



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
IBEROAMERICANA S.C.

---

---

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MÉXICO

CLAVE 8901-22

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

TITULO DE TESIS

ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO ENTRE  
PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y PERBORATO DE  
SODIO COMO BLANQUEAMIENTO INTERNO.

TÉSIS

PARA OBTENER EL TITULO DE CIRUJANO  
DENTISTA

PRESENTA

P.C.D. ANAMARAN PICHARDO TEJEDA

DIRECTOR DE TESIS:

C.D.E.P.M MARCO GONZALEZ MEDINA

XALATLACO, ESTADO DE MÉXICO, SEPTIEMBRE 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
IBEROAMERICANA



---

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

# CONSTANCIA

## REGISTRÓ DE PROTOCOLO DE TESIS

TOLUCA MÉXICO A NOVIEMBRE DEL 2018

Tema de tesis: ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO ENTRE  
PEROXIDO DE HIDRÓGENO Y PERBORATO DE SODIO COMO  
BLANQUEAMIENTO INTERNO

Nombre del alumno: PICHARDO TEJEDA ANAMARAN

Número de cuenta: 414530098

Rama odontológica: Rehabilitación y estética

COMITÉ TUTORIAL

Tutor académico: C.D.E.P.M MARCO GONZ'ALEZ MEDINA

# DEDICATORIAS

A DIOS POR:

Por darme la vida, por estar siempre  
conmigo y proporcionarme la alegría y la fuerza  
en cada momento.

A MIS PADRES:

A mi madre por siempre a mi lado en cada momento  
por darme su amor y comprensión  
a mi padre por darme su apoyo y guía en cada etapa.

A MIS DOCTORES:

Gracias por estar siempre y en cada momento  
ante mis problemas difíciles, por su comprensión  
y que gracias a ellos he podido dar un gran paso al  
cumplir una mas de mis metas.

A MI FAMILIA:

Gracias por su forma tan particular de apoyarme  
en este gran camino y motivarme a prepararme  
y ser mejor persona día a día

# ÍNDICE GENERAL

# ÍNDICE

Prólogo

Introducción

## CAPÍTULO I

### CONCEPTOS BASICOS DE ENDODONCIA

Generalidades de endodoncia

1.1 Concepto de endodoncia	2
1.2 Antecedentes históricos de la endodoncia	3-4
1.3 Diagnostico pulpar y periapical	5
1.3.1 Diagnostico pulpar	6
1.3.1.2 Pulpa aparentemente sana	6
1.3.1.3Pulpitis reversible	6
1.3.1.4Pulpitis irreversible sintomática	7
1.3.1.5 Pulpitis irreversible asintomática	7
1.3.1.6 Necrosis pulpar	8
1.3.1.7 Tratamiento previamente realizado	8
1.3.1.8 Tratamiento previamente iniciado	9
1.3.2. Diagnóstico periapical	9
1.3.2.1 Periodonto aparentemente sano	10
1.3.2.2 Periodontitis apical sintomática	10
1.3.2.3 Periodontitis apical asintomática	10
1.3.2.4 Absceso periapical crónico	11
1.3.2.5Absceso periapical agudo	11
1.3.2.6 Osteítis condensante	12
1.4Indicaciones del tratamiento de conductos	12
1.5Contraindicaciones del tratamiento de conductos	13
1.6Pasos de un tratamiento de conductos	13
1.7Técnica de instrumentación	14
1.8 Técnica de obturación	15-16

## CAPITULO II

### FACTORES QUE DETERMINAN LA DISCROMÍA DENTAL

2.1	Concepto de discromía	17-19
2.2	Traumatología	20-21
2.2.1	Lesiones de tejidos duros	22
2.2.1.1	Infracción del esmalte	22
2.2.1.2	Fractura del esmalte	23
2.2.1.3	Fractura del esmalte y dentina	23
2.2.1.4	Fractura del esmalte, dentina con afección pulpar	24
2.2.2	Lesiones a los tejidos de soporte	24
2.2.2.1	Concusión	25
2.2.2.2	Subluxación	26-27
2.2.2.3	Luxación extrusiva	28-29
2.2.2.4	Luxación lateral	30-31
2.2.2.5	Luxación intrusiva	32
2.2.2.6	Avulsión	33-35

## CAPITULO III

### TRATAMIENTO DE UNA DISCROMÍA DENTAL

3.1	Teoría óptica	36
3.1.1	La naturaleza de la luz	36
3.1.1.1	Translucidez	37
3.1.1.2	Metamerismo	37
3.1.1.3	Opalescencia	37
3.1.1.4	Fluorescencia	39
3.2	Historia de la teoría óptica	40
3.3	Color	41-42
3.4	Paso de la luz	42
3.5	Refracción	43
3.6	Toma de color	44-45



3.7	Concepto de blanqueamiento	45
3.8	Historia del blanqueamiento	46
3.9	Tipos de blanqueamiento	46
3.9.1	Blanqueamiento interno	47
3.9.2	Blanqueamiento externo	47
3.9.3	Condición del diente	47
3.9.4	Técnica de aplicación	48
3.10	Sustancias para blanqueamiento interno	
3.10.1	Peróxido de hidrogeno	
3.10.1.1	Concepto	49
3.10.1.2	Antecedente histórico	50
3.10.1.3	Indicaciones	50
3.10.1.4	Contraindicaciones	50
3.10.1.5	Modo de uso	51
3.10.2	Perborato de sodio	
3.10.2.1	Concepto	52
3.10.2.2	Antecedente histórico	52-53
3.10.2.3	Indicaciones	53
3.10.2.4	Contraindicaciones	53
3.10.2.5	Modo de uso	54
3.10.3	Peróxido de carbamida	
3.10.3.1	Concepto	55
3.10.3.2	Antecedente histórico	55-56
3.10.3.3	Indicaciones	56
3.10.3.4	Contraindicaciones	57
3.10.1.5	Modo de uso	57-58

## CAPITULO IV PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

4.1 Planteamiento del problema	59
4.2 Pregunta	59
4.3 Objetivo general	60
4.4 Justificación	60
4.5 Hipótesis	60
4.6 Hipótesis nula	61
4.7 Diseño de estudio	61
4.7.1 Lugar y duración	61
4.7.2 Características de la fase experimental	61
4.7.3 Criterios de inclusión y exclusión	62
4.8 Trabajo de campo	62-66
4.9 Resultados	67-70
4.10 Conclusiones	71-72
4.11 Recomendaciones	72

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Endodoncia previamente realizada	2
Imagen 2: Tratamiento previamente realizado	8
Imagen 3: Tratamiento previamente iniciado	9
Imagen 4: Absceso periapical agudo	11
Imagen 5: Osteitis condensante	12
Imagen 6: Indicaciones y contraindicaciones	13
Imagen 7: Cambio de coloración de incisivo central superior	17
Imagen 8: Fractura de Crack	22
Imagen 9: Fractura incompleta de corona clínica	23
Imagen 10 : Fractura completa de corona clínica	24

Imagen 11: Concusion	25
Imagen 12: Subluxacion	26
Imagen 13: Luxación extrusiva	28
Imagen 14: Luxacion lateral	30
Imagen 15: Avulsión	33
Imagen 16: Metarismo	37
Imagen 17: Opalescencia	38
Imagen 18: Fluorescencia	42
Imagen 19: Paso de la luz	43
Imagen 20: Refraccion de la luz	47
Imagen 21: Blanqueamiento de dientes vitales y no vitales	51
Imagen 22: Inyeccion del peróxido de hidrogeno en la cavidad	54
Imagen 23: Visita frontal de la barra biológica en túnel	58
Imagen 24: Aplicación del peróxido de carbamida como blanqueamiento interno y externo	62
Imagen 25: Clasificacion de dientes in vitro	62
Imagen 26: Dientes colocados en solución fisiologica	63
Imagen 27: Retirar sarro	63
Imagen 28: Verificacion de permeabilidad	63
Imagen 29: Realizacion del acceso	64
Imagen 30: Realizacion del tratamiento de conductos	64
Imagen 31: Toma de color	64
Imagen 32: Radiografia de dientes con endodncia	65
Imagen 33: Ionometro de vidrio	65
Imagen 34: Dientes en solución pigmentadora	65
Imagen 35: inyección de peróxido de hidrogeno	66

Imagen 36: perborato de sodio con agua oxigenada	66
Imagen 37: Evaluación del color después de la pigmentación con peróxido de hidrogeno	69
Imagen 38: Evaluación del color después de perborato de sodio	69

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Antecedentes históricos	3-4
Cuadro 2: Clasificación de la gutapercha por calibre	15
Cuadro 3: Clasificación por técnica de obturación	16
Cuadro 4: Factores que determinan la discromía dental	18
Cuadro 5: Clasificación de trauma dental	20
Cuadro 6: Clasificación de traumatología	21
Cuadro 7: Concusión	25
Cuadro 8: Subluxación	26
Cuadro 9: Luxación extrusiva	29
Cuadro 10: Luxación lateral	31
Cuadro 11: Luxación intrusiva	32
Cuadro 12: Avulsión	34
Cuadro 13: Historia de la teoría óptica	40
Cuadro 14: comparación de color	67

## INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1: Color inicial de dientes in vitro	67
Grafica 2: color después de la pigmentación	68
Grafica 3: color después del blanqueamiento interno	68
Grafica 4: comparación de color en las tres etapas	70

# INTRODUCCIÓN

Son muchas las expresiones e ideas que se plantean que hoy en día podemos obtener dentro del área odontológica la cual podemos obtener un mayor concepto con las nuevas tecnologías dentro de ambiente odontológico, por lo cual es un rubro con el que podemos obtener un adecuado conocimiento de una manera no agresiva.

Por lo tanto es importante no solo el conocimiento de la normatividad, si no de su correcta aplicación dentro de la sustancias blanqueantes (aclarantes), su constante evaluación y actualización acorde a las necesidades de la entidad; así mismo a la participación de las distintas áreas de trabajo

Por tal motivo se relaciona con un área de la cual se vive día con día, tomando en cuenta las condiciones actuales en las que se encuentran de tener un análisis completo con las distintas áreas odontológicas para obtener un mejor desarrollo y diagnóstico. Así mismo el evitar las fallas, provocadas por el personal capacitado en cuestión del uso de las sustancias mencionadas dentro de este trabajo de tesis.

En todas las situaciones se pide a los pacientes un consentimiento informado para la aplicación de tratamientos y servicios. Esta práctica es obligatoria dentro del área odontológica debido a que se da un procedimiento de cada tratamiento y en resultado del cual se quiere llegar.

Es por eso que teniendo estas ideas como base o puntos de partida se inicia este trabajo con una planeación, por lo tanto se estudiaran generalidades para poder desarrollar un punto y poder demostrar en la investigación un control de sustancias sin ser agresivas

CAPITULO I  
CONCEPTOS BÁSICOS DE ENDODONCIA

## 1.1 Definición de endodoncia

Rama de la odontología que estudia la morfología, fisiología, patología de la pulpa dental y los tejidos perirradiculares. Su estudio y practica engloba las ciencias básicas y clínicas incluyendo la biología de la pulpa normal, su etiología, diagnostico, prevención, tratamiento de patologías, lesiones y alteraciones perirradiculares asociadas.

Es el último tratamiento que tiene para salvar lo que es un diente, para conservar viva a la pulpa entre ellos se considera la protección pulpar directa e indirecta y la pulpotomía.



Imagen 1: Endodoncia previamente realizada

Fuente:  
<https://clinicadentalhome.com/especialidades/endo>

---

<sup>1</sup>Gunnar Bergenholtz. Endodoncia 2011. 2da Edición Mexico. Ed.Manual Moderno. P 1.

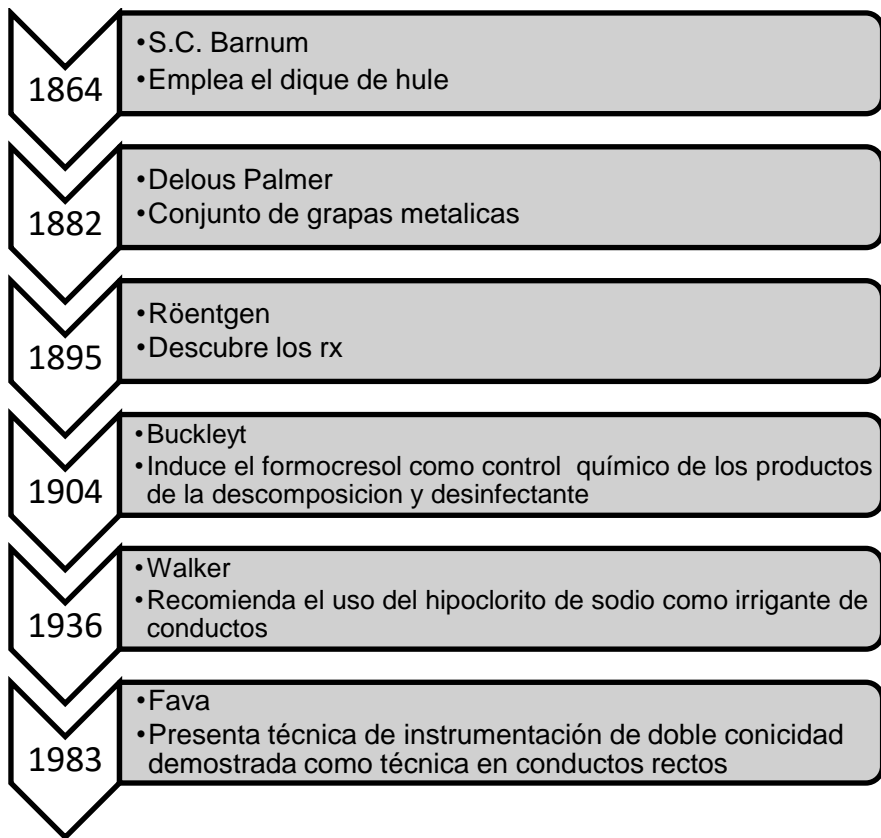
<sup>2</sup>Soares Golderberg. Endodoncia. Técnica y Fundamentos 2012, 2da. Edición Argentina. Ed. Médica Panamericana. P 3.



## 1.2 Antecedentes históricos de la endodoncia

Esta es una parte importante de fechas remotas con el aspecto quienes participaron con ciertos conocimientos en los cuales se hicieron actualizaciones del conocimiento.





Cuadro1: Antecedentes históricos de la endodancia

A partir de los últimos años se muestran lo que son nuevas tecnologías para mejorar el conocimiento en la práctica endodónica, a tal grado que se muestran nuevas opciones de instrumentación y en formas de irrigación por tal motivo que esas son importantes en el aspecto de la elaboración del blanqueamiento interno por tal motivo a la degradación del esmalte y la dentina

<sup>3</sup>Ingle I. Jhon. History of Endodontic. 2008. Ed. BC DECKER. P. 2

### 1.3 Diagnóstico pulpar y periapical

Con el paso del tiempo se muestran una variedad de diagnósticos periapicales y pulpares. Las cuales han pasado con base a la experimentación o con los hallazgos histopatológicos y clínicos, que nos llevan a menudo a la parte del diagnóstico diferencial o entrar en discusión conforme a los propósitos que se quieran obtener dentro del diagnóstico nos podemos percatar de que la mayoría de ellos son incorrectos posterior a eso nos lleva a un tratamiento incorrecto, no solo es este tipo de tratamiento si no también la realización de algunos otros como es la aplicación de bases cavitarias pero debemos de tomar en cuenta las indicaciones del fabricante.

Por consecuente debemos determinar una clasificación universal que nos ayude a determinar un diagnóstico en el idioma que sea o incluso en nuestra comunicación, partiendo desde un sistema básico y sencillo, en el 2008 la Asociación Americana de Endodoncia (AAE) estandarizó los términos de diagnóstico las cuales son importantes para ello área de la endodoncia las cuales se pudieron desarrollar una estandarización que generalmente son presentes en la mayoría de los pacientes.

- Se presenta la sintomatología de paciente
- Historia clínica del paciente
- Los características clínicas
- Pruebas de sensibilidad (frio o calor)

---

<sup>4</sup> Gilckman GN.AAE. Consensus Conference on Diagnostic. J.Endond. 2009, P.356

### 1.3.1 Diagnóstico pulpar

El diagnóstico clínico junto con el histopatológico es muy importante debido a su fundamento en el aspecto que se desarrolla la clasificación basándose en la aplicación de las pruebas de diagnóstico y de los síntomas que nos presenta el paciente.

#### 1.3.1.2 Pulpa aparentemente sana

Es una clasificación de la cual se determina un diagnóstico clínico en la que la pulpa está libre de signos y síntomas, responde a pruebas de vitalidad como sensibilidad.

Esta clínicamente resulta como una respuesta leve o transitoria la cual se encuentra en un rango de dos a tres segundos después de que se elimina el estímulo, por lo tanto se toma la respuesta de dientes adyacentes para determina su sensibilidad.

#### 1.3.1.3 Pulpitis reversible

Esta clasificación se basa en los hallazgos subjetivos y objetivos del paciente que indican la inflamación se debe resolver para la pulpa para que regrese a su estado normal, después de seguir su manejo ideal del paciente conforme a su etiología, el malestar se representa como algo frecuente y constante. Principalmente a las cosas dulces, frías o calientes, puede durar más tiempo de lo debido y ser más intenso de lo inusual por lo cual se determina como sensibilidad dental. No se muestran cambios radiográficos y tampoco significativos en la región periapical del diente, otro factor es que el dolor no es espontaneo es constante.

#### 1.3.1.4 Pulpitis irreversible sintomática

Se muestra en la inflamación de la pulpa que ya no tiene la capacidad de poder defenderse ante una curación, puesto que radiográficamente se muestra una caries demasiado profunda, la cual este se obtiene un estímulo demasiado largo y más intenso, puede ser dolor referido y dolor no provocado, por lo tanto este tipo de estímulos se determina como apropiado para la realización del tratamiento de conductos.

Dentro de la etiología se puede concluir caries profundas, caries extensas o por lo del contrario múltiples restauraciones exponiendo al tejido pulpar, estos pueden ser difícil de diagnosticar debido a la inflamación de la pulpa en cuestión de pruebas de percusión por lo tanto solo se evalúa el estado pulpar y solo así continuar con nuestro diagnóstico.

#### 1.3.1.5 Pulpitis irreversible asintomática

Este se determina en diferentes dimensiones las cuales son subjetivos y objetivos que indican la pulpa inflamada vital incapaz de una curación y el tratamiento está indicado por tal motivo este ya no responde a las pruebas de sensibilidad pero este no muestra ninguna lesión apical, pero responde a las pruebas térmicas que da después de un trauma o de caries profundas por tal motivo tiene la exposición pulpar.

---

<sup>5</sup> Gutman James, Gluskin H. Alan Walton Richard E. Journal of endodontics identify and define all diagnostic terms for periapical , volume 35, issue P. 1658-1674

### 1.3.1.6 Necrosis pulpar

En este caso ya no responde a las pruebas de sensibilidad y es totalmente asintomático la cual es tratamiento clínico donde se representa un cambio de coloración, solo muestra malestar a la percusión debido a que el conducto se encuentra infectado o tiene algún trauma de oclusión, en algunos casos este puede representar mineralización.

### 1.3.1.7 Tratamiento previamente realizado

Esta es una de la categorías que normalmente llevan al fracaso endodóncico la cual es realizada previamente la endodoncia pero por alguna razón sigue con dolor a las pruebas de periapicales responde con un estímulo mayor, aunque ya tenga endodoncia, radiográficamente los conductos radiculares están obturados con diversos materiales de obturación



Imagen: 2: Tratamiento previamente realizado

Fuente:

<http://www.sakumadc.com/2016/01.html>

### 1.3.1.8 Tratamiento previamente iniciado

Diagnóstico clínico por el cual ha sido tratado previamente de manera parcial como la pulpotomía o el drenado de los conductos, por lo tanto dependiendo del nivel de la terapia pulpar del diente puede o no puede responder a la sensibilidad del diente.



Imagen 3: Tratamiento previamente iniciado

Fuente:

<http://www.thinglink.com/scene/622666820410671106>

### 1.3.2 Diagnóstico periapical

Las clasificaciones de acuerdo a sus signos y síntomas en la pulpa también son presentes en el aspecto periapical la cual se determinan de acuerdo a su evolución del paciente o de las pruebas de:

- Percusión
- Sondeo
- Palpación
- Radiográfico

### 1.3.2.1 Periodonto aparentemente sano

No existe sensibilidad alguna a la percusión, ni a la palpación, radiográficamente se presenta la lámina dura que rodea a la raíz se presenta un espacio uniforme a lo que es el ligamento periodontal, al igual que son las pruebas comparativas que son a la percusión y palpación que siempre deben comenzar con los dientes normales.

Dependiendo de la terapia puede o no puede responder a las pruebas incluso se puede definir como la restauración y provocar un punto alto en la oclusión debido a esto se puede generar una respuesta errónea.

### 1.3.2.2 Periodontitis apical sintomática

Representa a lo que la inflamación del periodonto apical, produciendo síntomas clínicos relacionados con una respuesta dolorosa al morder y/o percusión o palpación. Esto puede o no referirse como una enfermedad de etapa avanzada, radiográficamente se puede observar una imagen radiolúcida a lo que es el contorno del ligamento periodontal, por lo tanto si este no repara se realiza el tratamiento de conductos.

### 1.3.2.3 Periodontitis apical asintomática

Es la inflamación o la destrucción del periodonto apical, esto es provocado de origen pulpar y no presenta síntomas clínicos.

---

<sup>6</sup> Glickman GN, AAE, consensus conference on diagnostic terminology: background and perspectives. J. Endod 2009; p. 35



#### 1.3.2.4 Absceso periapical crónico

Es una relación inflamatoria a la infección pulpar y necrosis caracterizada por un inicio gradual, poco o ninguna molestia y una descarga intermitente a través de un tracto sinuoso, radiográficamente se muestra una destrucción ósea como una imagen radiolúcida alrededor del diente, para conocer el trazado del tracto sinuoso (fistulografía) la cual se puede introducir un cono de gutapercha calibre mediano previamente desinfectado por cinco minutos en hipoclorito de sodio al 2.25% a través de la entrada del tracto sinuoso y se toma una radiografía para el trazado del tracto sinuoso.

#### 1.3.2.5 Absceso periapical agudo

Es una reacción inflamatoria a la infección y necrosis pulpar caracterizada por un inicio rápido, dolor espontaneo, sensibilidad extrema del diente a la presión, formación de inflamación de los tejidos asociados y secreción purulenta. Puede no tener destrucción de la lámina ósea, signos como fiebre y linfadenopatía.



Imagen 4: Absceso periapical agudo

Fuente:

<http://www.sakumadc.com.html>

### 1.3.2.6 Osteítis condensante

Lesión difusa radiopaca, que presenta una reacción ósea localizada a un bajo grado de estímulo inflamatorio comúnmente encontrado en el ápice del diente.



Imagen 5: Osteítis condensante

Fuente:

<http://www.iztacala.unam.mx/radiosteitis.html>

### 1.4 Indicaciones del tratamiento de conductos

- Cuando la pulpa está en un estado de irritabilidad y esta presenta dolor.
- Cuando se presenta una lesión en la parte apical del diente.
- Cuando este recibió un trauma por algún accidente, espacialmente en los que son traumas en tejidos de soporte como es la concusión, avulsión.
- Cuando el diente no puede ser reconstruido debido a su pérdida de la corona por lesión cariosa.
- En consecuencia periodontal, incluyendo amputaciones de la raíz y hemisecciones.

## 1.5 Contraindicaciones del tratamiento de conductos

- Enfermedades periodontales no tratadas
- Pérdida de hueso por tal motivo no tiene soporte
- Diente no restaurable
- Fracaso constante
- Limitación de la accesibilidad
- Movilidad de tercer grado

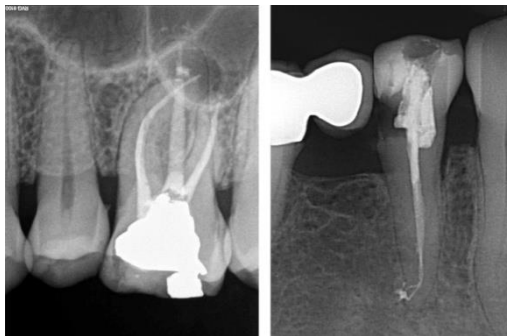


Imagen 6: Indicaciones y contraindicaciones

Fuente:

<http://www.clinicadentalem.puriabrava.cat/es/endodoncia.php>

## 1.6 Pasos para un tratamiento de conductos

Esta es una parte importante en el tratamiento de conductos debido a que la preparación biomecánica y la conformación de los conductos son indispensables para un buen tratamiento de conductos.

- Desinfección del instrumental de endodoncia
- Diagnóstico del diente (pruebas térmicas, periodontales)
- Anestesia
- Aislamiento del campo operatorio
- Eliminación de caries
- Acceso

- Limpieza y conformación
- Obturación de los conductos
- Obturación del acceso
- Restauración temporal o definitivo

### 1.7 Técnica de instrumentación

Una vez realizado el diagnóstico periapical y pulpar de un diente con los diversos métodos de diagnóstico, sigue la terapia endodóncica consta de algunos pasos que son impredecibles y que al realizarse de modo correcto nos disminuirán de errores y procedimientos.

Existen muchas técnicas de las cuales se puede favorecer el tratamiento de conductos la cual el tipo de ensanchamiento de conductos influye.

Clasificación:

- Por la utilización de instrumentos:
  - Manual
  - Rotatorias.
- Por su dirección:
  - Apicocoronal (“Step- Back)
  - Coronoapical (“Crown-Down”)
- Por su movimiento dentro del conducto
  - Anticurvatura
  - Entrada y salida
  - Fuerzas balanceadas
  - ¼ de vuelta y tracción

---

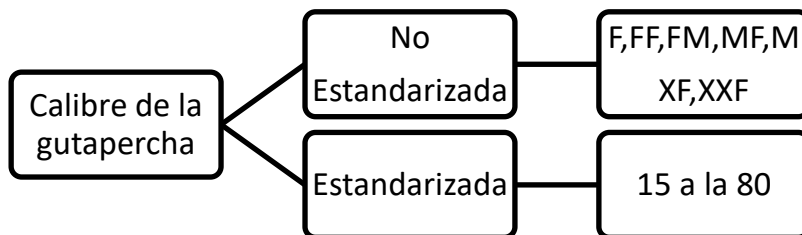
<sup>7</sup> Journal of Endodontics (2009) AAE Consensus Conference Recommended Diagnostic Terminology volumen 35 P. 12

## 1.8 Técnica de obturación

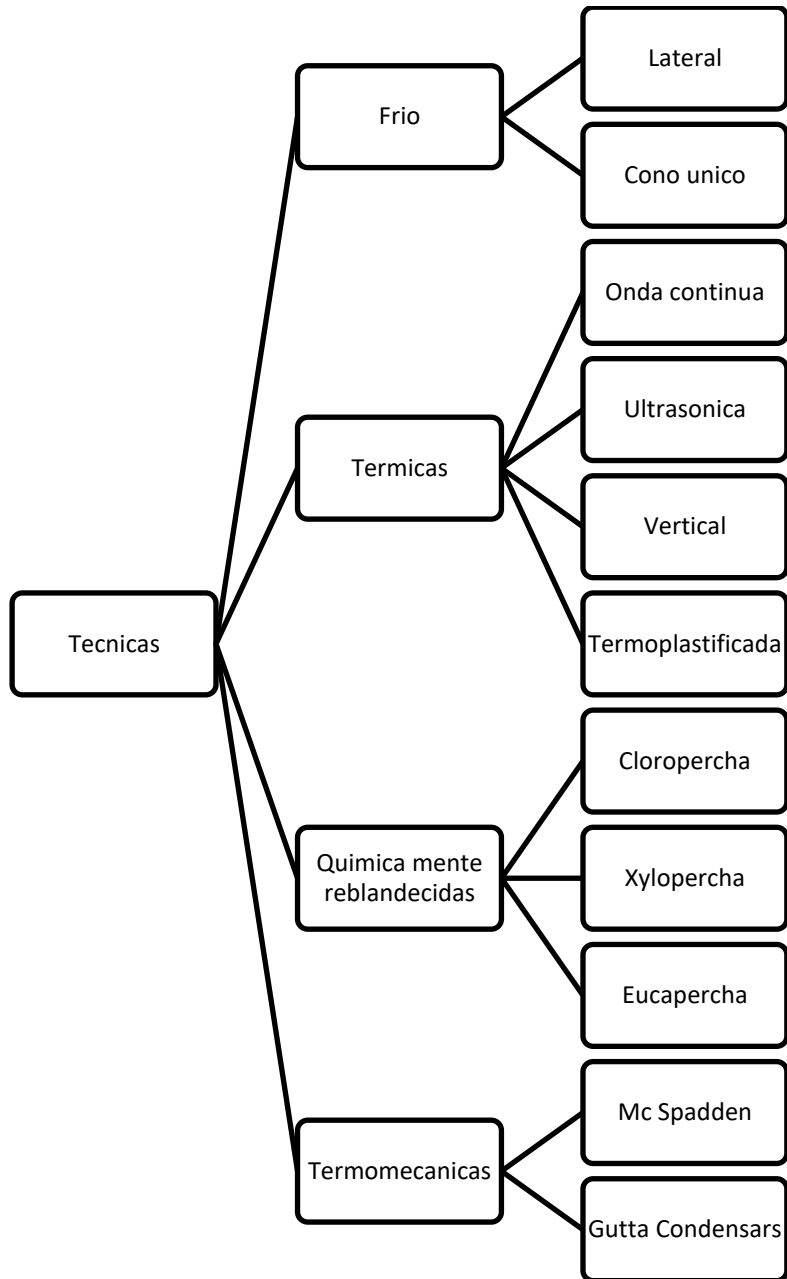
Esta parte de la obturación de los materiales de obturación es la parte final del tratamiento de conductos la cual es de manera permanente debido a que el espacio que ocupaba la pulpa, Grossman determina ciertos requisitos para que este sea utilizado que son:

- Inducción de manera fácil al conducto
- Sellar el conducto tanto lateral como apicalmente, adaptándose al conducto
- No contraerse después de insertarlo
- Debe ser impermeable y no poroso
- Debe ser bacteriostático
- Debe ser radiopaco
- No debe irritar los tejidos periapicales
- Ser estéril o fácil de esterilizar
- Eliminarsse con facilidad
- Biocompatible, no cariogenico, ni mutagénico

Por lo tanto el material más utilizado es la gutapercha de lo cual está hecho es de un árbol llamado *Isonandra Gutta* originario de las islas del Archipiélago Malayo, lo cual este utilizado desde el siglo XIX, con el paso del tiempo se ha clasificado la gutapercha por calibre y por técnica de obturación.



Cuadro 2: clasificación de la gutapercha por calibre



Cuadro 3: clasificación por técnica de obturación

## CAPÍTULO II

### FACTORES QUE PROVOCAN LA DISCROMÍA DENTAL

## 2.1 Concepto de discromía dental

La discromía de un diente es una alteración que varía en etiología, localización y severidad. Esta puede estar relacionada a causas extrínsecas, intrínsecas o una combinación de ambos. Una manera de tratar estos dientes no vitales, es el blanqueamiento interno, el cual se presenta como una alternativa conservadora frente a otros procedimientos como restauraciones con resina, carillas o coronas cerámicas, ya que preserva al máximo la estructura dentaria.

Existen diversos factores que afectarán la eficacia del blanqueamiento interno, como la edad del paciente, tiempo de oscurecimiento, el grado y origen de la discromía, que podrían afectar el resultado final y la longevidad del tratamiento.

Los orígenes de dichas discromías pueden estar relacionados a causas extrínsecas, intrínsecas o una combinación de ambos, esta alteración afecta siempre la estética del paciente, lo cual impacta negativamente en su autoestima y calidad de vida.



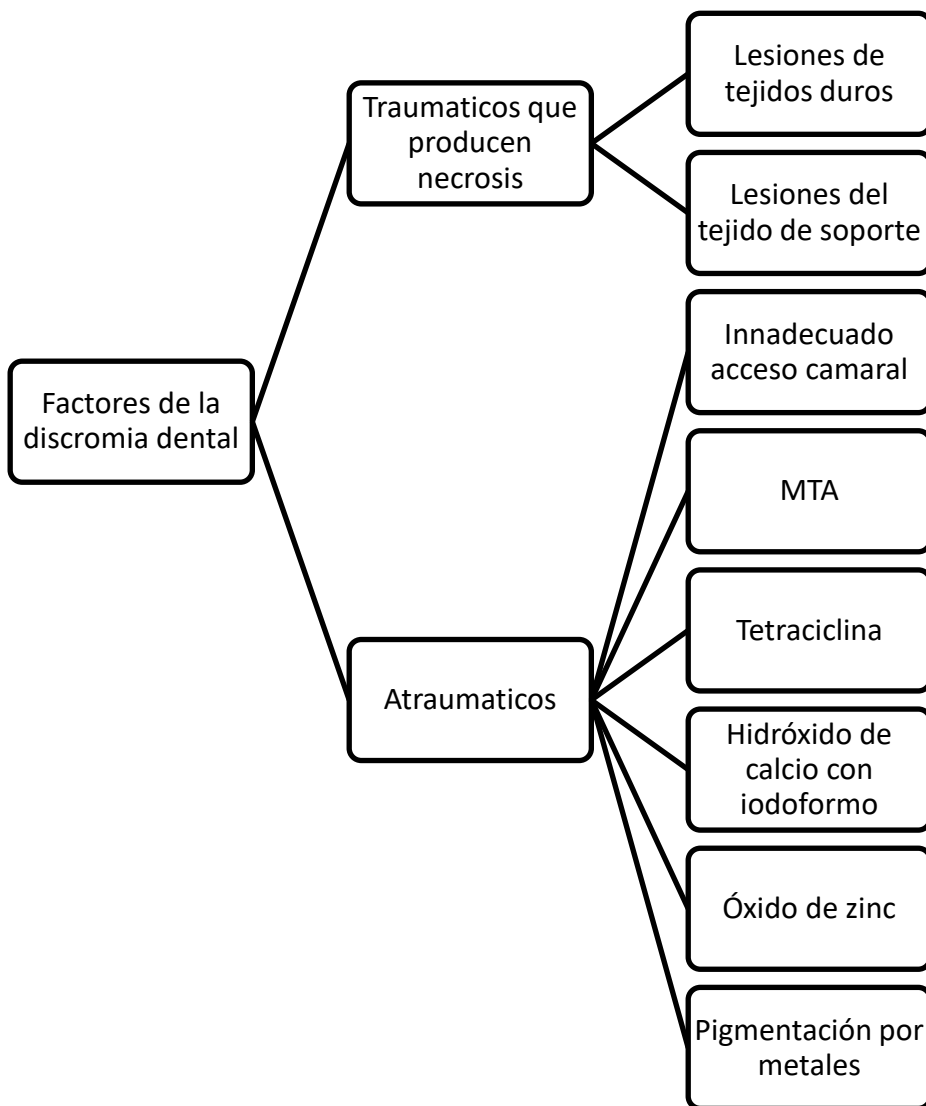
Imagen 7: Cambio de coloración de incisivo central superior izquierdo

Fuente:  
<http://www.achuteguidental.com>

---

<sup>9</sup>Partovi M. In vitro computer analysis of crown discolouration from commonly used endodontic. Aust Endod J. 2006; P.116-9.





Cuadro 4: Factores que determinan la discromía dental

La pulpa necrótica o la hemorragia intrapulpar, se relaciona con los componentes sanguíneos que influyen dentro de los túbulos dentinarios, produciendo una discromía de la dentina circundante.

El hierro obtenido en el tejido pulpar, puede ser convertido por el sulfato de hidrógeno (producido por bacterias) en sulfato de hierro, pigmentando el diente de gris, la acumulación de la molécula de hemoglobina u otras moléculas de hematina producen la oxidación del peróxido de hidrogeno y perborato de sodio cambiando la coloración.

Por otro lado, un inadecuado acceso cameral, puede generar la presencia de tejido pulpar remanente en la cámara, especialmente en los cuernos pulpares, cuyos componentes sanguíneos pueden fluir dentro de los túbulos dentinarios.

En cuanto a los materiales de obturación endodóncico, la remoción incompleta de estos o de medicamentos, el efecto de la luz solar en estos medicamentos, factor contribuyente importante en la discromía dentaria a través de una reacción de fotoiniciación.

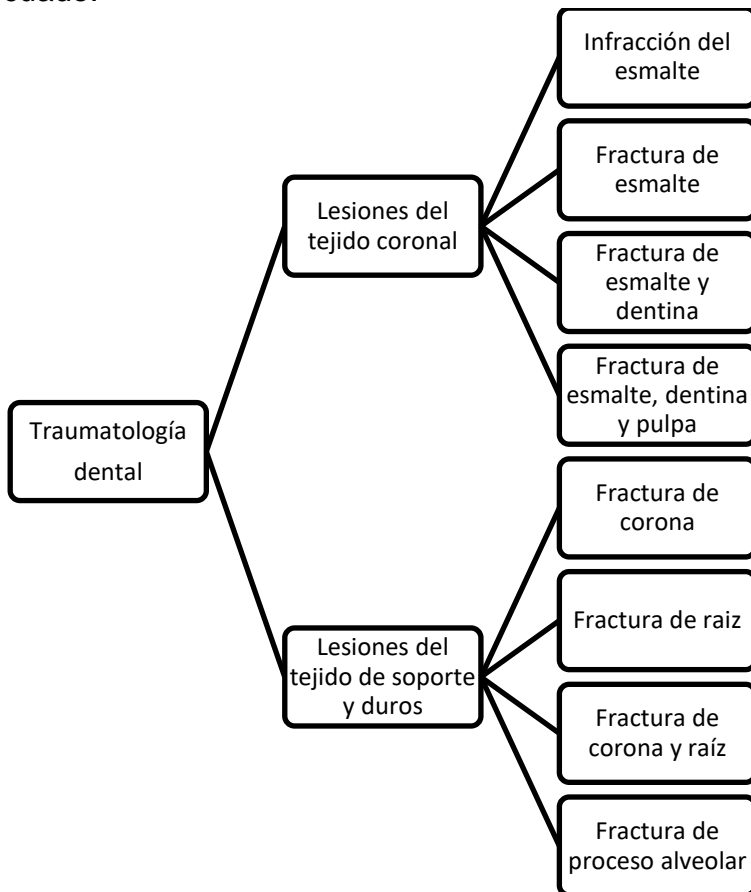
La discromía fue encontrada en todos los selladores del conducto radicular, después de tres, seis y nueve meses, especialmente los que tiene hidróxido de calcio con iodoformo, el Óxido de zinc eugenol, el MTA (mineral trióxido agregado) presenta un color grisáceo. Con respecto a este punto, se asume que en el caso MTA blanco la discromía ocurre debido al proceso de oxidación y sus componentes.

---

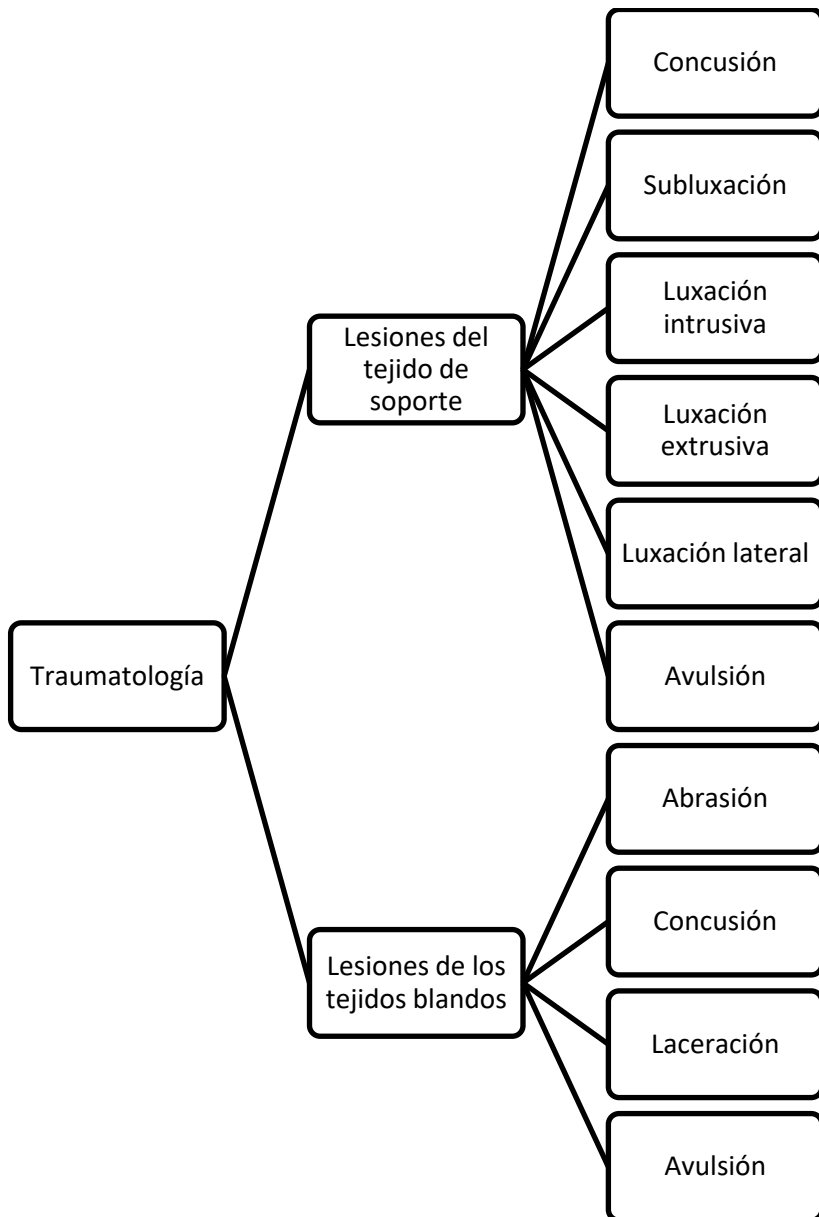
<sup>9</sup>Partovi M. In vitro computer analysis of crown discolouration from commonly used endodontic. Aust Endod J. 2006; P.116-9.

## 2.2 Traumatología

Es una causa por las que se realiza el tratamiento de conductos son necesarios debido a que edades tempranas sufren de algunos accidentes, por lo tanto son muy comunes dentro del área odontológica de las cuales se necesitan atención inmediata. El manejo de las lesiones traumáticas es tiene la complejidad del diagnóstico y el tratamiento adecuado.



Cuadro 5: Clasificación de trauma dental



Cuadro 6: Clasificación de traumatología

## 2.2.1 Lesiones en solo estructura dental

Los traumatismos dentales son las lesiones que afectan las estructuras del diente como el esmalte, dentina y la pulpa dental

### 2.2.1.1 Infracción del esmalte

También pueden denominarse grietas simples del esmalte o como el síndrome del diente fisurado, las cuales son frecuentes en dientes de adultos, tanto en anteriores como en posteriores. Sólo afectan el esmalte (comúnmente el rodete marginal), no provocan dolor, pueden ser múltiples y alterar la estética. La transiluminación es positiva, dejan pasar la luz y normalmente no requieren tratamiento. Se considera que es posible la penetración.



Imagen 8: Fractura de crack

Fuente

<http://www.dentistolneymd.com.html>

### 2.2.1.2 Fractura del esmalte

Esta lesión es fácil de diagnosticar incluso por el paciente ya que se observa una fisura en el esmalte del diente o una parte de ella. Pasan desapercibidas con frecuencia, no son visibles en la radiografía, aunque a veces se ve una pérdida de continuidad de la corona clínica. Las fracturas del esmalte afectan solo a este tejido, se producen principalmente en la región anterior, en el borde incisal o en un ángulo interproximal, no suelen mostrar sensibilidad a las variaciones de temperatura, deshidratación o presión, las pruebas pulpares pueden ser negativas provisionalmente.

### 2.2.1.3 Fractura de esmalte y dentina

Esta lesión afecta estructuras externas del diente como el esmalte sin afectar la pulpa dental. El diente presenta generalmente sensibilidad a las variaciones de temperatura, deshidratación y presión, Se debe tomar pruebas de sensibilidad aunque pueden dar resultados negativos durante un tiempo. Tratamiento se reconstruye con resina compuesta. Una opción es la adhesión del fragmento astillado sobre la corona, la cual puede ser usada de manera exitosa.

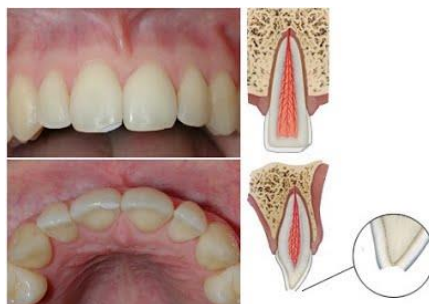


Imagen 9: fractura incompleta de la corona clínica

Fuente: <https://www.picquery.com/c/dental-trauma-classification>

#### 2.2.1.4 Fractura coronaria con afección a la pulpa

Esta lesión afecta tanto en esmalte y pulpa dental. Al verse afectado el nervio se pueden generar molestias a los cambios de temperatura. El objetivo es la conservación de una pulpa vital sin inflamación, separada biológicamente por una barrera continua de tejido.

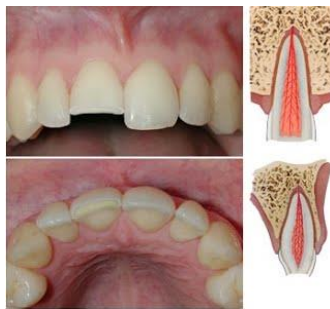


Imagen 10: fractura completa de corona clínica

Fuente:

<https://www.picquery.com/c/dental-trauma>

#### 2.2.2. Lesiones a los tejidos de soporte

No se consideran verdaderas fracturas radiculares, porque no se encuentran completamente rodeadas de hueso, consisten en la fractura de la corona y la raíz, son el 5% del total, los incisivos centrales superiores son los más afectados. Con frecuencia son oblicuas. Se puede presentar dolor a la masticación, movilidad del fragmento fracturado, lesión o edema gingival, pueden afectar a premolares y molares, sobre todo si están con tratamiento endodóncico, si los tejidos de la fractura están separados serán visibles en la radiografía.

---

<sup>8</sup> Jens O. Andreasen(2013), Textbook and color atlas of Traumatic injuries to the teeth, 3 r edition, P. 14

### 2.2.2.1 Concusión

Este es provocado por un golpe de manera horizontal, se presentan daño en las estructuras de soporte, en la corona se puede presentar una ruptura parcial del esmalte.

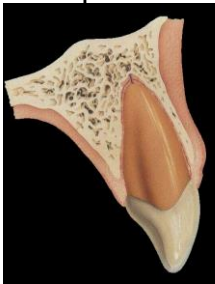


Imagen 11: Concusión

Fuente:

<http://www.dentistolney.md.com/library/8389/FacialTraumaandReconstructiveSurgery.html>

Hallazgos clínicos	Hallazgos radiográficos	Tratamiento
El diente puede estar sensible a la percusión	Dos radiografías periapicales mesial y distal para excluir desplazamiento.	Dieta blanda 1 semana
No ha sido desplazado y no tiene movilidad aumentada	No se observan cambios radiológicos	Alivio de interferencias oclusales
Pruebas de sensibilidad y vitalidad positivos		Se deberá monitorear al menos 6 meses
Sangrado y laceraciones en el tejido periodontal		Pruebas de sensibilidad a los 2 meses, 6-8 meses y después de un año

Cuadro 7: Concusión



### 2.2.2.2 Subluxación

Lesión en las estructuras de soporte del diente con aumento de movilidad, pero sin desplazamiento del diente debido a un golpe horizontal. En un trauma agudo, la pulpa puede no sufrir daño, sangrado y en ocasiones laceración de las fibras del ligamento periodontal una hora después del trauma, como hemorragia, desgarre y compresión de las fibras, destrucción celular y edema.

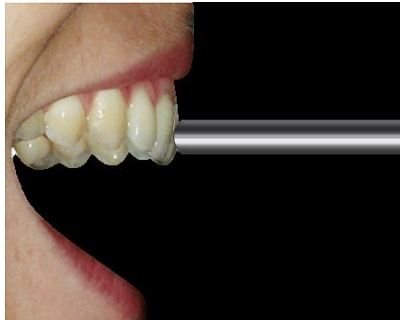


Imagen: 12: Subluxación

Fuente: <https://www.keystonedentistry.com>

Hallazgos clínicos	Hallazgos radiográficos	Tratamiento
El diente esta sensible al tacto	Radiografías anguladas de mesial y de distal	Férula flexible que puede usarse por dos semanas
Tiene movilidad horizontal aumentada	No se observan anomalías radiográficas	Dieta blanda
No ha sido desplazado		Se debe monitorear la condición pulpar por al menos un año
Hemorragia del surco gingival		
A las pruebas de sensibilidad puede ser negativo inicialmente, indicando daño pulpar transitorio		Pruebas de sensibilidad al momento de la lesión, 1-2 meses después si este no responde se realizara tratamiento de conductos
Periodontalmente puede existir un edema		
Se puede tener una infracción del esmalte		

Cuadro 8: Subluxación

### 2.2.2.3 Luxación extrusiva

También conocida como avulsión parcial donde se encuentra el desplazamiento parcial del diente fuera de su alveolo, con un golpe de arriba hacia abajo en diagonal, el daño a la pulpa puede ser la ruptura del paquete neurovascular de la pulpa, en el periodonto puede existir ruptura completa de las fibras del ligamento periodontal y el suplemento de la pulpa.



Imagen 13: Luxación extrusiva

Fuente: <http://www.crechese segura.com.br/trauma-dental>

---

<sup>8</sup> Jens O. Andreasen(2013), Textbook and color atlas of Traumatic injuries to the teeth, 3 r edition, P. 14

Hallazgos clínicos	Hallazgos radiográficos	Tratamiento
El diente aparece alargado y está excesivamente móvil	Espacio periodontal aumentado en apical	Irrigación del área con agua salina
Pruebas de sensibilidad y vitalidad responden negativos	El diente puede verse desplazado	Reposicionar el diente reinsertándolo suavemente en el alveolo
En dientes inmaduros ocurre revascularización pulpar y en ocasiones se dará en dientes maduros		Estabilizar el diente con férula flexible por dos semanas
Sensibilidad a la percusión		Monitorear la condición pulpar, si existe revascularización pulpar/ necrosis pulpar
Puede existir un cambio de coloración en la encía y en el diente a color gris o morado		

Cuadro 9: luxación extrusiva

#### 2.2.2.4 Luxación lateral

Desplazamiento del diente que no sea axialmente. Se acompaña por trituración o fractura del hueso alveolar tanto por vestibular/ lingual o por palatino, por un golpe de frente en el tercio cervical, en la pulpa existe ruptura en el paquete neurovascular de la pulpa, daño severo neurovascular y fractura de la pared alveolar así como compresión en el área cervical palatina o lingual. Las luxaciones laterales son similares a las lesiones de extrusión, se caracterizan por una separación parcial o total del ligamento periodontal. Sin embargo, las luxaciones laterales se complican por una fractura del hueso alveolar por palatino y una zona de compresión en la zona cervical y a veces apical. Si han sido fracturados los dos lados del alvéolo, la lesión se debe clasificar como una fractura alveolar (fracturas alveolares raramente afectan sólo a un solo diente). En la mayor parte de los casos de luxación lateral el ápice del diente ha sido impactado en el hueso por el desplazamiento.

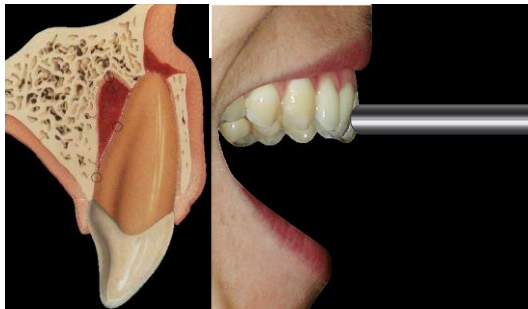


Imagen 14: Luxación lateral

Fuente:  
<http://www.crechese segura.com.br/trauma-dental>

---

<sup>8</sup> Jens O. Andreasen(2013), Textbook and color atlas of Traumatic injuries to the teeth, 3 r edition, P. 18

Hallazgos clínicos	Hallazgos radiográficos	Tratamiento
El diente esta desplazado generalmente en una dirección palatina/ lingual o vestibular	Espacios periodontal aumentado en apical  El diente puede verse desplazado	Reposicionar el diente reinsertando suavemente en el alveolo  Estabilizar el diente con una férula flexible por cuatro semanas
Estará inmóvil y test de percusión frecuentemente da un sonido metálico (tono anquilosis)		Monitorear la condición pulpar, si existe necrosis está indicado el tratamiento de conductos para evitar una
Pruebas de sensibilidad probablemente serán negativos		resorción radicular, inmaduros revascularización
Dientes inmaduros revascularizados		
Puede existir movilidad debido a el ligamento aumentado		

Cuadro 10: luxación lateral

<sup>8</sup> Jens O. Andreasen(2013), Textbook and color atlas of Traumatic injuries to the teeth, 3 r edition, P. 24

### 2.2.2.5 Luxación intrusiva

A nivel pulpar el daño del paquete vasculo nervioso es muy severo, lo cual este golpe va de abajo para arriba en el tercio incisal.

Hallazgos clínicos	Hallazgos radiográficos	Tratamientos
El diente esta desplazamientos axialmente dentro del hueso alveolar	Espacio periodontal disminuido El diente puede verse desplazado	Dientes con formación radicular incompleta puede permitir la reposición espontanea
Estará inmóvil y a las pruebas periodontales se da un sonido alto, metálico (tono anquilosis )		Si no se observan movimientos dentro de tres semanas, se recomienda reposición ortodoncica rápida
Pruebas de sensibilidad probablemente serán negativos		Dientes con formación radicular completa, el diente debe ser reposicionado con tratamientos de conductos empleados aplicando hidróxido de calcio
Dientes temporales estos revascularizan		

Cuadro 11: luxación intrusiva

### 2.2.2.6 Avulsión

El diente está completamente fuera del alveolo, se observan en un 3% de todas las lesiones, el ligamento y la pulpa comienzan a sufrir isquemia, cuando la avulsión ocurre, existe ruptura del paquete vasculo nervioso dando como resultado la perdida de la vitalidad pulpar dentro de un periodo corto, las células del ligamento periodontal comienzan a necrosarse el ligamento periodontal necrosado cuando es reimplantado promueve al proceso de inflamación y en severas situaciones dan como resultado a la reabsorción por reemplazamiento y sin duda a la pérdida del diente.

Existen muchos medios de almacenamiento como lo son en un estudio reciente que es apto para la reimplantación de dientes en menos de 60 minutos, los cuales existen son:

- Saliva
- Solución salina
- Leche a 4°
- Debajo de la lengua



Imagen 15: Avulsión

Fuente: <http://lookfordiagnosis.com>



Ápice cerrado	Ápice abierto	Tratamiento
El diente puede ser reimplantado antes que el paciente llegue a consulta no se debe de extraer	Cuando este está presente permite la revascularización debido a los ápices abiertos	Limpiar el área afectada con suero, clorhexidina
Si el diente se ha mantenido en un medio fisiológico menor a 60 minutos este se lava con solución salina y se reimplanta, si este presenta fractura en el alveolo se reposiciona y se reimplanta el diente	Si esta no ocurre se realizará el tratamiento de conductos	Si el diente ha estado seco por más de 60 minutos es conveniente remover el tejido adherido a la raíz con una gasa, sumergir el diente en flúor de sodio al 2% por 20 minutos antes de reimplantar
		Suturar laceraciones gingivales
		Férula flexible dos semanas
		Administrar penV de 500 mg cada 6 horas por cuatro días
		Protección de vacuna contra el tétanos
		Iniciar el tratamiento de conductos después de 7 días pero antes de remover la férula colocando hidróxido de calcio

Cuadro 12: Avulsión

La reimplantación tardía tiene un pronóstico pobre. El ligamento periodontal se necrosa y no se espera que este repare. El objetivo del reimplante es además de la restauración estética del diente, son razones funcionales y psicológicas y mantener la anatomía del alveolo. Sin embargo se puede esperar anquilosis y resorción de la raíz y el diente se perderá eventualmente.

---

<sup>8</sup> Jens O. Andreasen(2013), Textbook and color atlas of Traumatic injuries to the teeth, 3 r edition.

## CAPÍTULO III

# TRATAMIENTO DE LA DISCROMÍA DENTAL

### 3.1 Teoría óptica

La Óptica o ciencia que estudia la luz, es una de las ramas más antiguas de la física, la óptica geométrica se basa en el concepto de rayo luminoso como trayectoria que siguen las partículas materiales emitidas por los cuerpos luminosos sin preocuparse de estudiar cual es la naturaleza de la luz, la óptica física estudia los fenómenos luminosos e investiga cual es la naturaleza de la luz.

#### 3.1.1 La naturaleza de la luz

Durante siglos se creyó que la luz consistía en un chorro de partículas emitidas por una fuente luminosa. Los demás cuerpos se veían debido a que se reflejan algunos de los rayos que los golpean, y al llegar estas partículas al ojo, se producía la sensación de ver. Esto explicaba la reflexión de la luz en un espejo.

Por tal motivo las restauraciones estéticas del sector anterior con resinas compuestas consisten en un desafío estético, principalmente cuando se trata de un único incisivo central. El aumento en la demanda por parte de los pacientes de restauraciones estéticas con mínima intervención provocó un aumento en las restauraciones. Sin embargo, la obtención de restauraciones biomiméticas con características ópticas, biológicas y mecánicas óptimas exige experiencia y conocimiento de materiales y de técnicas restauradores por parte de los clínicos

---

<sup>9</sup>Park JH, Lee YK, Lim BS. Influence of illuminants on the color distribution of shade guides. J Prosthet Dent. 2006 Dec: 402-11.

<sup>10</sup>Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. 1973. J Prosthet Dent. 2001 Nov:458-64.

Por otra parte se consideran ciertos factores de las cuales se deben contemplar para irradiar la luz dentro de las áreas clínicas que son:

#### 3.1.1.1 Traslucidez:

Es cuando el cuerpo te permite el paso parcial de la luz y no es posible distinguir con nitidez lo que se encuentra del otro lado, este representa el parámetro más difícil de cuantificar debido que este depende de la edad, mientras más grises son más translucidos pero menos luminosos.

#### 3.1.1.2 Metamerismo:

Este es un fenómeno psicofísico que produce un cambio en el aspecto del color, propiedad que tienen algunos cuerpos de demostrar el mismo color bajo cierto tipo de luz, pero al variar la luz el color de dichos cuerpos se hace diferente.



Imagen 16: Metamerismo

Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/color>

#### 3.1.1.3 Opalescencia:

El esmalte dentario es una estructura definida como translúcida y sin color base, presentando una suave tonalidad característica en toda su extensión conocida como opalescencia.

Esta propiedad óptica imprime en el esmalte la capacidad aparente de poseer diferentes coloraciones en función de la dirección de los rayos luminosos. Este aspecto ambiguo de la luz en la estructura del esmalte puede ser explicado por medio de la constitución del mismo; los cristales de hidroxiapatita presentan espesores que varían de 0,02 a 0,04  $\mu$ m son selectivos para las diferentes longitudes de onda que componen la luz visible.

Con iluminación directa los cristales permiten el pasaje de las ondas largas, principalmente el rojo y el naranja, en cuanto las ondas cortas (verde, violeta y azul) son reflejadas dando al esmalte un efecto azul-grisáceo. Más allá que esta característica es más evidente en el tercio incisal visto que existe poca o ninguna cantidad de dentina, la opalescencia se da en todo el esmalte dental. Esta importante característica debido a que la opalescencia natural del esmalte crea efectos de profundidad y vitalidad en la estructura debido al aumento de la luminosidad.

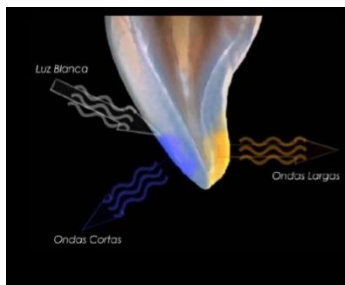


Imagen 17: Opalescencia

Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/colorenprotesisfija-neyrai-160324003256/95/color>

---

<sup>10</sup>Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. 1973. J Prosthet Dent. 2001 Nov:458-64.

### 3.1.1.4 Fluorescencia

Otro parámetro bastante importante, relacionado con la luz y el color, es el concepto de fluorescencia que es la habilidad de un material de irradiar luz dentro del espectro visible cuando absorbe energía de una fuente luminosa fuera del espectro visible del ojo humano. Se sabe que tanto la dentina cuanto el esmalte son estructuras fluorescentes, siendo que en la dentina esa característica es más acentuada debido a la mayor cantidad de pigmentación orgánica fotosensible a los rayos luminosos.

Los dientes naturales cuando son sometidos a una fuente de rayos ultravioletas (UV) exhiben fluorescencia que va de un blanco intenso hasta un azul claro, potenciando la vitalidad de los mismos y haciendo con que los dientes parezcan más blancos y claros en la presencia de estas luces. Además, durante la noche, las personas pueden exponerse a ambientes iluminados por lámparas ultravioletas, también llamadas de luz negra, que emiten una longitud de onda dentro del mismo rango en que se da el fenómeno de fluorescencia



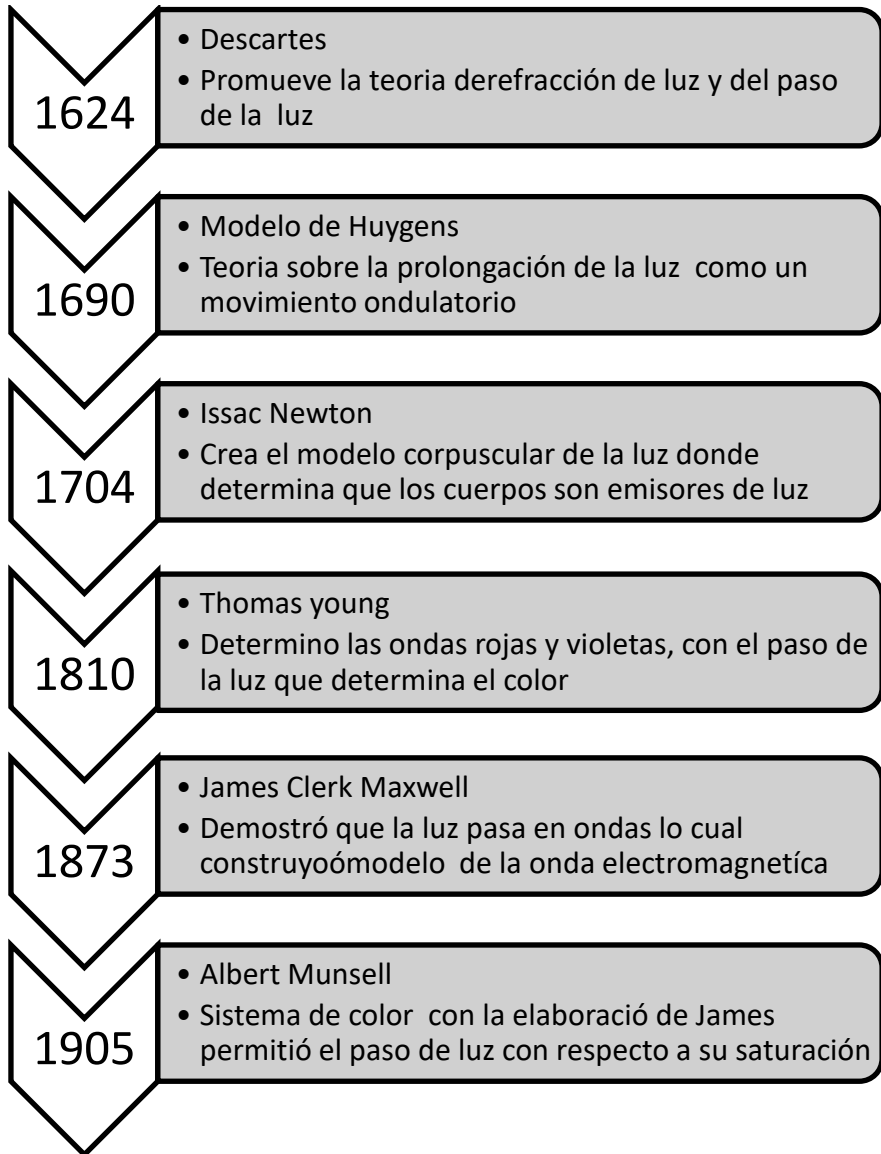
Imagen 18:  
Fluorescencia

Fuente: El ABC  
del  
blanqueamiento

---

<sup>10</sup>Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. 1973. J Prosthet Dent. 2001 Nov:458-64.

### 3.2 Historia de la teoría óptica



Cuadro 13: Antecedentes historicos



### 3.3 Color

Cuando hablamos de color hacemos referencia a una sensación captada por nuestros ojos, el ojo humano es un órgano especializado en la captación de imágenes obtenidas a partir de una radiación electromagnética la que llamamos luz, y que en realidad corresponde a un estrecho segmento de todo el espectro, situado entre las longitudes de onda de 400 y 800 nm aproximadamente, y que percibimos como los colores llamados “del arco iris”, las radiaciones por debajo de dichas longitudes de onda no son visibles y se denominan ultravioletas, y las situadas por encima tampoco lo son, y las denominamos infrarrojas.

La sensación que llamamos color sería la correspondiente a la longitud de onda de la radiación lumínica que alcanza al ojo.

El concepto de color está conformado por la relación entre los aspectos físicos del mismo, su percepción por el ojo humano y por la interpretación psicológica propia de cada persona, el cual es utilizado actualmente como:

- Matriz (hue): el matiz o tonalidad (hue) se refiere específicamente al nombre del color, o sea, al tipo específico de longitud de onda (verde, azul, rojo, amarillo, etc.) que no es absorbida por los objetos y por lo tanto es reflejada hacia nuestros ojos. Actualmente, la mayoría de los sistemas resinosos utiliza para identificación de las tonalidades en: A (marrón-rojizo) donde se encasillan un 80% de los pacientes, B (naranja-amarillo), C (gris-verdoso) y D (gris-rosado).

---

<sup>11</sup> J. Rodriguez, Principios de la teoría óptica, editorial Ovedo 2001, 44,45

- Saturación (saturated): la intensidad del matiz o la cantidad de pigmentos que este posee. Es la codificado por una numeración gradual de 1 a 4, indicando la saturación.
- Valor (value): es considerado la dimensión acromática del color. Posee sinónimos como brillo o luminosidad y puede ser conceptualizada como la cantidad de negro y blanco en un objeto provocando sensaciones de profundidad o proximidad del mismo. Está relacionado también con la opacidad y translucidez, cuanto mayor el valor, más opaco y blanquecino será el objeto y cuanto menor valor, más translucido o grisáceo.

### 3.4 Paso de la luz

La luz visible está formada en la mayor parte de los casos por una mezcla de radiaciones de distintas longitudes de onda, así la luz blanca es una mezcla de todas las ondas electromagnéticas del espectro visible lo que hace que estas se reflejen de distintas tonalidades. Las distintas radiaciones tienen distintas referencias, las más fuertes son las rojas y amarillas y las que tienen menor carga de luz son los morados y azules, al atravesar un prisma óptico cada una de las radiaciones es desviada en distinta forma lo cual también es provocado por el aire.

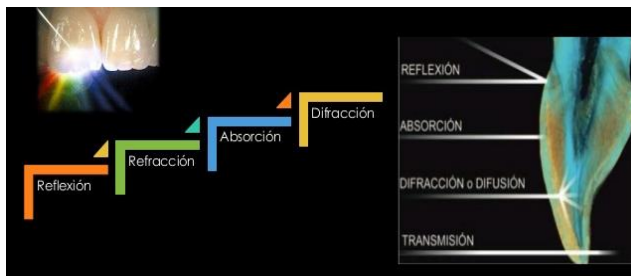


Imagen: 19 paso de la luz

Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/color>

### 3.5 Refracción

Cuando la luz se propaga por un medio y llega a la superficie de separación con otro medio pero no puede pasar al segundo vuelve hacia el medio de procedencia las cuales se determinan ciertas leyes que son:

- El rayo incidente, el rayo reflejado y lo normal en el punto de incidencia estañen el mismo plano
- El ángulo de incidencia el da la reflexión por igual.

Esto implica un cambio de dirección en el rayo luminoso acercándose a la normal cuando el índice de refracción es mayor en el segundo o si este es alejado por un segundo se capta menos la luz y esto permite menos su refracción.

Este fenómeno es captado por nuestro cerebro a ver las cosas de diferente manera y más aún cuando lo vemos por debajo del agua que también es llamado espejismo.



Imagen 20: refracción de la luz

Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/color>

---

<sup>11</sup> J. Rodríguez, Principios de la teoría óptica, editorial Ovedo 2001, 44,45

### 3.6 Toma de color

La percepción del color puede verse alterada por problemas específicos de la apreciación cromática como el daltonismo, que confundiría los colores rojo y verde, que deben ser identificados por el clínico, debemos tomar el color abriendo los dos ojos, ya que puede haber diferencias notables en la percepción de cada ojo por separado.

El matiz básico de la dentina de los elementos dentarios idealmente es registrado a nivel de la parte central del tercio cervical vestibular donde existe la menor cantidad de esmalte y un gran volumen de dentina.

El matiz del esmalte debe registrarse a nivel del tercio medio o incisal de los dientes, en la mayoría de los casos clínicos, dos o tres tonos (intensidad) más claros que el escogido para la dentina.

Cuando se observa el segmento anterior, el canino es generalmente el de mayor grado de saturación. Intensidades menores están relacionadas a pacientes más jóvenes, con mayor intensidad a pacientes más grandes.

De las influyen los factores como es el:

- Maquillaje
- Luz del ambiente (preferentemente luz de día )
- Envejecimiento y fatiga del observador
- Metamerismo
- Vestimenta del paciente
- Color del consultorio
- Efectos del contraste

Pasos de la toma de color:

- Escoger un diente modelo (diente sano, libre de restauraciones y de fracturas)
- Diente modelo limpio y pulido en todas sus superficies
- Aislado de dientes vecinos con plantilla de color claro
- Paciente con ropa de colores neutros
- Diente húmedo
- Paciente a la altura de ojos del clínico
- Comprar el color pero no más de 7 segundos, si es el caso mover la mirada en otra dirección
- Realizar mapeo cromático
- Tomar una foto clínica para la comparación del color

### 3.7 Concepto de blanqueamiento

Tratamiento estético que logra reducir variantes de color es decir que es aquel tratamiento con el cual se pueden aclarar las tonalidades de color de blancos a más brillantes.

Este tipo de procedimiento se puede realizar en el hogar y dentro del consultorio odontológico, este cambia de color natural del diente desde cinco hasta siete veces más de su tono natural.

Este es un proceso simple, con sustancias como lo son los peróxidos de hidrogeno y el peróxido de carbamida estos los hacen que eliminen estas manchas blancas y rompan con ese color intenso puesto que se libera oxígeno como resultado obtenemos un tono blanco.

### 3.8 Historia del blanqueamiento

El primer informe de blanqueamiento en dientes no vitales data en 1848, posterior a eso se realiza en dientes vitales en 1856 siendo así el agente blanqueador en el peróxido de hidrogeno, posteriormente a eso obtenemos en 1918 surgió el calentar un instrumento para acelerar la reacción química posteriormente a eso surgen las lámparas LED o agentes blanqueantes fotosensibles.

El empleo de las técnicas blanqueantes de manera casera se popularizo en 1989 donde Haywood y Heymann, empezaron a mostrar alternativas del uso de sustancias como agentes blanqueadoras, esta técnica de los blanqueadores caseros es la más popular en la actualidad, debido a su menor costo y que no tienen que acudir a un consultorio para su aplicación .

### 3.9 Clasificación de blanqueamiento

Las clasificaciones del blanqueamiento se derivan de los objetivos que se quieran alcanzar y las indicaciones que se proporcionan dentro del paciente, por lo tanto es esencial que el profesional tenga el diagnóstico de cada una de las técnicas y clasificaciones, tener un protocolo técnico y bien detallado es favorable en el aspecto odontológico para la aplicación de ello.

---

<sup>12</sup> Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications. Quintessence (1992). P.471- 488.

### 3.9.1 Blanqueamiento externo

Tratamiento habitual y en dientes vitales, que consiste en la aplicación de sustancias sobre el diente de manera externa, puede ser dentro del consultorio o en el hogar, este va a depender de lo que obtengamos con el paciente y sus tonalidades, también dependerá de la edad de cada paciente para obtener mejores resultados.

### 3.9.2 Blanqueamiento interno

Es aquel que se realiza dentro de cada diente cuando ya no es vital es decir después de un tratamiento de conductos, este es realizado en pacientes con un traumatismo dental, siendo así se aplican las sustancias blanqueadoras dentro de cada diente por determinado tiempo, se puede acompletar este tratamiento con un blanqueamiento externo.

### 3.9.3 Condición del diente

Este se muestra en dientes:

- Vitales
- No vitales



Imagen 21: Blanqueamiento de dientes vitales y no vitales

Fuente:

<http://www.propdental.es/blanqueamiento>

---

<sup>12</sup> Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications. Quintessence (1992). P.471- 488.

### 3.9.4 Técnica de aplicación

- Blanqueamiento dentro del hogar con cubeta individual: esta técnica es realizada dentro de un hogar y se utiliza lo que es una cubeta personalizada donde se deposita el agente blanqueador por el propio paciente, lo cual son sustancias que se pueden quedar un cierto tiempo dentro de boca pero viene en concentraciones bajas para su mayor control la mayoría de ellos se muestra el peróxido de carbamida, este es utilizado mayormente en diente vitales.
- Blanqueamiento dentro del consultorio: esta es una técnica empleado principalmente con peróxido de hidrogeno a una concentración de 35%, exige más tiempo dentro de la atención clínica y como consecuencia muestra un mayor costo, esta técnica es indicada en pacientes cuya valoración odontológica física se muestran con poca importancia en el manejo es decir que puedan exceder su consumo. Esta técnica puede ser utilizada en dientes vitales y no vitales debido a sus concentraciones, debido a las citas frecuentes en el consultorio esta es una técnica desagradable para ciertos pacientes y llegar a un color ideal.



### 3.10 Sustancias para blanqueamiento interno

Antes de iniciar cualquier técnica es necesario comprobar que el tratamiento de conducto se encuentre en óptimas condiciones a través de una radiografía.

Además el caso deberá ser documentado con fotografías que incluyan la toma del color inicial.

Se le debe comunicar al paciente los posibles riesgos del blanqueamiento interno así como las otras alternativas de tratamiento existentes. El paciente debe ser informado que los resultados de este tratamiento no son predecibles y que no se puede garantizar llegar al color ideal o que para lograrlo se requerirá repetir la aplicación del agente blanqueador. Por último, es necesario informar al paciente de que al realizar el acceso cavitarias para el blanqueamiento interno existirá un mayor riesgo de fractura en dicha pieza por lo que deberá tomar los cuidados del caso

#### 3.10.1 Peróxido de hidrogeno

##### 3.10.1.1 Concepto

Este también es conocido como agua oxigenada o dioxigen, lo cual es una agente blanqueantes dispuesto a liberación de óxigeno entrelazado con agua, puesto que este en una temperatura ambiente se genera un estado viscoso y gaseoso, este es muy inestable dentro del área odontológica debido a la concentraciones de oxígeno y la liberación de calor. (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

---

<sup>12</sup>Caughman WF.,Frazier KB.Hydrogen peroxide whitening of Nonvital Quintessence (199), P.155-161.

### 3.10.1. 2 Antecedentes históricos

El peróxido de hidrógeno fué utilizado por primera vez en 1818 por Louis Jacques Thernard que lo estableció como peróxido de bario con ácido nítrico, posterior a eso se presenta el ácido clorhídrico con una versión mejorada, en el siglo XIX ese fue utilizado, debido a su a su inestabilidad y los intentos de separarlo del agua se mostraron metales de transición puesto que esta es utilizada dentro de los agentes blanqueantes, posterior a la investigación se muestran en 1894 los primeros avances por Richard Wolffenstein lo cual produjo la destilación al vacío la cual logro las separaciones de algunos elementos como son los metales y la oxidación.

### 3.10.1.3 Indicaciones

- En dientes sin caries
- Sin enfermedad periodontal
- Cooperación del paciente
- Con restauraciones con sellado periférico adecuado

### 3.10.1.4 Contraindicaciones

- Restauraciones muy profundas
- Fluorosis con cavidades en los dientes
- Mala higiene
- Mala alimentación con respecto a cosas pigmentantes
- A altas concentraciones es cáustico, en contacto con los tejidos puede quemarlos y además puede liberar radicales libres, por eso se debe manejar con cuidado porque es termodinámicamente inestable, por lo tanto debe guardarse en un contenedor oscuro y bajo refrigeración.

### 3.10.1.5 Modo de uso

- Esta técnica es ampliamente utilizada en piezas vitales pero también se puede utilizar en dientes no vitales.
- Es necesaria la utilización de aislamiento absoluto y además la protección ocular con anteojos.
- Se realiza la aplicación de gel de peróxido de hidrógeno al 30-35% por 15 a 20 minutos y es posible repetir la aplicación si es necesario

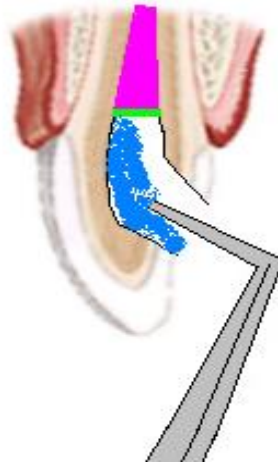


Imagen 22: Inyección del peróxido de hidrogeno en la cavidad

Fuente: <http://dientesin.blogspot.com.html>

### 3.10.2 Perborato de sodio

#### 3.10.2.1 Concepto

Lo encontramos en solución estabilizada 30-35% y en geles, se deben manejar con cuidado, son inestable, pierden oxígeno con rapidez y se volatilizan a menos de que estén refrigerados y se mantengan en un conducto oscuro.

Es un agente oxidante disponible en forma de polvo, al agregársele agua se libera peróxido de hidrógeno. Existe en las formas de mono, tri, y tetrahidratado los cuales difieren en su contenido de oxígeno. ( $\text{NaBO}_3$ )

#### 3.10.2.2 Antecedentes históricos

Weiger y col en 1994 compararon los efectos de estos tres tipos de perborato de sodio para blanqueamiento interno y verificaron que la combinación de perborato de sodio tetrahidratado con agua o con peróxido de hidrógeno al 30% produjo resultados estéticos similares.

Comenzó ya a mediados del siglo XIX y, desde entonces, se han utilizado muchos agentes blanqueadores para aclarar dientes decolorados obteniendo resultados variados.

En 1877, se usaba ácido oxálico para aclarar un diente no vital, en 1918, menciona el uso de superoxol (solución acuosa).

En 1961, Spasser publicó un nuevo método de blanqueamiento, donde mezclaba perborato de sodio y agua ( $\text{NaBO}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ ) obteniendo una pasta que introducía en la cámara pulpar y sellaba durante un tiempo. A esta técnica se le denominó técnica ambulatoria de blanqueamiento, ya que los agentes blanqueadores seguían actuando fuera del

consultorio. Seguidamente, en 1963, Nutting y Poe modificaron el método sustituyendo el agua por superoxol.

Lo introducían en la cámara pulpar y lo dejaban actuar durante una semana. Se cree que la combinación de estos dos agentes oxidantes produce un efecto sinérgico y más efectivo. Stewar en 1965, describió la técnica termocatalítica, que incluía la aplicación de calor con un instrumento de bola al rojo que aplicaba al agente oxidante en la cámara pulpar argumentando un aumento en el efecto blanqueador.

### 3.10.2.3 Indicaciones

- En dientes sin destrucción de la corona clínica
- En dientes con buen soporte óseo
- En dientes sin resorción radicular
- En dientes con buen sellado de tratamiento endodóncico.

### 3.10.2.4 Contraindicaciones

- Dientes con resorción radicular
- En dientes sin tratamiento endodóncico
- En dientes con caries en corona que cubre más del 50%

---

<sup>11</sup>Valera MC, Camargo CH, Carvalho CA, de Oliveira, Rodrigues CM. Effectiveness of carbamide peroxide and sodium perborate in non-vital discolored teeth. J Appl Oral Sci. 2009. P.254-61.

### 3.10.2.5 Modo de uso

- Después de realizar en tratamiento endodóncico
- Primero, deberíamos hacer una limpieza para eliminar las tinciones extrínsecas de la superficie
- Hay que eliminar el material de obturación de conductos hasta 1-2 mm apical a la línea cervical y rellenarlo con un cemento que actúe como base para sellar el conducto radicular como es el ionomero de vidrio
- Se graba el diente con 20 segundos, se lava, se seca
- Se coloca el perborato de sodio
- Se obtura de manera provisional
- Se da un chequeo cada semana y un cambio de perborato
- Después de llegar al color ideal se retira y se coloca una resina

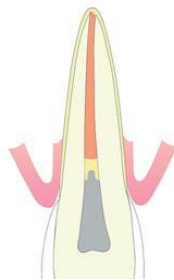


Imagen 23: Vista frontal de la barra biológica del túnel.

Fuente: Rev Estomatol Herediana. 2016 Oct-Dic;26(4).

---

<sup>11</sup>Valera MC M. Effectiveness of carbamide peroxide and sodium perborate in non-vital discolored teeth. J Appl Oral Sci. 2009. P.254-61.

### 3.10.3 Peróxido de carbamida

#### 3.10.3.1 Concepto

El peróxido de carbamida es un producto químico que continúa con el peróxido de hidrogeno y urea que es un compuesto orgánico, este tiene cristales más nobles la cual se utiliza como decolorante en consumos diarios por tal motivo este es menos agresivo.

Este es encontrado en varias versiones y sus diferentes concentraciones las cuales este es un beneficio.

Es conocido como hidroperóxido de urea en concentraciones de 10%, ph de 5 a 6.5, algunas veces se añade como agente espesante; el carbapol prolonga la liberación de peróxido activo y mejora la vida de almacenamiento.

Entre los efectos adversos del peróxido de carbamida encontramos la sensibilidad dental y la irritación gingival. La sensibilidad dental se debe al paso de pequeñas moléculas de peróxido de hidrógeno a través del esmalte y dentina hacia la pulpa, y la irritación gingival resulta por el exceso de agente blanqueador en la guarda bucal.

#### 3.10.3.2 Antecedentes históricos

Históricamente fue usado como agente antiséptico oral en concentraciones del 10 al 15%,5 pero en 1989 este material empezó a ser usado como agente de blanqueamiento por medio de guardas bucales.

Este agente, también conocido hidroperóxido de urea, se encuentra disponible en el rango de concentración de 30 al 45%. Sin embargo, las preparaciones comerciales populares

contienen alrededor del 10% al 15% de peróxido de carbamida, con pH medio de 5 a 6.5. Las soluciones de peróxido de carbamida al 10% se descomponen para formar urea, amoníaco, dióxido de carbono y peróxido de hidrógeno al 3.5 %. Suelen incluir glicerina o propilenglicol, estanato de sodio, ácido fosfórico o cítrico y aditivos saborizantes. En algunas preparaciones, como agente espesante carbopol, el cual prolonga la liberación de peróxido activo y mejora la vida de almacenamiento.

### 3.10.3.3 Indicaciones

- Pacientes con buena higiene
- Pacientes que no fumen
- Usualmente se obtiene éxito de diferentes grados con decoloraciones por tetraciclina y manchas de fluorosis color marrón.
- Puede utilizarse también en dientes no vitales para blanqueamiento intracoronal.
- Proporciona una forma más conservadora de tratar dientes oscuros y decolorados (si se compara con coronas, carillas estéticas, etc.).
- Esto incluye decoloraciones causadas por factores congénitos, sistémicos, metabólicos, farmacológicos, traumáticos o iatrogénicos como ser manchas causadas por fluorosis dental, tetraciclina y minociclina adulta, eritroblastosis fetal, ictericia y porfiria.



### 3.10.3.4 Contraindicaciones

- Dientes sensibles al frío
- Dolor de garganta.
- Pueden presentarse encías sensibles y manchas blancas en las encías.

### 3.10.3.5 Modo de uso

Esta técnica fue descrita por primera vez por Settembrini y col en 1997 y posteriormente modificada por Liebenberg. Como su nombre lo indica el objetivo es aplicar el agente blanqueador tanto en la superficie interna como en la externa de la pieza a tratar, con el objetivo de reducir el número de citas.

El acceso cavitario se mantiene abierto durante todo el tratamiento y se utilizan agentes blanqueadores de baja concentración (generalmente peróxido de carbamida al 10%) y una cubeta al vacío.

El acceso cavitario se realiza de la misma forma que para la técnica Walking bleach, se realiza el sellado cervical y se instruye al paciente sobre la aplicación del gel y uso de la cubeta. Se realizan los controles al paciente cada dos o tres días para evaluar los cambios en el color de la pieza. Una de las desventajas de esta técnica es que la cámara pulpar permanece abierta durante todo el blanqueamiento, lo que puede generar que el sellado cervical y se contaminen los tejidos periapicales, lo que puede generar al fracaso del tratamiento endodóncico.



Imagen 24: Aplicación del peróxido de carbamida como blanqueamiento interno y externo

Fuente: <http://www.ident.com.br/FGM>.

---

<sup>13</sup>Caughman WF.,Frazier KB.Carbamide peroxide whitening of Nonvital Quintessence (199), P.155-161.

**CAPITULO IV**  
**PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

#### 4.1 Planteamiento del problema

El blanqueamiento interno consiste en realizar un cambio de coloración debido a la discromía de cada diente, por lo tanto se realiza un tratamiento de conductos, este procedimiento nos ayuda a remover el tejido pulpar, sellar el conducto y dejarlo libre de agentes contaminantes.

Es de vital importancia para el éxito de cada tratamiento que permanezca libre de bacterias, debido a que se puede afectar a lo que es la obturación permanente, a pesar de los avances en el blanqueamiento interno no existe un material adecuado eso depende de cada paciente en cuestiones de la dieta, edad del trauma dental y la dieta de cada paciente.

Se ha referido que las sustancias blanqueantes tienen diferentes afecciones desde el conducto hacia el exterior de cada debido a su penetración y la liberación de oxígeno, la cual va a depender de un 70 a un 80% del tinte entre cada sustancia, al igual va a depender de lo que provoco este cambio de coloración, esto suele ocurrir después de tres días desde la primera aplicación.

#### 4.2 Pregunta de investigación

¿Existe alguna diferencia significativa entre el uso del peróxido de hidrogeno y el perborato de sodio para conseguir un mejor color en los tratamientos de blanqueamiento interno?

### 4.3 Objetivo general

Evaluación del color de las sustancias de peróxido de hidrogeno y el perborato de sodio, para poder llegar a un mejor tono de color con respecto a la liberación de átomos de oxígeno.

### 4.4 Justificación

Los procesos por el cual el peróxido de hidrogeno y el perborato de sodio liberan en los radicales de la oxidación por lo cual este cambia de color en un diente, esto puede generar diferentes complicaciones como lo es un tomo muy blanco o simplemente no realizar ningún cambio de coloración en ninguna de las dos sustancias, a pesar de las condiciones del pacientes como es la dieta, la edad, que fue lo que nos provocó una discromía.

En este estudio se compara la penetración del sistema de las sustancias blanqueantes mediante la aplicación dentro del conducto y la técnicas de aplicación para su mejor resultado; la importancia radica en el cómo es la aplicación y las sustancias para poder tener un cambio de coloración, debido a que se colocaran en diferentes sustancias.

### 4.5 Hipótesis

La técnica de aplicación del perborato de sodio producirá más cambios de color que la técnica con peróxido de hidrogeno.

## 4.6 Hipótesis nula

La técnica de aplicación del perborato de sodio no producirá más cambios de color que la técnica con peróxido de hidrogeno.

## 4.7 Diseño del estudio

Se realiza un estudio experimental, analítico, longitudinal y prospectivo.

### 4.7.1 Lugar y duración

El estudio se llevó acabo en los laboratorios de la Universidad Tecnológica Iberoamericana en mayo 2019

### 4.7.2 Características de la fase experimental

- Universal:
  - Dientes con corona clínica completa
  
- Unidades de observación:
  - Dientes unirradiculares extraídos no mayor a seis meses y ser colocados en medios húmedos para evitar su deshidratación.
  
- Método de muestreo:
  - Aleatorio
  
- Muestra:
  - 20 dientes extraídos anteriores

#### 4.7.3 Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de inclusión:
  - Dientes permanentes, unirradiculares con formación radicular completa.
  - Sin fractura de la corona clínica
  - Son caries en la corona
- Criterios de exclusión:
  - Dientes con fractura coronaria
  - Dientes posteriores
- Criterios de la eliminación:
  - Dientes contaminados
  - Dientes que se fracturen durante el proceso de esterilización
  - Dientes que se fracturen durante el tratamiento de conductos

#### 4.8 Trabajo de campo

- Se tomarán en cuenta dientes anteriores que cumplen con los criterios de no tener caries, con corona clínica completa, sin fractura para ser utilizados.



Imagen 25: clasificación de dientes invitro

- Se almacenaron en solución fisiológica, posteriormente se colocan en hipoclorito de sodio al 2.25% por 10 minutos para su desinfección.



Imagen 26: dientes colocados en solución fisiológica

- Se les retiro el sarro y se metieron a esterilizar en solución fisiológica junto con frascos esterilizados.



Imagen 27: Retirar sarro

- Fue verificada la permeabilidad del conducto mediante la penetración del foramen.

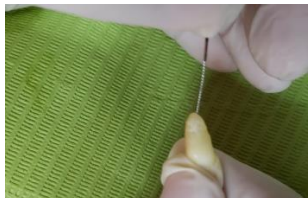


Imagen 28: Verificación de permeabilidad



- Se realiza acceso con fresa de carburo del número 4 de bola.



Imagen 29: Realización del acceso

- Se empieza a realizar el tratamiento de conductos.



Imagen 30. Realización de tratamiento de conductos

- Se toma realiza toma de color antes de colorarlos en la solución pigmentadora

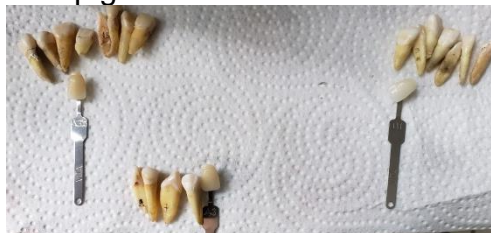


Imagen 31: toma de color

- Se desobturan tres milímetros de los conductos debajo de la unión cemento esmalte.

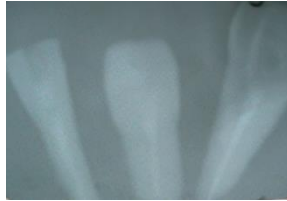


Imagen 32: Radiografía de dientes con endodoncia

- Se coloca ionomero de vidrio a el grupo “A” y “B”



Imagen 33: Ionomero de vidrio

- Obteniendo el tratamiento de conductos se colocaron los dientes en solución pigmentadora como es el refresco de cola por lo que los dientes llevan un proceso de deshidratación para abrir los túbulos dentinarios y se coloca durante tres días en la solución.



Imagen 34: Dientes en solución pigmentadora

- A el grupo "A" se le coloca peróxido de hidrogeno inyectándolo de manera suave, se deja por 5 minutos y se lava, se obtura de manera provisional, se deja por una semana.



Imagen 35: Inyección del peróxido de hidrogeno en el diente

- A el grupo "B" se le coloca perborato de sodio la cual se coloca en agua oxigenada para hidratarlo, posteriormente se coloca dentro del conducto, se obtura de manera provisional y se deja una semana.



Imagen 36: Perborato de sodio con agua oxigenada

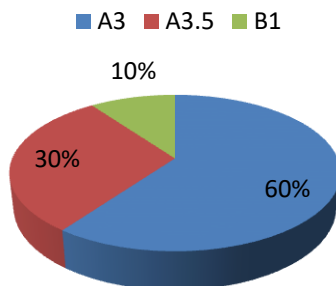
## 4.9 Resultados

Aplicación de la sustancia	Primera aplicación	Segunda aplicación	Tercera aplicación
Perborato de sodio	A3, A3.5, B1, B2	A2, A3.B1	A1,A2
Peróxido de hidrogeno	B1, A3,A3.5, B2	B3, A3.5, A3,A2,B1	A3, A2,A1

Cuadro 14 : Comparación de cambio de color

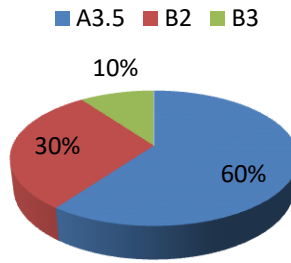
Las aplicaciones de las sustancias blanqueantes se mostraron cambios desde la tercera aplicación

### Color inicial antes de la pigmentación



Gráfica 1: Color inicial de los dientes in vitro

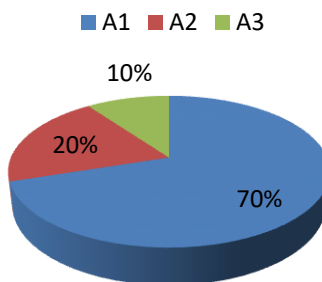
## Color despues de la pigmentación



Grafica 2: Color despues de la pigmentación

Los dientes in vitro se mostraron con una pigmentación mas oscura despues de siete a nueve días en solución pigmentadora

## Color despues del blanqueamiento



Grafica 3: Color despues del blanqueamiento

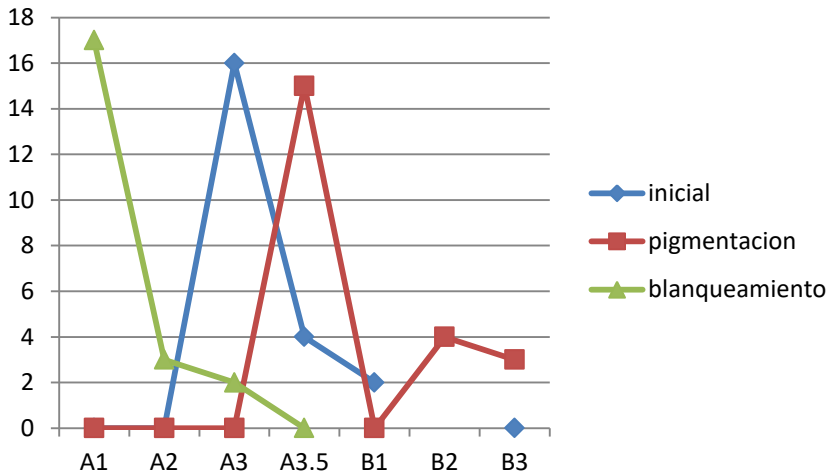
Los dientes fueron comparados con el colorímetro VITA CLASSIC la cual estos colores fueron disminuyendo conforme a las aplicaciones que se llevaron cada semana entre cada aplicación.



Imagen 37: Evaluación de color despues de la pigmentación con peróxido de hidrogeno.



Imagen 38: Evaluacion de color despues de la pigmentación con perborato de sodio



Los resultados que se obtuvieron entre el grupo “A” y el grupo “B” fueron los siguientes:

- Con base a él grupo “A” se bajaron dos tonos con base a la pigmentación de la cual llegamos a un tono casi parecido al que se había tomado antes de colocarlos a la solución pigmentadora, el grupo “A” estaba conformado por tonos A3.5 y A3 de la cual llegamos a él tono A3.
- Con respecto a él grupo “B” nos pudimos percatar de que se bajaron de tres a cuatro tonos por tal motivo llegamos a un tono más blanco debido a que el grupo “B” tenía tonos A3 y B1 de la cual llegaron a un tono A1.

#### 4.10 Conclusiones

- Por tal motivo mi hipótesis ha sido comprobada y verdadera debido a que el perborato de sodio llega a un tono más blanco y eso estéticamente nos provoca problemas de la cual este puede ser usado en aspectos como discromía no causada por traumatismo, de la cual el peróxido de hidrogeno es recomendable usarlo en discromía a causa de traumatismos, por su cambio de coloración en dientes no vitales
- En esta investigación los datos obtenidos no coinciden con otras investigaciones ejecutadas anteriormente debido a los días y las marcas utilizadas dentro de las sustancias, de igual manera la sustancia que se utilizo fue diferente a las que ya se habían mencionado, Grant et al. (1995), que después de 12 días y tres sesiones de blanqueamiento los dientes se han blanqueado de un 67% a un 100 % a nivel tercio cervical e incisal con la sustancia de perborato de sodio con sangre, esto no coincide con LLabés et al. (2011), los cuales encuentran que luego de 21 días los dientes blanquean en su totalidad poniéndolos en una solución pigmentadora.
- Estudios realizados por la Facultad de Ciencias de la Salud demostraron que el Peróxido de Hidrogeno llegaba a disminuir el tono de una manera gradual, al realizar las comparaciones con otras sustancias este tenía una liberación de oxígeno de manera gradual, por tal motivo demostraron que la mejor solución es el peróxido de hidrogeno



- El contexto social cultural ha impactado la necesidad de contar con nuevas técnicas eficientes, seguras y de menor costo ante la sociedad.
- No existe un conocimiento sólido sobre las ventajas y desventajas de los diferentes agentes de blanqueamiento empleado de las distintas marcas comerciales por ellos se realiza un énfasis de criterio comercial.
- Las sustancias blanqueantes como el perborato de sodio más agua oxigenada y el peróxido de hidrogeno son igual de eficaces para obtener un buen resultado, aun que debemos determinar la edad, sexo y la sustancia a utilizar

#### 4.11 Recomendaciones

- Para tratamiento de blanqueamiento interno se recomienda la utilización de peróxido de hidrogeno debido a que el perborato de sodio si no se tiene en buen control podemos llegar a un color demasiado blanco
- Se recomienda realizar tres cambios de peróxido de hidrogeno cada uno de una semana para llegar al color de una manera más controlada y el daño de esmalte debido a su desmineralización es menos a la del perborato de sodio.