de aclaramiento coronal en 58 pacientes durante 8 años los que se habían tratado con Peróxido de hidrógeno al 35 % con y sin calor y de los cuales dos de los casos presentaron reabsorción cervical externa y uno con y el otro sin calor y además nunca usaron ninguna base protectora en la región cervical en donde la reabsorción se presentó exactamente en este sitio (35).

Para disminuir el riesgo de reabsorción externa pos-aclaramiento se han propuesto diferentes recomendaciones como en el caso de Rotstein y Col en 1991 quienes sugieren el uso de Perborato de sodio en combinación de agua y no Peróxido de Hidrógeno (35).

Esta monografía se basa en la revisión bibliográfica, para tratar de establecer cuales son los efectos nocivos de un tratamiento de aclaramiento dental aparentemente inofensivo debido a la falta de información, mala manipulación de materiales y manejo inadecuado de la técnica.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los efectos adversos después de un aclaramiento dental?

Warren y colaboradores en el journal de Endodoncia volumen 16 número 10 de 1.990 nombraron los resultados de los estudios hechos por Harrington y Natkin en 1.979 quienes fueron los primeros en reportar la reabsorción cervical externa del diente sometido a tratamiento de aclaramiento dental con la técnica Termocatalítica. También mencionaron que Latcham reportó hipotéticamente que la mezcla de Superoxol (Peróxido de Hidrógeno) con la técnica termocatalítica producía reabsorción (13).

En el estudio realizado por Warren y colaboradores en 1990, se describe que Lado et. al. recomiendan el uso de una base protectora para evitar la filtración de los agentes blanqueadores fuera de la cámara pulpar a los tejidos periapicales (13); Seale en el 1981 reportó que el uso de Peróxido de Hidrógeno usado solo o con calor en dientes vitales produjo hemorragia pulpar, reabsorción e infiltración inflamatoria aunque fueron cambios reversibles en un periodo de 60 días (35). Freccia et. al. en 1.982 hicieron un estudio comparativo acerca de las tres técnicas de blanqueamiento más usadas: Blanqueamiento ambulatorio, termocatalítica y combinación de las dos; encontraron que las tres técnicas son igualmente efectivas y que el blanqueamiento ambulatorio era el que requería menor tiempo clínico (13).

Ho y Goering estudiaron la efectividad de varios agentes blanqueadores y ellos encontraron que el Superoxol (Peróxido de Hidrógeno al 35%) en combinación con Perborato de Sodio parece ser más efectiva que usando el Perborato de Sodio solo (13).

1.3 JUSTIFICACIÓN

Teniendo como base la necesidad de los pacientes en cuanto al aclaramiento de sus dientes, el afán del odontólogo por saciar esta inquietud y la desinformación acerca de las consecuencias producidas a largo plazo por los agentes aclaradores dentales mal utilizados, se darán recomendaciones para evitar que el uso irracional de estos agentes pueda ocasionar daños irreversibles a la estructura dental. De la información dada de este documento se dará un protocolo acerca del uso indicado de estos agentes aclaradores.

1.4 PROPÓSITO

El fin de este estudio es informar al odontólogo, estudiantes de esta área y al paciente que va a ser sometido al tratamiento de aclaramiento dental acerca de los tipos de materiales utilizados, usos, manipulación y cuidados durante el procedimiento y al finalizarlo para obtener así el efecto deseado sin llegar a producir cambios irreversibles al tejido tratado por una capacitación e información incorrecta.

1.5 MARCO TEÓRICO

1.5.1 Generalidades.

1.5.1.1 Definición de aclaramiento dental

El aclaramiento dental es un proceso químico y no mecánico (31), que tiene por objeto devolver el color normal al diente (2), eliminando todas las pigmentaciones que se encuentren en la superficie dental o aquellas que se encuentren confinadas en el esmalte, dentina o cemento, aclarando la pigmentación por medio de agentes oxidantes que liberan oxígeno.

Su éxito depende de la capacidad del agente blanqueador para filtrarse hasta la fuente de la pigmentación y permanecer allí el tiempo suficiente como para superar la intensidad de la pigmentación, también depende del grado y duración del cambio de color por esto cuando se pretende aclarar un diente, es importante tratar de reconocer a través de un examen anamnésico, clínico y radiográfico, la causa del oscurecimiento, con el fin de determinar cuales son las alteraciones en la coloración dentaria que podrán ser corregidas, lo que nos asegurará el éxito o el fracaso del procedimiento de aclaramiento dental (32).

Este procedimiento puede ser realizado internamente en diente no vitales y externamente en dientes vitales (23).

Los métodos mas comunes se dividen en:(16, 30)

- Convencionales desarrolladas en el consultorio(36).
- Desarrolladas en el consultorio y en el hogar del paciente(36).

Las técnicas comúnmente utilizadas son:

- **Termocatalítica** : Se utiliza una fuente de calor externa aplicada para la activación del agente aclarador.
- **Aclaramiento Ambulatorio**: El agente aclarador es sellado en la cámara pulpar y es removido en intervalos de tiempo.
- **Placas Bucales**: Consiste en la aplicación del agente aclarador en la superficie externa de los dientes usando una placa protectora pre-fabricada (16,23,27,30).

1.5.2 Etiología de las alteraciones del color.

Manchas extrínsecas:

- Té.
- Café.
- Cigarrillo.
- Bebidas con colorantes artificiales.
- Alimentos con colorantes.
- Acumulación de placa bacteriana (36)

Las restauraciones dentarias pigmentadas con los acrílicos, cementos de silicato o composites pueden hacer que el diente parezca más grisáceo o pigmentado (14,23,32).

Las amalgamas pueden reflejar una coloración a través del esmalte (14,23,32).

La caries dental es la causa principal de pigmentaciones, se puede ver como un halo opaco blanco o una coloración gris (32).

Puede haber una pigmentación aún más oscura castaña o negra, como resultado de la degradación bacteriana de los restos alimenticios.

Estas pigmentaciones extrínsecas son causadas por los defectos del esmalte superficial, dentina expuesta o por retracción de la superficie de la raíz (32).

Manchas Intrínsecas

❖ Congénitas:

- Eritoblastosis fetal por la incompatibilidad del Rh entre la madre y el niño, se caracteriza por la destrucción excesiva de eritrocitos, la degradación de éstas células provoca la pigmentación (32).
- Amelogénesis imperfecta (3).
- Dentinogénesis imperfecta (3,32).
- Hipoplasia del esmalte por deficiencias de Vitamina A, C y D, el calcio y el fósforo (3,32).
- Fluorosis (3).
- Porfirismo congénito (3).
- Deficiencias de Vitamina A, C y D, el calcio y el fósforo (32).

❖ Adquiridas:

- Pre-eruptivas:

- Flúor (32).
 - Tetraciclina (3).
 - Ictericia severa que produce manchas verdes azuladas en los dientes temporales por la coloración posnatal de la dentina gracias a la bilirrubina (32).
- Post- eruptivas:
 - Pigmentación por amalgama.
 - Caries dental.
 - Trauma o injuria pulpar.
 - Tetraciclina.
 - Dientes tratados endodónticamente
 - Necrosis pulpar.
 - Obliteración de la cámara pulpar.
 - Reabsorción dentinal interna o externa.
 - Tratamientos intensivos a base de rayos X (3).

Las manchas intrínsecas son incorporadas directamente a la estructura el diente:

Las congénitas son aquellas que generalmente se producen por alteraciones en el periodo de formación del diente (36).

Las adquiridas se clasifican en Pre-eruptivas y Post-eruptivas:

Las Pre-eruptivas se forman con la ingesta de Tetraciclina o Flúor cuando el paciente está en edad infantil con los dientes deciduos y los pediatras y padres no tienen en cuenta la futura pigmentación de los dientes permanentes (14,32,36).

Las Post-eruptivas tienen relación con las alteraciones del color provocadas por trauma. La hemorragia pulpar es la causa más frecuente de la alteración del color, la sangre de los vasos rotos es llevada hidraulicamente a los túbulos dentinales donde los glóbulos rojos sufren hemólisis, liberando la hemoglobina que se degrada y liberan hierro que forma un compuesto negro al combinarse con el sulfato de hidrógeno. La alteración de color marrón grisáceo resulta de los productos degradados contenidos en la pulpa necrosada (14,16,23,36).

Cuando la pulpa es dañada hay extravascularización sanguínea de vasos rotos que podrían invadir la cámara pulpar, y los eritrocitos penetran en los túbulos dentinales (14,16,23).

Existen también manchas iatrogénicas, en la gran mayoría de los casos en donde el principal agente causal es el propio odontólogo debido a que no conserva las técnicas correctas en el tratamiento endodóntico (3), dejando material pulpar al no realizar una correcta cavidad de acceso, utilizando para la desinfección del conducto soluciones con nitrato de plata o yodo, arsénico (3), empleo de materiales o medicamentos en la obturación del conducto radicular que también producirán alteraciones en el color del diente (3,4,14).

Tina Van der Burgt, Cemal Eronat, y Alphons Plasschaert de la Universidad de Nijmegen en Países Bajos, reportaron que la pigmentación por materiales obturadores se presenta 7 semanas después de la terminación del tratamiento endodóntico.

Observaron patrones de pigmentación en la superficie vestibular del diente.

- El cemento de Grossman, el óxido de zinc y eugenol, endometazona y N2 formaron una moderada mancha anaranjada.
- Diaket y tubli-seal causaron una suave pigmentación rosada.
- AH26 formó una gran diferencia de cambio de color hacia un gris.
- La pasta de Riebler's causó una mancha rojo oscura severa.

En todos los tipos de pigmentación dental por cementos endodónticos, la dentina era parte o completamente manchada esto probablemente, es causado por la penetración de los componentes de los materiales de relleno manchando así la dentina. Ninguna pigmentación se demostró en el esmalte, puesto que el esmalte es húmedo y muy translúcido, mientras que la dentina pigmentada es visible en la superficie externa del diente (4).

Los dientes cementados con óxido de zinc y eugenol, cemento de Grossman, Endometazona y N2 mostraron una banda castaño amarillenta en la línea Amelo Dentinal. Hume demostró que la parte líquida de estos materiales consiste

exclusivamente de eugenol en el cual penetra a través de la dentina, en la unión amelo-dentinal donde se acumula el material (4).

Indicaciones

- Oscurecimientos recientes: Entre más reciente sea el oscurecimiento mayor será la probabilidad del éxito en el tratamiento (3).
- Oscurecimiento después de necrosis: Con la ruptura del paquete vasculo-nervioso se produce una necrosis pulpar la que se remueve con mayor facilidad (3).
- Oscurecimiento en dientes jóvenes: debido a que los conductos dentinarios presentan mayor diámetro que los dientes de paciente con mayor edad y es más fácil en estos dientes recuperar el color natural (3).
- Moderada coloración con tetraciclina: depende del momento, la duración de la administración, el tipo de tetraciclina y la dosis, en la infancia cuando la dentina esta en proceso de calcificación (32).
- Fluorosis: cuando la superficie del esmalte se usa, el aclaramiento será efectivo para la mayor parte de los problemas de pigmentación (32).

- Humo: Cuando se deposita alquitrán propio en los dientes de pacientes fumadores, en las grietas del esmalte aunque es difícil de remover (3).
- Enfermedades: sistémicas, congénitas y adquirida cuando la pigmentación no es tan marcado (32).

Contraindicaciones

- Pigmentaciones metálicas: por ejemplo, las amalgamas aun las de plata y oro, en algunos casos el aclaramiento puede ser innecesarias si los materiales pueden ser cambiados por un material alternativo que puede ser de tipo adhesivo (3).
- Oscurecimiento con muchos años de permanencia: podemos algunas veces conseguir el mejoramiento de la apariencia externa pero no el aclaramiento deseado (3).
- Oscurecimiento por medicamentos: La pigmentación extensiva por tetraciclina con color gris oscuro o azul y la formación de bandas se puede reducir, pero las bandas se harán evidentes después del tratamiento y en algunos casos se recomienda el uso de coronas o carillas estéticas (3).

Ciertos medicamentos utilizados en la obturación de los conductos coloran el diente solo cuando se descompone o combinan con agentes que contienen

aceites esenciales los que formaran sustancias resinosas responsables del oscurecimiento de la estructura dental.

- Oscurecimiento por sales metálicas: los productos metálicos de ciertas sustancias como el nitrato de plata, cloruro mercurio, etc., penetran en la profundidad de los túbulos dentinales y son imposibles de remover (3).
- Depósitos de dentina secundaria: en dientes anteriormente sometidos a recubrimiento pulpar y pulpectomia presentan alteración del color por la formación de dentina secundaria, el tratamiento será la remoción de toda la pulpa y someter el diente a tratamiento convencional conductos (3).
- Pacientes impacientes al ser en algunas ocasiones tratamientos largos y demorados (32).
- Dientes sensibles: en el aclaramiento extrínseco que al ser persistente se tendrá que recurrir al tratamiento convencional de conductos (32).
- Pacientes embarazadas
- Mujeres en periodo de lactancia
- Problemas periodontales avanzados

- Esmalte muy socavado
- Alergias a agentes aclaradores.
- Para pacientes con problemas de ATM ya que en el aclaramiento de dientes vitales se utilizarán placas o fundas para la aplicación del agente aclarador.
- Pulpas muy amplias en donde se puede producir sensibilidad (32).

1.5.3 Clasificación de las pigmentaciones dentales.

Tabla 1. Pigmentaciones dentales.

COLOR	ETIOLOGIA
Blanco	Fluorosis
Gris Azulado	Dentinogénesis imperfecta
	Eritoblastosis fetal
Gris	Oxido de plata
	Obturaciones
Amarillo	Alteraciones fisiológicas por envejecimiento
Oscuro	Tetraciclina
	Necrosis pulpar
Marrón	Fluorosis
	Caries
	Tetraciclina
	Necrosis pulpar

Continuación Tabla 1. Pigmentaciones dentales.

Negro	Caries
	Fluorosis
	Pigmentación por el mercurio de las amalgamas.
Ambar	Necrosis pulpar
	Dentinogénesis imperfecta
Rosa	Reabsorción externa o interna

Fuente: Clareamiento dental de Luiz Narciso Baratieri, Sylvio Monteiro Junior, Mauro A. C. de Andrade, Luiz Clóvis C Vieira, Primera Edición 1994.

1.5.4 Agentes Clareadores.

1.5.4.1 Peróxido de Hidrógeno.

Es un líquido transparente, incoloro e inoloro, (2) es importante que este agente este almacenado en un frasco de vidrio de color ámbar y a prueba de luz; Puede ser usado en diferentes concentraciones tanto vitales como no vitales, es utilizado en concentraciones de 30 a 35%. El peróxido de hidrogeno al 30% presenta un alto poder de penetración en esmalte y dentina debido a su bajo peso molecular y a su propiedad de desdoblar proteínas lo que aumenta el movimiento de iones a través del diente.

El Peróxido de Hidrogeno al 30 o 35% tiene una vida de almacenamiento muy limitada, ya que las soluciones se descomponen rápidamente una vez abierto el

frasco (2), Stewart y colaboradores reportaron que el peróxido de hidrógeno al 30% puede perder la mitad de su vida oxidante en un periodo de 6 meses (5,12), este retiene suficiente potencial durante un periodo de 3 a 4 meses si se mantiene en el refrigerador y fuera del contacto con la materia orgánica por esto se recomienda ser adquirido en pequeñas cantidades. (5,35).

Debe estar alejado del calor, en presencia del cual puede explotar fácilmente (2). Es importante tener en cuenta que el peróxido de hidrogeno es caústico; para evitar daños al paciente y/o operador es preciso tomar precauciones para prevenir cualquier contacto, la superficie que haya sido expuesta a este material debe ser lavada muy bien ya que produce el blanqueado de la piel, aunque ésta mancha blanca desaparece en una hora, el contacto prolongado produce quemaduras dolorosas en los tejidos.

El Peróxido de Hidrogeno se encuentra naturalmente en el cuerpo en el área de los ojos, en altas concentraciones es bacteriostático y en bajas concentraciones es mutagénico, el potencial carcinógeno del peróxido de hidrógeno es más provocado por otros derivados del mismo. El cuerpo utiliza peroxidosis para regular el Peróxido de Hidrógeno; éste llegará a los túbulos dentinales produciendo la liberación de oxígeno lo que provocará el cambio en la coloración dental (3).

Ramp y colaboradores encontraron pequeñas cantidades de peróxido de hidrogeno inhibidas en el metabolismo de la glucosa y síntesis de colágeno in vitro y la degradación del hueso y activación del fosfato alcalino. Ginsburg reportó que

los agentes activadores de membrana se pueden unir a la superficie de las células endoteliales y mejorar la susceptibilidad a la destrucción del peróxido de hidrógeno (17)

1.5.4.2 Perborato de Sodio.

Es un polvo blanco (3), alcalino (19), de fácil manipulación ya que no requiere mayores cuidados al no ser cáustico (3).

Friedman, Rotstein reportaron que cuando esta fresco contiene cerca del 95% del perborato correspondiente al 9.9% del oxígeno disponible. En la presencia de ácidos, aire caliente el perborato de sodio se descompone con la liberación de peróxido de hidrógeno y después de oxígeno (19,28).

Generalmente es usado en combinación con el peróxido de hidrógeno lo que ha demostrado que aporta mejores resultados, Weigen, Huhn, Lost, reportaron que el perborato tiene un pH alcalino, que promueve la formación del oxígeno a partir del peróxido de hidrógeno seguido de reacciones químicas. Solo la presencia del oxígeno activo puede realizar el proceso de aclaramiento, mientras que ocurre la disociación del peróxido de hidrógeno a oxígeno molecular y agua (28).

Según Salking, Aruzas, Goldman y Rotstein, el perborato de sodio produce cambios en los niveles de los cristales de Hidroxiapatita de los tejidos dentales.

1.5.4.3 Peróxido de Carbamida.

Es una solución inestable que en concentraciones de 10 al 15% y en contacto con saliva y los tejidos duros se descompone en peróxido de hidrógeno en concentraciones de 3 y 5% y en Urea en concentraciones de 7 a 10%, según Rotstein, Goldman, Zaltind, Arwaz, el peróxido a su vez se descompone en agua y Oxígeno y la Urea también se descompone en amoníaco y dióxido de carbono. Estos serán los ingredientes activos al ser soluciones de bajo peso molecular que pueden fluir libremente a través del esmalte y dentina lo que permite la liberación de oxígeno en aquellas regiones dentales profundas pigmentadas y la disminución de la mancha (30,36).

Genéricamente pueden ser divididos en: ausencia o presencia de un polímero denominado Carbopol el cual inducirá a la liberación lenta de oxígeno, a tornando espeso el material mejorando la adhesión del agente aclarador a los tejidos dentales.

Soluciones de Peróxido de Carbamida al 10% con Carbopol liberarán lentamente el oxígeno de 2 a 3 horas.

Soluciones de Peróxido de Carbamida al 10% sin Carbopol liberarán más rápido el oxígeno, en menos de una hora (35,36)

1.5.5 Aclaramiento de Dientes Vitales.

Diagnostico

El procedimiento de diagnostico deberá incluir una marcada profilaxis para eliminar las manchas superficiales que pueden combinarse con coloraciones mas profundas; también se debe tener en cuenta:

- Establecer el color básico antes de iniciar el tratamiento.
- Notar el estado de los dientes y de la boca en general.
- Evaluar la sensibilidad del paciente.
- Registrar una historia clínica completa centrándose especialmente en el diagnostico de problemas sistémicos o medicamentos que pudieron haber afectado la coloración de los dientes.
- Determinar las conductas y hábitos del paciente.

Procedimiento:

1. Selección del paciente

Historia clínica completa: fotografías pre y pos tratamiento, radiografías, modelos de estudio; (la H.C. tendrá en cuenta hábitos, cultura, dieta)

2.Pasos

- Protección de los tejidos blandos con una pomada de petrolato gelificado (vaselina), se coloca la tela de caucho de manera que la mucosa quede protegida debidamente.
- Acido fosfórico al 33% en forma de gel es colocado por 15 minutos sobre la superficie del esmalte, enseguida debe ser lavado con agua.
- Con una gasa saturada con peróxido de hidrógeno al 30 o 35% es colocado sobre los dientes.
- Con una espátula metálica calentada al rojo vivo se aplica calor sobre la gasa saturada, esto debe ser realizado por vestibular y palatino de todos los dientes al ser clareados durante 30 a 45 minutos.
- Con un disco para pulir resina compuesta (soflex XT) se devuelve el brillo del esmalte y se aplica flúor de fosfato derivado durante 4 minutos.
- Control de 4 a 6 clínicas con intervalo de 7 días entre cada sesión.

1.5.6 Aclaramiento de Dientes No Vitales.

1. Criterios a tener en cuenta

Hay que considerar el tipo, la calidad de la obturación del conducto radicular y sellador entre la obturación y cámara pulpar que debe estar ubicado en el tercio cervical de la raíz.

Cantidad y calidad de la estructura dental remanente, se refiere a aquellos dientes con fracturas, esmalte excesivamente socavado, hipoplasias exageradas, etc., aquellos dientes que en un futuro cercano necesitarán una corona o aquellos que poseen una estructura dentaria insuficiente para soportar una restauración permanente.

2. Pasos

- Con una fresa redonda se refina la apertura coronaria.
- Se aísla con tela de caucho para proteger tejidos blandos.
- Después del vaciamiento de la cámara pulpar y de la remoción de 3mm de gutapercha del canal radicular. A partir de su envoltura se coloca en la región cervical una pasta de Hidróxido de Calcio para alcalinizar el medio.

- Con la ayuda de un condensador de amalgama se lleva una porción de fosfato de zinc en la entrada del conducto para la ejecución de un sellamiento hermético y biológico.
- Se aplica sobre la dentina un gel de Ácido Fosfórico al 37% también se coloca sobre el esmalte palatino durante 15 minutos.
- Se seca y se limpia con agua y aire.
- Se coloca Ácido Fosfórico sobre el esmalte vestibular y se protegen los dientes vecinos con una banda matriz.
- La cámara pulpar se obtura con una bolita de algodón saturada con Peróxido de Hidrogeno al 35%.
- Un pedazo de gasa saturada con Peróxido de Hidrogeno al 35% con una espátula calentada al rojo vivo se coloca por 30 minutos por vestibular y palatino en este intervalo se debe renovar la gasa con Peróxido de Hidrógeno repetidamente.
- Con un porta amalgama se lleva la pasta clareadora dentro de la cámara pulpar.

- Se sella la cavidad con una resina compuesta colocando el adhesivo después de la resina, se evita el contacto de la resina con el agente clareador por una mota de algodón.
- Con un disco (soflex) se devuelve el brillo del esmalte.
- Se coloca flúor fosfato acidulado sobre el diente clareado y los dientes vecinos.
- Después de 7 días se retira la mota de algodón impregnada con Peróxido de Hidrógeno y la resina compuesta.
- El esmalte periférico es desmineralizado con Ácido Fosfórico al 37% por 15 segundos.
- Con un pincel se aplica un adhesivo sobre la dentina y el esmalte.
- Con la ayuda de una jeringa se lleva el primer incremento de resina compuesta.
- Con una punta de luz de un diámetro compatible con la cámara pulpar durante un minuto polimerizando el incremento de resina.

- El segundo incremento se coloca sobre la pared vestibular de la cámara pulpar se fotopolimeriza por vestibular para que la resina polimerice en sentido de la estructura dental, esto es importante para evitar grietas del esmalte y/o dentina, después de dos minutos de polimerización vestibular se fotopolimeriza por palatino por un minuto.

1.5.7 Efectos Adversos del Aclaramiento Dental.

1.5.7.1 Riesgos del Aclaramiento Vital.

- Irritación pulpar.

La microfiltración de los agentes aclaradores en los tejidos, la aplicación de calor indiscriminadamente, serán factores que desencadenen esta alteración.(29,30).

- Quemaduras de tejidos blandos.

Por un incorrecto aislamiento absoluto y la falta de protección a los mismos (20).

- Cambios en la estructura del diente (30).

Rotstein y colaboradores han encontrado que los materiales de aclaramiento podrían alterar la estructura química del esmalte, dentina y cemento, produciendo cambios en los niveles de calcio, fósforo, sulfuro, potasio y

colágeno, siendo el cemento y la dentina más afectados en su composición orgánica con respecto al esmalte (24, 26, 29 30).

- Dolor al realizarlo sin anestésico.

- Sensibilidad.

Se presenta generalmente con los cambios de temperatura, es pasajera y está relacionada con la dosis del agente aclarador y la aplicación de calor (36, 29).

- Deshidratación del diente.

La filtración de los agentes por los túbulos dentinales produce la deshidratación de la dentina alterando sus componentes orgánicos e inorgánicos. (17, 24)

- Microfiltración de restauraciones.

El agente aclarador se podrá escapar por estar restauraciones y causar daño a los tejidos adyacentes (29,30).

- Reducción en la fuerza de unión de las resinas compuestas.

Según Tornech, Chemenchy, Adifar la reducción en la fuerza de unión de la adhesión se debe al oxígeno residual que queda en la superficie del esmalte del diente aclarado ya que el peróxido se filtra a lo largo de los espacios interprismáticos del esmalte y en las porosidades producidas por el grabado ácido (12,15).

1.5.7.2 Riesgos del Aclaramiento No Vital.

- Fractura del diente por deshidratación.
- Reabsorción radicular cervical externa.

La reabsorción cervico radicular externa es un estado asociado con un proceso fisiológico o patológico (32), que trae como resultado la pérdida de los niveles de calcio, fósforo, sulfuro y potasio en cemento, dentina y esmalte (19,29).

La reabsorción externa del diente ha sido asociada como una consecuencia del aclaramiento dental, Harrington y Natkin reportaron en 1979 que se producía una reabsorción externa al nivel de la línea amelo-cementaria por la falta de unión en esta área, algo que sucede en un 10% de todos los dientes(19).

Este proceso de aclaramiento desnaturaliza la dentina expuesta a nivel la línea cervical actuando sobre el ligamento periodontal y lo convierte en un tejido inmunológicamente distinto esto genera una reacción por cuerpo extraño.

La presencia de túbulos dentinales permeables, los antecedentes traumáticos, el espesor de la dentina (14), la disminución del pH del micro ambiente del ligamento periodontal cervical causado por los materiales usados en el aclaramiento, la utilización de la luz de lámpara de fotocurado, el uso de instrumentos calientes (5), también son factores contribuyentes.

Estos autores también señalaron que al difundirse el peróxido de hidrogeno a través de los túbulos dentinales se produce una reacción inflamatoria (5). Cuvek y Jindwal sugirieron que el peróxido de hidrogeno irrita el periodonto y que hay colonización de bacterias en los túbulos causando inflamación del tejido y reabsorción radicular. El peróxido de hidrogeno puede también causar necrosis de la membrana periodontal.

Los radicales libres del oxigeno y el peróxido de hidrogeno son capaces de producir destrucción tisular y celular (17).

La reabsorción es de tipo inflamatoria (26), y según Rotstein, Friedman, Hon, Ratznelson, Sommer, Bad la lesión se clasifica en tres tipos:

- Tipo I: Un denso infiltrado inflamatorio fue asociado con la erosión radicular el cual se extendía a lo largo del cemento y la dentina. La reabsorción resulta a lo largo de la raíz, las erosiones fueron poco profundas, las células inflamatorias consistían en células plasmáticas y macrofagos.
- Tipo II: Se caracteriza por la formación de tejido conectivo vascularizado con gran cantidad de tejido inflamatorio y fibroblastos. Células semejantes a los cementoblastos se localizaron a lo largo de la superficie reabsorbida.

- Tipo III: Los defectos fueron cubiertos con cemento reparativo, hubo presencia de fibras de Charpey (20),

Rotstein, Jehn, Gedalia, de la Universidad de Hadassan en Jerusalem, reportaron que el daño radicular esta asociado con la concentración de los agentes aclaradores.

Los agentes aclaradores causaron una reducción de componentes orgánicos de la dentina y cemento aumentando el porcentaje del material inorgánico debido a esto se produce una susceptibilidad a la reabsorción del diente (26,27).

Se recomienda evitar concentraciones altas de material aclarador ya que el uso de perborato de sodio demostró que mezclado con agua fue clínicamente efectivo y no fue asociado con la reabsorción radicular (5,24,28,35).

El peróxido de hidrogeno al 30% causo alteración en la estructura química de la dentina y cemento lo cual hace más susceptible la raíz a la reabsorción (24).

Es imprescindible que una base protectora sea aplicada para prevenir la filtración de agentes aclaradores, en la porción apical de la raíz y los tejidos periodontales (18).

Rotstein, Zyskink, Jewinstein, Bamberger en 1992 y Pizarro y Rivera en 1995, concluyeron que al nivel de la línea amelo-cementaria se debe colocar una capa

de base protectora de 2mm para evitar la filtración del agente aclarador usado en el tratamiento, para reducir el riesgo de reabsorción radicular (35).

Los materiales comúnmente usados son IRM, Ionómero de vidrio tipo II, oxido de zinc y eugenol, resina compuesta (35), cavit y fosfato de zinc (22,35).

Cada material tiene ventajas y desventajas, en el caso del IRM es un buen sellador el cual puede prevenir las secuelas de reabsorción radicular (22,35), el oxido de zinc y eugenol produce una efectiva reducción de la filtración , pero afecta la polimerización de la resina cuando se va a usar como restauración final (21,23).

El ionómero de vidrio es buena su adhesión a la estructura dental pero puede cambiar su composición al estar en contacto con moléculas de peróxido de hidrogeno (21). El cavit presenta fácil compatibilidad con los materiales restauradores tales como las resinas (23).

Worren, Wong Ingram, reportaron en el journal de endodoncia volumen 16, número 10 de 1.990 que el perborato de sodio mezclado con peróxido de hidrogeno presenta un alto índice de reabsorción radicular post-tratamiento y el perborato de sodio mezclado con agua producía el mismo efecto aclarador y se reducía el riesgo de inducción a la formación de reabsorción radicular externa. Aunque la técnica pueda ser más lenta es potencialmente menos destructiva para el diente y por lo tanto más segura (13,25,28,35), diferentes autores mencionan la

presencia de reabsorción de radicular externa en un periodo de 1 a 8 años, observadas en las citas control (28,35).

Rotstein y Friedman reportaron que varias etapas del proceso inflamatorio están afectadas por el pH normal, levemente acidico como un resultado de la glicólisis anaerobia, ácido láctico es formado y el pH normal disminuye. Cuando el pH cae debajo de 6.8 los leucocitos polimorfonucleares son dañados y liberan su contenido ácido para disminuir mas el pH. El resultante del pH ácido es optimo para el funcionamiento de proteasas acídicas de lisosomas, neutrofilos capaces de inducir daño tisular. También se ha dicho que el pH ácido es una condición optima para la actividad osteoclastica y reabsorción ósea (19).

El aumento del pH observado con el tiempo puede ser debido al hecho que el peróxido de hidrogeno ácido liberado en la reacción se descompone en oxigeno y agua. Esto podría explicar el aumento del pH el cual ocurre cuando el peróxido de hidrogeno se mezcla con el perborato de sodio (19).

Es muy importante que sean efectuados exámenes radiográficos y clínicos de cada uno de los dientes aclarados para detectar precozmente la presencia de reabsorción ya que ésta se puede presentar en un periodo de 1 a 8 años después de realizado el tratamiento de aclaramiento. En el caso de que esta sea detectada rápidamente, la cámara pulpar y si es posible la región de la reabsorción deberán ser obturadas temporalmente con una pasta de hidróxido de calcio, estableciendo un PH alcalino en la superficie de la raíz para inducir la formación de matriz

calcificada en el defecto externo y permitir el selle del canal radicular, aunque esto no asegura que el proceso se detenga (8,36). Cuando la reabsorción sea detectada en una etapa más avanzada y habiendo fracasado la estancación con la terapia de hidróxido de calcio, podrán ser empleadas tres alternativas de tratamiento, dependiendo del caso clínico:

- Extrusión radicular
- Cirugía con colgajo para exponer la región de la reabsorción
- Sepultamiento de la raíz

La elección de alguna de estas alternativas de tratamiento dependerá del caso clínico en particular y en especial del compromiso estético que pueda surgir en función del tratamiento elegido (36).

1.6 OBJETIVO GENERAL

Determinar los efectos adversos que pueden llegar a producir los agentes aclaradores dentales.

1.6.2 Objetivos Específicos.

- Determinar la clasificación del tipo de pigmentación según la etiología de las alteraciones del color.

- Establecer los mecanismos de acción de los agentes aclaradores en el esmalte, dentina y el cemento radicular.
- Identificar los efectos adversos en la técnica de aclaramiento dental por parte del operador, paciente y agente aclarador.

2. MÉTODO

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Revisión bibliográfica.

2.2 POBLACIÓN

De 36 artículos revisados fueron:

- 11 en instituciones de Israel.

Department of Endodontics, Laboratory for Biomaterials The Hebrew University
Hadassah, School of Dental Medicine

- 8 de instituciones en USA.

United States Army Dental Activities; Advanced Educational Program in General
Dentistry (NY); Department of Endodontics (Wilford Hall UAF Medical Center),
Department of general Dentistry (Wilford Hall UAF Medical Center); Department

of Endodontics, School of Dentistry, University of the Pacific, (San Francisco, CA); Advanced Education Program in Endodontics, The University of Texas Health Science Center at San Antonio (TX); Department of Endodontics, University North Carolina School of Dentistry, Department of Endodontics, University of Iowa College of Dentistry (Iowa, city); Restorative dentistry, Radar Dental Clinic, U.S. Army dental Activity (Fort Ord)

- 4 en instituciones de Canadá.

Center of Biomaterials, Department of Endodontics, and Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Toronto.

- 2 en instituciones de Países Bajos.

Department of Cariology and Endodontology, University of Nijmegen, The Netherlands, Department of Conservative Dentistry, University Izmir, Izmir, Turkey.

- 1 en instituciones de Alemania.

University Tübingen (Tübingen).

- 1 en instituciones de Australia.

University of Queensland.

- 9 en instituciones de Colombia.

Colegio Odontológico Colombiano, Colegio Universitario Colombiano.

2.3 UNIDADES TEMATICAS

2.3.1 Alteraciones de color en el esmalte, dentina y cemento a través de la revisión bibliográfica.

2.3.2 Mecanismos de acción de los agentes aclaradores a través de la revisión bibliográfica.

2.3.3 Efectos adversos en la técnica de aclaramiento dental por parte del operador, paciente y agente clareador a través de la revisión bibliográfica.

2.4 INSTRUMENTOS

Se tomó la información se clasifico y de acuerdo a las variables se sacaron los instrumentos de la siguiente manera:

- Etiología de las alteraciones de color se agrupó en un cuadro que se describe la siguiente en: Tiene un primer cuerpo el cual se divide en 2 cuerpos, uno de estos dos cuerpos se divide en dos cuerpos terciarios (ver anexo 1, tabla 1).
- Mecanismos de acción de los agentes clareadores se dividen en 3 cuerpos (ver anexo 1, tabla 2).

- Efectos adversos de la técnica de aclaramiento dental tiene un solo cuerpo (ver anexo 1, tabla 3).

3. RESULTADOS

Para dar a cumplir los objetivos propuestos los resultados de esta revisión bibliográfica fueron:

3.1. DE LA ETIOLOGÍA DE LAS ALTERACIONES DEL COLOR

Según los doctores Van der Burgs, Eronal y Plasschaert del departamento de Cariología y endodoncia de la universidad de Nijmegen de los Países Bajos se determinó que la pigmentación con frecuencia es atribuida al uso de materiales y cementos endodónticos.

Generalmente estas pigmentaciones se presentan 7 semanas después de introducir los cementos en la corona. En todo tipo de alteración del color causada por cementos endodónticos la dentina era parcial o completamente manchada, ninguna pigmentación se pudo demostrar en el esmalte puesto que es húmedo y muy translúcido.

También demostraron que la mayoría de estos cementos endodónticos contienen eugenol el cual penetra a la dentina o a la unión amelodentinaria en donde se va a producir la pigmentación.

Según los Doctores Boratieri, Monteiro, Andrade y Vieira, existen normalmente 2 tipos de alteración del color causadas por factores extrínsecos como resultado del consumo de alimentos y bebidas que contengan colorantes las cuales se depositarán en la superficie del diente produciendo la pigmentación, esta será más complicada de remover por medios mecánicos si existen defectos en el esmalte superficial, cuando la dentina está expuesta o cuando hay una exposición de la raíz. Otro tipo de pigmentación es producida por factores intrínsecos que son más difíciles de eliminar ya que son incorporadas directamente a la estructura dental. Se clasifican en congénitas que son alteraciones producidas durante el periodo de formación del diente y adquiridas que se clasifican en preeruptivas: que se forman por la ingesta de tetraciclina o flúor en edades tempranas cuando el paciente presenta la dentición temporal o decidua y posteruptivas que se relacionan con diferentes factores tales como trauma o por degradación del contenido de la pulpa necrosada.

Según los doctores Smith, Cunningham, Montgomery del departamento de endodoncia de la universidad de Texas, se determinó que hay muchas causas de pigmentación dental intrínseca tales como hemorragia pulpar, descomposición del tejido pulpar en los cuales los productos de la sangre, bacterias y otras proteínas penetran en los túbulos dentinales y causan la alteración.

Otras causas incluyen el uso de medicamentos intrarradiculares, materiales de obturación, medicación para el tratamiento de enfermedades sistémicas, restauraciones metálicas y tetraciclinas.

Según los doctores Madison y Walton del departamento de endodoncia de la universidad de Iowa en USA, se determinó que las causas más comunes de la pigmentación dental intrínseca adquirida son hemorragia intrarradicular, necrosis pulpar, medicamentos intrarradiculares, materiales de obturación cementos y restauraciones metálicas colocadas en el acceso coronal.

Cohen y Burns reportaron que las restauraciones dentarias coloreadas como acrílicos, cementos de silicato o composites pueden hacer que el diente parezca más grisáceo o pigmentado, la caries dental es la causa principal de pigmentaciones, se puede ver como un halo opaco blanco o una pigmentación gris.

Las pigmentaciones extrínsecas son encontradas en los defectos de esmalte superficial, dentina expuesta o en restauraciones en la superficie de la raíz.

También reportan que las pigmentaciones se clasifican en intrínsecas las cuales se producen durante la formación del diente y extrínsecas producidas por hábitos del paciente, alimentos o placa bacteriana.

Leonardo, Ceal y Simoens reportan que existen manchas iatrogénicas en donde el principal agente causal es el propio odontólogo debido a que no conserva las técnicas correctas en el tratamiento endodóntico dejando residuos de la pulpa,

utilizando para la desinfección del conducto soluciones con Nitrato de plata, yodo o arsénico o utilizando materiales endodónticos que producen pigmentación.

3.2. DE LOS MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS AGENTES ACLARADORES DENTALES

Pizarro, Rivera y Caicedo; Baratieri, Monteiro, Andrade y Vieira, el peróxido de hidrógeno puede ser usado en concentraciones de 30 a 35% en dientes vitales y no vitales ya que presenta un alto poder de penetración en esmalte y dentina debido a su bajo peso molecular y a su propiedad de desdoblar proteínas, lo que aumenta el movimiento de iones a través del diente, en contacto con los túbulos dentinales produce liberación de oxígeno lo que provoca cambios en el color de la pigmentación dental.

El perborato de sodio en presencia de ácido, aire caliente se descompone por la liberación de período de hidrógeno y después de oxígeno, generalmente es usado en combinación con el peróxido de hidrógeno ya que ha demostrado que aporta mejores resultados, en presencia de oxígeno activo realiza en procedimiento de aclaramiento mientras ocurre la disociación de peróxido de hidrógeno a oxígeno molecular y agua.

El perborato produce cambios en los niveles de calcio, fósforo, alterando los niveles de los cristales de hidroxiapatita en los tejidos dentales.

El peróxido de carbamida es una solución inestable que se descompone en peróxido de hidrógeno y Urea los que a su vez se descomponen el peróxido en oxígeno y agua y la Urea en amoníaco y dióxido de carbono.

3.3 EFECTOS ADVERSOS DE LA TÉCNICA DE ACLARAMIENTO DENTAL POR PARTE DEL ODONTOLOGO, EL PACIENTE Y AGENTE ACLARADOR

Danyner, Goldman, Heling, Stabholz y Zalkind de la facultad de medicina de la universidad de Hadassah en Jerusalén, Israel, reportaron que los agentes aclaradores podrán producir cambios en la estructura del diente, sensibilidad e irritación pulpar debido a que alteran los niveles de calcio, fósforo, sulfuro, potasio y colágeno en cemento, dentina y esmalte alterando además los cristales de hidroxiapatita en estos tejidos involucrados.

Según Zaltind, Arwaz, Goldman, Rotstein de la Universidad de Hadassan en Jerusalén, el peróxido de hidrógeno, el perborato de sodio y el peróxido de carbamida son materiales efectivos para el aclaramiento dental pero producen efectos no deseados tales como irritación pulpar, cambios en la estructura del diente acompañado de alteraciones en los niveles de calcio, fósforo y colágeno, reducción en la fuerza de unión de adherencia de las resinas, reabsorción radicular externa. Se comprobó además que el cemento y la dentina son los tejidos más afectados en su composición orgánica e inorgánica con respecto al esmalte.

También reportaron que el peróxido de hidrógeno al 30% activa la reabsorción radicular al difundirse a través de los túbulos dentinales iniciando un proceso inflamatorio el cual termina con la presencia de bacterias. La reacción del peróxido en la dentina forma radicales de alta toxicidad que ocasiona daño al diente y a las estructuras que lo rodean.

La utilización del peróxido de hidrógeno esta asociada con la reabsorción radicular externa al penetrar desde la cámara pulpar hasta los tejidos periodontales, también está asociada con la destrucción tisular, celular y necrosis de la membrana periodontal.

Pizarro, Rivera y Caicedo del Colegio Odontológico Colombiano, reportaron que la reabsorción cervical de la raíz es producida por la filtración del peróxido de hidrógeno en el sitio de la unión amelocementaria debido a los defectos de la unión de estos dos tejidos en este punto, para ello se propone aislar y proteger esta zona con una base intermedia ya sea IRM, Ionómero de Vidrio tipo II, oxido de Zinc y Eugenol, resina o Cavit. Independiente al grosor se comprobó que la resina fue la mejor base protectora, teniendo en cuenta que a mayor grosor menor posibilidad de filtración

Rotstein reportó que materiales como el oxido de Zinc y Eugenol son buenas bases protectoras, pero inhiben la polimerización de la resina cuando se va a utilizar como material obturador definitivo.

Tornec, Titley, Smith, Adibfar en el journal de Endodoncia, volumen 16, número 3 de 1.990, reportaron que hubo una reducción significativa en las fuerzas de adhesión de las resinas, cuando el esmalte fue expuesto al peróxido de hidrógeno. Ellos observaron en el microscopio electrónico de barrido que las fuerzas de adhesión no fueron afectadas por el grabado ácido indicando que el fracaso ocurrió principalmente en la interfase esmalte-resina, obteniendo una alteración en la calidad de la resina.

Estos cambios fueron causados por la presencia de peróxido de hidrógeno residual o sustancias relacionadas con el peróxido en ó cerca de las superficies del esmalte.-

Un año después los mismos autores reportan que además de una adhesión química debe haber una adhesión mecánica lo que hace pensar que esta adhesión mecánica está afectada por la presencia de peróxido de hidrógeno acumulado entre las porosidades producidas en el grabado ácido durante la desmineralización afectando así la unión de la resina.

También reportaron que el calor es el factor condicionante para la reabsorción radicular al unirse con el agente aclarador, afirmación que ha sido polémica por diferentes autores.

4. CONCLUSIONES

- Las pigmentaciones son producidas por diferentes causas, entre ellas están los hábitos del paciente, consumo de algún tipo de medicamento durante la formación del diente o algunas veces por iatrogenia por parte del odontólogo al no usar técnicas y materiales endodónticos que generen coloraciones en la estructura dental.
- El mecanismo de acción de los agentes aclaradores se realiza por medio de la liberación de oxígeno alterando los niveles de calcio, fósforo lo que modifica los cristales de hidroxiapatita en los tejidos produciendo así el aclaramiento dental.
- Los agentes aclaradores producen efectos adversos tales como cambios en la estructura dental, sensibilidad e irritación pulpar, reabsorción radicular externa, reducción en la fuerza de la adherencia de la resina debido a que afecta principalmente los componentes orgánicos e inorgánicos de la dentina y el cemento.
- El peróxido de Hidrógeno está asociado a la producción de reabsorción radicular externa ya que penetra desde la cámara pulpar hasta los tejidos

- periodontales creando una reacción inflamatoria que conlleva a la reabsorción.
- La reducción de la fuerza de adhesión de la resina en el esmalte expuesto por peróxido de hidrógeno no fue causada por el grabado ácido sino por la permanencia del peróxido de hidrógeno residual en la superficie del esmalte.
- Un selle intracoronal en la unión amelocementaria con Cavit, Resina o Ionómero de Vidrio tipo II puede prevenir la filtración del agente aclarador evitando así la inducción de reabsorción radicular externa.

BIBLIOGRAFIA

1. *Manual de Clínica Endodontica.*/ Richard Bence, DDS, MS, Franklin S. Weine, DDS, MSV. Primera Edición 1.977 pag. 273-278.
2. *Práctica Endodontica.*/ Lois I. Grossman, DDS, Dr. med.dent.. Novena edición 1.981, Cuarta en Castellano. Pag. 367-376.
3. *Endodoncia: Tratamiento de los Conductos Radiculares.*/ Mario Roberto Leonardo, Jayme Mauricio Ceal, Ariano Penteado Simoes Filho. 1.983 Pag. 355-359.
4. *Staining Patterns in Teeth Dicolored by Endodontic Sealers.*/ Tina P. Van der Burg, DDS, Cemal Eronat, MDS; and Alphons J.M. Plasschaert, DDS, PhD. Departament of Cariology and Endodontology, University of Nijmegen, The Netherlands, Departament of Conservative Dentistry, University of Izmir, Izmir, Turkey,. Journal of Endodontics, Vol. 12, No.5, May 1986.
5. *And In Vitro Comparison of Different Bleaching Agents in the Discolored Tooth.*/ Stewart Ho, DMD, and Albert C. Goerig, DDS, MS, FICD. Restorative dentistry, Radar Dental Clinic, U:S: Army Dental Activity, Fort Ord. Journal of Endodontics, Vol. 15, No. 3, March 1989

6. *Postbleaching Cervical Resorption.*/ Neil Leslie Latcham, BDSc. University of Queensland, Australia. Journal of Endodontics Vol. 12, No. 6, June de 1986.
7. *Bleaching of Tooth Discoloration Caused By Endodontic Sealers.*/ Tina P. van der Burg, DDS, and Alphons J. M. Plasschaert, DDS, PhD. Departament of Cariology and Endodontology, University of Nijmegen. Journal of Endodontics, Vol. 12, No. 6, June 1.996.
8. *External Cervical Root Resorption Following Bleaching.*/ William W. Y. Goon, DDS, Stephen Cohen, MA, DDS, FACD, and Ronald F. Borer, DDS, FICD, FACD. Departament of Endodontics, School of Dentistry, Universityof the Pacific, San Francisco,CA. Journal of Endodontics, Vol. 12, No. 9, September 1.986.
9. *Preliminary Surface Analysis of Etched, Bleached, and Normal Bovine Enamel.*/ N. D. Ruse, D.C. Smith, C.D. Torneck, and K.C. Titley. Center of Biomaterials, Departament of Endodontics, and Departament of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Toronto, Canada. J Dent Res 69(9): 1613, September, 1990.
10. *The Use of Dentinal Etching with Endodontic Bleaching Procedures.*/ Larry J. Casey, DDS, William G. Schindler, DDS, MS, Steven M. Murata, MMS, MS, and John O. Burgess, DDS, MS. Departament of Endodontics, Wilford Hall UAF Medical Center. Jornal of Endodontics, Vol. 15, No. 11, November 1989
11. *Nightguard vital bleaching* /Van B. Haywood, DMD , Harald O. Heymann, DDS, M Ed. Department of Prosthodontics, School of Dentristry, University of North Carolina, United State. Quintessence international Vol 20 Number 3/1989.

12. *The influence of Time of Hydrogen Peroxide Exposure on the Adhesion of Composite Resin to Bleached Bovine Enamel.* / C.D. Tornech, DDS, MS, KC, Titley BDS, MscD, DC Smith, Phd and A. Adibfar. Journal of Endodontics, Vol. 16, No. 3, Marzo 1990
13. *An In Vitro Comparison of Bleaching Agents on the Crowns and Roots of Discolored Teeth.* / Mack A. Warren, DDS, Marston Wong, DDS, MS, and Timothy A. Ingram III, DDS, MS. Advanced Educational Program in General Dentistry. Journal of Endodontics Vol.16, No. 10, Octubre 1.990.
14. *Cervical Root Resorption following Bleaching of Endodontically Treated Teeth.* / Sandra Madison, DDS, MS; and Richard Walton, DMD, MS. Departament of Endodontics, University North Carolina School of Dentistry, Departament of Endodontics, University of Iowa College of Dentistry, Iowa City. Journal of Endodontics, Vol. 16, No. 12, December 1990.
15. *Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin lang in bleached and unbleached bovine enamel* / H.C.Titley , BDS, MSCD, C, D. Tornech, chemechy, and A. Adifar. Journal endodontics volumen 17 N° 2 febrero 1991, Facultad de odontología Universidad de Toronto Canadá.
16. *In vitro efficacy of sodium perborate preparations used for intracoronar bleaching of discolored non-vital teeth* / Ilan Rotstein, Maya Zalhind, Chaim Mor, Atif Tarabeah, Shimon Friedman. Hadassah facultad de medicina en Jerusalem Israel. Endod-dent-traumatol 1991 7:177-180,
17. *Effect of Cemetum Defects on Radicular Penetracion of 30% H2O2 during Intracoronar Bleaching.* / Ilian Rotstein, CD; Yarom Torek, DMD, and Rivka Misgav, MSc. Departament of Endodontic, Departament of Conservative

Dentistry, Faculty of Dental Medicine, The Hebrew University and Hadassah.

Journal of Endodontics, Vol.17, No. 5, May 1.991

18. *Intracoronol Isolating Barriers: Effect of Location on Root Leakage and Effectiveness of Bleaching Agents.*/ Fernando L. Costas, DMD, and Marston Wong, DDS, MS. Assigned to United States Army Dental Activities. Journal of Endodontics Vol.17, No. 8, August 1991
19. *PH Variation among Materials Used for Intracoronol Bleaching.*/ Ilian Rotstein, CD, and Shimon Friedman, DMD. Department of Endodontics, The Hebrew University—Hadassah Faculty of Dental Medicine, Jerusalem, Israel. Journal of Endodontics, Vol. 17, No. 8, August 1991
20. *Histological Characterization of Bleaching-Induced External Root Resorption in Dogs.*/ Ilian Rotstein, CD, Shimon Friedman, DMD, Chair Mor, DMD, Jonathan Katznelson, DMD, Maurice Somer, BDS, and Itai Bab, DMD. Department of Endodontic, The Hebrew University-Hadassah Faculty of Dental Medicine, Jerusalem. Journal of Endodontics, Vol. 17, No. 9, September 1.991.
21. *Effect of Different Protective Base Materials On Hydrogen Peroxide Leakage During Intracoronol Bleaching In Vitro* / Ilian Rotstein, CD, Daniel Zyskind, DMD; Israel Lewinstein, DMD, PhD, and Nathan Bamberger, DMD. Department of Endodontics, Department of Restorative Dentistry and head, Laboratory of Dental Material, Hebrew University—Hadassah Faculty of Medicine, Jerusalem, Israel. Journal of Endodontics, Vol. 18, No. 3, March 1.992.

22. *Evaluation of Internal Sealing Ability of Three Materials* / Dr. McInerney is a member of the U.S. Dental Corps, Orlando, FL. Dr Zillich is in Private in Ann Arbor, MI, and professor, University of Michigan, Ann Arbor, MI. Address requests for reprints to Dr. Richard Zillich, Vol 18 No 8 August 1992.
23. *Cervical Canal Leakage after Internal Bleaching Procedures.* / Jeremy J. Smith, DDS, Cary J. Cunningham, DDS, and Steve Montgomery, DDS, FACD. Department of Endodontics, Wilford Hall USAF Medical Center, Lackland Air Force Base, TX, Advanced Education Program in Endodontics, The University of Texas Health Science Center at San Antonio, TX. Journal of Endodontics, Vol. 18, No. 10, October 1992.
24. *Effect of Bleaching Agents on Inorganic Components of Human Dentin and Cementum.* / Iliana Rotstein, CD, Zachi Lehr, and Itzhak Gedalia, PhD. Department of Endodontics, Hebrew University-Hadassah Faculty of Dental Medicine, Jerusalem, Israel. Journal of Endodontics, Vol. 18, No. 6, June 1992.
25. *Prognosis of Intracoronar Bleaching with Sodium Perborate Preparations In Vitro: 1-Year Study.* / Iliana Rotstein, CD; Chaim Mor, DMD, and Shimon Friedman, DMD. Department of Endodontics, The Hebrew University-Hadassah Faculty of Dental Medicine, Jerusalem, Israel. Journal of Endodontics, Vol. 19, No. 1, January 1993.
26. *Role of Catalase in the Elimination of Residual Hydrogen Peroxide following Tooth Bleaching.* / Iliana Rotstein, CD. Department Endodontics, The Hebrew University-Hadassah Faculty of Dental Medicine, Jerusalem, Israel. Journal of Endodontics, Vol. 19, No. 11, November 1993..

27. *Effect of Hidrogen Peroxide and Sodium Perborate on the Microhardness of Human Enamel and Dentin.*/ Israel Lewinstein, DMD, PhD, Zvia Hirschfeld, DMD, Adam Stabholz, DMD, and Ilian Rotstein, CD. Laboratory for Biomaterials, Departament of Restorative Dentistry, Hebrew University--Hadassah, School of Dental Medicine, Jerusalén, Israel. Departament of Endodontics, Hebrew University- Hadassah, School of Dental Medicine. Vol. 20, No. 2 , February 1994

28. *In vitro comparison of varius types of sodium perborate used for intracoronal bleaching of discolored teeth* / Roland Weiger,DMD; Achim Huhn, DMD, and Claus Lost, Prof. DMD. Journal of endodontic, volumen 20 N° 7 julio de 1994, University Tübingen, Tübingen Germany.

29. *Histochemical analisis of dental hard tissue following bleaching* / Rotstein, CD, E.; Dankner, DMD; MSC, A. Golman, DMD, Heling, DMD, MSC, A. Stabholz, DMD, and M Zaltind, DMD, the Hebrew University--Hafassah facultad de medicina, Jerusalem, Israel. Journal of endodontic, volumen 23 N° 1 enero 1996,

30. *Surface morphology changes in human enamel, dentin and cementum following bleaching: a scanning electron microscopy study* / M Zaltind, J. R. Arwaz, A Goldman, I. Rostein. Hadassah facultad de medicina en Jerusalem Israel. Endodontic dental traumatology, 1996.

31. *Endodoncia Clínica y Quirurgica. Fundamentos de la Práctica Odontológica.*/ Alfred L. Frank, James H.S. Simon, Marwan Aboy-Rass, Dudley H. Glick. Pag 204-213.

32. *Endodoncia: Los caminos de la Pulpa.*/ Stephen Cohen, Richard C. Burns. 4 Edición, Pag. 833-846.
33. *Endodoncia.*/ Dr. John Ide Ingle, Dr. Edward Edgerton Beveridge. Segunda Edición, Pag. 708-712
34. *Adhesion of a Resin Composite to Bleached and Unbleached Human Enamel*/ K.C. Titley, D.D.S, M.Sc, C.D. Torneck, D.D.S,M.S,N.D. Ruse, P.h.D, and D. Krmech, D.D.S. *Journal of Endodontic Faculty of Dentistry University of Toronto*, Volumen 19 No 3, March 1993, Pag 112-115.
35. *Estudio de Tres Bases Protectoras Para Evitar la Filtracion a Nivel del Area Amelo Cementaria de Sustancias Blanqueadoras Utilizando el Método Electroquímico*/ Jairo Enrique Pizarro Sierra, Edna Milena Rivera Leal, Ricardo Caicedo Reina Odontólogos Especialistas Del Departamento de Endodoncia del Area de Post grado del Colegio Odontológico Colombiano, 1995.
36. *Claramiento Dental* Luiz Narciso Baratieri, Sylvio Monteiro Junior, Mauro A.C: Andrade, Luiz Clóvis C. Vieira; Primera Edición, 1994.

ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTOS

TABLA 1. ETIOLOGIA DE LAS ALTERACIONES DEL COLOR

Manchas Extrínsecas	Té → Esmalte Café → Esmalte Cigarrillo → Esmalte Bebidas con colorantes artificiales → Esmalte Acumulación de placa dental → Esmalte Alimentos con colorantes → Esmalte		
Manchas Intrínsecas	Congénitas	Dentinogénesis imperfecta → Dentina Fluorosis → Esmalte Eritoblastosis Fetal → Dentina Amelogénesis imperfecta → Esmalte Hipoplasia del Esmalte → Esmalte	
	Adquiridas	Pre-eruptivas	Tetraciclina → Esmalte, Dentina y Cemento Flúor → Esmalte
		Post-eruptivas	Traumatismos → Dentina Tetraciclina → Esmalte, Dentina y Cemento Pigmentación por amalgama → Esmalte Caries dental → Esmalte, Dentina y Cemento Reabsorción dentinal externa e interna → Dentina Dientes con endodoncia → Dentina y cemento Necrosis Pulpar → Dentina y Cemento Obliteraciones de cámara pulpar → Dentina y Cemento

CONTINUACION ANEXO 1. INSTRUMENTOS

TABLA 2. MECANISMOS DE ACCION DE LOS AGENTES ACLARADORES

Peróxido de Hidrógeno	Remueve las pigmentaciones por liberación de oxígeno y por acción mecánica de limpieza, presenta un alto poder de penetración en esmalte y dentina debido a su bajo peso molecular y a la propiedad de desdoblar proteínas, lo que aumenta el movimiento de iones a través del diente facilitando la acción aclaradora. En contacto con los tubulos dentinales produce liberación de oxígeno lo que provoca cambios de color en la pigmentación dental.
Perborato de Sodio	En presencia de ácidos, aire caliente, se descompone con la liberación de peróxido de hidrógeno y después de oxígeno actuando en dentina y cemento. Generalmente es usado en combinación con peróxido de hidrógeno ya que ha demostrado que aporta mejores resultados. En presencia de oxígeno activi realiza el procedimiento de aclaramiento mientras ocurre la disociación del peróxido de hidrógeno a oxígeno molecular y agua. Produce cambios en los niveles de calcio, fósforo, alterando los niveles en los cristales de hidroxiapatita de los tejidos dentales.
Peróxido de Carbamida	Se basa en la liberación lenta de oxígeno debido a que en contacto con saliva y tejidos duros se descompone en peróxido de hidrógeno y urea los cuales se encargarán de adherirse a los tejidos y producir la descoloración de la pigmentación.

CONTINUACION ANEXO 1. INSTRUMENTOS

TABLA 3. EFECTOS ADVERSOS DE LA TECNICA DE ACLARAMIENTO DENTAL

Por parte del operador y del paciente	Tanto el operador como el paciente muchas veces se quedan con la duda sobre lo que podrá ocurrir con el uso de esos aclaradores dentales. El efecto colateral más frecuente encontrado es una sensibilidad leve de los dientes a los cambios de temperatura, debido a una irritación pulpar. Por otra parte es poco recomendable que el paciente adquiera estos productos en la farmacia o supermercados ya que serán utilizados sin supervisión profesional. Se debe concientizar al paciente que después de ser realizado el tratamiento, los dientes que tengan una restauración definitiva se deben cambiar ya que el material producirá un contraste que va a ser desfavorable para el producto final del tratamiento.
Por parte del agente aclarador	Estos productos pueden producir cambios estructurales en el esmalte y dentina modificando la estructura química debido a cambios en los niveles de calcio, fósforo, sulfuro, potasio y colágeno alterando los cristales de hidroxiapatita en los tejidos involucrados. Otro riesgo que se debe tener en cuenta es el hecho de que el agente aclarador reduce las fuerzas de unión de las resinas compuestas debido a los residuos de peróxido de hidrógeno que quedan en la superficie del diente aclarado e interviene en la polimerización de la resina compuesta, por tal razón se recomienda colocar la resina de 7 a 14 días después de terminar o de interrumpir el tratamiento. Estos agentes se pueden difundir a través de los tubulos dentinales produciendo una reacción inflamatoria que irrita el periodonto lo cual produce destrucción tisular y celular. El organismo como respuesta a esta injuria produce una reabsorción radicular externa. Para evitar la filtración del agente se recomienda colocar una base protectora a nivel de la línea amelocementaria.

CONTINUACION ANEXO 1. INSTRUMENTOS

TABLA 4. AGENTES ACLAREADORES DENTALES

Peróxido de Hidrógeno	Es un líquido transparente, incoloro e inoloro. Puede ser utilizado en concentraciones de 30 a 35% en dientes vitales y no vitales. Tiene una vida limitada de almacenamiento ya que puede perder la mitad de su vida oxidante en un período de 6 meses después de abierto el frasco que lo contiene. Debe ser alejado del calor en presencia del cual puede explotar fácilmente. Es caústico, se debe tomar precauciones para evitar el contacto con los tejidos. En altas concentraciones es bacteriostático y en bajas concentraciones es mutagénico. Tiene un pH alcalino que promueve la formación de oxígeno.
Perborato de Sodio	Es un polvo blanco alcalino de fácil manipulación ya que no requiere mayores cuidados por no ser caústico. Cuando esta fresco contiene cerca del 95% del perborato correspondiente al 9,9% del oxígeno disponible que se encargará de llegar a la pigmentación para producir el cambio de color.
Peróxido de Carbamida	Es una sustancia inestable. Se descompone en peróxido de hidrógeno, este a su vez en agua y oxígeno, y en urea, este a su vez en amoníaco y dióxido de carbono los cuales son los ingredientes activos que producirán el cambio de color. Generalmente es usado en dientes vitales con tratamientos de placas protectoras en diferentes concentraciones. Es el más difundido a nivel comercial por lo cual se recomienda no exceder lo recomendado por el odontólogo.