



***FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, DE LA SALUD Y
DE LA VIDA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA***

***COMPARACIÓN DE DOS CLAREADORES A BASE
DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN 60 DIENTES
BOVINOS.***

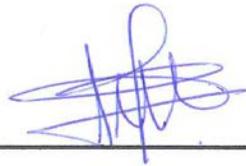
RENATA CORNEJO

DR. IVÁN GARCÍA

AGOSTO 2015

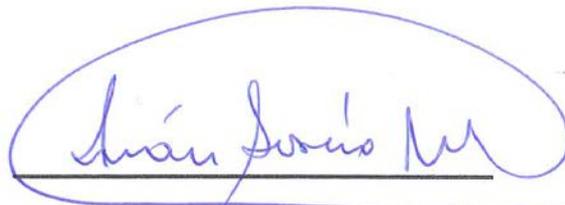
Yo, Renata Carolina Cornejo Tapia declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Renata Carolina Cornejo Tapia

Yo, Iván Ricardo García Merino, certifico que conozco a la autora del presente trabajo siendo ella la responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



Dr. Iván Ricardo García Merino
Director

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres y hermana por su apoyo incondicional, por siempre creer en mí, porque en gran parte por ustedes hoy puedo ver esta meta alcanzada. Gracias por alentarme en los momentos más difíciles y por darme la oportunidad de tener una excelente educación.

Un agradecimiento profundo a la Universidad Internacional del Ecuador por haber hecho de mí la profesional que soy ahora, así como también a mis maestros y tutores de clínica por todas las enseñanzas y tiempo compartido.

A mis amigas y amigos, que formaron parte de esta etapa universitaria, convirtiéndola en una aventura que siempre recordare.

DEDICATORIA

La familia es un regalo hermoso que cada persona posee, es donde se comparten sentimientos de amor y de paz.

Anónimo

A mi familia dedico este trabajo, por ser el motor que me impulsa a diario y por el amor compartido.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
ÍNDICE DE ANEXOS.....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos	4
PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO.....	5
MARCO TEÓRICO	6
Percepción visual.....	6
Luz y color	7
Propiedades de la luz	8
Clasificación de los colores	12
Dimensiones del color	14
Propiedades del color.....	15
Colorímetro	17
Tipos de colorímetros	17
Técnica para toma de color	17
Toma de color con ayuda de colorímetros digitales	19
Clareamiento en piezas dentales.....	23
Clareamiento en dientes no vitales.....	23

Indicaciones	24
Contraindicaciones	24
Clareamiento en dientes vitales.....	25
Técnicas de clareamiento	25
Clareamiento casero.....	26
Limitaciones	27
Materiales para clareamiento casero	27
Protocolo para clareamiento casero	28
Clareamiento en consultorio	31
Limitaciones	31
Protocolo de clareamiento en el consultorio.....	32
Materiales.....	34
Tiempo de tratamiento	35
Clareamiento mixto.....	35
Composición de clareamientos	36
Peróxido de hidrógeno	37
Propiedad fisicoquímica.....	37
Obtención	38
Dientes bovinos	38
Generalidades	38
Morfología y cronología	38
Descripción microscópica	41
MATERIALES	43
MÉTODOS.....	49
Preparación de los dientes bovinos.....	49
Instrucciones para el clareamiento con Pola Office al 37.5%	50
Instrucciones para el clareamiento con Opalescence Boost al 40%.	52
RESULTADOS.....	54
Prueba en base a la media Pola Office 37,5%	54
Pre-clareamiento Pola Office 37,5%	54

Post-clareamiento Pola Office 37,5%.....	55
Resultado final Pola Office 37,5%.....	56
Prueba en base a la media Opalescence Boost 40%.....	58
Pre-clareamiento Opalescence Boost 40%.....	58
Post-clareamiento Opalescence Boost 40%.....	59
Resultado final Opalescence Boost 40%.....	60
Comparación post-clareamiento de Pola Office y Opalescence Boost.....	62
Prueba de frecuencia según el resultado post operatorio.....	63
Prueba de frecuencia Pola Office 37,5%.....	63
Prueba de frecuencia Opalescence Boost 40%.....	64
Prueba Anova de un factor.....	66
DISCUSIÓN.....	69
CONCLUSIÓN.....	72
RECOMENDACIÓN.....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	5
TABLA 2: COLORES FRÍOS Y CÁLIDOS	13
TABLA 3: INDICACIONES/CONTRAINDICACIONES CLAR CASERO	26
TABLA 4: VENTAJAS DEL CLAREAMIENTO EN CASA	30
TABLA 5: VENTAJAS DEL CLAREAMIENTO EN CONSULTORIO.....	31
TABLA 6: DIF DIENTES TEMPORALES BOVINOS VS HUMANOS.....	39
TABLA 7: DIFERENCIA DIENTES DEFINITIVOS BOVINOS / HUMANOS .	40
TABLA 8: DIF RESISTENCIA COMPRESIVA/MÓDULO DE ELASTICIDAD	42
TABLA 9: COMPOSICIÓN DE LA SALIVA ARTIFICIAL.....	44
TABLA 10: CARACTERÍSTICAS DEL CLAREADOR POLA OFFICE	45
TABLA 11: CARACTERÍSTICAS DEL CLAREADOR POLA OFFICE	46
TABLA 12: COMPARACIÓN DE LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR.....	67
TABLA 13: SIMILITUDES/DIFERENCIAS DE SISTEMAS CLAREADORES	74
TABLA 14: PONDERACIÓN DE LAS DIFERENCIAS DE MARCAS	75

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: TIPOS DE REFLEXIÓN.....	9
GRÁFICO 2: TIPOS DE TRANSMISIÓN	10
GRÁFICO 3: COLORES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS	13
GRÁFICO 4: CLASIFICACIÓN DE COLORACIONES EXTRÍNSECAS	21
GRÁFICO 5: CLASIFICACIÓN DE COLORACIONES INTRÍNSECAS	22
GRÁFICO 6: PARÁMETROS DEL COLORÍMETRO VITA 3D MASTER.....	49
GRÁFICO 7: PROMEDIOS PRE-CLAREAMIENTO POLA OFFICE 37,5% .	54
GRÁFICO 8: PROMEDIOS POST-CLAREAMIENTO POLA OFFICE 37,5%	56
GRÁFICO 9: POLA OFFICE ANTES Y DESPUÉS DE APLICARSE.....	57
GRÁFICO 10: PROMEDIOS PRE OPALESCENCE BOOST 40%.....	58
GRÁFICO 11: PROMEDIOS POST OPALESCENCE BOOST 40%.....	59
GRÁFICO 12: OPALESCENCE BOOST ANTES/DESPUÉS DE APLICAR .	61
GRÁFICO 13: COMPARACIÓN DE AMBOS CLAREADORES.....	62
GRÁFICO 14: FRECUENCIA DE RESULTADOS POST POLA OFFICE	63
GRÁFICO 15: FRECUENCIA DE RESULTADOS POST BOOST	65
GRÁFICO 16: PRUEBA ANOVA POST ENTRE CLAREADORES/TESTIG.	68
GRÁFICO 17: PONDERACIÓN DIF DE AMBOS CLAREADORES	76

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: ESPECTRO CROMÁTICO	8
ILUSTRACIÓN 2 : CÍRCULO CROMÁTICO	11
ILUSTRACIÓN 3: DIBUJO DE PEONZA MUNSELL	14
ILUSTRACIÓN 4: NIVEL DE VALOR O CLARIDAD DEL COLORÍMETRO .	18
ILUSTRACIÓN 5: NIVEL DE SATURACIÓN DEL COLORÍMETRO.....	18
ILUSTRACIÓN 6: FIJACIÓN DE LA TONALIDAD DEL COLORÍMETRO	19
ILUSTRACIÓN 7: EJEMPLO DE COLORÍMETRO DIGITAL(EASYSHADE) 20	
ILUSTRACIÓN 8: DIENTES BOVINOS DEL GRUPO INCISIVO	43
ILUSTRACIÓN 9: SALIVA ARTIFICIAL	44
ILUSTRACIÓN 10: CLAREADOR POLA OFFICE	46
ILUSTRACIÓN 11: CLAREADOR OPALESCENCE BOOST	47
ILUSTRACIÓN 12: COLORÍMETRO VITA 3D MASTER.....	48
ILUSTRACIÓN 13: PRE Y POST CLAREAMIENTO POLA OFFICE.....	51
ILUSTRACIÓN 14: PRE Y POST CLAREAMIENTO OPA BOOST	53

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: DIENTE BOVINO	81
ANEXO 2: LIMPIEZA DEL TEJIDO RADICULAR DEL DIENTE BOVINO	81
ANEXO 3: MUESTRAS DE DIENTES BOVINOS PRE-CLAREAMIENTO ...	82
ANEXO 4: ÁREA DELIMITADA PARA EL CLAREAMIENTO	82
ANEXO 5: TOMA DE COLOR PRE-OPERATORIA	83
ANEXO 6: APLICACIÓN DEL GEL POLA OFFICE	84
ANEXO 7: RETIRAR EL GEL POLA OFFICE CON AGUA ABUNDANTE ...	84
ANEXO 8 : TOMA DE COLOR PRE-OPERATORIA	85
ANEXO 9: MEZCLA DEL GEL CLAREADOR OPALESCENCE BOOST	85
ANEXO 10: APLICACIÓN DEL GEL OPALESCENCE BOOST	86
ANEXO 11: RETIRAR EL GEL OPALESCENCE BOOST CON AGUA.....	86
ANEXO 12: TABULACIÓN DE RESULTADOS PRE POLA OFFICE	87
ANEXO 13: TABULACIÓN DE RESULTADOS POST POLA OFFICE	90
ANEXO 14: TABULACIÓN DE RESULTADOS PRE OPA BOOST	93
ANEXO 15: TABULACIÓN DE RESULTADOS POST OPA BOOST.....	96
ANEXO 16: PROMEDIO DE LOS RESULTADOS POST POLA OFFICE	99
ANEXO 17: PROMEDIO DE LOS RESULTADOS POST OPA BOOST.....	101

RESUMEN

Esta investigación compara dos sistemas clareadores a base de peróxido de hidrógeno al 37.5% (Pola Office) y al 40% (Opalescence Boost) en 60 dientes bovinos del grupo incisivo, con técnica de consultorio dental, para saber cuál de los dos sistemas obtuvo mayor eficacia al tratamiento clareador. Se decidió tener tres observadores para la toma de color pre y post operatoria basados en el colorímetro VITA 3D Master. Se dividió a los 60 dientes bovinos en dos grupos de 30. Al primer grupo de 30 dientes bovinos se le aplicó el gel clareador en una concentración de 37.5% de peróxido de hidrógeno (Pola Office) y al otro grupo se aplicó el gel clareador en una concentración de 40% de peróxido de hidrógeno (Opalescence Boost). Los resultados se obtuvieron mediante la prueba a base de la media, frecuencia o moda y prueba Anova. Así, se llegó a la conclusión que el sistema clareador a base de peróxido de hidrógeno al 37.5 % (Pola Office) tuvo mayor eficacia frente al peróxido de hidrógeno al 40 % (Opalescence Boost).

ABSTRACT

This research compares two whitening brands based on hydrogen peroxide 37.5% (Pola Office) and 40% (Opalescence Boost) on 60 bovine incisor teeth group. In order to know which of the two systems scored higher the whitening treatment efficacy, each group was studied under dental office technique. The results were compared according three observers, who marked the type of color before and after the whitening procedure on the teeth group based on a colorimeter VITA 3D Master. First, the sample of 60 teeth was divided into two groups; consequently, one of the group of 30 bovine teeth was applied with a whitening gel at a concentration of 37.5% hydrogen peroxide (Pola Office), and the other group of 30 teeth with a whitening gel at a concentration of 40% hydrogen peroxide (Opalescence Boost).The results were obtained through testing based on the mean frequency or fashion and Anova test. Thus, it was concluded that the system based on a whitening of 37.5% hydrogen peroxide (Pola Office) was more effective against the whitening of 40 % hydrogen peroxide (Opalescence Boost).

INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos pasados el ser humano ha buscado alcanzar una estética dental, misma idea que se inclina hacia dientes sanos y blancos como símbolo de salud, limpieza y fortaleza. El clareamiento ha experimentado cambios a lo largo de la historia; desde la utilización de enjuagues con orines envejecidos en cisternas y múltiples brebajes, hasta la incorporación de peróxido de hidrógeno y ácido clorhídrico para la obtención de dientes más blancos (Tavera Zafra, Historial del blanqueamiento dental, 2012).

Actualmente hay una variedad de productos y servicios para mantener los dientes blancos pero no siempre estuvo al alcance de todos, por lo que su práctica se remonta hace 4.000 años con los egipcios donde utilizaban piedra pómez molida más vinagre de vino, pero no fueron los únicos, ya que en el siglo XVII las personas acudían al barbero para solicitar servicios de clareamiento dental donde el trabajo de ellos consistía en limar los dientes seguido de la colocación de ácido por lo que producía dientes blancos y erosión como consecuencia de esta mala práctica (Ponce, 2014).

La técnica de clareamiento se puede aplicar en dientes vitales y no vitales, su método está basado en la aplicación de agentes químicos que por oxidación remueven pigmentos orgánicos de los dientes. La técnica de clareamiento dental posee una serie de ventajas, pero con ello limitaciones y riesgos, por ello el profesional debe tener conocimiento de su modo de acción, seguridad biológica, y eficacia del producto(Nocchi Conceicao, 2008).

Para llegar a la selección de un material y técnica apropiados, es importante destacar que las causas de alteraciones del color tienen como origen varios factores, por tanto para garantizar éxito en el proceso del clareamiento se vuelve indispensable el conocer el origen y naturaleza de la mancha, ya sea esta extrínseca o intrínseca(Barrancos Monney, 2006), (Nocchi Conceicao, 2008).

Con el paso del tiempo se ha vuelto más popular el uso del clareamiento, es así que hoy en día es uno de los procesos más solicitados por los pacientes en la consulta y por este motivo se ha establecido normas, consejos consensuados por toda la comunidad odontológica para realizar un clareamiento dental seguro(Ponce, 2014).

Los dientes bovinos hoy en día han venido a reemplazar a los dientes humanos con el fin de colaborar a la investigación por su fácil obtención y su poca o ninguna diferencia tanto al nivel microscópico como macroscópico, por consecuencia de la odontología preventiva, conservadora ya que cada vez se hace más difícil su adquisición(Ruiz, 2013).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el mercado existen varias marcas comerciales para el clareamiento dental, sin embargo los resultados para este proceso difieren de una marca a otra. Si bien existen marcas preferenciales por el mercado como Opalescence Boost y Pola Office, no se puede constatar si dicha preferencia se basa en la eficacia del producto o en otros atributos.

JUSTIFICACIÓN

Parte de la responsabilidad del odontólogo es ofrecer un servicio de calidad y conocer bien sobre varios procedimientos odontológicos, entre ellos el clareamiento. Hoy en día en el mercado se encuentra una amplia variedad de sistemas clareadores que prometen eliminar de manera segura, rápida y eficaz manchas, tinciones o decoloraciones producidas por varios factores como el sistema clareador de Opalescence Boost y Pola office.

Se considera tema de investigación el analizar qué características son las que logran resultados satisfactorios en el proceso de clareamiento ya que dicho éxito no se le puede atribuir a una marca, por consiguiente una comparación de dos marcas líderes del mercado como las mencionadas anteriormente, cuyo uso es común entre especialistas puede llegar a ser la respuesta a esta disyuntiva.

El impacto que esta investigación busca identificar al producto más eficaz para el clareamiento dental y que por sus características técnicas se pueda recomendar su uso a otros odontólogos.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Comparar dos clareadores a base de Peróxido de Hidrogeno en 60 dientes bovinos para establecer cual clareó más.

Objetivos Específicos

- Conocer la eficacia del clareamiento mediante la aplicación de peróxido de hidrógeno al 40% en una muestra in vitro con colorímetro en treinta dientes bovinos.
- Evaluar la acción de clareamiento a base de peróxido de hidrógeno al 37.5% en una muestra in vitro con colorímetro en treinta dientes bovinos.
- Establecer diferencias entre el clareador Pola Office y Opalescence Boost a través de pruebas estadísticas como Prueba en base a la media, Frecuencia o moda y Prueba Anova.

PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO

El número de sesiones propuestas a continuación es un estimado debido a que esta investigación se basará en las instrucciones del fabricante.

TABLA 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FECHA DE ATENCIÓN /SESIONES	PROCEDIMIENTO
Enero	Recolección de bibliografía previa
Febrero	Lluvia de ideas
Marzo	Elección del tema
Abril	Investigación de antecedentes, planteamiento del problema, y justificación
Mayo	Adquisición de los materiales
Junio	Desarrollo del marco teórico
Julio	Preparación de los dientes bovinos

MARCO TEÓRICO

Percepción visual

Los colores que observamos no son solo una función de diferentes longitudes de onda, es una reacción a los estímulos visuales a través de procesos complejos que se producen en nuestro aparato perceptivo(Zelanski & Fisher, 2001).

La retina humana posee dos tipos de fotorreceptores los cuales son los bastones y los conos.

Los bastones: Son aquellos fotorreceptores sumamente sensibles a la luz, los cuales actúan en visión con luz tenue, penumbra y oscuridad pero solo en blanco y negro, son acromáticos, por lo que contienen un solo tipo de pigmento fotosensible, de esta manera responden igual frente a diferentes longitudes de onda de luz visible(Henostroza, 2006).

Los conos: Aprecian el color, operan con luz más intensa para hacer posible la percepción de los matices y necesitan centenares de fotones para que se estimulen. El ojo humano posee tres tipos de conos que se expresan preferentemente pero no exclusivamente, a longitudes de onda corta, media o larga, los cuales son llamados colores primarios(Henostroza, 2006).

- Cono de ondas cortas al azul
- Conos de onda media al verde
- Conos de onda larga al rojo

Luz y color

La luz visible forma parte de la radiación electromagnética que es distinguida por el ojo humano, por lo que los objetos expresan la luz que incurre sobre ellos, sin esa luz expresada sobre la retina del ojo no habría visión por ende los colores que apreciamos son los de la luz no absorbida(Henostroza, 2006).

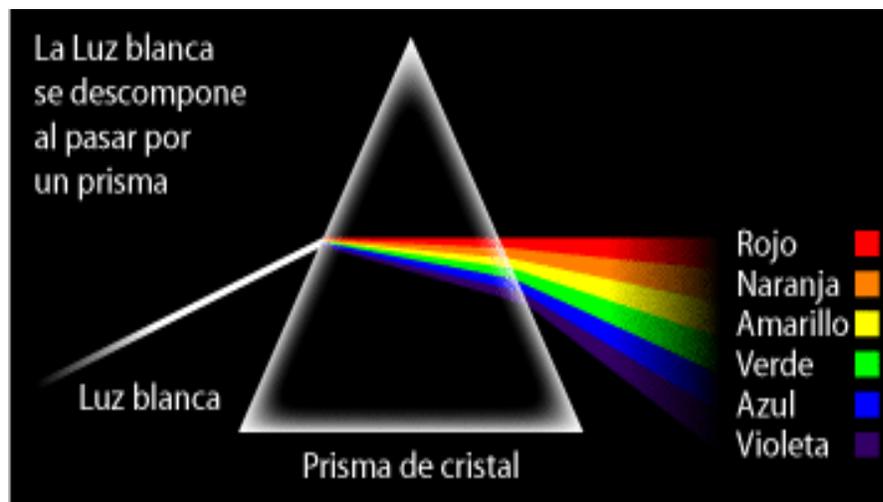
A la luz visible que contiene todos los colores se la denomina luz blanca o policromática, y a la luz que posee un solo color se la denomina monocromática(Kanel & Sternheim, 2007).

En la física de la luz expone el color como una función de la misma, la energía procedente del sol radica en una serie de elementos energéticos que transitan en forma de onda electromagnética, continúa cuando tocan a los objetos incitando a nuestra percepción visual una sensación cromática(Zelanski & Fisher, 2001).

Según investigaciones previas de Isaac Newton dadas en el siglo XVII demostró que la luz solar contiene los colores del arcoíris, por lo cual dio la

desintegración de siete colores básicos que son el rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta, ahora se entiende que cada color corresponde a una cierta porción de la gama de longitudes de onda de energía irradiada que puede apreciar el ojo humano denominado espectro visible(Zelanski & Fisher, 2001).

ILUSTRACIÓN 1: ESPECTRO CROMÁTICO

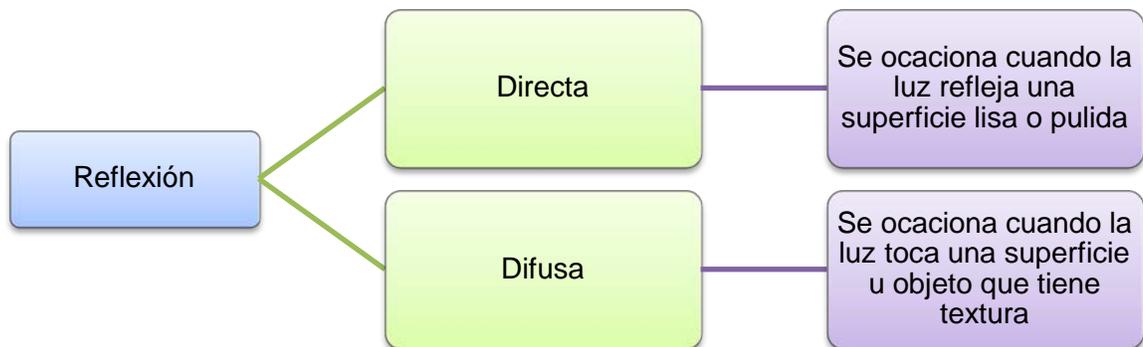


Fuente:(Zelanski & Fisher, 2001)

Propiedades de la luz

1. **Absorción:** Es cuando la luz alcanza un objeto, y este es capaz de absorber toda o parte de esa luz. La misma que es absorbida y transformada en calor(Incropera & De Witt, 2000).
2. **Reflexión :**Es cuando la luz alcanza un objeto y rebota o refleja, en el mismo. La luz es capaz de ser reflejada de dos maneras directa o difusa(Incropera & De Witt, 2000).

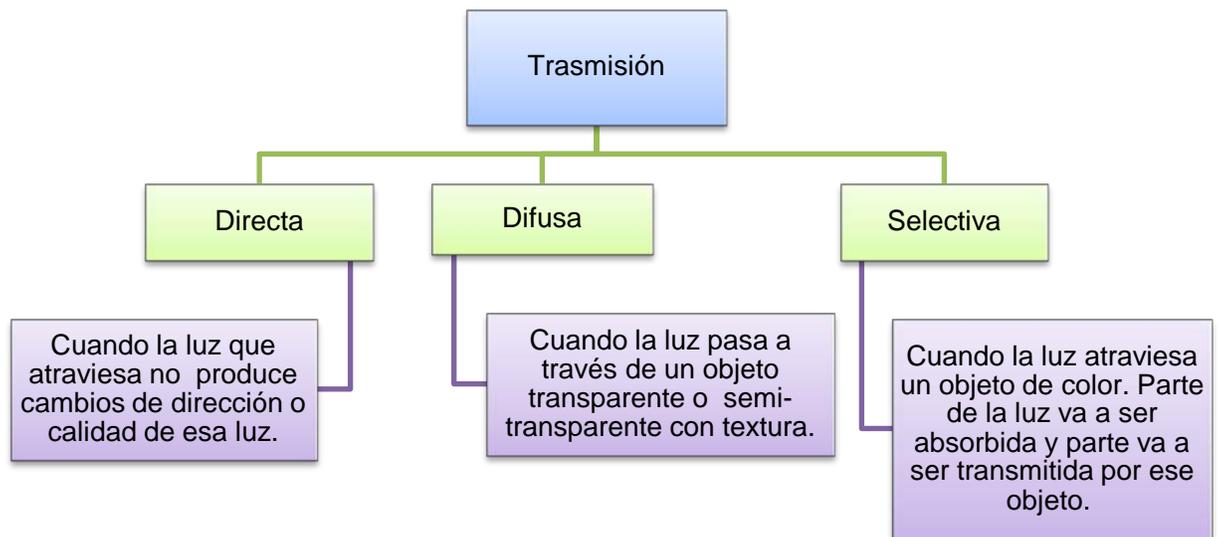
GRÁFICO 1: TIPOS DE REFLEXIÓN



Fuente:(Incropera & De Witt, 2000)

3. **Transmisión:** Sucede cuando la luz traspasa una superficie u objeto. Existen tres tipos de transmisión: directa, difusa o selectiva.(Incropera & De Witt, 2000)

GRÁFICO 2: TIPOS DE TRANSMISIÓN



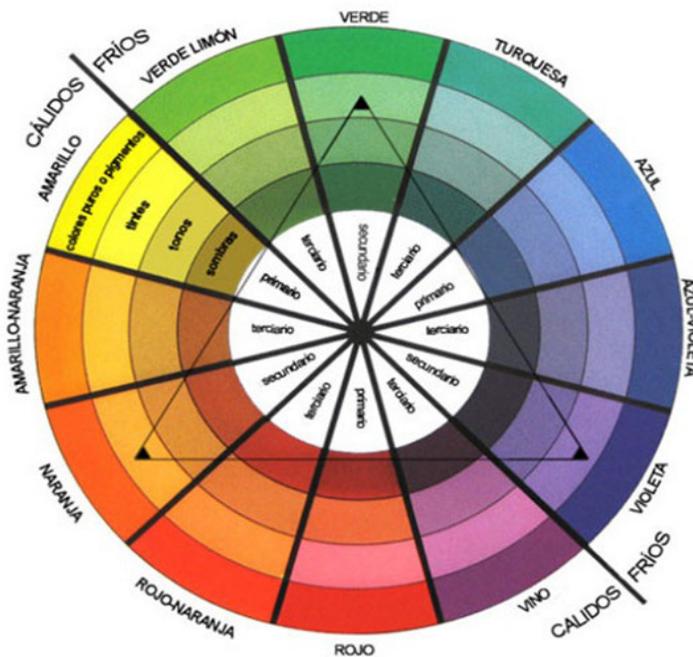
Fuente:(Incropera & De Witt, 2000)

El color engrandece el sentido de la visión, por lo que brinda un valor estético, permitiendo la localización de objetos, patrones y particularidades que de alguna u otra forma pasarían inadvertidos hacia el observador. El color realza el contraste, y junto al brillo provocan armonizar al objeto. El color se forma por sustracción de una longitud de onda determinada, expresando el color o los colores no absorbidos(Henostroza, 2006).

El color es el instrumento más poderoso a disposición de cada artista que inquieta a nuestras emociones en un nivel muy superior, que puede llegar a revelar cualquier tipo de emoción desde el encanto a la desesperación, el color riega nuestra visión con una infinita variación de sensaciones(Zelanski & Fisher, 2001).

Los historiadores del arte examinan los diferentes modos en que se ha hecho un diseño, intentan determinar la manera en que afecta el color a los factores compositivos, como unidad, énfasis, equilibrio y contraste. Otros especialistas proponen la mezcla de colores con luces y pigmentos ya que para todo preexiste una ciencia especial de la creación del color para cada disciplina(Zelanski & Fisher, 2001).

ILUSTRACIÓN 2: CÍRCULO CROMÁTICO

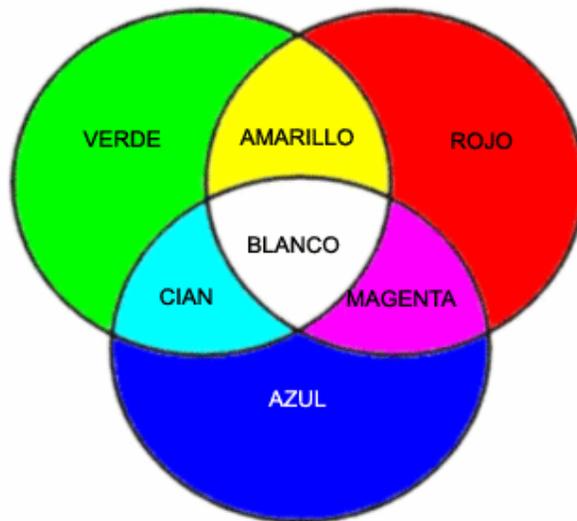


Fuente:(Teoria de Color/Rosa Cromática, s.f.)

Clasificación de los colores

- Los colores primarios: también son considerados absolutos, no pueden ser creados mediante la mezcla de otros, y son: el rojo, el verde y el azul(Zelanski & Fisher, 2001),(Haywood, 2008).
- Los colores secundarios: se adquieren por la mezcla de partes iguales de dos colores primarios, estos son: el magenta, el cian y el amarillo. La suma de estos tres colores origina el gris neutro, el blanco es el resultado de la mezcla de tres colores primarios con intensidades adecuadas y el negro es la ausencia total de luz(Henostroza, 2006),(Zelanski & Fisher, 2001).
- Los colores terciarios: se obtienen por la mezcla en partes iguales de un tono primario y un secundario adyacente(Henostroza, 2006)(Zelanski & Fisher, 2001).

GRÁFICO 3: COLORES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS



Fuente:(Google Images/Los colores, s.f.)

TABLA 2: COLORES FRÍOS Y CÁLIDOS

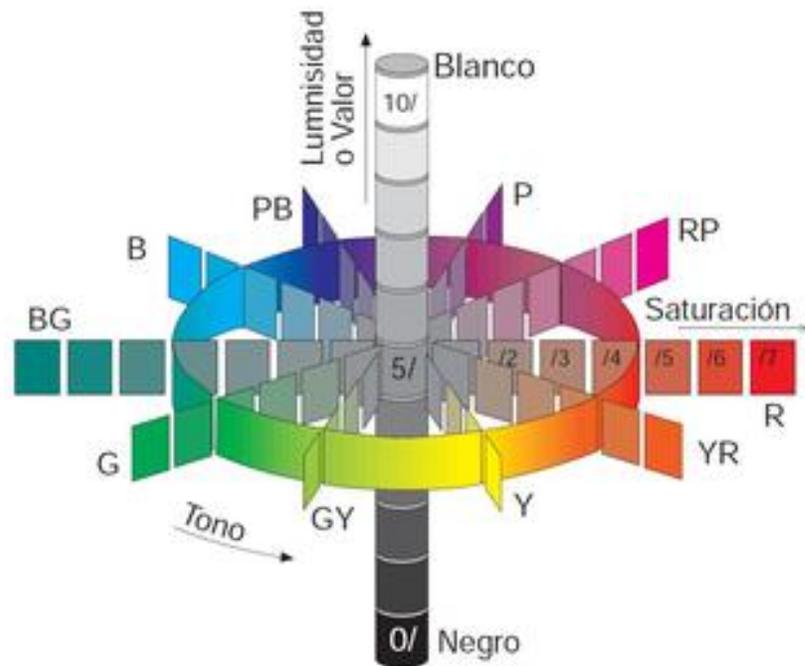
Fríos “colores entrantes”	Cálidos “colores salientes”
Sedantes, tranquilizadores, apacibles y serenos.	Alegres, vitales, estimulantes.
Nos recuerda las sombras, agua, cielo.	Nos recuerda el sol, luz, salud, alegría y fuerza.
Da la sensación de que alejan y empequeñecen.	Da la sensación de acercar y agrandar.
Color azul, azul violáceo y verde.	Color rojo, anaranjado y amarillo.

Fuente:(Pino, 2005)

Dimensiones del color

El color no es una magnitud física, posee propiedades las cuales son: tonalidad, valor y croma. La apreciación del mismo varía si el objeto coloreado se observa a través de un componente transparente, translúcido con o sin opalescencia o fluorescencia; también se toma en cuenta la superficie con distintos grados de textura y pulido(Henostroza, 2006).

ILUSTRACIÓN 3: DIBUJO DE PEONZA MUNSELL



Fuente:(Zelanski & Fisher, 2001)

1. **Tonalidad:** También llamados tono, matiz, hue confieren un intervalo de longitud de onda de espectro en que descomponen la luz blanca. En ellos se encuentra el rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo y violeta. Es usual que se confunda con el color(Henostroza, 2006),(Zelanski & Fisher, 2001).
2. **Valor:** También llamado brillo es la característica que difiere los colores claros de los colores oscuros, por lo que el blanco es el color con mayor brillo mientras que el negro es el color con menor brillo y entre ellos se encuentra una gama de grises cuyo valor dependerá de la proporción de su combinación. Así entre más gris es un color menor será su valor por el contrario, cuanto más blanco será más brillante, reflejando más luz y más valor(Zelanski & Fisher, 2001),(Henostroza, 2006).
3. **Croma:** Se refiere a la saturación o intensidad de un tono. Expresa la vivacidad o la palidez del mismo, también se precisa por la cantidad de gris que posee un color. Mas gris en su proporción menos saturado es el croma(Henostroza, 2006),(Zelanski & Fisher, 2001).

Propiedades del color

1. **Trasparencia:** Los cuerpos transparentes son aquellos que una vez iluminados dejan pasar la luz a través de ellos, permitiendo al observador ver con claridad lo que está detrás(Henostroza, 2006).

2. **Translucidez**: Son aquellos que cuando son iluminados dejan pasar parcialmente la luz. Si se observa a través de ellos no se distingue claramente la forma, el color y movimiento de los objetos colocados detrás de ellos(Henostroza, 2006).

3. **Fluorescencia**: Es la capacidad que tienen algunos elementos de transformar los rayos ultravioleta, invisibles al ojo humano, en rayos de onda mayores a 400 nm dentro de la tonalidad del azul, por ende visibles. Las sustancias fluorescentes solo emiten luz mientras reciben rayos ultravioleta, a diferencia de las fosforescentes, que continúan con la emisión de luz durante un tiempo aunque haya cesado el estímulo(Henostroza, 2006).

4. **Opalescencia**: Refiere al reflejo opalino, relativo al ópalo, que es una piedra preciosa tornasolada. Esto se aplica a los elementos que presentan características ópticas similares al ópalo. El ópalo es una variedad de sílice hidratada, formada por pequeñas esferas cristalinas de dióxido de silicio amorfo de 0.15um y agua intersticial. Desde el punto de vista óptico se comporta como un elemento de índice de refracción bajo, generando una dispersión azulada con la luz reflejada, si la luz se aplica por detrás o lateralmente, el ópalo cambia a una tonalidad rojo amarillenta, debido a que filtra la luz permitiendo únicamente la transmisión de luz de mayor longitud(Henostroza, 2006).

Colorímetro

Es cualquier herramienta que ayuda a identificar el color y el matiz para una medida más objetiva del color(Barranco & Barrancos, 2006).

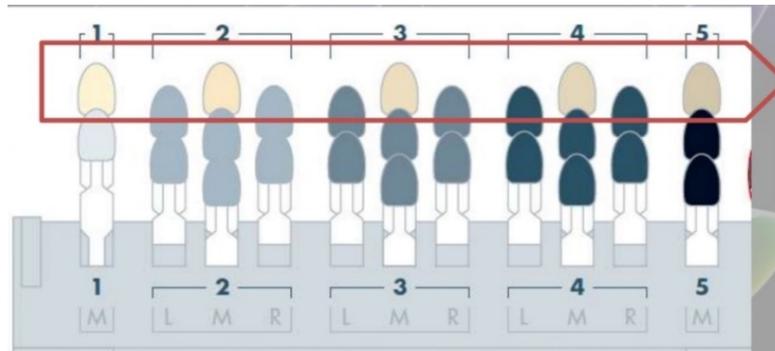
Tipos de colorímetros

- Vita Classical
- Vita 3d Master
- Chrolascorp (Barranco & Barrancos, 2006).

Técnica para toma de color

1. Definir la claridad: sostener la guía junto a la boca abierta o al diente muestrante a un brazo de distancia. Elegir el grupo 1-2-3-4-5 (siendo 1 el de mayor valor y el más claro). Seleccione el grupo empezando con el más oscuro(Rauter, 2015).

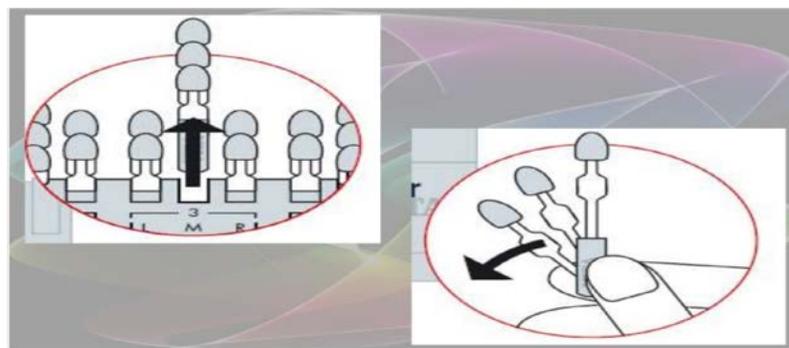
ILUSTRACIÓN 4: NIVEL DE VALOR O CLARIDAD DEL COLORÍMETRO



Fuente:(Rauter, 2015)

2. Seleccionar la intensidad del color: Una vez que se encontró el grado de claridad, se toma el abanico y se lo abre lateralmente para definir su intensidad. Y se selecciona una de las tres muestras que obedecen al rango 1-1.5-2-2.5-3 (Rauter, 2015).

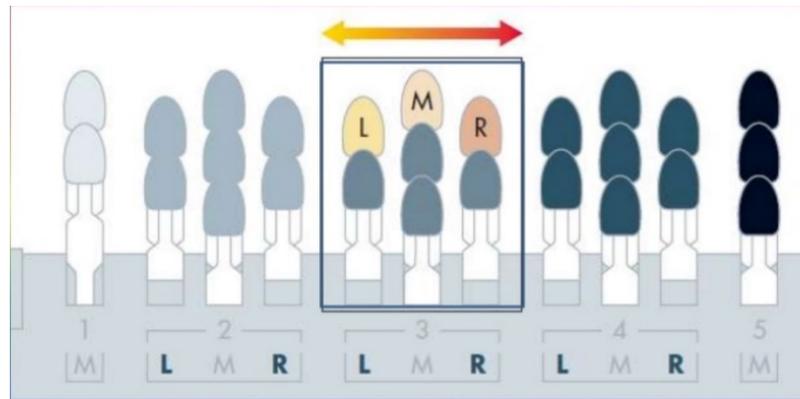
ILUSTRACIÓN 5: NIVEL DE INTENSIDAD O SATURACIÓN DEL COLORÍMETRO



Fuente:(Rauter, 2015)

3. Fijar la tonalidad: se comprueba si el diente natural es más rojizo o más amarillento que la muestra de color seleccionada (Rauter, 2015).

ILUSTRACIÓN 6: FIJACIÓN DE LA TONALIDAD DEL COLORÍMETRO



Fuente:(Rauter, 2015)

Toma de color con ayuda de colorímetros digitales

Hoy en día el odontólogo cuenta con la accesibilidad y facilidad de poseer al alcance instrumentos digitales, que permiten tomar el color con la autonomía de variables de la fuente de luz y la subjetividad del observador al interpretarla (Barranco & Barrancos, 2006).

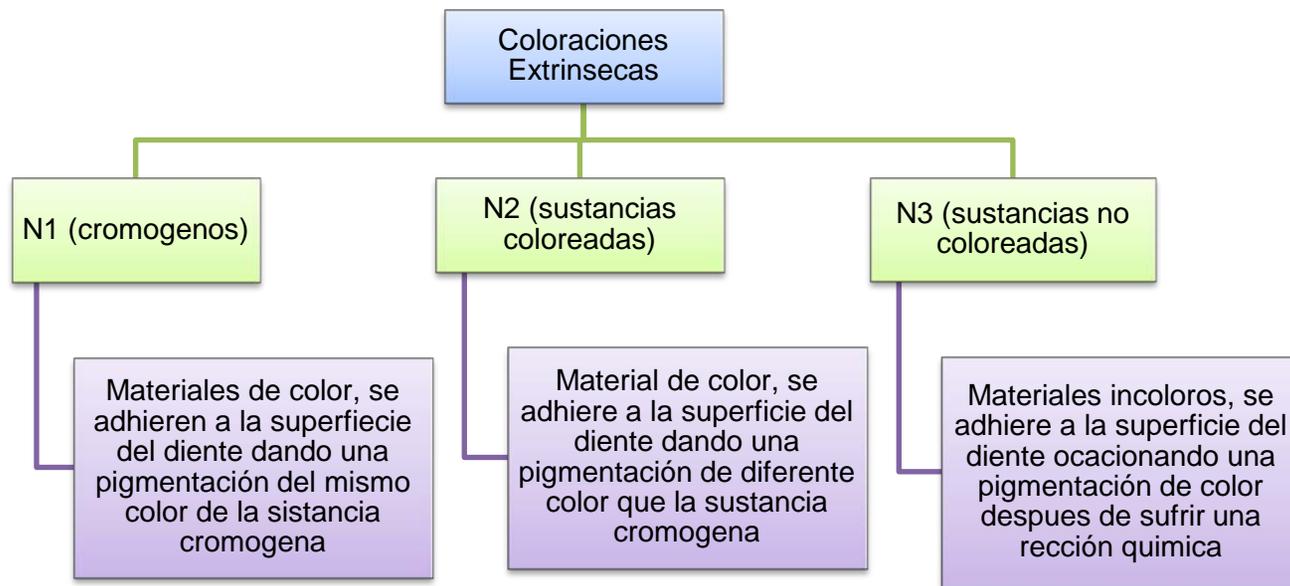
Su mecanismo se basa en los mismos parámetros que son: claridad, tono e intensidad la diferencia es que asigna valores numéricos a esas variables, de esta manera puede registrar el color de forma global o por sector (Henostroza, 2006).

ILUSTRACIÓN 7: EJEMPLO DE COLORÍMETRO DIGITAL (EASYSHADE)



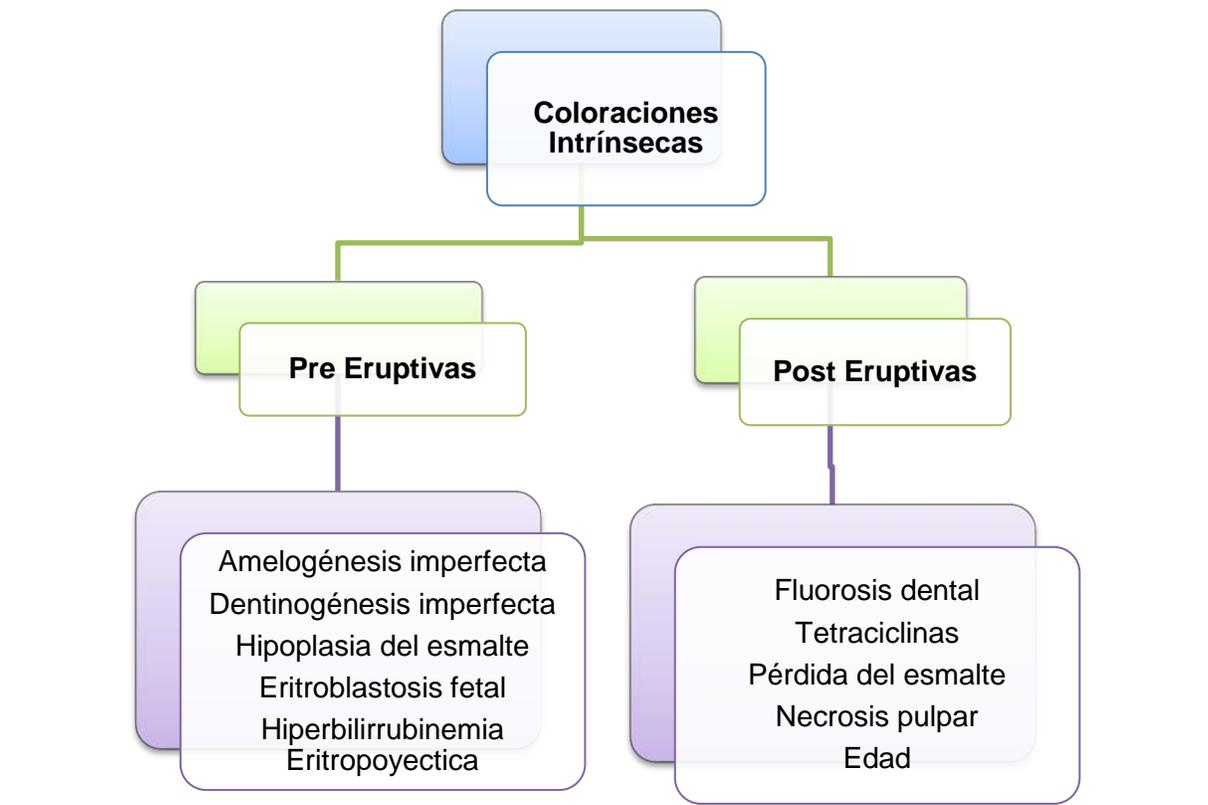
Fuente: Investigación propia

GRÁFICO 4: CLASIFICACIÓN DE COLORACIONES EXTRÍNSECAS



Fuente:(Barrancos Monney, 2006) ,(Henostroza, 2006)(Díaz, 2011)

GRÁFICO 5: CLASIFICACIÓN DE COLORACIONES INTRÍNSECAS



Fuente:(Barrancos Monney, 2006)

Coloraciones extrínsecas: Son aquellas que encuentran en las superficies dentarias y se ocasiona por depósitos de:

- **Cromógenos:** sustancias coloreadas que se adhieren a la superficie del diente y provocan cambios de color. El color de la pigmentación

es del color del cromógeno. Ejemplo está el tanino que encontramos en sustancias tales como el té, café, y vinos o metales como el cobre, níquel y hierro (Nocchi Conceicao, 2008).

- **Sustancias coloreadas:** son aquellas que modifican su color luego que se han adherido al diente. Ejemplo las manchas amarillas en áreas cervicales e interproximales que tienden a tornarse marrón u ocre (Nocchi Conceicao, 2008).
- **Sustancias no coloreadas:** también denominadas precromogenos que sobre la superficie dentaria sufren reacciones químicas o transformaciones que producen los cromógenos. Ejemplo la clorhexidina (Nocchi Conceicao, 2008).

Clareamiento en piezas dentales

Se puede realizar en dientes no vitales (despulpadas) y también en piezas vitales.

Clareamiento en dientes no vitales

- Reconocimiento del agente etológico que produjo la alteración de color.

- Longitud y amplitud de la obturación.
- Sellado radicular y la zona apical.
- Descartar signos de inflamación en el periapice (Henostroza, 2006),(Lanata , 2008).

Indicaciones

- Trauma con hemorragia pulpar.
- Contusión.
- Subluxación sin obliteración del conducto radicular.
- Hemorragia pulpar por fuerzas ortodónticas excesivas.
- Degeneración pulpar.
- Necrosis pulpar (Henostroza, 2006),(Lanata , 2008).

Contraindicaciones

- Presencia de lesión cariosa.
- Pigmentación exógena del esmalte.
- Restauraciones defectuosas.
- Pigmentaciones metálicas.
- Estructura dentaria sin soporte dentinario.
- Tratamiento endodóntico deficiente (Henostroza, 2006),(Lanata , 2008).

Clareamiento en dientes vitales

Para efectuar el clareamiento se debe establecer la causa principal por la cual se originó el cambio de color. Si las manchas son extrínsecas, puede o no que con una simple profilaxis sean eliminadas dichas tinciones(Lanata , 2008).

Es obligatorio solucionar previamente cualquier tipo de problema existente en dientes y tejidos blandos para realizar un clareamiento. Cabe recalcar que el clareamiento debe ser solicitado principalmente por necesidad del paciente(Henostroza, 2006).

Técnicas de clareamiento

1. Técnica de clareamiento ambulatorio o casero: se utiliza cubetas de base de acetato transparentes, confeccionadas por el odontólogo, para que el paciente introduzca el gel blanqueador en dicha cubeta en casa. El agente clareador está hecho a base de peróxido de carbamida en concentraciones del 10% al 17%. Es utilizado para dientes vitales y no vitales, otra alternativa es utilizar concentraciones de 3% a 9% durante 30 minutos, una a dos veces al día(Henostroza, 2006),(Haywood, 2008).

2. Técnica de clareamiento en el consultorio: para esta técnica el uso de peróxido de hidrógeno es al 35%, la aplicación se realiza en el consultorio dental, tiene mayor atención clínica por lo cual su costo es mayor, es utilizado para pacientes que desean disminuir el tiempo de tratamiento y no posee la conducta para utilizar cubetas individuales con gel blanqueador a diario. Indicado para dientes vitales y no vitales, con aplicación o sin luz (Henostroza, 2006),(Barranco & Barrancos, 2006).

3. Técnica mixta: Consiste en realizar el clareamiento en el consultorio utilizando peróxidos de alta concentración, con activación de luz o sin ella, durante dos sesiones y luego, se le proporciona al paciente las cubetas para que las utilice durante tres o cuatro noches en casa, pero con un peróxido de baja concentración (Henostroza, 2006),(Barranco & Barrancos, 2006).

Clareamiento casero

**TABLA 3: INDICACIONES/CONTRAINDICACIONES
CLAREAMIENTO CASERO**

<u>Indicaciones :</u>	<u>Contraindicaciones:</u>
Tinción generalizada	Pacientes adolescentes
Tinciones profundas por tabaco	Piezas con pérdida de esmalte
Tinciones profundas por té y café	Dientes con fisuras o líneas de fractura

Cambios de color por traumatismos	Mujeres embarazadas o lactantes
Fluorosis moderada	Pacientes con extrema sensibilidad
	Pacientes con reflejos nauseosos.

Fuente:(Henostroza, 2006)

Limitaciones

- Pacientes no colaboradores que no son constantes en las indicaciones
- Manchas blancas u opacas o excesivamente oscuras, especialmente las provocadas por tetraciclinas
- Tiempo más largo de tratamiento comparado con el tratamiento en consultorio
- Hipersensibilidad dentinaria
- Dientes con restauraciones excesivamente grandes, por presentar poca estructura dentaria no reaccionará adecuadamente al clareamiento.
- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia.
- Pacientes alérgicos al componente clareador (Nocchi Conceicao, 2008).

Materiales para clareamiento casero

- Peróxido de carbamida (4%, 6%, 7.5%, 9.5%, 10%, 15%, 16% y 22%)

- Peróxido de hidrógeno (1% y 10%)
- Lámina de acetato calibre 0.032” y para bruxistas 0.060”(Nocchi Conceicao, 2008).

Protocolo para clareamiento casero

1. *Registro de color:* Registro inicial y previo de color con fotos del paciente(Henostroza, 2006).
2. *Impresiones y modelos:* Impresiones del maxilar superior y maxilar inferior con alginato, y se vacía en yeso. Las impresiones deben poseer las características de nitidez, ausencia de burbujas o interferencias(Henostroza, 2006).
3. *Confección de la cubeta individual:* no hay la necesidad de confeccionar alivios, el acetato debe ser de 0,8 mm a 1 mm de espesor, colocar los modelos de yeso sobre la bandeja perforada del aparato termoplastificado, y la lámina de acetato, accione el reóstato para provocar calor. Una burbuja movable se establecerá en la lámina, lo que demuestra su termoplastificación. En ese momento, se lleva la burbuja de goma plastificada en dirección a los modelos de yeso y accione la bomba de aspiración. Provocando así un vacío entre la lámina y el modelo de yeso para que esta logre una perfecta adaptación (Henostroza, 2006).

4. *Recorte y prueba de la cubeta en el paciente:* se recorta la cubeta individual, ya sea en forma recta (recubriendo la encía), o, acompañando el límite diente-encía, con ayuda de una tijera, probar la cubeta en boca viendo así la adaptación, la isquemia gingival, las áreas finas y cortantes o el malestar a los tejidos blandos e interferencias oclusales exageradas (Henostroza, 2006).

5. *Instrucciones de uso:* el éxito del tratamiento radica en su correcto uso del agente clareador (Henostroza, 2006).

- El paciente debe cumplir con la higiene oral completa.
- En cada superficie vestibular se debe colocar una gota del gel clareador.
- La cubeta aplicada con el gel blanqueador debe ser posicionada y adaptada contra los dientes del paciente, si hay exceso del agente clareador este será retirado con una bolita de algodón o gasa.
- En pacientes fumadores se debe prohibir el uso de cigarrillo en los periodos que anteceden al uso de la cubeta.
- El paciente debe evitar o eliminar el uso de sustancias con colorantes.
- El paciente debe estar informado acerca de la sensibilidad ya que si existiera debe acudir donde el profesional odontólogo (Henostroza, 2006).

6. *Consulta de control periódico:* ya una vez entregada la cubeta con el agente clareador, se cita al paciente en siete días o antes, si hubiera algún tipo de sensibilidad dental o gingival de gran importancia, en dicha cita se debe evaluar lo siguiente: si el paciente sigue de forma

correcta los pasos del tratamiento, si ocurrió sensibilidad dentario o gingival inicial y si hubo una mejoría en la tonalidad de los dientes. La intensidad en el clareamiento logrado en siete días permite al odontólogo instaurar un pronóstico aproximado para la duración del tratamiento y ver futuras citas. Las próximas citas son después de siete días y si no hay mejoría son en catorce días más, por lo general el tratamiento perdura de cuatro a seis semanas, en los caso de manchas por tetraciclina que son características el color marrón oscuro el tratamiento se amplía de cuatro a seis meses (Henostroza, 2006).

TABLA 4: VENTAJAS DEL CLAREAMIENTO EN CASA

VENTAJAS
• Técnica simple y de fácil aplicación.
• Bajo costo
• El agente clareador es de baja concentración
• No generas efectos deletéreos en los dientes y tejidos blandos
• Fácil replicación
• Mayor tiempo de evidencia científica

Fuente:(Nocchi Conceicao, 2008)

Clareamiento en consultorio

Generalmente es el tratamiento de elección por los pacientes que no logran mantener la cubeta en boca o que no desean utilizarlas, también por pacientes que se sienten más confiados al ser atendidos por el odontólogo (Lanata , 2008).

TABLA 5: VENTAJAS DEL CLAREAMIENTO EN CONSULTORIO

VENTAJAS
• Tratamiento estético conservador
• Menor tiempo de tratamiento comparado con la técnica casera
• Mayor control de la técnica
• Mayor control del sitio de aplicación en especial en las áreas de recesión gingival que general hipersensibilidad.

Fuente:(Nocchi Conceicao, 2008)

Limitaciones

- Necesidad de más consultas clínicas.
- Precisa el uso de protectores con resina específica o el dique de goma para salvaguardar los tejidos blandos.

- Manchas muy oscuras como producto del uso de tetraciclina.
- Dientes con restauraciones muy amplias, por poca estructura dentaria que puede reaccionar de forma no adecuada al proceso clareador.
- El costo es mucho mayor que la técnica casera (Nocchi Conceicao, 2008).

Protocolo de clareamiento en el consultorio

1. *Registro del color:* toma de color del maxilar superior e inferior, con fotografías respectivas (Nocchi Conceicao, 2008).
2. *Protección de tejidos blandos:* si usamos peróxido de hidrógeno al 35% (equivalente al peróxido de carbamida en una concentración de 97%), el odontólogo debe usar protección ocular, gorro, mascarilla, guantes, y barreras para el paciente como babero, protector ocular, y vaselina para evitar la resequedad en los labios(Nocchi Conceicao, 2008).
3. *Prevención y aislamiento del campo operatorio:* realizar una limpieza de las superficies dentales utilizando piedra pómez y punta de goma en baja rotación. Luego aislar el campo operatorio, para lograr una protección de encías y tejidos blandos. Usar el separador labial, eyector de saliva de alta potencia, y una guía de silicona para protección de lengua(Nocchi Conceicao, 2008).
Para colocar la barrera resinosa, seque la superficie dental y la encía marginal con aire. Coloque la resina foto activable, cubriendo cerca

de 0,5 mm de la encía marginal y de 0,1 mm a 0,2 mm del área cervical de los dientes. Cuando se realice el clareamiento de un solo diente aplicar la barrera en las áreas proximales extendiéndose sobre 0,5 mm de la cara vestibular de los dientes vecinos para protección y evitar que también se clareen los dientes vecinos. Para clarear dientes con manchas de tetraciclina, se debe usar la barrera resinosa para separar las áreas donde se requiere aplicar el gel clareador (Nocchi Conceicao, 2008).

4. *Preparación y mezcla del agente blanqueador:* los clareadores a base de peróxido de hidrogeno al 35% suelen tener la presentación de dos frascos, el uno el peróxido de hidrogeno y el otro el espesante. Se mezcla los dos compuestos hasta su completa homogeneidad. El espesante tiene la función de mantener el peróxido sobre la superficie del diente y evitar que filtre a los tejidos blandos. Las capas de espesor deben ser de 1mm sobre las caras vestibulares y proximales extendiéndose hacia incisal y oclusal (Nocchi Conceicao, 2008).

5. *Tiempo de acción y cambio del agente blanqueador:* el clareador debe perdurar sobre la superficie de los dientes durante 15 minutos, impedir que se formen pequeñas burbujas de oxígeno, esparciendo con un pincel esas áreas, en dicho tiempo el clareador cambiara su color. Se recomienda usar succionador para su eliminación y luego utilizando gasa con movimientos en sentido cervical hacia oclusal o incisal, aplique un leve spray de aire-agua sobre los dientes teniendo una gasa como protección y así los dientes están listos para sus siguientes aplicaciones. El paciente debe ser monitoreado con preguntas sobre

la sensibilidad o cualquier sensación de ardor sobre la encía(Nocchi Conceicao, 2008).

6. *Remoción final del agente clareador y pulido dental:* la eliminación es con el suctor y luego la gasa como se mencionó anteriormente, se debe remover la resina protectora con la ayuda del explorador, retirar el separador de labios y carrillos; ejecutar el pulido de los dientes con pasta de pulido o con los discos secuenciales de lija para disminuir la porosidad del esmalte. Así se reduce la posibilidad de recidivas de color, por infiltración de pigmentos provenientes de alimentos y bebidas(Nocchi Conceicao, 2008).

7. *Recomendaciones finales al paciente:* el paciente debe evitar alimentos ácidos o intensamente coloreados por lo menos 24 horas después del clareamiento. De ser necesario se debe repetir las tres aplicaciones en otras dos sesiones con un descanso de 48 horas a una semana entre ellas. Si al realizar las subsecuentes citas no se ha logrado clarear se debe plantear un tratamiento restaurativo, para esto se debe realizar un buen diagnóstico previo a su correcto tratamiento(Nocchi Conceicao, 2008).

Materiales

- Peróxido de hidrogeno al 35% o al 40%
- Peróxido de carbamida al 30%, 35% o 44%

Pueden ser activados por: calor, luz, acción química o forma dual y ozono(Henostroza, 2006), (Barranco & Barrancos, 2006).

Tiempo de tratamiento

El clareamiento en consultorio libra al paciente de largas sesiones, y eso se consigue por medio de la planificación del tiempo del paciente y odontólogo(Haywood, 2008).

Clareamiento mixto

Es la unión entre el inicio de clareamiento en consultorio con terminación del tratamiento en casa, en pacientes resistentes al clareamiento o cuando se acorta el tiempo de tratamiento. Hay una nueva forma de clareamiento casero sin la necesidad de la cubeta, es un nuevo sistema que trata del uso de tiras de plástico impregnadas con gel de peróxido de hidrógeno en concentraciones de 5.3% y 6.5% las cuales se fijan sobre las caras vestibulares por un periodo de 30 minutos, dos veces al día por un periodo de tiempo de 21 días(Henostroza, 2006).

Composición de clareamientos

- **Peróxido de carbamida:** concentraciones del 10% al 22% para dientes vitales. Concentraciones del 35% para blanqueamiento en consultorio tanto en dientes vitales como no vitales (Nocchi Conceicao, 2008).
- **Peróxido de hidrógeno:** concentraciones de 1.5% al 9%, indicado para dientes vitales con técnica de clareamiento casero, y concentraciones del 35% al 40%, para técnica de clareamiento en consultorio en dientes vitales y no vitales (Nocchi Conceicao, 2008).

Es un compuesto químico que se lo conoce como agua oxigenada, dioxigen o dioxidano, que tiene características de un líquido altamente polar enlazado con el hidrógeno tal como el agua por lo cual es más viscoso y es conocido por ser un poderoso oxidante. Es un líquido incoloro de olor fuerte desagradable y de sabor amargo. El peróxido de hidrógeno es inestable y se lo sabe descomponer lentamente en oxígeno y agua con gran liberación de calor, mostrando su utilidad en base a su concentración; es decir en bajas concentraciones se utiliza para productos domésticos y en altas concentraciones componente de combustibles (Nocchi Conceicao, 2008), (Barranco & Barrancos, 2006).

- **Perborato de sodio:** su presentación es en polvo que descompone el metaborato de sodio, peróxido de hidrógeno y oxígeno al contacto con agua. Se utiliza asociado en peróxido de hidrógeno para técnica de clareamiento en dientes no vitales (Nocchi Conceicao, 2008).

Peróxido de hidrógeno

Es un compuesto químico que se lo conoce comúnmente como agua oxigenada, dioxigen o dioxidano, que tiene características de un líquido altamente polar enlazado con el hidrógeno tal como el agua por lo cual es más viscoso y es conocido por ser un poderoso oxidante. Es un líquido incoloro de olor fuerte desagradable y de sabor amargo. El peróxido de hidrógeno es inestable y se lo sabe descomponer lentamente en oxígeno y agua con gran liberación de calor, mostrando su utilidad en base a su concentración; es decir en bajas concentraciones se utiliza para productos domésticos, medicinales, vestimenta, cabello y clareamiento dental; en altas concentraciones en la industria como componente de combustibles, blanqueador de telas y sustancias químicas orgánicas (Morris & Champan, 2007), (Walter & Wever, 2003).

Propiedad fisicoquímica

Peróxido de hidrógeno puro (H_2O_2) densidad $1,47 \text{ g/cm}^3$, punto de fusión de $-0,4^\circ\text{C}$ y su punto de ebullición es de 150°C (Walter & Wever, 2003).

Obtención

El peróxido de hidrógeno se obtiene por la auto-oxidación de un 2-alcohol-antrahidroquinona (Walter & Wever, 2003).

Dientes bovinos

Generalidades

Los incisivos son de forma plana y un borde cortante que se localiza en el maxilar inferior, los mismos que no están presentes en el maxilar superior dejando así un espacio edéntulo llamada barra. No poseen caninos pero si premolares y molares que tiene como característica su voluminosidad y una superficie plana para triturar, posee también dientes deciduos y permanentes pero incompletos, presentando los molares únicamente en la edad adulta (Posada, y otros, 2006).

Morfología y cronología

Los incisivos son ocho en número ubicados en la parte anterior del maxilar inferior que se encuentran localizado en el arco, con una parte cóncava hacia el interior de la boca y una parte convexa hacia los labios parecidos a los humanos (Cubas, 2010).

Los que conforman el par central se los llama incisivos, paletas o pinzas (I1), el par siguiente se los llama los primeros medianos (I2), a continuación los segundos medianos (I3) y al final los extremos (I4). El tamaño va descendiendo desde los incisivos hacia los dientes del extremo. La arcada dentaria del bovino joven tiene la forma de media luna alargada, mientras que en el bovino adulto o viejo tiende hacerse recto (Posada, y otros, 2006) Y (Cubas, 2010).

Los incisivos se encuentran desviados hacia adelante y no están sujetos con firmeza en sus respectivos alveolos, por la ausencia en los incisivos superiores maxilares hay una pequeña movilidad, con el fin de no herir la mucosa del rodete dentario (Posada, y otros, 2006).

Cuando nos referimos a la forma dental de los dientes bovinos, es similar a los de los humanos, se puede comparar en la cantidad de dientes que presentan según la dentición (Posada, y otros, 2006).

TABLA 6: DIFERENCIA DIENTES TEMPORALES BOVINOS Y HUMANOS

DENTICIÓN TEMPORAL	BOVINO	HUMANO
Incisivo Superior	0	4
Incisivo Inferior	8	4
Canino Superior	0	2
Canino Inferior	0	2
Premolares Superiores	6	0

Premolares Inferiores	0	0
Molares Superiores	0	4
Molares Inferiores	6	4
Total	20	20

Fuente:(Posada, y otros, 2006)

**TABLA 7: DIFERENCIA EN NÚMERO DE DIENTES
DEFINITIVOS EN BOVINOS Y HUMANOS**

DENTICIÓN	BOVINO	HUMANO
PERMANENTE		
Incisivo Superior	0	4
Incisivo Inferior	8	4
Canino Superior	0	2
Canino Inferior	0	2
Premolares Superiores	6	4
Premolares Inferiores	6	4
Molares Superiores	6	6
Molares Inferiores	6	6
Total	32	32

Fuente:(Posada, y otros, 2006)

Su descripción al igual que los humanos presentan una corona con raíz, estrechez en el cuello y una pulpa de mayor tamaño que la de los humanos, la semejanza con los dientes humanos es que de igual manera están conformados por esmalte, dentina y cemento (Cubas, 2010).

En su morfología los incisivos tienen forma trapezoidal, su longitud aproximada mesio-distal es de 14 mm en el tercio incisal, de 12mm en el tercio medio y de 10 mm en el tercio cervical, su altura es de 21 mm aproximadamente y en sentido vestibulo lingual es de 8.5 mm. En su parte más ancha es ligeramente incurvado hacia afuera y arriba de forma que no impacta directamente su borde superior contra el maxilar (Posada, y otros, 2006).

La cara anterior del incisivo es convexa en todos los sentidos presenta estrías, por otra parte en su cara posterior se encuentra en posición de bisel con una ligera concavidad (Posada, y otros, 2006).

Refiriéndonos al color es muy parecido al de los dientes humanos pero su textura es diferente por las estrías que poseen. El esmalte la dentina y la pulpa son semejantes al de los humanos pero su diferencia radica en el cemento que este se encuentra ligeramente dispuesto sobre la corona del diente pero no se debe confundir con el biofilm acumulado (Cubas, 2010),(Posada, y otros, 2006).

Descripción microscópica

En los dientes bovinos la dentina es un tejido mineralizado 70% de materia inorgánica, el esmalte es el tejido más duro altamente mineralizado con 95% de materia inorgánica. Conformado por cristales de hidroxapatita que se

organizan conformando prismas de dirección y longitud variable, conteniendo de 1 a 2% matriz orgánica y de 3 a 5% de agua (Fernandez , Abbiati, Cabrera, & Martinez, 2010).

La dentina del diente bovino es semejante a la del diente humano esta principalmente formada por los túbulos dentinarios. Presenta tres tipos de dentina compuesta por colágeno tipo 1 y son dentina primaria, predentina y la dentina terciaria, a diferencia de la dentina de los humanos no se encuentra dentina interglobular, y en cuanto a la disposición y número de los túbulos dentinarios difieren ya que son mayores en número y de forma irregular en los bovinos (Posada, y otros, 2006).

Puentes y Col, encontraron que entre los dientes bovinos y humanos hay una gran similitud en sus elementos constitutivos pero difieren en el módulo de elasticidad y resistencia compresiva (Posada, y otros, 2006).

TABLA 8: DIFERENCIA EN RESISTENCIA COMPRESIVA Y MÓDULO DE ELASTICIDAD EN DIENTES BOVINOS Y HUMANOS

	RESISTENCIA COMPRESIVA	MÓDULO DE ELASTICIDAD
Bovinos	204,13Mpa	9,48Mpa
Humanos	297Mpa	18,3Mpa

Fuente:(Posada, y otros, 2006)

Por lo tanto podemos concluir que los dientes bovinos califican como remplazo de los diente humanos por sus múltiples semejanzas y ventajas que pueden llegar a poseer en el ámbito odontológico(Posada, y otros, 2006), (Fernandez , Abbiati, Cabrera, & Martinez, 2010).

MATERIALES

1. *Dientes bovinos*: se utilizó una muestra total de 60 dientes todos del grupo incisivo.

ILUSTRACIÓN 8: DIENTES BOVINOS DEL GRUPO INCISIVO



Fuente: Investigación propia

2. *Sustituto sintético de saliva*: se utilizó para mantener los dientes bovinos hidratados.

TABLA 9: COMPOSICIÓN DE LA SALIVA ARTIFICIAL

Composición por cada 100 ml.
Cloruro de Sodio 0,084 g.
Cloruro de Potasio 0,120 g.
Cloruro de Calcio dihidratado 0,015 g.
Cloruro de Magnesio Hexahidratado 0,005 g.

Fuente:(Ecuador Patente nº 02644, 2015)

ILUSTRACIÓN 9: SALIVA ARTIFICIAL



Fuente: Investigación propia

3. Clareador Pola Officeal 37,5%

TABLA 10: CARACTERÍSTICAS DEL CLAREADOR POLA OFFICE

Características
Gel clareador
Peróxido de hidrógeno 37,5%
PH neutro
Contiene desensibilizantes
Sistema de jeringa dual
Jeringa con doble émbolo
Clareamiento en dientes vitales y no vitales
Contenido del kit 1x2.8 ml. de POLA OFFICE
Contenido del kit 1.1 g. de la barrera gingival
Se mantiene en refrigeración de 2 a 25°C
Sensible al calor y luz
Marca distribuidora SDI
Una vez abierto se descarta el producto

Fuente:(Australia Patente nº 10282490030, 2012)

ILUSTRACIÓN 10: CLAREADOR POLA OFFICE



Fuente: Investigación propia

4. *Clareador Opalescence Boost: al 40%*

TABLA 11: CARACTERÍSTICAS DEL CLAREADOR POLA OFFICE

Características
Gel clareador
Peróxido de hidrógeno 40%
PH neutro
No contiene desensibilizantes

Dos jeringas individuales antepuestas entre si
Jeringa con triple émbolo
Clareamiento en dientes vitales y no vitales
Contenido del kit 4x1.2ml. de Opalescence Boost
El kit no contiene barrera gingival
Se mantiene en refrigeración de 2 a 8°C
Sensible al calor y luz
Marca distribuidora ULTRADENT
Una vez abierto el producto tiene una vida útil de 10 días

Fuente:(Alemania Patente nº 28990.11, 2011)

ILUSTRACIÓN 11: CLAREADOR OPALESCENCE BOOST



Fuente: Investigación propia

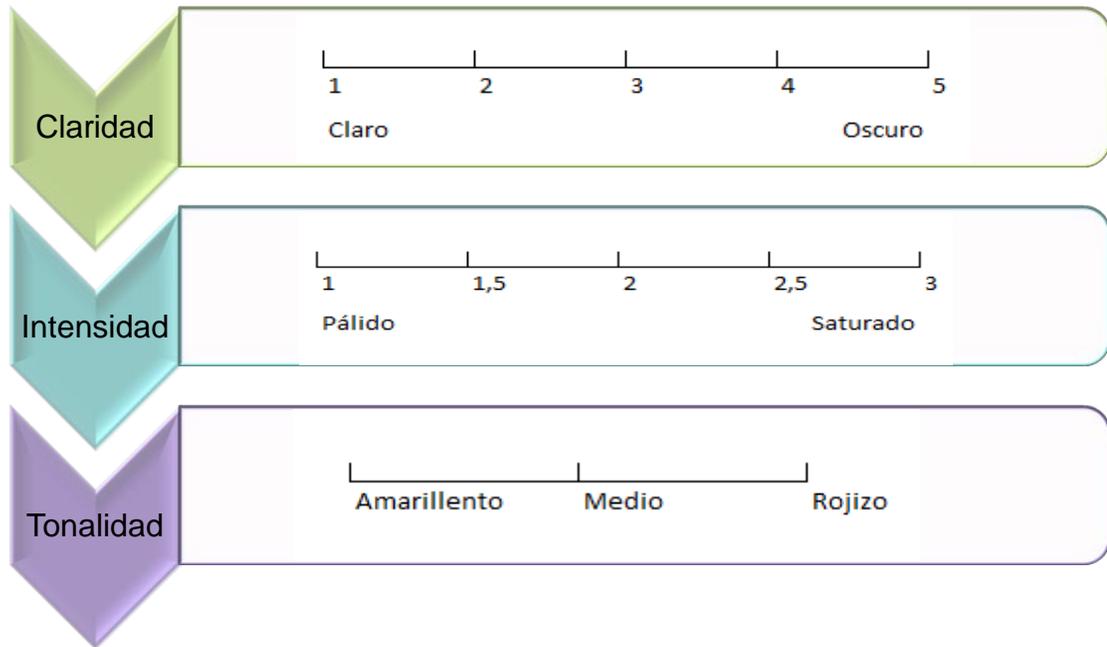
5. *Colorímetro VITA 3D Master*: permite determinar y reproducir de manera sistemática todos los colores de dientes naturales en tres pasos.

ILUSTRACIÓN 12: COLORÍMETRO VITA 3D MASTER



Fuente: Investigación propia

GRÁFICO 6: PARÁMETROS DEL COLORÍMETRO VITA 3D MASTER



Fuente:(Rauter, 2015)

MÉTODOS

Preparación de los dientes bovinos

1. Exodoncias de los 60 dientes incisivos de las cabezas de los bovinos, puesto que estos serán la muestra para esta investigación. (Anexo 1)

2. Limpieza y raspado de la raíz para eliminar restos de tejido en los 60 dientes incisivos. (Anexo 2)

3. Colocar en remojo los 60 dientes bovinos en saliva artificial con la finalidad de mantenerlos hidratados

4. Separar y etiquetar los 60 dientes bovinos en dos grupos de 30 cada uno previo a la aplicación de los clareadores.(Anexo 3)

5. Delimitar el área que va a ser sometida al clareamiento, siendo esta, el área central del diente (Anexo 4)

Instrucciones para el clareamiento con Pola Office al 37.5%.

1. Toma de color de los 30 dientes previo al clareamiento por tres observadores diferentes, según el colorímetro VITA 3D Master.
(Anexo 5)

2. Limpieza de los 30 dientes con piedra pómez y secado.

3. Colocación de la boquilla en la jeringa.

4. Aplicación del gel en la superficie delimitada del diente por un período de 8 minutos. (Anexo 6)
5. Retirar el gel con agua abundante de la zona en la que se aplicó el clareador.
(Anexo 7)
6. Repetir el Paso 4. y Paso 5. por dos ocasiones más.
7. Registro del tono final por los tres observadores.

ILUSTRACIÓN 13: PRE Y POST CLAREAMIENTO DE LA MUESTRA POLA OFFICE



Fuente: Investigación propia

Instrucciones para el clareamiento con Opalescence Boost al 40%.

1. Toma de color de los 30 dientes previo al clareamiento por tres observadores diferentes, según el colorímetro VITA 3D Master. (Anexo 8)
2. Limpieza de los 30 dientes con piedra pómez y secado.
3. Mezcla del activador con el agente clareador; asegurarse de que la jeringa roja y transparente estén firmemente enroscadas entre sí. (Anexo 9)
4. Oprima con fuerza el émbolo transparente hacia adentro, asegurándose de que el émbolo pequeño haya sido completamente insertado en el cuerpo transparente y que todo el contenido se encuentre nuevamente en la jeringa roja. (Anexo 9)
5. Utilice los pulgares para presionar los émbolos en forma continua y alterna, llevando el material de la jeringa roja a la transparente. Mezcle rápidamente de esta forma un mínimo de 25 veces. (Anexo 9)

6. Termine con la mezcla en la jeringa roja. Desenrosque la jeringa transparente y descártela. Enrosque la punta y controle el flujo del material.
7. Aplicación del gel en la superficie delimitada del diente por un período de 20 minutos. (Anexo 10)
8. Retirar el gel con agua abundante de la zona a la que se aplicó el clareador.
(Anexo 11)
9. Repetir el Paso 7. y Paso 8. por dos ocasiones más.
10. Registro del tono final por los tres observadores.

ILUSTRACIÓN 14: PRE Y POST CLAREAMIENTO DE LA MUESTRA OPALESCENCE BOOST



Fuente: Investigación propia

RESULTADOS

Prueba en base a la media Pola Office 37,5%

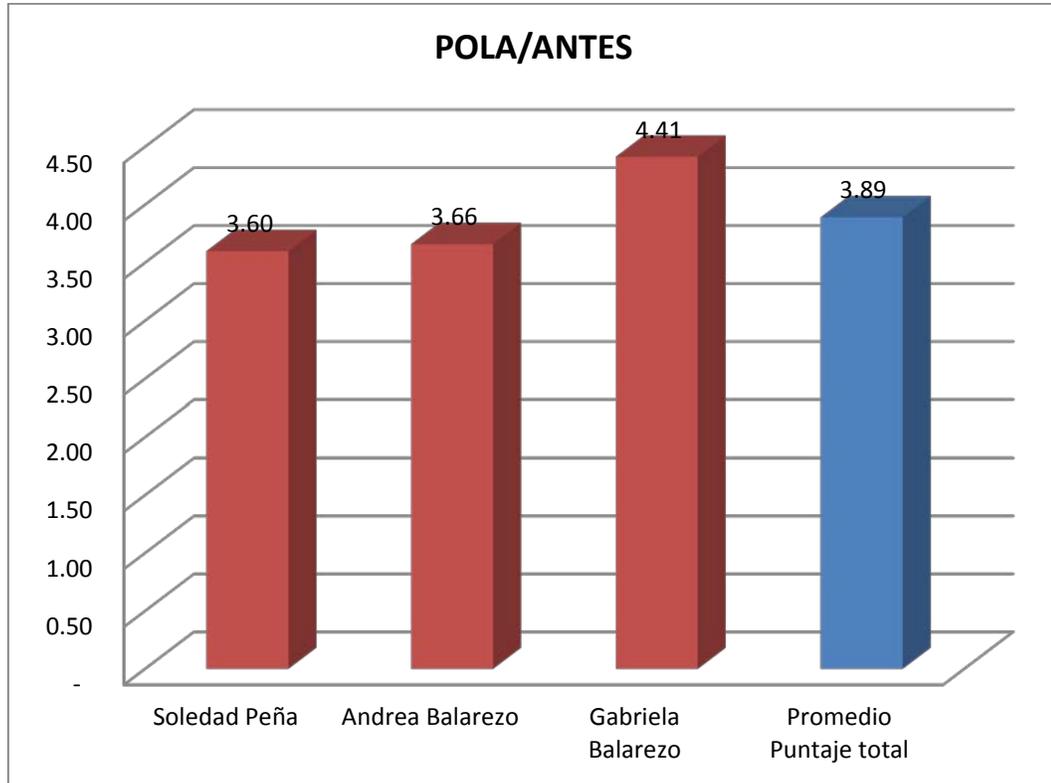
Se comparó el color de las muestras observadas antes y después de aplicar el clareador Pola Office, tomando como referencia los promedios independientes de cada observador.

Pre-clareamiento Pola Office 37,5%

A continuación se presenta el resumen de los resultados obtenidos por parte de los tres observadores antes de que se aplique el clareador Pola Office. (Anexo 12)

GRÁFICO 7: PROMEDIOS PRE-CLAREAMIENTO POLA OFFICE 37,5%

POLA / ANTES	Puntaje
Soledad Peña	3,60
Andrea Balarezo	3,66
Gabriela Balarezo	4,41
Promedio Puntaje total	3,89



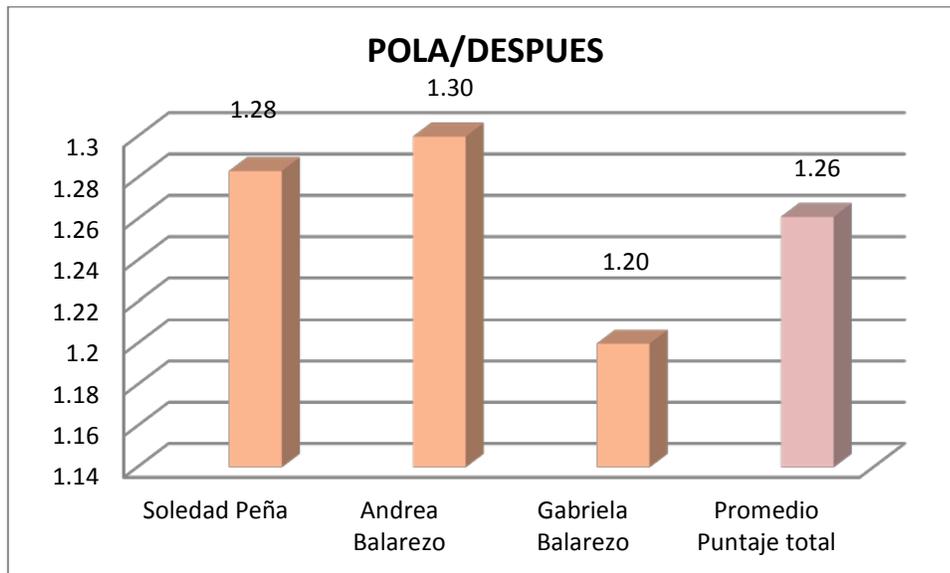
Fuente: Investigación propia

Post-clareamiento Pola Office 37,5%

A continuación se presenta el resumen de los resultados obtenidos por parte de los tres observadores después de la aplicación del clareador Pola Office. (Anexo 13)

GRÁFICO 8: PROMEDIOS POST-CLAREAMIENTO POLA OFFICE 37,5%

POLA / DESPUES	Puntaje
Soledad Peñaherrera	1,28
Andrea Balarezo	1,30
Gabriela Balarezo	1,20
Promedio Puntaje total	1,26



Fuente: Investigación propia

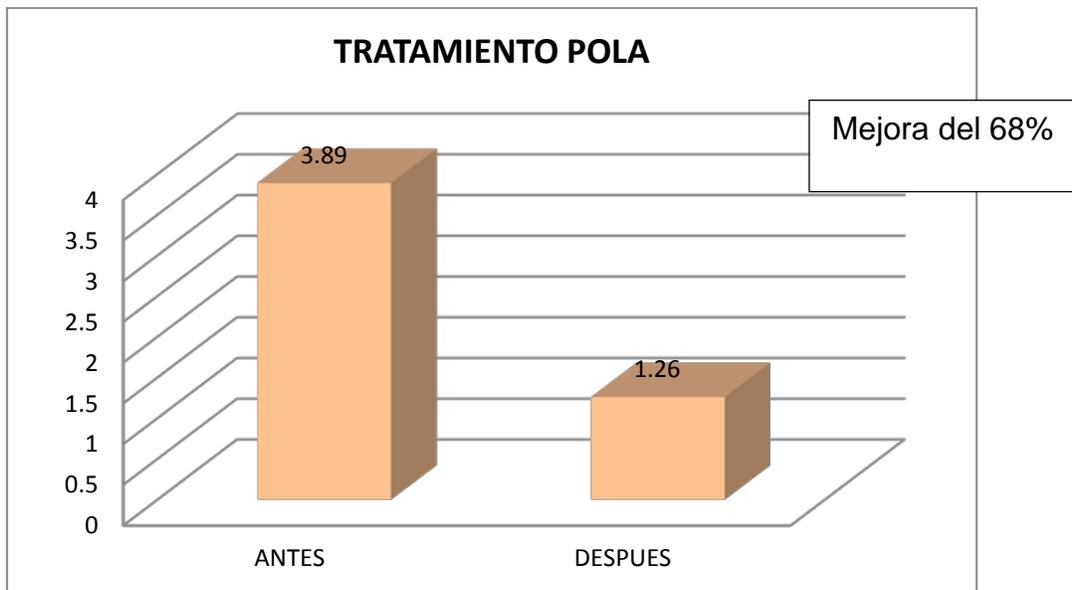
Resultado final Pola Office 37,5%

El puntaje promedio obtenido en los dientes que iban hacerse el tratamiento con Pola Office fue de 3.89 y una vez realizado el tratamiento obtuvieron el

puntaje promedio de 1.26. Se puede constatar un cambio notorio del color observado en los dientes ya que existe una diferencia entre antes y después de 2.63 puntos, como se aprecia en el siguiente cuadro y gráfico:

GRÁFICO 9: COMPARACIÓN DEL CLAREADOR POLA OFFICE ANTES Y DESPUÉS DE APLICARSE

POLA	ANTES (1)	DESPUES (2)	DIFERENCIA (1-2)
Soledad Peñaherrera	3,60	1,28	2,32
Andrea Balarezo	3,66	1,30	2,36
Gabriela Balarezo	4,41	1,20	3,21
Promedio Puntaje total	3,89	1,26	2,63



Fuente: Investigación propia

Prueba en base a la media Opalescence Boost 40%

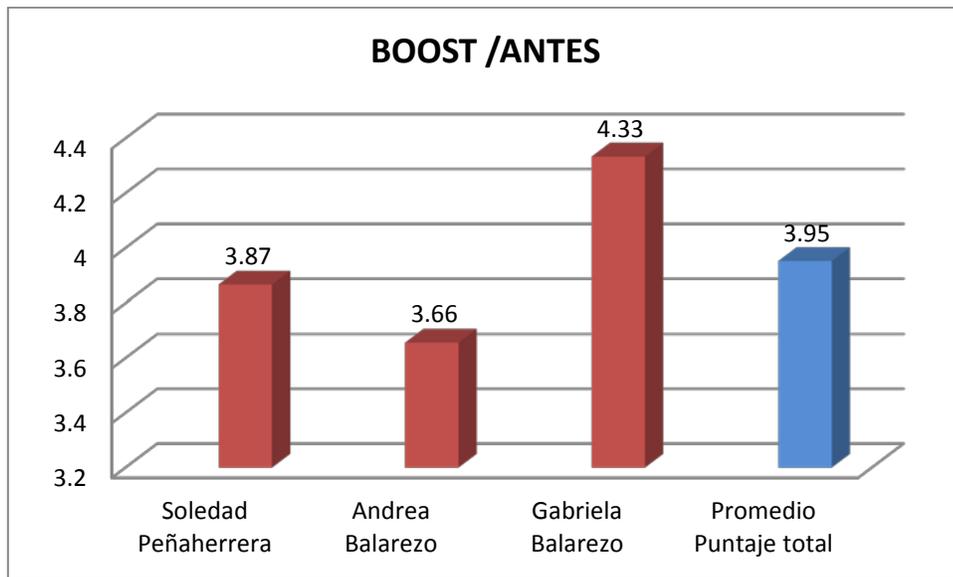
Se comparó el color de las muestras observadas antes y después de aplicar el clareador Opalescence Boost, tomando como referencia los promedios independientes de cada observador.

Pre-clareamiento Opalescence Boost 40%

A continuación se presenta el resumen de los resultados obtenidos por parte de los tres observadores antes de que se aplique el clareador Opalescence Boost. (Anexo 14)

GRÁFICO 10: PROMEDIOS PRE-CLAREAMIENTO OPALESCENCE BOOST 40%

BOOST / ANTES	Puntaje
Soledad Peñaherrera	3,87
Andrea Balarezo	3,66
Gabriela Balarezo	4,33
Promedio Puntaje total	3,95



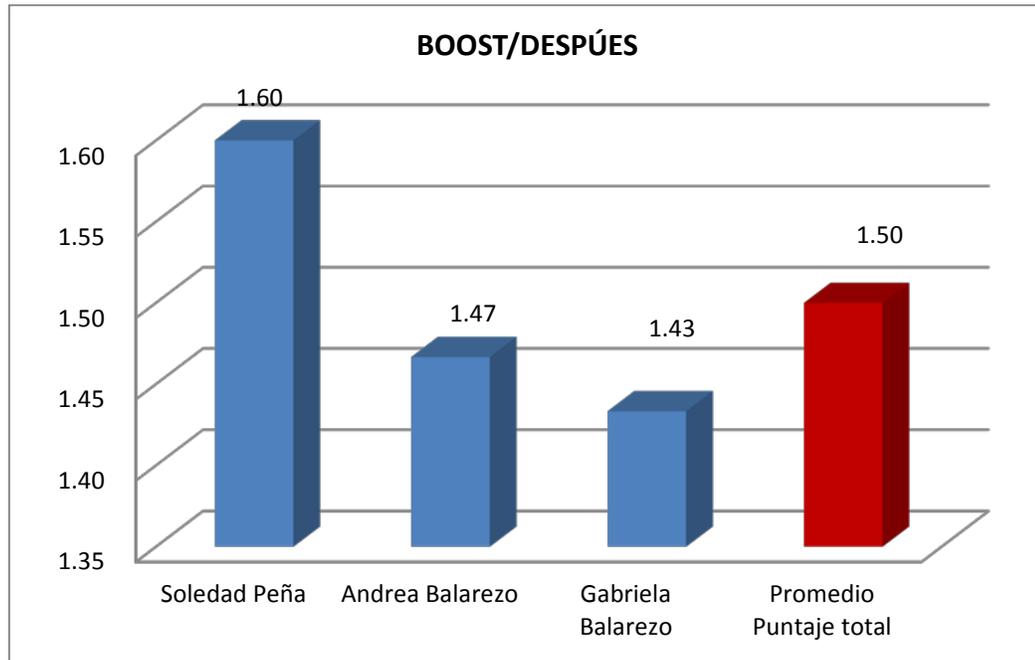
Fuente: Investigación propia

Post-clareamiento Opalescence Boost 40%

A continuación se presenta el resumen de los resultados obtenidos por parte de los tres observadores después de la aplicación del clareador Opalescence Boost. (Anexo 15)

**GRÁFICO 11: PROMEDIOS POST-CLAREAMIENTO
OPALESCENCE BOOST 40%**

BOOST / DESPUES	Puntaje
Soledad Peñaherrera	1,60
Andrea Balarezo	1,47
Gabriela Balarezo	1,43
Promedio Puntaje total	1,50



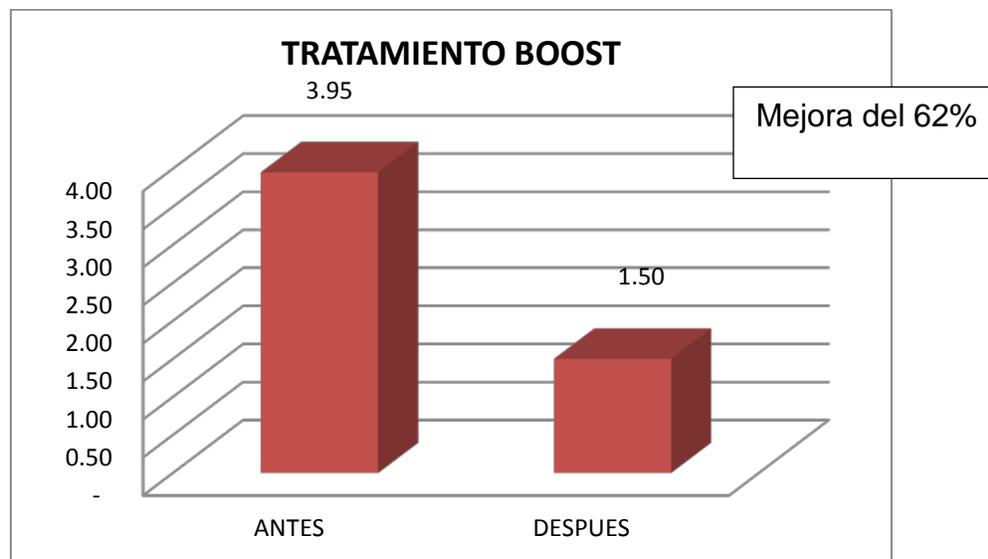
Fuente: Investigación propia

Resultado final Opalescence Boost 40%

El puntaje promedio obtenido en los dientes que iban hacerse el tratamiento con Opalescence Boost fue de 3.95 y una vez realizado el tratamiento obtuvieron el puntaje promedio de 1.50. Se puede constatar un cambio notorio del color observado en los dientes ya que existe una diferencia entre antes y después de 2.45 puntos, como se aprecia en el siguiente cuadro y gráfico:

GRÁFICO 12: COMPARACIÓN DEL CLAREADOR OPALESCENCE BOOST ANTES Y DESPUÉS DE APLICARSE

ESTUDIO COMPARATIVO			
BOOST	ANTES (1)	DESPUES (2)	DIFERENCIA (1-2)
Soledad Peñaherrera	3,87	1,60	2,27
Andrea Balarezo	3,66	1,47	2,19
Gabriela Balarezo	4,33	1,43	2,90
Promedio Puntaje total	3,95	1,50	2,45



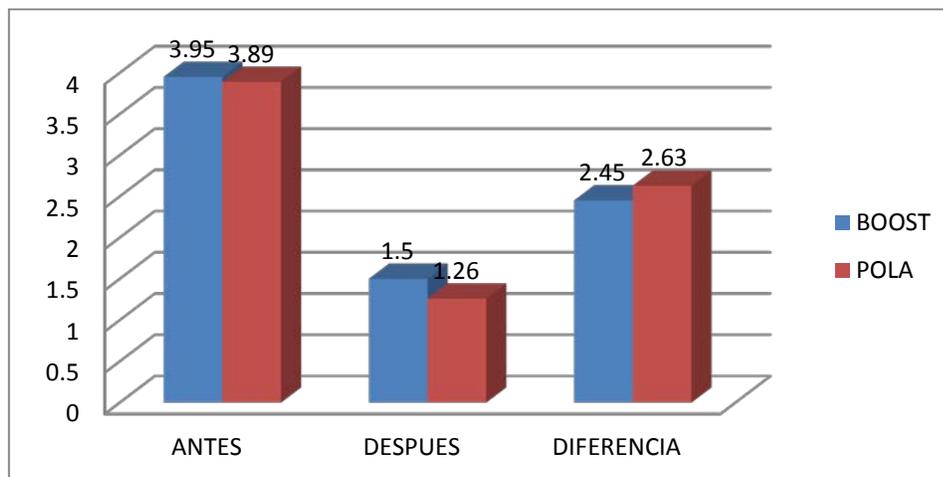
Fuente: Investigación propia

Comparación post-clareamiento de Pola Office y Opalescence Boost

Según los valores de los tratamientos después de efectuados, se puede apreciar que Pola Office tiene un valor de 1.26 menor a Opalescence Boost, que obtuvo 1.50. Siendo el de mejor resultado el clareador Pola Office, puesto que este se acerca más a 1 que es el resultado ideal a ser alcanzado; por lo que aparentemente según esta prueba se puede concluir que el tratamiento con Pola Office resulta más eficaz. Obsérvese el siguiente cuadro y gráfico.

GRÁFICO 13: COMPARACIÓN DE AMBOS CLAREADORES

COMPARACIÓN DE RESULTADOS			
TRATAMIENTO	ANTES	DESPUES	DIFERENCIA (RANGO)
BOOST	3,95	1,50	2,45
POLA	3,89	1,26	2,63



Fuente: Investigación propia

Prueba de frecuencia según el resultado post operatorio

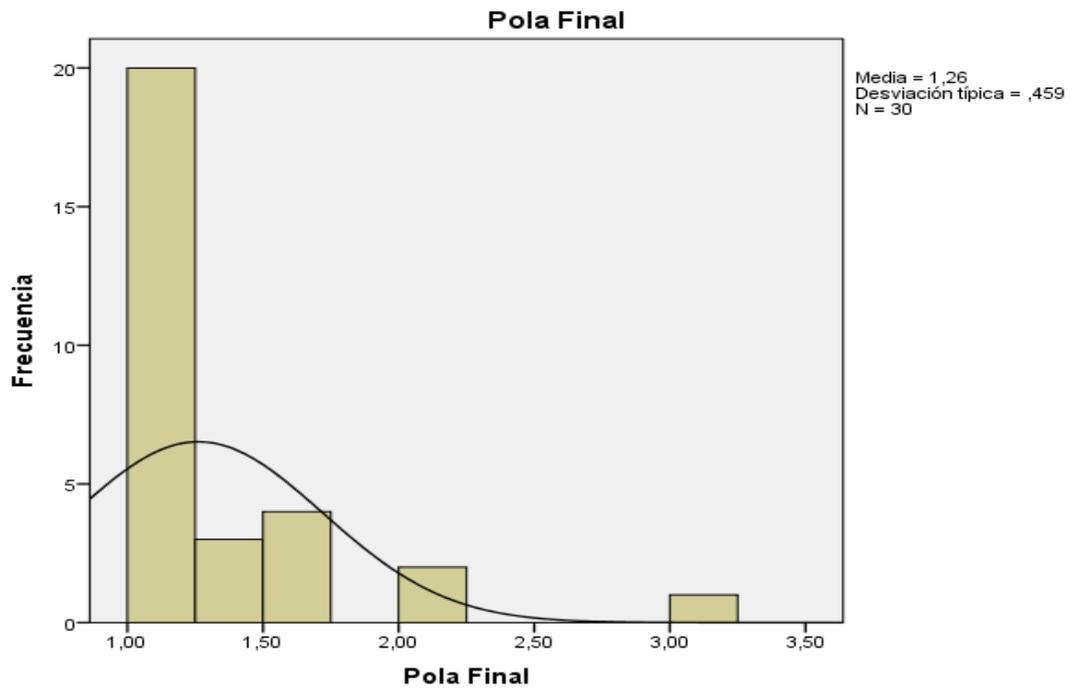
Esta prueba consiste en comparar la eficacia de dos clareadores de peróxido de hidrógeno como Pola Office al 37,5% y Opalescence Boost al 40%, en base a la frecuencia de los resultados obtenidos por parte de tres observadores. La eficacia se mide según el número de veces que se obtiene el resultado ideal esperado de 1.00.

Prueba de frecuencia Pola Office 37,5%

A continuación se presenta el resumen de los resultados según su frecuencia observada en la muestra aplicada al clareador Pola Office. (Anexo 16)

GRÁFICO 14: FRECUENCIA DE RESULTADOS POST-CLAREAMIENTO POLA OFFICE

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1,00	19	63,3	63,3
1,17	1	3,3	66,7
1,33	3	10,0	76,7
Válidos 1,67	4	13,3	90,0
2,00	2	6,7	96,7
3,00	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	



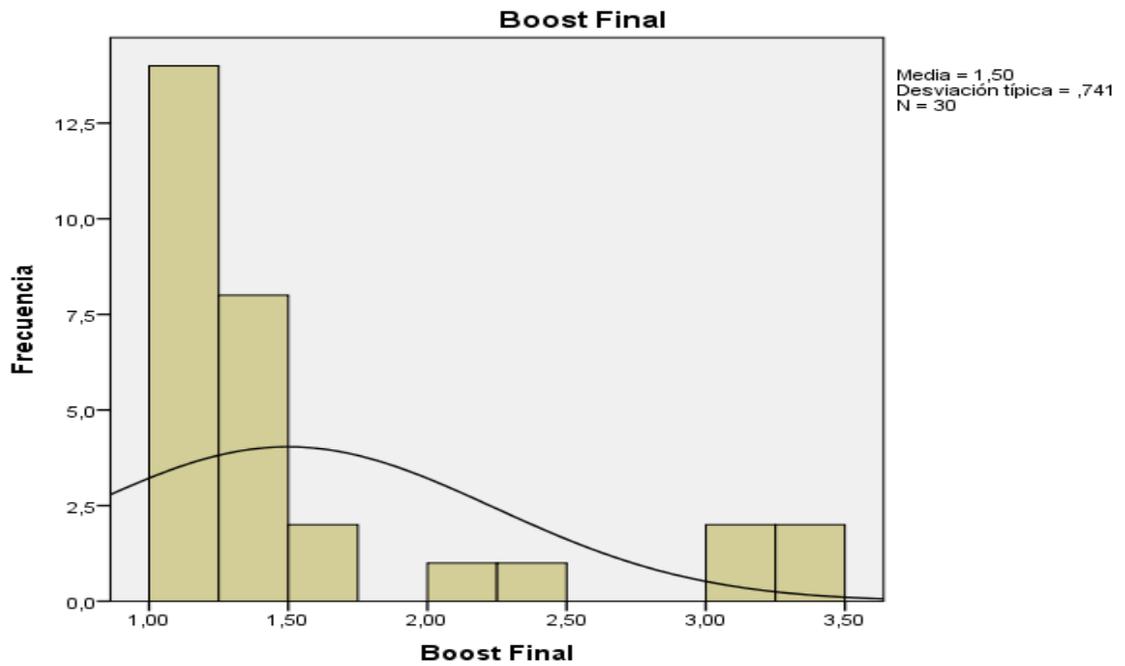
Fuente: Investigación propia

Prueba de frecuencia Opalescence Boost 40%

A continuación se presenta el resumen de los resultados según su frecuencia observada en la muestra aplicada el clareador Opalescence Boost. (Anexo 17)

GRÁFICO 15: FRECUENCIA DE RESULTADOS POST-CLAREAMIENTO OPALESCENCE BOOST

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1,00	14	46,7	46,7
1,33	8	26,7	73,3
1,67	2	6,7	80,0
2,00	1	3,3	83,3
2,33	1	3,3	86,7
3,00	2	6,7	93,3
3,33	2	6,7	100,0
Total	30	100,0	



Fuente: Investigación propia

Según la prueba de frecuencias el clareador que mostró una eficacia superior fue Pola Office, ya que este obtuvo 19 muestras observadas con puntaje “1”; mientras que el clareador Opalescence Boost obtuvo 14 muestras observadas con puntaje “1”.

Prueba Anova de un factor

La prueba Anova es lo que se conoce como análisis comparativo de dos medias, por lo que para saber que tratamiento resultó mejor, se debe comparar con un valor testigo que en este caso será “1.1” siendo el de mayor claridad y menor saturación.

Con la prueba ANOVA se busca comprobar la homogeneidad de las variables, es decir, busca establecer si las mediciones o valoraciones efectuadas en las pruebas post-clareamiento con Pola Office y Opalescence Boost contra el valor testigo son los más idénticos o más cercanos, para lo cual se presenta las siguientes hipótesis:

- Hipótesis Nula (H_0) = No existe diferencias significativas entre las valoraciones entre su saturación, claridad y el valor testigo

- Hipótesis Alternativa (H_1)= Si existe diferencias significativas entre las valoraciones entre su saturación, claridad y el valor testigo.

Fórmula: Hipótesis Nula

$$(H_0): \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

Fórmula: Hipótesis Alternativa

$$(H_1) \quad \mu_1 \neq \mu_2 \neq \dots \neq \mu_k$$

Lo primero que se va efectuar es una prueba de la desviación estándar entre el resultado post-clareamiento con Pola Office, Opalescence Boost y el valor Testigo; con lo se podrá apreciar que desviación estándar es menor y por ende se acerca más al valor testigo que es el de mayor claridad y menor saturación.

TABLA 12: COMPARACIÓN DE LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR

TRATAMIENTO	DESVIACIÓN ESTANDAR
BOOST	0.7411
POLA	0.4587
DIFERENCIA	0.2824

Fuente: Investigación propia

DISCUSIÓN

- El clareamiento dental es una alternativa terapéutica conservadora para el tratamiento de tinciones, que busca conseguir un color dentario que satisfaga las necesidades estéticas del paciente (Amengual, Llena, & Forner Navarro, 2005). En este estudio queremos establecer cuál de los dos sistemas clareadores basados en peróxido de hidrógeno al 37.5% y 40% es el más eficaz.
- La vigencia del clareamiento dental depende del tipo de tinción y del agente causal que produjo la mancha sobre la superficie o en lo profundo del espesor dentario (Gianini, Hidrata, Sanchez Coello, Pesato de Oliveira, & Chi Ngai Chan, 2013), se ha demostrado la gran capacidad de penetración del peróxido de hidrógeno en sus diferentes concentraciones a lo largo de toda la estructura dentaria, dando así resultados satisfactorios tanto para el paciente como para el operador, por ello existe una amplia variedad de sistemas clareadores en el mercado, dejando así en manos del odontólogo que marca es la idónea para su uso.
- En el presente estudio se utilizó 60 dientes bovinos los cuales tienen una semejanza en su estructura macro y microscópica a la del ser humano (Posada, y otros, 2006). Y son un buen sustituto para la investigación odontológica; en dichos dientes se les aplicó el peróxido de hidrógeno en concentraciones de 37.5% (Pola Office) y al 40% (Opalescence Boost).

- Para una medición más precisa en la toma de color pre-clareamiento y post-clareamiento se necesitó una guía de color, en la que decidimos emplear un colorímetro determinado, que en este caso fue VITA 3D Master que presenta parámetros para técnica de toma de color que mide el valor en una escala del 1 al 5, siendo el 1 el de más valor y 5 el de menor valor, la saturación con una escala del 1 al 3 así, 1 es el de menor saturación y 3 el de mayor saturación, según (McLaren , 2012), esta guía es ideal para el odontólogo ya que presenta parámetros delimitados, los mismos que se mencionó con anterioridad, por ello este colorímetro resultó ser el que tiene menor probabilidad de error durante la toma de color.

- Estudios revelan que el peróxido de hidrógeno en altas concentraciones es más eficaz que en menores, ya que este al ser degradado actúa sobre las moléculas cromógenas, ejerciendo una fuerte actividad clareadora (Llámbes Arenas, Amegual Lorenzo, & Navarro Forner, 2009), por lo que a mayor concentración de peróxido de hidrógeno mejores resultados en el clareamiento dental, pero nuestra investigación dio como resultado, que la concentración del peróxido de hidrógeno no es un factor determinante de eficacia ya que comparando el clareador Pola Office al 37.5% tuvo mejor resultado que el clareador Opalescence Boost al 40%.

- Ilustraciones científicas previas evalúan los factores que determinan la eficiencia del tratamiento con productos a base de peróxido, entre esos factores se encuentran el tiempo de aplicación del

producto(Heyman, 2005). Sin embargo, se concluyó que el tiempo de aplicación no determina la eficacia del clareamiento sino el grado de viscosidad que posee el sistema clareador que fue Pola Office al 37.5%.

- Por lo tanto esta investigación demuestra que el tiempo de aplicación y el nivel de concentración no son los únicos parámetros que el odontólogo debe seguir en el momento de escoger el sistema clareador, ya que existen otros factores co-ayudantes y propios del producto que lo hacen eficaz. Recordando que las necesidades de cada paciente son distintas y el odontólogo tratante debe decidir el sistema clareador de acuerdo a la necesidad.

CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta esta investigación y los resultados obtenidos en las pruebas realizadas a los 60 dientes bovinos con ambos clareadores (Pola Office al 37,5% y Opalescence Boost al 40%), se puede concluir lo siguiente:

- Una vez aplicado el Peróxido de Hidrógeno al 40% en la muestra de 30 dientes bovinos y según los datos recolectados por parte de los tres observadores del antes y después; se aplicó dichos datos en varias pruebas estadísticas, llegando así a una conclusión acerca de su eficacia. La prueba en base a la media reveló una mejora de 2,45 puntos entre el antes (3,95 puntos) y el después (1,50 puntos), lo que significa que una vez realizado el tratamiento la muestra clareó un 62 %. En la prueba estadística de frecuencias se observó que el 46,7% de la muestra obtuvo una calificación de “1”, siendo este el mejor resultado; mientras que el 6,7% de la muestra obtuvo una calificación de “3,33”, que corresponde al peor resultado del clareamiento que se puede obtener en base a los datos de los observadores. Por consiguiente, se concluye que la marca clareadora con Peróxido de Hidrógeno al 40% es eficaz y logra obtener un resultado de clareamiento satisfactorio.
- Para el caso de la muestra a la que se aplicó Peróxido de Hidrógeno al 37,5% los datos de los observadores también fueron aplicados a las pruebas estadísticas que nos condujeron a una conclusión acerca de

su eficacia. La prueba en base a la media reveló una mejora de 2,63 puntos entre el antes (3,89 puntos) y el después (1,26 puntos), lo que significa que una vez realizado el tratamiento la muestra clareó un 68%. En la prueba estadística de frecuencias se observó que el 63,3% de la muestra obtuvo una calificación de “1”, siendo este el mejor resultado; mientras que el 3,3% de la muestra obtuvo una calificación de “3”, que corresponde al peor resultado de clareamiento que se puede obtener en base a los datos de los observadores. Por consiguiente, se concluye que la marca clareadora con un Peróxido de Hidrógeno al 37,5% es eficaz y logra obtener un resultado de clareamiento satisfactorio.

- A pesar de que ambas marcas demostraron ser eficaces, una de ellas resultó clarear más que la otra. La marca con Peróxido de Hidrógeno al 37,5% obtuvo una mejora en su color de 68%, mientras que la marca con Peróxido de Hidrógeno al 40% mejoró el color de los dientes en un 62%. La marca que obtuvo más dientes con la mejor calificación de clareamiento según los resultados de los observadores fue aquella con Peróxido de Hidrógeno al 37,5%; puesto que el 63,3% del total de su muestra respondió a dicha calificación, contrario a la otra marca que solo obtuvo un 46,7%. La prueba Anova en base a un testigo que en este caso es “1,1” (mejor valor y menor saturación), demostró que la marca que se acercó más a este fue aquella con Peróxido de Hidrógeno al 37,5%; ya que esta se encuentra a solo 0,15 puntos de distancia del testigo, diferente a la otra marca que se ubicó a 0,40 puntos de distancia. Por todo lo antes expuesto se confirma

que entre ambas marcas la que obtuvo mejores resultados de clareamiento fue aquella con Peróxido de Hidrógeno al 37,5%.

- Ambos clareadores tanto el Pola Office al 37,5% y Opalescence Boost al 40% poseen características que los asemejan y diferencian. Dichas características son una pauta para establecer parámetros de comparación entre sus componentes y aplicación. Obsérvese la siguiente tabla en donde se especifica lo antes dicho.

TABLA 13: SIMILITUDES Y DIFERENCIAS DE AMBOS SISTEMAS CLAREADORES

SIMILITUDES	DIFERENCIAS	
Ambos son geles clareadores	Concentración del Peróxido de Hidrógeno	
	Pola Office 37,50%	Opalescence Boost 40%
Ambos tiene pH neutro	Agente desensibilizante	
	Pola Office Si	Opalescence Boost No
Ambos se pueden utilizar en dientes vitales y no vitales	Contenido del kit	
	Pola Office Jeringa 1x2.8 ml. Barrera gingival 1.1 g.	Opalescence Boost Jeringas 4x1.2 ml. No contiene Barrera gingival
Ambos se deben mantener en refrigeración	Sistema de jeringas	
	Pola Office Dual	Opalescence Boost Dos jeringas individuales antepuestas entre si
Ambos son sensibles a la luz y calor	Émbolo	
	Pola Office Doble	Opalescence Boost Triple
Ambos deben ser retirados luego de su	Marca distribuidora	
	Pola Office	Opalescence Boost

aplicación con abundante agua	SDI	ULTRADENT
Ambos deben ser utilizados con barreras de protección	Vida útil	
	Pola Office Descartar una vez abierto	Opalescence Boost Hasta 10 días una vez abierto
Ambos se aplican de tres a más veces	Tiempo de aplicación	
	Pola Office 8 minutos	Opalescence Boost 20 minutos
Ambos pueden o no ser activados con luz	Viscosidad del producto	
	Pola Office Mayor viscosidad	Opalescence Boost Menor viscosidad

Fuente: (Alemania Patente nº 28990.11, 2011), (Australia Patente nº 10282490030, 2012)

- Según la ponderación de las diferencias entre cada sistema clareador se pudo observar que la viscosidad del producto fue la de mayor valor y desempeño; por ende la de mayor porcentaje en relación a las demás, sin dejar de lado el tiempo de aplicación y la concentración del peróxido de hidrógeno valores también representativos. Obsérvese la siguiente tabla y gráfico.

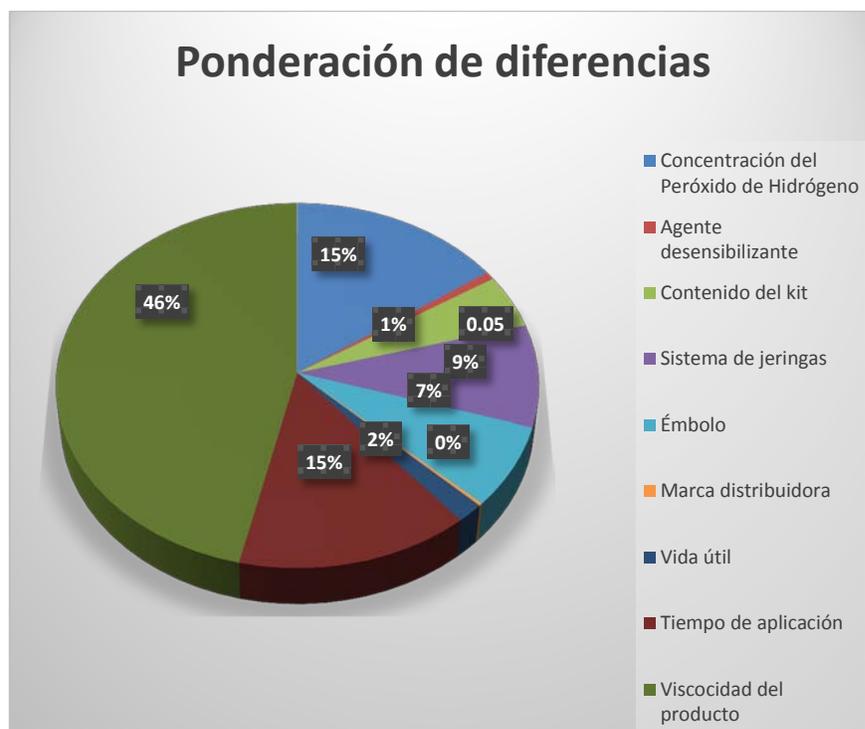
TABLA 14: PONDERACIÓN DE LAS DIFERENCIAS DE AMBOS SISTEMAS CLAREADORES

DIFERENCIAS	VALOR (sobre 1)	DESEMPEÑO	TOTAL	%
Concentración del Peróxido de Hidrógeno	0,15	9	1,35	15%
Agente desensibilizante	0,06	1	0,06	1%
Contenido del kit	0,07	6	0,42	5%

Sistema de jeringas	0,10	8	0,8	9%
Émbolo	0,08	8	0,64	7%
Marca distribuidora	0,01	2	0,02	0%
Vida útil	0,05	3	0,15	2%
Tiempo de aplicación	0,13	10	1,3	15%
Viscosidad del producto	0,41	10	4,1	46%
TOTAL	1,06	/10	8,84	100%

Fuente: Investigación propia

GRÁFICO 17: PONDERACION DE LAS DIFERENCIAS DE AMBOS SISTEMAS CLAREADORES



Fuente: Investigación propia

RECOMENDACIÓN

- Antes de realizar un clareamiento dental, se debe hacer un buen diagnóstico para saber el origen de la alteración de color y con esto predecir el éxito o no de nuestro tratamiento (Forner Navarro , Amegual Lorenzo, & Llena Puy, 2002).
- Se recomienda para realizar un clareamiento dental conocer la acción que tiene los peróxidos sobre el diente ya que estos se degradan en oxígeno y agua por lo que básicamente, lo que promueve el efecto clareador es el oxígeno liberado (Hirata, Santos , Pereira, & Massaki, 1997).
- El peróxido de hidrógeno en altas concentraciones como 37.5% y 40% usadas en el consultorio dental presenta algunas ventajas, como mayor agilidad y menor tiempo de tratamiento. Por otro lado existen algunas desventajas tales como: mayor sensibilidad debida a la alta concentración de los agentes clareadores, el tiempo de consulta es mayor, consecuentemente, el costo más elevado, y así como otras técnicas, los resultados son imprevisibles. (Azevedo, 2005).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amengual, L. J., Llena , M. E., & Forner Navarro, L. (2005). Reproducibilidad del color in vitro mediante colorímetros específicos para uso dental . *Revista Coe* , 263-267.
- Azevedo, J. (2005). Desgaste de la rugosidad de la superficie del esmalte en diientes bovinos sometidos a clareamiento dental. *Facultada de Odontología USP*.
- Barranco, P., & Barrancos, M. J. (2006). Blanqueamiento. En P. Barranco, & M. J. Barrancos, *Operatoria Dental* (págs. 1085-1092). Buenos Aires : Editorial Medica Panamericana.
- Barrancos Monney. (2006). Patologías Dentarias de Etiología no Infecciosa. En B. Monney, *Operatoria dental Integración clínica* (págs. 293-295). Argentina Bs.: Medica Panamericana.
- Court, J. (2012). *Australia Patente nº 10282490030*.
- Cubas, C. D. (2010). Morfología Dental. En C. D. Cubas, *Anatomía Dental para Higienistas de Atención Primaria* (págs. 41-51). Madrid: Visión NET.
- Díaz, P. (2011). Estudio comparativo entre sistemas de medición del color en odontología . *Gaceta Dental*, 1- 4.
- Fernandez , E., Abbiati, N., Cabrera, J., & Martinez, R. (2010). Microdureza del esmalte dental en incisivos centrales permanentes de dos genotipos bovinos. *Universidad Nacional de Colombia*, 1-6.
- Forner Navarro , L., Amegual Lorenzo, L., & Llena Puy, M. (2002). Etiología de las descoloraciones dentales . *Blanqueamiento Dental*, 11-15.
- Gianini , M., Hidrata, R., Sanchez Coello, A., Pesato de Oliveira , V., & Chi Ngai Chan, D. (2013). Agentes blanqueadores y Técnicas utilizadas en consultorio. *Rodyb*, 1-9.
- Google *Images/Los colores.* (s.f.). Obtenido de <https://www.google.com.ec/search?q=colores+primarios+y+secundario>

s&biw=1366&bih=667&tbn=isch&imgil=to6h8rk2kmQ9LM%253A%253B1nnB05vYsbQ8xM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fsanjosedecalasanz5b.blogspot.com%25252F2013%25252F10%25252Fcolores-primarios-y-secundari

- Haywood, V. B. (2008). The Bottom Line on Bleaching. *DMD*, 2-4.
- Henostroza, G. (2006). La luz, el color y su percepción . En G. Henostroza, *Estética en odontología restauradora* (págs. 55-129). España: Ripano.
- Heyman, H. (2005). Tooth whitening facts and fallacies. *Ba Dent J*, 198-514.
- Hirata, R., Santos , P., Pereira, J., & Massaki, R. (1997). Clareamiento de dientes vitalizados situación clínica actual. *JBC*, 13-21.
- Incropera, F. P., & De Witt, D. P. (2000). Radiación Procesos y Propiedades. En D. W. Frank P. Incropera, *Fundamentos de Transferencia de Color* (págs. 663-667). México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Joiner, A. (2006). The bleaching of teeth. *J Dent*, 1-35.
- Kanel, J. W., & Sternheim, M. M. (2007). Propiedades corpusculares de la luz . En J. W. Kanel, & M. M. Sternheim, *Física* (pág. 608). Barcelona : Reverte.
- Lanata , E. J. (2008). Blanqueamiento de dientes vitales. En E. J. Lanata, *Atlas de Operatoria Dental* (págs. 357-369). Buenos Aires, Argentina : Alfaomega Grupo Editor Argentino .
- Llámbes Arenas, G., Amegual Lorenzo, J., & Navarro Forner, L. (2009). Blanqueamiento dental vital combinado por decoloraciones severas por tetraciclinas . *Asociación Universitaria Valenciana*, 5-11.
- McLaren , E. A. (2012). El color y la comunicación . *Denta Tribune Hispanic and Latin América*, 2-8.
- Moral, A. (2015). *Ecuador Patente nº 02644*.
- Morris, & Champan. (14 de 08 de 2007). *Green Facts*. Obtenido de Green Facts: <http://copublications.greenfacts.org/es/blanqueadores-dentales/>
- Nocchi Conceicao, E. (2008). Blanqueamiento Dental . En E. Nocchi Conceicao, *Odontología Restauradora Salud y Estética* (págs. 204-228). Argentina Bs.: Medica Panamericana.

- Pascual Moscardo, A., & Camps Alemany, I. (2006). Apreciación cromática en la clínica y en el laboratorio . *Medicina oral, Patología oral y Cirugía bucal*, 5-10.
- Pino, G. (2005). Capítulo II. En G. Pino, *Las artes plásticas* (pág. 55). Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Ponce, N. (22 de Diciembre de 2014). Historia del blanqueamiento dental . *Diario Blog*, págs. 1-2.
- Posada, M. C., Sánchez, C. F., Gallego, G. J., Vargas, A. P., Restrepo, L. F., & López, J. D. (2006). Use of bovine teeth as replacement of missing human teeth. *CES Odontología*, 63-67.
- Rauter, H. (09 de 08 de 2015). *Vita*. Obtenido de Vita: www.vita-zahnfabrik.com
- Ruiz, J. (2013). Diente de bovino, una alternativa a los dientes humanos como sustrato de investigación . *La dentadura profesional* , 3.
- Tavera Zafra, J. L. (2012). Historial del blanqueamiento dental. *Quality Med* , 2.
- Tavera Zafra, J. L. (s.f.). Historia del blanqueamiento dental. *q*.
- Teoría de Color/Rosa Cromática*. (s.f.). Obtenido de <https://www.google.com.ec/search?q=rosa+cromatica&biw=1366&bih=667&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=r4qZVdu9CYKbNueTgaAH&ved=0CBsQsAQ#tbm=isch&q=rosa+cromatica+simple&imgsrc=eekSFBjVErpgkM%3A>
- Ultradent. (2011). *Alemania Patente nº 28990.11*.
- Walter, J., & Wever, J. (2003). Principios y Teorías de Oxidación Química. En J. Walter, & J. Wever, *Control de la Calidad del Agua* (pág. 466). Barcelona: Reverte S.A.
- Zelanski, P., & Fisher, M. P. (2001). Elementos básicos del color . En P. Zelanski, & M. P. Fisher, *Color* (págs. 13-22). Londres: Tursen S.A.

ANEXOS

ANEXO 1: DIENTE BOVINO



Fuente: Investigación propia

ANEXO 2: LIMPIEZA DEL TEJIDO RADICULAR DEL DIENTE BOVINO



Fuente: Investigación propia

ANEXO 3: MUESTRAS DE DIENTES BOVINOS PRE-CLAREAMIENTO



Fuente: Investigación propia

ANEXO 4: ÁREA DELIMITADA PARA EL CLAREAMIENTO



Fuente: Investigación propia

ANEXO 5: TOMA DE COLOR PRE-OPERATORIA



Fuente: Investigación propia

ANEXO 6: APLICACIÓN DEL GEL POLA OFFICE



Fuente: Investigación propia

ANEXO 7: RETIRAR EL GEL POLA OFFICE CON AGUA ABUNDANTE



Fuente: Investigación propia

ANEXO 8 : TOMA DE COLOR PRE-OPERATORIA



Fuente: Investigación propia

ANEXO 9: MEZCLA DEL GEL CLAREADOR OPALESCENCE BOOST



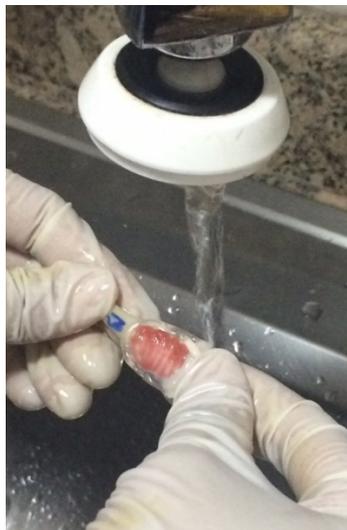
Fuente: Investigación propia

ANEXO 10: APLICACIÓN DEL GEL OPALESCENCE BOOST



Fuente: Investigación propia

ANEXO 11: RETIRAR EL GEL OPALESCENCE BOOST CON AGUA ABUNDANTE



Fuente: Investigación propia

**ANEXO 12: TABULACIÓN DE RESULTADOS PRE-
CLAREAMIENTO POLA OFFICE**

ANTES POLA OFFICE			
Soledad Peñaherrera			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	2	1,5	3
2	2	1,5	3
3	2	1	2
4	3	1	3
5	2	2	4
6	2	2	4
7	2	1,5	3
8	1	2	2
9	2	1,5	3
10	2	1	2
11	2	1	2
12	2	2	4
13	2	1,5	3
14	2	2,5	5
15	2	2,5	5
16	2	2	4
17	2	2,5	5
18	2	1,5	3
19	4	2	8
20	2	1	2
21	4	1	4
22	2	1	2
23	3	1	3
24	4	1,5	6
25	3	1	3
26	2	2	4
27	3	2,5	7,5
28	2	1	2
29	2	1	2
30	3	1,5	4,5
PROMEDIO			3,6

ANTES POLA OFFICE			
Andrea Balarezo			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	2	2	4
2	1	2	2
3	2	1	2
4	2	1,4	2,8
5	2	2	4
6	2	2	4
7	2	1,5	3
8	1	2	2
9	2	1,5	3
10	2	1	2
11	2	1	2
12	2	2	4
13	3	2	6
14	2	2	4
15	2	2	4
16	2	2	4
17	2	2,5	5
18	2	2,5	5
19	2	2,5	5
20	2	1,5	3
21	2	1,5	3
22	2	1,5	3
23	2	1	2
24	2	1	2
25	3	1	3
26	2	2,5	5
27	3	1,5	4,5
28	2	3	6
29	2	3	6
30	3	1,5	4,5
PROMEDIO			3,66

ANTES POLA OFFICE			
Gabriela Balarezo			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	2	1,5	3
2	2	1,5	3
3	2	1	2
4	3	1	3
5	3	1,5	4,5
6	3	1,5	4,5
7	4	1,5	6
8	2	2,5	5
9	2	2,5	5
10	4	2	8
11	2	2	4
12	2	2	4
13	2	1,5	3
14	2	2,5	5
15	2	2,2	4,4
16	2	2	4
17	3	1,5	4,5
18	2	1,5	3
19	4	2	8
20	2	1	2
21	2	1,5	3
22	2	1,5	3
23	3	1	3
24	4	1,5	6
25	4	1,5	6
26	3	1,5	4,5
27	3	1,5	4,5
28	2	3	6
29	2	3	6
30	3	1,5	4,5
PROMEDIO			4,41

Fuente: Investigación propia

**ANEXO 13: TABULACIÓN DE RESULTADOS POST-
CLAREAMIENTO POLA OFFICE**

DESPUÉS POLA OFFICE			
Soledad Peñaherrera			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	2	1,5	3
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1,5	1,5
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	1	1	1
19	1	1	1
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	2	1	2
24	2	1,5	3
25	1	1	1
26	1	1	1
27	2	1	2
28	1	1	1
29	1	1	1
30	2	1,5	3
PROMEDIO			1,28

DESPUÉS POLA OFFICE			
Andrea Balarezo			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	1	1	1
19	2	1	2
20	2	1	2
21	1	1	1
22	2	1	2
23	2	1	2
24	1	1	1
25	2	1	2
26	1	1	1
27	1	2	2
28	1	2	2
29	1	1	1
30	2	1,5	3
PROMEDIO			1,3

DESPUÉS POLA OFFICE			
Gabriela Balarezo			
REF /DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	1	1	1
19	1	1	1
20	1	1	1
21	1	1	1
22	2	1	2
23	2	1	2
24	2	1	2
25	2	1	2
26	1	1	1
27	1	1	1
28	1	1	1
29	1	1	1
30	2	1,5	3
PROMEDIO			1,2

Fuente: Investigación propia

**ANEXO 14: TABULACIÓN DE RESULTADOS PRE-
CLAREAMIENTO OPALESCENCE BOOST**

ANTES OPALESCENCE BOOST			
Soledad Peñaherrera			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	2	2	4
2	2	1,5	3
3	2	2	4
4	3	1,5	4,5
5	2	2	4
6	2	2,5	5
7	3	3	9
8	2	1	2
9	3	1	3
10	3	1	3
11	2	1,5	3
12	2	2	4
13	2	2	4
14	3	1	3
15	2	1	2
16	3	1,5	4,5
17	3	2	6
18	3	1,5	4,5
19	2	2	4
20	1	2	2
21	2	1	2
22	2	2	4
23	2	1	2
24	3	1	3
25	2	2	4
26	3	1,5	4,5
27	2	2	4
28	2	2	4
29	2	2,5	5
30	2	2,5	5
PROMEDIO			3,87

ANTES OPALESCENCE BOOST			
Andrea Balarezo			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	2	1,5	3
2	2	1,5	3
3	2	1	2
4	2	2,5	5
5	2	2	4
6	2	2,5	5
7	2	2,5	5
8	2	1	2
9	2	1	2
10	2	1,5	3
11	2	1,5	3
12	2	2	4
13	2	2	4
14	2	1	2
15	2	1	2
16	2	2	4
17	2	1	2
18	2	2	4
19	2	2	4
20	2	1	2
21	2	1	2
22	2	2	4
23	2	1	2
24	2	1,5	3
25	2	2	4
26	3	2,5	7,5
27	2	3	6
28	2	3	6
29	3	1,4	4,2
30	2	3	6
PROMEDIO			3,66

ANTES OPALESCENCE BOOST			
Gabriela Balarezo			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	2	2	4
2	3	1	3
3	2	2	4
4	3	1,5	4,5
5	2	2	4
6	4	1,5	6
7	3	2	6
8	1	1	1
9	3	1	3
10	3	1	3
11	2	1,5	3
12	2	2	4
13	3	1,5	4,5
14	3	1,5	4,5
15	3	1,5	4,5
16	3	1,5	4,5
17	3	2	6
18	3	1,5	4,5
19	2	1,5	3
20	2	1,5	3
21	3	1,5	4,5
22	3	1,5	4,5
23	4	1,5	6
24	4	1,5	6
25	4	1,5	6
26	3	1,5	4,5
27	3	1	3
28	3	1,5	4,5
29	2	2,5	5
30	2	3	6
PROMEDIO			4,33

Fuente: Investigación propia

**ANEXO 15: TABULACIÓN DE RESULTADOS POST-
CLAREAMIENTO OPALESCENCE BOOST**

DESPUÉS OPALESCENCE BOOST			
Soledad Peñaherrera			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	2	1	2
2	2	1	2
3	1	1	1
4	2	1	2
5	2	1	2
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	2	1	2
15	1	1	1
16	2	1	2
17	1	1	1
18	2	1	2
19	2	1	2
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	2	2	4
24	2	2	4
25	2	2	4
26	1	2	2
27	1	1	1
28	1	1	1
29	1	1	1
30	1	1	1
PROMEDIO			1,6

DESPUÉS OPALESCENCE BOOST			
Andrea Balarezo			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	1	1	1
19	1	1	1
20	2	1	2
21	1	1	1
22	2	1,5	3
23	2	1,5	3
24	2	1,5	3
25	2	1,5	3
26	2	2,5	5
27	1	1	1
28	1	1	1
29	1	1	1
30	1	2	2
PROMEDIO			1,47

DESPUÉS OPALESCENCE BOOST			
Gabriela Balarezo			
REF/ DIENTES	VALOR 1	VALOR 2	PUNTAJE
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	1	1	1
19	1	2	2
20	2	2	4
21	2	1	2
22	2	1	2
23	2	1	2
24	2	1	2
25	2	1,5	3
26	2	1,5	3
27	1	1	1
28	1	1	1
29	1	1	1
30	1	2	2
PROMEDIO			1,43

Fuente: Investigación propia

**ANEXO 16: PROMEDIO DE LOS RESULTADOS POST-
CLAREAMIENTO POLA OFFICE**

REF/DIENTES	Pola después/ Promedio
1	1,00
2	1,00
3	1,00
4	1,00
5	1,00
6	1,67
7	1,00
8	1,00
9	1,00
10	1,00
11	1,00
12	1,00
13	1,00
14	1,17
15	1,00
16	1,00
17	1,00

18	1,00
19	1,33
20	1,33
21	1,00
22	1,67
23	2,00
24	2,00
25	1,67
26	1,00
27	1,67
28	1,33
29	1,00
30	3,00
PROMEDIO	1,26

Fuente: Investigación propia

**ANEXO 17: PROMEDIO DE LOS RESULTADOS POST-
CLAREAMIENTO OPALESCENCE BOOST**

REF/DIENTES	Boost
	Después/ Promedio
1	1,33
2	1,33
3	1,00
4	1,33
5	1,33
6	1,00
7	1,00
8	1,00
9	1,00
10	1,00
11	1,00
12	1,00
13	1,00
14	1,33
15	1,00
16	1,33
17	1,00

18	1,33
19	1,67
20	2,33
21	1,33
22	2,00
23	3,00
24	3,00
25	3,33
26	3,33
27	1,00
28	1,00
29	1,00
30	1,67
PROMEDIO	1,50

Fuente: Investigación propia