

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

“Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio a una determinada concentración y a dos distintos tiempos en tratamientos adhesivos sobre dentina superficial de dientes bovinos aclarados previamente. Análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento”

Proyecto de Investigación

Araceli Estefanía Chiriboga Tinta

Odontología

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de Odontóloga

Quito, 26 de julio de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO CIENCIAS DE LA SALUD

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

“Evaluación de la eficacia del ascorbato de sodio a una determinada concentración y a dos distintos tiempos en tratamientos adhesivos sobre dentina superficial de dientes bovinos aclarados previamente. Análisis in vitro mediante pruebas de cizallamiento”

Araceli Estefanía Chiriboga Tinta

Calificación:

Nombre del profesor

Johanna Monar, Dra.Endodoncista,
Master en Salud Pública

Firma del profesor

Quito, 26 de julio de 2016

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Araceli Estefania Chiriboga Tinta

Código: 00104667

Cédula de Identidad: 1720034881

Lugar y fecha: Quito, 26 de julio de 2016

Dedicatoria:

Quiero empezar agradeciendo al supremo creador del universo, quien me abrió las puertas necesarias para perseguir mis sueños hasta alcanzarlos. Esta revisión bibliográfica está dedicada con mucho cariño a mi padre Diego, a mi madre Araceli y mi hermana Gabriela, quienes con su apoyo, conocimiento y amor me ayudaron a culminar este proyecto de investigación.

RESUMEN

Las restauraciones adhesivas después de un aclaramiento dental podrían tener secuelas desfavorables como la disminución de las fuerzas adhesivas; también se pueden ver afectadas en su resistencia a la masticación, estos efectos pueden deberse a que el agente aclarador causa modificaciones estructurales al tejido dentario, misma que tardará 15 días para restablecerse. Por esta razón el objetivo de este estudio será evaluar la eficacia del Ascorbato de sodio como un agente que permita disminuir el tiempo de espera de procedimientos adhesivos posteriores al aclaramiento. La muestra constará de 40 dientes bovinos, a los cuales se les seccionará la corona clínica y serán colocados en cubos de acrílicos. Los dientes de prueba están divididos en 3 grupos experimentales y 2 grupos control. El grupo control positivo: Este grupo será sometido únicamente a procesos de adhesión; Grupo control negativo: Este grupo será sometido a peróxido de hidrogeno al 40% y adhesión. Grupo 1: Este grupo será expuesto a peróxido de hidrogeno al 40%, posteriormente se esperará 15 días después de un aclaramiento para realizar el proceso adhesivo. Grupo 2: Este grupo será expuesto a peróxido de hidrogeno al 40%, posteriormente se aplicará Ascorbato de sodio en gel al 10% por 5 min e inmediatamente adhesión. Grupo 3: Este grupo será expuesto a peróxido de hidrogeno al 40%, posteriormente se aplicara Ascorbato de sodio en gel al 10% por 10 min e inmediatamente adhesivo. Posteriormente, Los especímenes serán sometidos a pruebas de cizallamiento.

Una vez obtenidos los datos serán procesados con la ayuda del programa SPSS (Statistical package for social sciences) y serán sometidos a análisis estadística descriptiva para luego aplicar pruebas de comparación de medias, la prueba de ANNOVA y la prueba de TUCKEY.

Palabras claves: Aclaramiento dental, ascorbato de sodio, peróxido de hidrogeno, resistencia adhesiva.

ABSTRACT

After a dental whitening, composites may suffer a deterioration such as issues on their adhesive resistance. Furthermore, the composite resistance while chewing can be also affected. These consequences derive from modifications in the dental tissue that lasts 15 days on its healing process. Hence, this study evaluates the efficacy of sodium ascorbate as an agent to reduce the time needed before placing any composite after a whitening procedure. A sample of 40 bovine teeth, which their clinical crown are cut off, will be place in acrylic cubes. These teeth are divided into three experimental and two control groups. The positive control group will be subject to adhesive process only; The negative control group will undergo trough a 40% hydrogen peroxide solution and adhesión; The first experimental group will be exposed to a 40% hydrogen peroxide solution, and, 15 days after the whitening process, it will be subject to an adhesive process; The second experimental group will go through a 40% hydrogen peroxide solution; then; sodium ascorbate gel (10%) will be placed for 5 minutes, and adhesion immediately after on; The third group will undergo be exposed to a 40% hydrogen peroxide solution; then, sodium ascorbate gel (10%) will be placed for 10 minutes, and adhesion immediately after on. Finally, shearing tests will be performed to the sample.

The results will be processed using SPSS software (Statistical Package for Social Sciences) to obtain a descriptive-statistic analysis. Later, median-comparative analysis, and ANNOVA and TUCKEY tests will be applied to the sample.

Key words: Dental bleaching , sodium ascorbate , hydrogen peroxide , adhesive strength

TABLA DE CONTENIDO

1.- Introducción	9
2.- Marco Teórico.....	12
3.- Metodología.....	25
4.- Referencias bibliográficas.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #1: Composición de la Saliva Artificial.....	14
Tabla #2: Tipos de peróxido de hidrogeno.....	15
Tabla #3:Tipos de Peróxidos de Carbamida.....	17
Tabla #4: Grupo de estudios y variables.....	30

1. INTRODUCCION

1.1 Planteamiento del problema

El interés de los pacientes por obtener una sonrisa armónica, ha llevado en los últimos años un gran avance en el área de la odontología estética. Así como el deseo de los pacientes por obtener dientes más claros, han hecho del aclaramiento dental uno de los procedimientos más demandados en odontología (Leonard et al,2007). Muchos de los pacientes además de necesitar un aclaramiento dental necesitan posteriormente realizarse restauraciones adhesivas en los mismos dientes aclarados.

Investigaciones como CVITKO han revelado que la fuerza de adhesión al diente disminuye en un promedio de 12 mpa después de haber realizado un aclaramiento dental con peróxido de hidrógeno al 38% (CVITKO et al, 1991;TITLEY t al 1993; WALSH,2000).

Al final de los años 80s despuntó un gran interés en la odontología estética, remplazando la amalgama por materiales más parecidos al color de los dientes naturales (Linda Greenwall, 2002).

La Academia Americana de Odontología Cosmética (AAOC) ha indicado que más del 92% de adultos norteamericanos está de acuerdo en que una sonrisa atractiva es parte fundamental en las relaciones sociales. Estudios realizados con Guano en el año 2008 en los Estados Unidos se determinó que el 88% de las personas, siempre recuerdan una sonrisa especialmente atractiva. El 85% tiene el mismo criterio con respecto a que la sonrisa poco atractiva no atrae a las personas del sexo opuesto, así como un 74% están de acuerdo en que la sonrisa poco atractiva puede disminuir las oportunidades de éxito profesional. Sólo el 50% de los norteamericanos según la AAOC se encuentran satisfechos o felices con la sonrisa que poseen actualmente (Guano,2008).

Los odontólogos a lo largo de este periodo, experimentaron numerosos productos químicos en la búsqueda de un tratamiento adecuado para intentar aclarar los dientes con materiales innovadores de la época. Inicialmente los tratamientos de aclaramiento dentario fueron realizados en dientes vitales, sin embargo se vio que los materiales eran bastante cáusticos y peligrosos, por esta razón era necesario utilizarlos con precaución.

Más adelante con el desarrollo tecnológico, se comenzó a realizar análisis in vitro para poder identificar en el microscopio como se encontraba el estado de la estructura dental, luego del aclaramiento.

En la actualidad las personas buscan combinar su salud oral óptima con aspectos más estéticos, como por ejemplo el aclaramiento dental.

Como se mencionó anteriormente, en algunos casos se deben realizar numerosos cambios en restauraciones resinosas adhesivas preexistentes, por lo que actualmente es un tratamiento muy común. Investigaciones realizadas por Greenwall, Kohen, Francesschi y Rodriguez en el año 2008, han encontrado que existe una determinada adhesión inmediatamente después del aclaramiento, existiendo una disminución en la resistencia de unión del compuesto resino, al tejido dentario tratado. Esta disminución, presenta una relación directa con el oxígeno residual que queda por el agente aclarador. (Kohen, Francesschi y Rodriguez, 2008) (Greenwall, 2008). Existen otros efectos secundarios que pueden afectar la inhibición de la polimerización de los materiales a base de resina, como: alteraciones morfológicas, químicas y físicas de los tejidos blandos y duros del diente (Kohen, Francesschi y Rodriguez, 2008) (Greenwall, 2008).

En la literatura de Kohen, Francesschi y Rodriguez, explican que los procedimientos adhesivos se vieron retrasados en el tiempo de ejecución de una a tres semanas posteriores al aclaramiento dental. Es una de las alternativas que a pesar de ser favorable, no se practica con frecuencia, muchas veces por la premura en la necesidad de los tratamientos (Kohen, Francesschi y Rodriguez, 2008)

Razón por el cual este estudio pretende evaluar la eficacia del ascorbato de sodio en gel al 10% a dos distintos tiempos de concentración en procedimientos adhesivos sobre dentina superficial de dientes bovinos, que fueron aclarados previamente con peróxido de hidrógeno, el cual es el agente aclarador más utilizado en la técnica de consultorio y que en la actualidad es la mayor demanda para el profesional.

1.2 Justificación

Se realizará este estudio in vitro con la finalidad de evaluar la eficacia del ascorbato de sodio en dientes bovinos.

Tradicionalmente el recambio de estos procedimientos restauradores se los suele

realizar tras una espera de dos semanas como tiempo prudencial después de un aclaramiento dental. Sin embargo por factores de disponibilidad de tiempo (corto) que los pacientes presentan, estos tiempos exigen ser reducidos para su adecuado tratamiento. Por esta razón el ascorbato de sodio se lo presenta como una solución para este problema actual, se lo utiliza como alternativa de tratamiento previo a un procedimiento restaurador adhesivo en dientes bovinos sometidos a un aclaramiento dental(Jaramillo, 2012).

Con estos antecedentes se propone la ejecución de este estudio in vitro que pretende evaluar la eficacia del ácido ascórbico a una determinada concentración y dos distintos tiempos, en procedimientos adhesivos sobre dentina superficial, en dientes sometidos a aclaramiento con peróxido de hidrógeno al 40% de dientes bovinos, y a la vez comparar la resistencia de adhesión de la misma.

1.3 Objetivos

General :

- ✓ Comparar in vitro mediante pruebas de resistencia adhesiva ,el efecto del ascorbato de sodio a diferentes concentraciones y tiempos de contacto, en tratamientos adhesivos sobre dentina superficial de dientes bovinos previamente aclarados.

Específico

- ✓ Establecer a través de pruebas de resistencia adhesiva, la fuerza de adhesión en restauraciones adhesivas sobre dentina luego del aclaramiento dental, usando ascorbato de sodio en gel al 10%.
- ✓ Determinar la fuerza de adhesión en restauraciones sobre dentina previamente aclarada, aplicando el ascorbato de sodio en gel al 10% por 5 minutos.
- ✓ Determinar la fuerza de adhesión en restauraciones sobre dentina previamente aclarada, aplicando el ascorbato de sodio en gel al 10% por 10 minutos.

1.4 Hipótesis

El ascorbato de sodio a diferentes concentraciones aplicado en gel en distintos tiempos permitirá obtener valores de fuerza adhesiva adecuada que asegure un correcto comportamiento de la resina restauradora sobre la dentina bovina.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Históricos

En el siglo III AC, el poseer dientes blancos era considerado una virtud. Los romanos empleaban úrea para la limpieza de sus dientes y en especial el úrea de Portugal dejaba los dientes con un blanco radiante. En la edad media los barberos recontorneaban los dientes y luego los aclaraban con una sustancia que posee ácido nítrico llamado aquafortis. En el siglo XIV, El cirujano Guy de Chauliac, propuso de una solución por sal quemada, vinagre y miel (Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Dentro de muchos trabajos antiguos sobre el empleo de agentes blanqueadores, los cuales destacan a tres actores pioneros en el tema: Chapple, en 1877 propone el empleo de ácido oxálico como agente blanqueador para dientes vitales. Taft, sugiere una solución de hipoclorito de calcio para blanquear los dientes y Harlan en el año 1884, su técnica exitosa basada con dióxido de hidrógeno(Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Los primeros reportes sobre blanqueamiento en dientes desvitalizados registran a finales del siglo XIX. Garretson, en el año 1895, recomienda el empleo de cloro sobre la superficie dentaria(Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

A finales del siglo XX, se conoce una técnica combinada de microabrasión y aclaramientos para eliminar manchas de fluorosis.

El tratamiento casero tiene su origen en Fort Smith, Kansas,EEUU. Varios especialistas miembros de un club compartieron la información con V Hoywood. En el año de 1989, Haywood VB y Heymann HO en la Universidad de Carolina del Norte desarrollaron la técnica de aclaramiento ambulatorio mediante el empleo de cubetas individuales para uso nocturno en los pacientes(Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Para que existan alteraciones en el color de los dientes, se debe dar por varias causas, las cuales podrían actuar por la odontogénesis o las alteraciones de color de origen extrínseco, y otras relacionadas con agentes etiológicos externos y las alteraciones de color de origen intrínseco, o agentes etiológicos internos. Es importante tener en cuenta no solamente el tipo etiológico sino también su respectiva duración del mismo (Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

2.2 Estructura Dental Humana

El diente es un órgano anatómico duro, está compuesto por calcio y fósforo, los mismos que le otorgan la dureza. La función de los dientes es una correcta masticación, fonética, estética y expresión facial (Parula, 2004)

El diente está constituido por:

El esmalte en un 96 % está constituido por hidroxiapatita, es la sustancia más dura del cuerpo, es transparente y su tonalidad se debe al color de la dentina subyacente. Es un órgano no reparable y está constituida por células llamadas ameloblastos (Parula, 2004)

La dentina es el segundo tejido más duro del cuerpo, su color es amarillento, está constituida en un 50% de hidroxiapatita cálcica, contiene una gran elasticidad ya que protege al diente de posibles fracturas. Está constituida por odontoblastos, conserva un nexo con la dentina verdadera durante toda la vida del diente, estas células se localizan en la periferia de la pulpa (Parula, 2004).

El cemento es un tejido mineralizado del diente, sustancia que se restringe a la raíz, conformada en un 50% de hidroxiapatita. Está formado por cementocitos y se lo llama cemento acelular (Parula, 2004).

La pulpa se encuentra constituida por un tejido suave, constituida por vasos sanguíneos que conducen la sangre hacia el diente y que las fibras nerviosas son las encargadas de proporcionar sensibilidad al diente, está constituido por fibras simpáticas y fibras sensoriales (Parula, 2004).

2.3 Estructura Dental Bovina

Los dientes humanos son similares en cuanto a su morfología e histología comparado con algunos mamíferos, teniendo los dientes bovinos características especiales que los hacen más semejantes, como característica principal: la composición histológica y su forma anatómica, que entre otras características lo hacen ideales para la utilización como sustituto de dientes humanos en investigaciones sobre materiales dentales. Según las propiedades mecánicas se identificaron diferencias entre la dentina profunda humana y bovina; siendo así que la resistencia compresiva bovina tiene un promedio de 204.13 MPa y la humana de 297 MPa; el módulo de elasticidad en dientes bovinos es de 9.48 GPa y en dentina humana es de 18.3 GPa; en cuanto al análisis químico por medio de espectrografía de emisión, los dientes bovinos tienen una semejanza considerable de elementos constitutivos (Parula, 2004).

2.4 Efecto tapón de la saliva

Estudios in vivo aseguran que el efecto tampón de la saliva es el responsable de la remineralización en dentina profunda, gracias a sus iones del calcio y fosfato que proporcionan su recuperación (Ship,2002).

Saliva Artificial

Una de las alteraciones de la salud bucal y por mucho tiempo no se le dio la suficiente importancia es la Xerostomía, ausencia total o parcial de saliva, que puede ser temporal o permanente. La concentración de los minerales en la sáliva es fluctuante, esta va a depender de muchos factores, por lo que se elabora la misma tomando un porcentaje medio, siendo estos los minerales siguientes: (Ship,2002).

Tabla #1 :Composición de Saliva Artificial

COMPUESTO	FORMULA	CANTIDAD
Bicarbonato de Sodio	NaHCO ₃	19g
Cloruro de Potasio	KCL	10.2g
Cloruro de Calcio	CaCl ₂ -2H ₂ O	2g
Cloruro de Magnesio	MgCl ₂ -6H ₂ O	0.19g
Fosfato	NaH ₂ PO ₄	2.4g
Agua Destilada		10L
pH	6.66	Ajustado con Ac. Láctico

(Ship,2002).

2.5 Agentes aclaradores

El aclaramiento dental es un proceso que se lo utiliza para tratar los dientes con fines estéticos, eliminando de esta manera el efecto de las manchas o coloraciones, ya sean estas de origen extrínseco o intrínseco (Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Para las manchas o coloraciones de origen extrínseco, existen en el mercado diferentes productos aclaradores en distintas presentaciones y concentraciones. Sin embargo el agente activo siempre será el mismo: peróxido de hidrógeno, el cual es el responsable del proceso de oxidación por la liberación de oxígeno, este se encuentra en forma natural en el organismo, hasta incluso en los ojos

(Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Peróxido de hidrógeno

Es un agente terapéutico óxido reductor si se o utiliza en una solución del 3%, esta aprobado en la tentativa para drogas OTC (over the counter) para la higiene bucal

Como agente de aseo de heridas por la FDA de EEUU, esta considerado dentro del grupo GRAS (productos considerados seguros) y esta registrado como ingrediente seguro en adiciones directas a los alimentos humanos, a concentraciones muy altas el peróxido de hidrogeno es mutagénico, tóxico y posibilidad de crear una mutagenicidad pero va a depender del valor de la dosis. Las concentraciones que se utilizan en la técnica de aclaramiento casero, no tiene un valor suficiente para justificar su preocupación al utilizarlos; Presenta un alto poder de penetración por su bajo peso molecular, su acción por medio de la liberación de oxígeno que actúa en el esmalte y los túbulos dentinarios oxidando los pigmentos orgánicos; Se le puede utilizar combinado con otros aclaradores, ya que disminuye un 50% su efectividad en un periodo de 6 meses, se lo debe conservar en frasco de vidrio de color ámbar o de lo contrario este puede tener una pérdida potencial de su efectividad. En el mercado existen concentraciones desde 3% hasta 35%de peróxido de hidrógeno (Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Tabla #2: Tipos de peróxido de hidrogeno

PRODUCTO COMERCIAL	FABRICANTE	COMPOSICIÓN	CARACTERÍSTICAS
Iliminé	Dentsply	Peróxido de hidrogeno al 30%	de 2 jeringas que se mezclan para dar un gel semisólido
Hi Lite	Shofu	Peróxido de hidrogeno al 30%	Polvo líquido de activación dual
Endopérox	Septodont	Peróxido de hidrogeno mas urea	Comprimidos
Opalescence Xtra	Ultradent	Gel viscoso de peróxido de hidrogeno al 35%	Predosificado en jeringa, contiene caroteno, potencial su efecto con acción de la

		luz	
Opalescence Xtra Boost	Ultradent	Gel viscoso de peróxido de hidrogeno al 35%	de 2 jeringas para mezclar, se prepara en la consulta antes de su uso
Opalescence Endo	Ultradent	Gel viscoso de peróxido de hidrogeno al 35%	Predocificado en jeringa para blanqueamiento no vital (técnica intracameral mediata)
Poladay	SDI	Gel de peróxido de hidrogeno al 35%	Predocificado en jeringa. Gel saborizado
Polaoffice	SDI	Gel de peróxido de hidrogeno al 35%	Liquido embazado en jeringa para mezclar con polvo
Quasar Brite	Spectrum dental	Peróxido de hidrogeno al 35%	Gel fotosensible
Star Brite	Spectrum dental	Peróxido de hidrogeno al 35%	Polvo -liquido
Rembrandt Lightnight	Den Mat	Peróxido de hidrogeno estabilizado	Predocificado en jeringa
Day White	<u>Discus Dental</u>	Peróxido de hidrogeno al 7.5%	Predocificado en jeringa
Day White	<u>Discus Dental</u>	Peróxido de hidrogeno al 9.5%	Predocificado en jeringa
<u>Superoxol</u>	Henry Schein	Peróxido de hidrogeno al 35%	Solución estabilizada
<u>Superoxyl</u>	<u>Union Broach</u>	Peróxido de hidrogeno al 35%	Solución estabilizada

(Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Peróxido de carbamida

Se lo puede encontrar en presentaciones desde el 10% al 35%, al comenzar a actuar este se disocia con en peróxido de úrea; El cual se disocia en peróxido de carbamida y amoniaco, donde es el responsable de la inhibición de la fermentación de los carbohidratos, ácido láctico y en peróxido de hidrógeno, siendo este el agente activo del aclaramiento (Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

La FDA clasifica al peróxido de carbamida como un agente aclarador aprobó que para ser utilizado el peróxido de hidrógeno liberado de la descomposición de la carbamida, es metabolizado por la catalasa, peroxidasa e hidroxiperoxidasa en la saliva y en los tejidos interprismáticos. En la actualidad se ha establecido que el peróxido de carbamida al 10% es un natural no mutagénica, la dosis letal media del peróxido de carbamida (peróxido de hidrogeno al 3.6%) en un humano adulto de peso medio es de 6.5 a 8 litros (Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Tabla #3: Tipos de Peróxidos de Carbamida

PRODUCTO COMERCIAL	FABRICANTE	COMPOSICIÓN	CARACTERÍSTICAS
Opalescence PF	Ultradent	Peróxido de Carbamida al 10% al 15% y 20% mas Nitrato de Potasio mas flúor	Gel viscoso y saborizado para uso nocturno
Opalescence 10	Ultradent	Peróxido de Carbamida al 10%	Gel viscoso y saborizado para uso nocturno
Opalescence F	Ultradent	Peróxido de Carbamida al 15% y 20 % con flúor	Gel viscoso y saborizado para uso nocturno
Opalescence Quick	Ultradent	Peróxido de Carbamida al 35%	Gel viscoso para uso en consultorio
Zaris	3M	Peróxido de Carbamida al 10% y 16 %	Gel viscoso para uso nocturno
Polanight	SDI	Peróxido de Carbamida al 16%	Gel viscoso y saborizado para uso

				nocturno
Contrast PM	Spectrum dental	Peróxido de Carbamida al 10%, 15% y 20%	de Gel viscoso y saborizado para uso nocturno	
Contrast PM plus	Spectrum dental	Peróxido de Carbamida al 10%, 15% y 20% mas nitrato de potasio	de Gel viscoso y saborizado para uso nocturno	
Rembrandt Gel Plus	Den Mat	Peróxido de Carbamida al 21%	de Gel viscoso y saborizado para uso nocturno	
Rembrandt Xtra Comfort	Den Mat	Peróxido de Carbamida al 10%,16%,22% y 30%	de Gel viscoso y saborizado para diversos usos	
Viva Style	Vivadent	Peróxido de Carbamida al 10% y 16%	de Gel viscoso y saborizado para uso nocturno	
Nu Pro Gold	Dentsply	Peróxido de Carbamida al 10%	de Gel viscoso y saborizado para uso nocturno	
Nu Pro White Gold	Dentsply	Peróxido de Carbamida al 10% y 15%	de Gel viscoso y saborizado para uso nocturno	
Nite White Excel 2Z	Discus dental	Peróxido de Carbamida al 10% y 22%	de Gel viscoso y saborizado para uso nocturno	
Nite White Excel 2	Discus dental	Peróxido de Carbamida al 16%	de Gel viscoso y saborizado para uso nocturno	
Nite White 2	Discus dental	Peróxido de Carbamida al 16% y 22%	de Gel viscoso y saborizado para uso nocturno	

(Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Técnica domiciliaria

Haywood y Heyman en sus literatura explica que el aclaramiento es una alternativa conservadora, que inicialmente se utilizaron con el peróxido de carbamida al 10% en una cubeta delgada personalizada fija por un tiempo de 2 a 6 semanas, con un tiempo de exposición promedio de 7 horas diarias, ya que durante el sueño, la menor cantidad de saliva permite la eficacia y penetración para que el aclaramiento actué (Haywood y Heyman,1991). Mientras que el peróxido de hidrógeno al 4%,6% y 7.5% incluso hasta el 9.5% (Henostroza,2006).

Braun en su artículo afirma que el diseño de la cubeta es preferible realizarlo con la ayuda de un reservorio, debido a que el espacio debajo permite contener una mayor cantidad de gel aclarador y esto puede tener una influencia en la efectividad del aclaramiento, ya que existe una menor degradación de los peróxidos y porque el agente aclarador se activa en un 52% en un tiempo de 2 horas y en un 10% en un tiempo máximo de 10 horas (Braun,2007).

Haywood y Heyman en su artículo afirman que las ventajas de esta técnica son su facilidad de aparición, menor costo, facilidad de los materiales, una mayor comodidad para el paciente y una mejor retención del material utilizado debido a la menor cantidad de salivación. La desventaja es el mayor tiempo de contacto, por lo que no permite que el paciente tenga un control de efecto secundario, como el grado de sensibilidad dental.(Haywood y Heyman,1991).

Leonard reportó que la presencia de efectos secundarios durante el aclaramiento domiciliario puede ser un fenómeno multifactorial, este va a depender de la concentración del mismo, así como la interacción de la solución aclarada (con la formación de radicales libres), la cubeta de aclaramiento (menores movimientos ortodónticos de los dientes o una determinada presión en el diente) y factores correspondientes al paciente como sensibilidad (Leonard,1997).

Técnica de consultorio

Henostroza en su artículo emplea el peróxido de hidrogeno al 30%,35% o al 38% o peróxido de carbamida al 30%. 35% o 44%, estas concentraciones se activan por medio de la luz, acción química o de una forma dual e involucra una técnica de aislamiento (Henostroza,2006).

Esta totalmente bajo control del profesional u odontólogo encargado, la ventaja es que se los realiza en periodos mas cortos de tiempo, este no va a depender del compromiso de los pacientes y las desventajas son principalmente costos, la naturaleza impredecible de los resultados y la duración desconocida del tratamiento (Haywood,1992).

Perdigao en el año 2004, afirma que el aclaramiento en el consultorio es rápido, pero requiere de precisión. Se empieza con la limpieza de la superficie dental, colocación de una barra de protección gingival para asegurar un sellado efectivo y prevenir que el gel irrite los tejidos blandos, posteriormente la aplicación de gel sobre la superficie del diente, si el caso lo amerita se procede a la colocación de la luz o calor de acuerdo a las instrucciones del fabricante, renovación de la aplicación del gel (aplicación dos a tres veces) durante el procedimiento y limpieza de los dientes para su finalidad (Perdigao,2004).

Haywood afirmó en el año 2009 ,que la combinación de esta técnica de aclaramiento de consultorio combinada con la domiciliaria, da mejores resultados. En el mismo artículo, también se reportara que existen dos opciones posibles: la primera opción, aclaramiento en consultorio y posteriormente aclaramiento domiciliario, la segunda opción de tratamiento comienza con el aclaramiento domiciliario y puede continuar con una a dos sesiones del aclaramiento en consultorio, si las condiciones son muy severas y lo ameritan. Estas combinaciones de las técnicas de aclaramiento ayudan a ahorrar tiempo sin perder las ventajas de la técnica de aclaramiento domiciliaria y en consultorio, Sin embargo las dos presentan las mismas desventajas (Haywood,2009).

2.6 Efectos del blanqueamiento:

Efectos sobre el esmalte: Los agentes aclaradores con peróxido afectan adversamente a las fuerzas de unión entre el composite y el esmalte. La presencia de oxígeno residual entre los cristales y los contenidos de proteínas y minerales en la capa mas superficial del esmalte son los responsables de la disminución de los valores de la adhesión. La concentración de calcio y fósforo estaría disminuida y la parte mas superficial de los cristales estará morfológicamente alterada, estos cambios parecen normalizarse al

transcurrir una semana, por esta razón es recomendable retrasar el tratamiento adhesivo durante este lapso de tiempo, esto se puede entender como una consecuencia del efecto remineralizador de flúor y saliva que revierte cualquier cambio en las propiedades físicas. Existe la presencia de un pH bajo, por la desmineralización del esmalte de 5.2 a 5.8, pero no se han observado en estudios de laboratorio (Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Efectos sobre dentina: Los aclaradores dentales pueden entrar en contacto con el cemento radicular expuesto, bolsas periodontales, lesiones cariosas, defectos de esmalte, abrasiones en áreas marginales entre dentina y restauraciones razón por la cual es necesario reconocer los posibles efectos de peróxido de hidrógeno en la dentina.

Hanks y Cols, en un estudio in vitro de citotoxicidad y permeabilidad del peróxido de carbamida al 10% , 15%; peróxido de hidrógeno al 2% y al 10%, demostraron que una cantidad importante de peróxido se difunde en la dentina luego de la aplicación, en una relación directamente proporcional al área de dentina expuesta y de la concentración original del agente aclarador, así también con el tiempo de contacto en la dentina, tal como sucede con el esmalte se ha encontrado una disminución en la relación del calcio y fósforo lo que indica una alteración del comportamiento inorgánico de la hidroxiapatita y la presencia de oxígeno residual con mayor evidencia que en el esmalte (Hanks y Cols,1993).

Efectos sobre pulpa y tejidos blandos: Con la utilización de peróxido de hidrógeno al 35%, se producen cambios celulares en enzimas presentes en la pulpa, se debe tener en cuenta que in vitro no existe los mecanismos de defensa presentes in vivo, tanto intra como extracelulares, que convierten al oxígeno reactivo en oxígeno molecular, la catalasa quiebra el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno, la peroxidasa la descompone en oxígeno y productos oxidativos. Los agentes blanqueadores pueden penetrar a la pulpa vía microfiltración desde restauraciones defectuosas especialmente en el área cervical y debido al estrés térmico. Tratamientos al 33% de peróxido de hidrógeno y calor de piezas vitales tiene un efecto transitorio sobre la pulpa (Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

Tratamientos de 4 sesiones de 30 a 45 minutos de duración realizada en 2 semanas puede resultar una pérdida de la vitalidad in vivo, por la acumulación de niveles tóxicos de peróxido de hidrógeno en la pulpa. La difusión de moléculas de agentes blanqueadores hacia la pulpa depende también de la presión pulpar positiva y la presión osmótica de los geles. Los agentes aclaradores de alta osmolaridad no difunden igual

que aquellos con baja osmoralidad, por esta razón es importante considerar previo a la aplicación clínica de estos agentes, el evaluar las zonas de exposición dentinaria, sellándolas previo a la indicación de un tratamiento blanqueador. Nathoo y cols, demostraron que los tejidos duros del diente son permeables a altas concentraciones del peróxido a través de la porosidad natural de las estructuras dentarias, se ha demostrado que el peróxido de hidrógeno al 30% logra alcanzar la cámara pulpar,. Sin embargo, el peróxido de carbamida al 10% no ingresa a la cámara pulpar (Kohen;Franceschi;Rodríguez, 2002).

2.7 Utilización del Ascórbato de Sodio

El ascorbato de sodio es una sal sódica que deriva del ácido ascórbico. Es un antiséptico, conservante y antioxidante natural. Roberts reportó en su artículo que los antioxidantes son sustancias que se utilizan para evitar o retardar la oxidación provocada por la luz, oxígeno, y las tranzas metálicas. Ya que contrarrestaron la acción de los radicales libres atacándolos y proporcionales el electrón que les hace falta, uno de los antioxidantes más importantes y abundantes es el ácido ascórbico (Roberts et al, 2003).

Es ascorbato de sodio es un antioxidante que es ampliamente utilizado en la industria alimenticia, es neutral, no se le considera tóxico y es biocompatible. LAI en el año 2002, afirmó que por su acción antioxidante este tiende a acumularse en muchos tejidos, tanto en especies naturales y en las que se absorbe como vitaminas, por la facilidad en la que el mismo se oxida ha dado lugar a una utilidad comercial importante, de igual manera tiene una eficacia para prevenir la oxidación en una amplia variedad de productos alimenticios (LAI,2001).

Rose en su estudio reportó que los antioxidantes disminuyen los efectos nocivos del peróxido de hidrógeno. Es por esta razón que el ascorbato de sodio, puede donar electrones con facilidad a los radicales libres, incluyendo a los radicales hidroxilo e hipoclorito, lo cual es excelente para evitar la oxidación. Es decir para facilitar la reducción del oxígeno, actúa eliminando el oxígeno presente (Rose,1993).

Vongphan en el año 2005, explica que existe muy poca probabilidad que su uso intra oral del ascorbato de sodio, cree algún efecto adverso biológico o algún tipo de riesgo clínico, incluso al parecer por su uso en la dentina no crea ningún tipo de efecto biológico adverso (VONGPHAN,2005).

Estudios han revelado que el uso del ascorbato de sodio antes del proceso de adhesión revierte la reducción de la fuerza de adhesión incluida por el aclaramiento dental, esto

se debe a la neutralización del efecto de oxidación del agente aclarador e incrementa la fuerza de adhesión al esmalte (Cubero,2002).

Turkun en el año 2009, afirma que el ascorbato de sodio al 10% es capaz de revertir el compromiso de la fuerza de adhesión, incluso revierte la fuerza de adhesión a los brackets (Turkun,2009).

En el mercado existen dos formas de ascorbato de sodio, en solución e hidrogel, en condiciones clínicas es fácil su utilización, debido a que el mismo puede ser colocado en una cubeta y es incómodo para el paciente como para el profesional (KIMYAI y VALIZADEH,2010). Estudios realizados por Kimyai y Valizabeh, explican que no hay diferencia significativa en la fuerza de adhesión para estas dos presentaciones (KIMYAI y VALIZADEH,2010).

Turkun en sus estudios en el año 2009, explicó la relación en el tiempo de aplicación del ascorbato de sodio por medio de un estudio piloto el en cual se utilizó a un porcentaje del 10% de hidrogel durante 10 minutos, 2, 4 y 8 horas para poder determinar el periodo de aplicación, afirmando que la aplicación por más de 2 horas no aumentó significativamente el valor de la fuerza de adhesión, sin brindar ningún dato adicional, mientras que la puesta por 10 minutos si fue eficaz. Sin embargo, se empleo una solución al 10% por 3 horas y se utilizó una solución al 10% e hidrogel al 20% por 3 horas obteniendo resultados favorables, ya que en estos tiempos de aplicación fueron capaces de revertir la fuerza de adhesión. (Turkun,2009).

Antes de ser grabados con ácido fosfórico, los dientes tratados fueron sumergidos en agua destilada por 10 minutos para disolver los cristales del ascorbato de sodio se encontraban depositados en la superficie de contacto, consiguiendo de esta manera revertir el compromiso sobre la fuerza de adhesión (LAI,2001).

2.8 Efectos sobre los procedimientos adhesivos:

Los agentes de adhesión a dentina han tenido una importante evolución durante los últimos años. Sin embargo, mientras la adhesión a esmalte esta totalmente consolidada. El principal mecanismo utilizado para retener los sistemas adhesivos actuales y su uso corriente, se basa en la infiltración de monómeros resinosos por la capa superficial de dentina y esmalte previamente desmineralizados y posteriormente su polimerización (Takahashi,2002).

Esta zona forma un sustrato de naturaleza que se lo denominó con el nombre de capa híbrida. El valor de la resistencia de adhesión a pruebas de cizallamiento convencional de grabado y lavado fue de 15,21 MPa, mientras que el nuevo sistema auto grabable

registro un valor promedio de 12,84 MPa. Para colocar el respectivo adhesivo es importante la remoción de la smear layer durante el procedimiento operatorio con la utilización de ácidos (Takahashi,2002).

La adhesión a dentina continua siendo un desafío por varios factores que presenta este tejido; como la estructura canalicular, alto contenido orgánico y su variable humedad (Takahashi,2002).

Los pacientes que se realizan aclaramiento dental por lo general necesitan un cambio de sus restauraciones existentes, para cerrar un diastema, entre otros tipos de tratamientos estéticos (Rodrigues,2001)

Un gran numero de estudios han demostrado que la resistencia de unión a las restauraciones adhesivas a la estructura del tejido dentario disminuye cuando el diente se ha aclarado previamente, es importante recalcar que el porcentaje del aclarador si va a afectar en este caso, ya sea de distintas técnicas como la domiciliaria o de consultorio (Rodrigues,2001)

El peróxido de carbamida en una concentración del 10% al 20% reduce la fuerza de adhesión, si estos procedimientos se realizan inmediatamente después de haber realizado el aclaramiento. La reducción de la fuerza de adhesión en dientes aclarados seria ocasionada por la presencia del oxígeno residual (radical libre) que podría interferir en la penetración de la resina hacia esmalte y dentina e inhibir la polimerización de sus componentes basados en la resina (Román,2009).

Se han propuesto varios métodos clínicos para mejorar la resistencia de la unión comprometida después del aclaramiento, tales como la eliminación de la capa superficial del esmalte (Cvitko,Denehy,Swift,Pires,1991).

Sin embargo, la recomendación mas común es la retrasar los procedimientos de unión después del aclaramiento (Torneck,Titley,Smith,Adibfar,1991). El plazo que se recomienda para los procedimientos de adhesión en diferentes estudios van a variar entre 24 horas y 3 semanas (Cavalli,Reis,Giannini,Ambrosano,2001).

Cavalli en su estudio en el año 2001, demuestra que el peróxido de hidrogeno reduce la fuerza de adhesión de resina compuesta a la dentina, y esta condición puede ser invertida con el uso de antioxidantes , como es el ascorbato de sodio; siendo este una opción para reducir el tiempo de espera previa a un procedimiento de restauración post aclaramiento; Por lo tanto, se podría eliminar el requisito de postergar la colocación de resina compuesto inmediatas

(Cavalli,Reis,Giannini,Ambrosano,2001).

3.MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo experimental in vitro y comparativo descriptivo, la misma que fue elaborada en dientes bovinos extraídos.

3.2 Muestra

La muestra estará constituida por 40 dientes incisivos mandibulares permanentes de ganado vacuno cadavérico faenados para consumo humano.

3.3 Criterios de Inclusión

- Recolectados en un período no mayor a las 12 horas.
- Correspondientes a la dentición adulta definitiva.
- No tener fracturas.
- Coronas clínicas grandes.
- Almacenados por un tiempo no mayor a los dos meses.

3.4 Criterios de Exclusión

- Presencia de fracturas, grietas y desgaste coronario.
- Correspondientes a dentición primaria.
- Que hayan sido extraídos con un periodo de tiempo mayor a dos meses.
- Caries profundas.

3.5 Materiales

- Lijas 600 y 1000 (Fandeli®)
- Resina de Acrílico 1lb (Veracril®)
- Disco diamante (jota®)
- Silicona de condensación (Zeta Plus®)
- Peróxido de Hidrogeno al 40% (Opalescence Boost®, Ultradent®)
- Ácido fosfórico al 35% (Ultra Etch, Ultradent®)
- Bonding (Ultradent®)
- Ascorbato de sodio en gel al 10%, Fórmula: E301
- Saliva artificial, Fórmula: Ciba Geygi
- Resina (Amelogen Plus®, Ultradent®)
- Lámpara halógena LED VALO® (Ultradent)

- Recipientes de plástico (Innova®)
- Vaselina (Vaseline®)
- Trimadora (Power Rite®)
- Maquina de Ensayos Universales (Tinius Olsen®)

3.6 Metodología

Recolección de dientes/Manejo de los dientes

- Los dientes serán extraídos de mandíbulas de vaca con el mismo protocolo para la extracción de dientes humanos, por medio de un fórceps 151, luego se procederá a retirar tejido blando residual, se realizará un procedimiento de profilaxis previo y serán recolectados en agua destilada por un periodo no mayor a dos meses.
- Los dientes se almacenarán en Saliva Artificial durante un mes en refrigeración a temperatura entre 2,22° a 5,55° Celsius
- Posteriormente se procederá a cortar las coronas clínicas a nivel de la unión cemento-esmalte, con la utilización de un disco de diamante a baja velocidad y con una abundante irrigación de agua para evitar posibles fracturas en el diente.
- Se retirará el tejido pulpar cameral con un explorador y se lavará con abundante irrigación de agua, para sellar esta cavidad con silicona de condensación.
- Se confeccionará un molde de aluminio en forma de un cubo de 3cm de largo por 3 cm de ancho y 3 cm de espesor; donde se colocará resina acrílica de auto polimerización y luego se colocará la corona del diente bovino con la superficie vestibular expuesta.
- A continuación se retirarán todas las aristas sobrantes de los cubos acrílicos y estos serán pulidos y abillantados con la ayuda de lijas #600 y 1000 gr.
- Se efectuará una profilaxis con piedra pómez y cepillo profiláctico por 20 segundos, para eliminar moléculas presentes de saliva artificial.

Clasificación de grupos

- Los 40 dientes bovinos serán divididos aleatoriamente en 5 grupos. Se dividirán 2 grupos de 5 especímenes y 3 grupos de 10 especímenes cada uno, constituidos a continuación:

Grupo control positivo: Este grupo no será sometido a aclaramiento, sino únicamente a procesos de adhesión.

1. Primero se realizará un grabado ácido con ácido fosfórico al 35%, por 15 segundos y lavado por 30 segundos con spray de agua.
2. Posteriormente se retirará el exceso de agua sin desecar y se aplicará 2 capas uniformes de adhesión, se secará con aire para eliminar el disolvente de alcohol.
3. Con la ayuda de una matriz de teflón que contiene un agujero circular de 2mm de diámetro y 2 mm de altura, se procederá a la inserción de la resina en un sólo incremento ya que la matriz tiene 2 mm de espesor.
4. Finalmente se polimerizará con la ayuda de la lámpara LED por 3 segundos.

Grupo Control negativo: Este grupo será sometido a peróxido de hidrogeno al 40%, y posteriormente a procesos de adhesión, por medio del sistema adhesivo, sin la aplicación del Ascorbato de Sodio.

1. En este grupo se aplicará en dos ocasiones peróxido de hidrogeno al 40%, por un lapso de 40 minutos en total. La primera aplicación durante 20 minutos, donde posteriormente se lavará durante 30 segundos con spray de agua, se secará y colocará una segunda aplicación por 20 minutos más.
2. Este grupo será sometido al sistema adhesivo, sometidos a grabado ácido con ácido fosfórico al 35%, por 15 segundos y lavado por 30 segundos con spray de agua.
3. Luego de colocada la resina, se enjuagará la superficie de la dentina superficial para retirar el Ascorbato de sodio y se dejará una superficie limpia para el proceso adhesivo.
4. Posteriormente se retirará el agua sin desecar y se aplicará 2 capas uniformes de adhesivo, se secará con aire para eliminar el disolvente de alcohol.
5. Con la ayuda de una matriz de teflón que contiene un agujero circular de 2mm de diámetro y 2 mm de altura, se procederá a la inserción de la resina en un sólo incremento.
6. Finalmente se polimerizará con la ayuda de la lámpara LED por 3 segundos.

Grupo 1: Este será expuesto a peróxido de hidrogeno al 40%, posteriormente se esperará 15 días después de un aclaramiento para realizar el proceso adhesivo.

1. En este grupo se colocará peróxido de hidrogeno al 40%. La primera aplicación durante 20 minutos, posteriormente se lavará durante 30 segundos con spray de agua, se secará y colocará la segunda aplicación por 20 minutos más.
 1. Grabado ácido con ácido fosfórico al 35%, por 15 segundos

2. Lavado por 30 segundos con spray de agua.
2. Luego de colocada la resina, se enjuagará la superficie de la dentina superficial para retirar el Ascorbato de sodio y se dejará una superficie limpia para el proceso adhesivo.
3. Luego de 15 días, los dientes de este grupo serán sometidos al proceso adhesivo.
 1. Grabado ácido con ácido fosfórico al 35%, por 15 segundos
 2. Lavado por 30 segundos con spray de agua.
4. Posteriormente se retirará el agua sin desecar y se aplicará 2 capas uniformes de adhesivo, se secará con aire para eliminar el disolvente de alcohol.
5. Con la ayuda de una matriz de teflón que contiene un agujero circular de 2mm de diámetro y 2 mm de altura, se procederá a la colocación de la resina en un sólo incremento.
6. Finalmente se polimerizará con una lámpara LED por 3 segundos.

Grupo 2: Este grupo será expuesto a peróxido de hidrogeno al 40%, posteriormente se aplicará Ascorbato de sodio en gel al 10% por 5 min e inmediatamente se realizará el proceso el proceso de adhesión.

1. Se colocará peróxido de hidrogeno al 40%; La primera aplicación durante 20 minutos, posteriormente se lavará durante 30 segundos con spray de agua, se secará y se colocará la segunda aplicación por 20 minutos más.
2. Este grupo será tratado con Ascorbato de sodio al 10% durante 5 minutos, en la superficie de la dentina aclarada previamente.
3. Luego de colocada la resina, se enjuagará la superficie de la dentina superficial para retirar el Ascorbato de sodio y se dejará una superficie limpia para el proceso adhesivo.
4. Transcurrido el tiempo necesario para cada grupo se enjuagará la superficie de la dentina superficial para retirar el Ascorbato de sodio y se dejará una superficie limpia para el proceso adhesivo.
 1. Grabado ácido con ácido fosfórico al 35%, por 15 segundos
 2. Lavado por 30 segundos con spray de agua.
5. Posteriormente se retirará el agua sin desecar y se aplicará 2 capas uniformes de adhesivo, se secará con aire para eliminar el disolvente de alcohol.
6. Con la ayuda de una matriz de teflón que contiene un agujero circular de 2mm de diámetro y 2 mmm de altura, se precederá a la colocación de la resina en un sólo incremento.

7. Finalmente, se polimerizará con la lámpara LED por 3 segundos.

Grupo 3: Este grupo será expuesto a peróxido de hidrogeno al 40%, posteriormente se aplicara Ascorbato de sodio en gel al 10% por 10 min e inmediatamente se realizará el proceso adhesivo.

1. Se colocará peróxido de hidrogeno al 40%. La primera aplicación durante 20 minutos, posteriormente se lavará durante 30 segundos con spray de agua, se secará y colocará la segunda aplicación por 20 minutos más.
2. Este grupo será tratado con Ascorbato de sodio al 10% durante 10 minutos, con la ayuda de una jeringa en la dentina aclarada.
3. Luego de colocada la resina, se enjuagará la superficie de la dentina superficial para retirar el Ascorbato de sodio y se dejará una superficie limpia para el proceso adhesivo.
4. Luego este grupo será sometido al procesos de adhesión,
 1. Grabado ácido con ácido fosfórico al 35%, por 15 segundos.
 2. Lavado por 30 segundos con spray de agua.
5. Posteriormente se retirará el agua sin desecar y se aplicará 2 capas uniformes de adhesivo, se secará con aire para eliminar el disolvente de alcohol.
6. Con la ayuda de una matriz de teflón que contiene un agujero circular de 2mm de diámetro y 2 mmm de altura, se precederá a la colocación de la resina en un sólo.
7. Finalmente, se polimerizará con la ayuda de la lámpara LED por 3 segundos.

Concluyendo el procedimiento las muestras se almacenarán en saliva artificial nuevamente por un lapso máximo de una semana.

Tabla #4: Grupo de estudios y variables

Grupo Control		Grupos Experimentales		
Grupo Control Positivo	Grupo Negativo	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Adhesión normal Acido+bonding+ Resina (5 muestras)	Peróxido de hidrogeno al 40% + Ácido +Bonding+ Resina (5 muestras)	Peróxido de Hidrogeno-- después de 15 días Ácido+ Bonding+ Resina (10 muestras)	Peróxido de Hidrogeno+ Ascorbato de Sodio por 5 min al 10% Ácido+ Bonding+ Resina (10 muestras)	Peróxido de Hidrogeno + Ascorbato de Sodio por 10 min al 10% Ácido+ Bonding+ Resina (10 muestras)

Se desgastará la superficie vestibular del esmalte con un 1mm de profundidad, hasta llegar a dentina superficial con la maquina trimadora y abundante irrigación. Se pulirá las superficies vestibulares con lijas #600 y 1000 gr, con el objetivo de crear una superficie regular cuidando a su vez que no haya un exceso de desgaste de dentina. Finalmente las muestras serán almacenadas en saliva artificial por 24 horas un día antes de ser sometidas a pruebas de cizallamiento.

3.7 Preparación de las muestras para pruebas de cizallamiento

Las muestras serán introducidas en un dispositivo de acero inoxidable y la fuerza de adhesión será medida con JJ Machine type T5002®, con una carga estética vertical mediante una barra de metal sobre la base de la resina con una velocidad de 1mm/min. . La máquina está certificada y calibrada según nomas INEN 2015 (Anexos 2).

3.8 Análisis Estadístico

Una vez obtenidos los datos serán procesados con la ayuda del programa SPSS (Statistical package for social sciences) y serán sometidos a análisis estadística descriptiva para luego aplicar pruebas de comparación de medias, la prueba de ANNOVA y la prueba de TUCKEY.

4. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Braun A, Jepsen S, Krause F. Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. *Dent Mat* 2007; 23: 165–169.
- Cavalli V, Reis A, Giannini M, Ambrosano G. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent* 2001; 26: 597- 602.
- Carvalho RM, Carrilho MRO, Pereira LCG, Garcia FCP, Marquezini Jr L, Andrade e Silva SM, Kussmaul APM. Sistemas adesivos: fundamentos para a compreensão de sua aplicação e desempenho clínico. *Biodonto* 2004; 2:1-85.
- Cubero N, Monferrer A, Villalta J. *Aditivos Alimentarios*. Mundi Prensa. Madrid 2002.
- Cvitko E, Denehy G, Swift E Jr, Pires J. Bond strength of composite resin to enamel bleached with carbamide peroxide. *J Esthetic Dent* 1991; 3: 100–102.
- Greenwall LH. *Técnicas de blanqueamiento en odontología restauradora*. Guía ilustrada. Barcelona, España: STM Editores; 2002.
- Guano,S.”Blanqueamiento Dental”. Monografía. Universidad Internacional del Ecaudor,2008.
- Haywood VB, Caughman WF, Frazier KB, Myers ML. tray delivery of potassium nitrate-fluoride to reduce bleaching sensitivity. *Quintessence Int* 2001; 32: 105-109.
- Leonard R, Haywood V, Phillips C. Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching. *Quintessence Int*. 1997; 28: 527–534.
- Henostroza G. *Estética: en odontología restauradora*. Madrid: Ripano; 2006.
- Hanks C, Fat J, Wataha J, Corcoran J. Cytotoxicity and Dentin Permeability of Carbamide Peroxide and Hydrogen Peroxide Vital Bleaching Materials, in vitro. *J Dent Res* May. 1993; 72: 931-938.
- Jaramillo.2012.Odontologia Estética Contemporánea. Blanqueamiento dental Pg:38-57.Madrid-España. Edit:Amonca
- Kimyai S, Savadi S, Rafi A, Valizadeh H, Ahmad A, Norooz Z. Comparison of the effect of hydrogel and solution forms of sodium ascorbate on orthodontic bracket- enamel shear bond strength immediately after bleaching: An in vitro study. *Indian J Dent Res* 2010; 21: 54-58.

- Leonard R, Haywood V, Phillips C. Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.* 1997; 28: 527–534.
- Lai S, Makl Y, Cheungl G, Osorio R, Toledano M, Carvalho R, Tayl F, Pashley D. Reversal of Compromised Bonding to Oxidized Etched Dentin. *J Dent Res* 2001; 80:1919-1924.
- Parula Nicolás, et al. *Operatoria dental*. Buenos Aires: Ediar S. A. Editores; 2004.
- Perdigão J, Baratieri L, Müller G. Contemporary trends and techniques in tooth whitening: a review. *Pract Proced Aesthet Dent* 2004; 16(3):185-192.
- Rose R, Bode A. Biology of free radical scavengers: an evaluation of ascorbate. *FASEB* 1993; 7: 1135- 1142.
- Roberts A, O'Brien M, Genell Subak-Sharpe G. *Nutricéticos: suplementos nutricionales, vitaminas, minerales, oligoelementos, alimentos curativos*. España: Robinbook; 2003.
- Román LY. *Efectos adversos del blanqueamiento dental externo*. [Disertación de Maestría]. Quito, Ecuador: Facultad de Odontología-Universidad Central del Ecuador; 2009.
- Rodrigues J, Basting R, Serra M, Rodrigues A Jr. Effects of 10% carbamide peroxide bleaching material son enamel microhardness. *Am J Dent* 2001; 14: 67- 71.
- Sergio Kohen, Carla de Franceschi y Guillermo Rodríguez. 2002. *Estética del color dentario: “Blanqueamiento integral”*. Agentes blanqueadores. Pg:3-27. Buenos Aires, Argentina. Todos los derechos reservados
- Ship JA. Diagnossing,managing,and preventing salivary glanddisorders.*Oral Dis.*2002 Mar;8(2);77-89.
- Turkun M, Sevgican F, Pehlivan Y, Aktener B. Effects of 10% carbamide peroxide on the enamel surface morphology: a scanning electron microscopy study. *J Esthet Restor Den.* 2009: 14; 238 – 244.
- Takahashi A. et al.” Effects of mechanical properties of adhesive resin on bond strength to dentin” *Journal of Dental Materials*; 18:263-68, 2002.
- Vongphan N, Senawongse P, Somsiri W, Harnirattisai C. Effects of sodium ascorbate on microtensile bond strength of total-etching adhesive system to NaOCl reated dentine. *J Dent* 2005: 33: 689-695,2005.