



FACULTAD DE POSGRADOS

EFFECTO DE LA VITAMINA E EN LA RESISTENCIA ADHESIVA
POSBLANQUEAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL
35%.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Especialista Médico en Rehabilitación
Oral

Profesora Guía
Msc. PhD Alexandra Patricia Mena Serrano

Autora
Ximena Aracely Coyago Abad

Año
2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Alexandra Patricia Mena Serrano

Msc PhD

CI: 1713167896

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulen los Trabajos de Titulación”.

Byron Vinicio Velásquez Ron
Magister en Investigación Científica
CI: 1705956470

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Ximena Aracely Coyago Abad

CI: 171514871-2

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme el regalo más grande que es la vida, muy agradecida a la Dra. Alexandra Mena por su paciencia, dedicación y preocupación para poder cumplir con esta meta. A la Universidad de Valparaíso por permitir utilizar sus instalaciones para elaborar este trabajo, a los doctores Rosita Hidalgo y Marco González por sus consejos y su apoyo para cumplir con mis metas. A los profesores del Posgrado por todas sus enseñanzas brindadas. Y a mis amigos del Posgrado por los momentos compartidos.

DEDICATORIA

A mis ángeles en el cielo Julieta y Paola por bendecirme en cada paso que he dado en mi vida. A mi padre Fernando por su cariño y por ser mi apoyo incondicional para llegar a ser una mujer de bien. A mi hermana Fernanda y cuñado Walter por brindarme siempre una mano. A mis queridos sobrinos Santiago, Giovanni, Jonny, Anshi y Paula por ser mi inspiración para ser cada día mejor.

RESUMEN

Estudios previos han demostrado que existe reducción en la fuerza de adhesión del esmalte blanqueado cuando el procedimiento adhesivo se realiza inmediatamente después de un blanqueamiento dental.

Objetivo: Evaluar el efecto de la aplicación de la vitamina E previo a la adhesión después de un blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%.

Método: En la investigación se usaron 30 incisivos bovinos los cuales fueron divididos en dos grupos constituidos por 15 especímenes. El grupo (GC) denominado grupo control el cual se le trató con peróxido de hidrógeno al 35% y subdivididos en grupo GC I con restauración inmediata, GC 7 con restauración a los 7 días y GC 14 con restauración a los 14 días. El grupo (GV) denominado grupo con Vitamina fueron tratados con peróxido de hidrógeno al 35% y aplicación de vitamina E, subdividiéndolos en grupo GV I con restauración inmediata, GV 7 con restauración a los 7 días y GV 14 con restauración a los 14 días. Los especímenes fueron almacenados en agua destilada, cambiándola diariamente.

Resultados: fueron obtenidos mediante pruebas de microtracción en el cual los valores de resistencia de unión no mostraron diferencias entre los grupos GC y GV ($p=0,29$); en cuanto al tipo de fractura se pudo observar que mayor cantidad de espécimen presenta fractura adhesiva a excepción del grupo GV 7 en donde predominan fracturas mixtas.

Conclusiones: la aplicación de vitamina E no mejora los valores de resistencia de unión al esmalte posblanqueamiento dental, ni acorta el tiempo de espera para la restauración dental

Palabras clave: blanqueamiento dental, vitamina E, peróxido de hidrógeno, tracción.

ABSTRACT

Previous studies have shown that there is a reduction in the adhesion strength of the bleached enamel when the adhesive process is performed immediately after a tooth whitening.

Objective: To evaluate the effect of application of vitamin E prior to adhesion after tooth whitening with 35% hydrogen peroxide.

Method: 30 bovine incisors were used in the investigation, which were divided into two groups consisting of 15 specimens. The (GC) group, called the control group treated with 35% hydrogen peroxide and subdivided into GC I group with immediate restoration, GC 7 with restoration at 7 days and GC 14 with restoration at 14 days. The group (GV) denominated group with Vitamin were treated with hydrogen peroxide to 35% and application of vitamin E, subdividing them into group GV I with immediate restoration, GV 7 with restoration at 7 days and GV 14 with restoration at 14 days. The specimens were stored in distilled water, changing it daily.

Results: they were obtained by microtracting tests where the values of resistance of union were not different between the groups GC and GV ($p = 0,29$); In relation to the type of fracture it was observed that more specimen has an adhesive fracture with the exception of the GV 7 group where mixed fractures predominate.

Conclusions: the application of vitamin E does not improve the resistance values of the enamel after dental bleaching or shorten the waiting time for dental restoration

Key words: dental whitening, vitamin E, hydrogen peroxide, traction.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Justificación.....	2
2. MARCO TEORICO.....	2
2.1 Blanqueamiento dental.....	2
2.1.1 Definición.....	2
2.1.2 Mecanismos de acción del blanqueamiento dental.....	4
2.1.3 Ventajas del blanqueamiento dental.....	5
2.1.4 Desventajas del blanqueamiento dental.....	5
2.2 Técnicas de blanqueamiento dental.....	5
2.2.1 Blanqueamiento en domicilio.....	6
2.2.2 Blanqueamiento en consultorio.....	6
2.3 Efectos del Blanqueamiento dental.....	7
2.3.1 Sensibilidad dentaria.....	7
2.3.2 Irritación Gingival.....	8
2.3.3 Efectos sobre la estructura dental.....	9
2.3.3.1 Esmalte dental.....	9
2.3.3.2 Dentina.....	11
2.4. Adhesión dental.....	12
2.5. Agentes Antioxidantes.....	13
2.5.1 Definición de agente antioxidante.....	13
2.5.2 Clasificación de agentes antioxidantes.....	14
2.5.3 Mecanismos de acción de agentes antioxidantes.....	14
2.5.4 Efectos de los antioxidantes sobre el esmalte dental.....	15
2.5.5 Radicales libres.....	16
2.6 Vitamina E.....	18
3. OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo General.....	20

3.2	Objetivos Específicos.....	20
4.	HIPÓTESIS	20
4.1	Hipótesis Nula	20
4.2	Hipótesis Alternativa	20
5.	MATERIAL Y MÉTODOS	20
5.1	Diseño de estudio.....	20
5.2	Muestra	21
5.3	Criterios de inclusión y Exclusión	21
5.3.1	Criterios de Inclusión	21
5.3.2	Criterios de Exclusión	21
5.4	Preparación de los dientes.....	22
5.5	Proceso de aclaramiento.....	23
5.6	Aplicación del antioxidante.....	24
5.7	Procedimiento de Adhesión	25
5.8	Procedimiento restaurador	27
5.9	Procedimiento de corte	28
5.10	Prueba de microtracción	30
6.	RESULTADOS	32
7.	DISCUSIÓN	33
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
	REFERENCIAS	38

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El blanqueamiento dental es el primer paso que los pacientes dan para un cambio en su estética y color de los dientes. Después de realizarse un blanqueamiento también se busca mejorar la morfología por medio de restauraciones directas o indirectas y un cambio en la posición de las piezas dentales por medio de tratamientos de ortodoncia. Sin embargo, los procedimientos adhesivos inmediatamente después del blanqueamiento no pueden ser ejecutados debido a que la presencia de oxígeno residual (radical libre) propio de los agentes blanqueadores inhiben la polimerización de las resinas (Mohammed, 2014). Por este motivo es indicado un periodo de espera de hasta 2 semanas para hacer restauraciones directas o indirectas (Dustin, Changqi, Liang, & Yong, 2009). En busca de reducir el tiempo de espera, investigadores han buscado alternativas para acelerar el procedimiento adhesivo después del blanqueamiento utilizando antioxidantes (Munavalli et al., 2015). La literatura reporta el uso de ácido ascórbico y los extractos de hoja de romero que permiten mejorar la adhesión inmediata, debido a que presenta la capacidad de eliminar los radicales libres (Suneetha, Thomas, Priya, & Shiromany, 2014). El ácido ascórbico al 10% utilizado por 10 minutos mejora la polimerización eliminando los radicales libres en la resina adhesiva (Munavalli et al., 2015)

La vitamina E es un antioxidante ampliamente utilizado que se lo puede encontrar fácilmente en aceites vegetales, frutos secos, cereales y hojas verdes (Fernández, Saldaña, & García, 2002). A nivel oral La vitamina E ayuda a sanar los tejidos y detienen el sangrado de las encías, a su vez en presencia de quemaduras por el peróxido de hidrógeno esta vitamina permite un alivio a nivel de la gingiva (Pontons & Pontons, 2008). Además su función antioxidante basada en el sistema redox tocoferol permite la eliminación de radicales libres y

así una mejorara la adhesión entre el esmalte y la dentina inmediatamente después del blanqueamiento (Durán & Borja, 1993).

1.2 Justificación

Hoy en día el blanqueamiento dental es un paso previo para obtener un diseño de sonrisa perfecto, se debe tener en cuenta que después de un blanqueamiento se procederá a realizar las restauraciones mediante resinas compuestas. Si después de un blanqueamiento dental los radicales libres son liberados el uso de antioxidantes se hace oportuno para reducir dichos radicales y obtener restauraciones adhesivas de calidad y duraderas. La vitamina E puede ser de fácil acceso y de bajo costo para los profesionales, pudiendo incorporar su uso a la práctica clínica.

2. MARCO TEORICO

2.1 Blanqueamiento dental

2.1.1 Definición

Es un proceso utilizado para tratar a las piezas dentales con fines estéticos, ya sea eliminando manchas o pigmentos que pueden ser tanto de origen extrínseco o intrínseco, por lo tanto es un requisito primordial para obtener una sonrisa atractiva y admisible tanto para el paciente como para la sociedad (Posso, Ramírez, Rosas, & Guiza, 2010).

La tinción intrínseca puede ser causada por factores genéticos, edad, antibióticos, fluorosis, y trastornos del desarrollo que empiezan su desarrollo antes de la erupción del diente; después de la erupción dental las restauraciones mal elaboradas pueden provocar pigmentaciones (Carey, 2014).

La tinción extrínseca se presenta por factores ambientales como el tabaco, los pigmentos que se encuentran en las bebidas y alimentos, antibióticos y en ocasiones en metales como el hierro y el cobre (amalgamas), estos colorantes son absorbidos por la película adquirida sobre la superficie del diente provocando así la aparición de manchas (Carey, 2014).

En 1867 se realizó el primer blanqueamiento profesional sobre dientes pigmentados. En cambio en 1937 en un estudio se aplicó una fuente de calor para el peróxido de hidrógeno al 35% y en 1989 se introdujo un gel blanqueador al tratamiento de uso en el hogar (Sona, J; Hae, A; Kuk Kimb, B; Nam Hwangc, I; Joon Parka, Y; Jun Songa, H, 2012).

El tratamiento de blanqueamiento dental hoy en día es uno de los procedimientos más requeridos por los pacientes con el anhelo de tener dientes más blancos y sonrisas perfectas ya que existen estereotipos influenciados por los medios de comunicación (Carey, 2014).

El blanqueamiento es un tratamiento que ayuda a mejorar la apariencia de los dientes por tanto este procedimiento se realiza en dientes vitales utilizando dos técnicas uno en casa el que cuenta con la colaboración del odontólogo y del paciente; y la técnica de consultorio que es realizado por el profesional (Marson, F; Sensi, L; Reis, R, 2011).

Para realizar una buena técnica de blanqueamiento se debe valorar completamente al paciente, realizar una buena anamnesis y evaluación clínica diagnosticando las causas del cambio de coloración de las piezas dentales (Marson et al., 2011).

Para obtener resultados positivos de un blanqueamiento dental se tiene que realizar una profilaxis a las piezas dentales antes del tratamiento y deben considerarse factores que dependen del paciente como son: edad, género y color del diente inicial; también del material que se utilice como: tipo,

concentración del peróxido, método de aplicación, tiempo y frecuencia (Li & Greenwall, 2013).

2.1.2 Mecanismos de acción del blanqueamiento dental

El blanqueamiento dental es un proceso que se realiza sobre la superficie del diente, la producción del color sobre el diente es dado por compuestos orgánicos que poseen cadenas conjugadas con enlaces simples o dobles en los cuales se incluyen los heteroátomos, carbonilo, refiriéndose como un cromóforo, la decoloración de este cromóforo puede darse por la destrucción de uno o más enlaces de la cadena conjugada por la oxidación de los restos químicos conjugados (Gallego & Zuluaga, 2006). El cambio de los resultados de la conjugación de doble enlace son menos fuertemente pigmentados y no existirá cambios en el espectro de absorción de cromóforo, por lo tanto se produce la decoloración de los tejidos dentales. (Mohammed, 2014)

El peróxido de hidrógeno se difunde a través de una matriz orgánica del esmalte y la dentina, el cual puede dar lugar a la formación de radicales libres de oxígeno que contienen electrones libres los cuales son electrofílicos e inestables, estos van a atacar a la mayoría de las moléculas orgánicas para lograr una estabilidad creando nuevos radicales. Estos radicales reaccionan con uniones no saturadas dando una interrupción de la conjugación de electrones y absorbiendo la energía de las moléculas orgánicas del esmalte; por lo tanto forma moléculas más simples que reflejan menos luz y creando que la acción blanqueadora tenga éxito (Gallego & Zuluaga, 2006).

En experimentos in vitro se ha demostrado que existe penetración de peróxido en pequeñas cantidades hacia la pulpa dental en un tiempo de exposición de 15 a 30 min. La difusión de este peróxido permite la reducción del color a nivel de la dentina como lo demuestra McCaslin usando dientes humanos hemiseccionados acoplados en un porta objetos de vidrio los cuales después de un blanqueamiento externo con peróxido de carbamida presentaron cambio de color a nivel de la dentina. Por lo tanto se ha demostrado una reducción de

amarillez al usar peróxido de carbamida al 10% y peróxido de hidrógeno al 6% (Gallego & Zuluaga, 2006).

2.1.3 Ventajas del blanqueamiento dental

Dentro de las ventajas que presenta el blanqueamiento dental tenemos:

- Elimina manchas producidas por factores extrínsecos e intrínsecos
- Satisfacción personal del paciente
- Mejora el estado psicológico del paciente (Lozada & García, 1999).

2.1.4 Desventajas del blanqueamiento dental

- Sensibilidad dental
- El tratamiento debe realizarse cada dos años por la presencia de recidiva
- Inflamación en dientes jóvenes y tejidos periodontales
- Sensibilidad de los tejidos blandos
- Funciona en un 78% de los casos
- Alto costo (Lozada & García, 1999).
- Aumento a la susceptibilidad a la desmineralización (Carey, 2014).

2.2 Técnicas de blanqueamiento dental

Una buena técnica de blanqueamiento dental depende de un diagnóstico correcto y del tipo de decoloración dental, estas pueden realizarse en piezas dentales vitales y no vitales realizados por medio de productos físicos con la luz y el calor, y químicos como el peróxido de hidrogeno, de carbamida y perborato de sodio (Salem, Zapata, Mora, & Degregori, 2008).

2.2.1 Blanqueamiento en domicilio

El blanqueamiento domiciliario se realiza utilizando una cubeta hecha a la medida del paciente con una baja concentración de peróxido de hidrógeno o de carbamida, los pacientes deben ser capacitados o instruidos para que utilicen de manera correcta esta cubeta durante varios periodos de tiempo que van de 1 a 8 horas de 2 a 6 semanas (Cartagena, Parreiras, Loguercio, Reis, & N, 2015).

El tratamiento realizado en domicilio y de preferencia en la noche ha sido evaluado como el más eficaz ya que el peróxido de carbamida se encuentra activa en la cubeta una vez usado dentro de 4 horas hasta después de 10 horas de aplicación. Por lo cual es recomendada la aplicación de peróxido de carbamida al 10% usándolo en la noche durante 8 horas por un tiempo de 2 semanas (Salem et al., 2008).

En un estudio realizado se pudo comparar que la sensibilidad postoperatoria de la técnica realizada en consultorio y en hogar dio como resultado que no hubo sensibilidad dentaria en un 80% de los casos que fueron tratados en el consultorio en comparación con el 60% de sensibilidad postoperatoria en la técnica en el hogar (Salem et al., 2008).

Al realizar un estudio se presentó el primer informe de blanqueamientos caseros utilizando peróxido de carbamida aplicado por el propio paciente (Fahim y Kamsiah, 2014).

2.2.2 Blanqueamiento en consultorio

La técnica en consultorio fue dado por la necesidad de fuentes auxiliares de energía como son luz halógena, luz LED, luz infrarroja y láser para acelerar así las reacciones de óxido reducción del agente blanqueador, por lo tanto el resultado final depende el tiempo de aplicación, el número de sesiones. El

tiempo de aplicación de un agente blanqueador a nivel de consultorio es de máximo 15 minutos (Marson et al., 2011).

Este tipo de blanqueamiento se realiza cuando el paciente necesita un tratamiento rápido y no desea utilizar cubetas individuales. En varios estudios realizados se pudo determinar que los blanqueamientos en consultorio necesitan la activación de una luz halógena mejorando los resultados ya que aumenta la tasa de degradación de peróxido de hidrógeno formando radicales libres. Este tipo de técnica en consultorio con peróxido de hidrógeno al 35% se considera efectivo cuando los pacientes presentan alteración en el color por la edad o cuando por naturaleza se oscurecen o toman un color amarillo (Gianinni, Hirata, Sanchez, Aparecida, & Chi Ngai, 2013).

En un estudio realizado con peróxido de hidrógeno al 38% que se realizó en consultorio y aplicado una vez por semana dio como resultado que no produjo alteraciones significativas a nivel de la rugosidad superficial del esmalte (Cadenaro, Navarra, Mazzoni, Nucci, & Di Lenarda, 2010).

2.3 Efectos del Blanqueamiento dental

2.3.1 Sensibilidad dentaria

Se presenta por el aumento de la permeabilidad del esmalte, el cual se presenta dentro de las 24 horas. (Salem et al., 2008). Es producida en las primeras etapas del tratamiento y puede durar de dos a tres días presentándose como una sensibilidad leve y moderada, se debe tomar en cuenta que el pico más alto de dolor es al 3er día ya que existe saturación de oxígeno en el interior de la pulpa dental (Li & Greenwall, 2013).

Se cree que la exposición larga del peróxido de hidrógeno sobre la pieza dental produce sensibilidad dental irritando el tejido pulpar y produciendo una pulpitis reversible (Loguercio, Tay, Herrera, Bauer, & Reis, 2015).

La sensibilidad dental se encuentra asociada con la concentración, el tiempo y el uso del blanqueador dental, ya que en un estudio realizado con la aplicación de peróxido de hidrógeno al 35% por 45 minutos presentó un alto grado de sensibilidad (Marson, Sensi, Viera, & Araujo, 2008).

2.3.2 Irritación Gingival

Se da por la extravasación del producto del blanqueamiento, se debe utilizar una barrera gingival para evitar quemaduras impidiendo que los fibroblastos sean afectados por el peróxido de hidrógeno (Salem et al., 2008).

Estudios previos indicaron que la incidencia de irritación gingival con un gel blanqueador de uso casero va de 5 a 50%, que varía de leve a moderado, presentándose de 2 a 3 días después del tratamiento. Esta irritación gingival no es un condicionante para realizar un blanqueamiento dental (Li & Greenwall, 2013).

Se determinó que la irritación de los tejidos blandos es debido a la concentración de los peróxidos y la frecuencia en la aplicación (Salem et al, 2008). Por lo tanto la inflamación de los tejidos gingivales se presenta al encontrarse expuestos a concentraciones altas de peróxido mientras que al presentar bajas concentraciones del agente blanqueador no permitirá lesiones clínicas notables (Marson et al., 2008).

Varios autores indicaron que histológicamente los fibroblastos gingivales son afectados por el peróxido de hidrógeno y describen que el peróxido de carbamida presenta un efecto citotóxico a nivel de los fibroblastos gingivales provocando efectos a nivel de la viabilidad, morfología celular y proliferación de colágeno (Lozada & García, 1999).

Para disminuir la irritación gingival debemos controlar la relación del agente blanqueador con el margen gingival por medio de protectores gingivales como el aislante de tejidos blandos (Marson et al., 2008).

A nivel del consultorio dental la irritación gingival es dada por falta de protección con barreras gingivales (Li & Greenwall, 2013).

Al utilizar altas concentraciones de H₂O₂ estos pueden ocasionar quemaduras a nivel de los tejidos blandos provocando ulceraciones; para el tratamiento de estas lesiones se debe aplicar abundante agua, pero si el agente blanqueador permanece por más tiempo se presenta dolor con formación de ampollas de 1 a 2 semanas; se recomienda también el uso de vitamina E para ayudar a mejorar las lesiones (Li & Greenwall, 2013).

2.3.3 Efectos sobre la estructura dental

2.3.3.1 Esmalte dental

Denominado también como sustancia adamantina, es el tejido más duro de nuestro organismo, y se encuentra conformado por un 95% de mineral (hidroxiapatita) y un 5% de agua y tejido orgánico, presenta un volumen con 86% de mineral, 2% de material orgánico y 12 % de agua (Naranjo, 2013).

Al encontrarse formado por prismas y estos por cristales de hidroxiapatita se pudo determinar que el blanqueamiento afecta al esmalte dental produciendo pérdida mineral, cambios morfológicos y alteraciones de la microdureza superficial (Li & Greenwall., 2013)

Por lo tanto en estudios realizados con peróxido de carbamida al 30% durante 6 horas se demostró disminución del contenido de calcio y fósforo del esmalte dental, por lo tanto presento aumento de la porosidad del esmalte llevando a una disminución de su microdureza (Bistey, Nagy, Simo, & Hegedus, 2006).

Al utilizar microscopia de fuerza atómica después de 28 horas de blanquear las piezas dentales con 10% de peróxido de carbamida y 30 % de peróxido de hidrógeno tuvo como resultado que la superficie del diente se encontraba más irregular con ranuras mucho más duras después de realizar el tratamiento. Al comparar los efectos de los diferentes tipos de blanqueamientos se obtuvo como resultado que la superficie dental se encontraba con mayor rugosidad y ondulación (Bistey et al., 2006).

En un estudio in vitro con peróxido de carbamida al 16% se demostró que existía disminución a nivel de la microdureza del esmalte del diente y al observar por medio de un microscopio electrónico se concluyó que los agentes blanqueadores producen alteración a nivel de la superficie del esmalte en menor proporción que el ácido fosfórico al 37% (Pérez et al., 2004).

Al mismo tiempo se puede apreciar una baja en la fuerza de unión entre las resinas y el esmalte grabado inmediatamente de la utilización del peróxido de carbamida por la presencia de oxígeno residual en la superficie del diente blanqueado (Lahoud, 2003).

Un estudio previo realizado in vivo se pudo comprobar que al usar peróxido de carbamida al 10%, éste altera superficie del diente por lo cual se debe tener en cuenta la influencia que conlleva a estos cambios ya que pueden causar fracturas cuspídeas o abrasiones en dientes restaurados o tratados odontológicamente (Caballero, Forner, & Amengual, 2008).

Al analizar la superficie de piezas dentales extraídas por medio de un microscopio de barrido se comprobó que el uso del peróxido de carbamida al 10% no causó ninguna alteración en la superficie del esmalte mientras que el peróxido de hidrógeno al 35% sí produjo una alteración mucho más severa causando la aparición de cristales aberrantes que se encuentran junto a los prismas del esmalte (Caballero et al., 2008).

En un estudio previo se demostró que existieron alteraciones en la composición química del esmalte debido a que hubo pérdida del contenido mineral y alteración a nivel de la fluorescencia y deshidratación del diente (Baldión, 2013).

2.3.3.2 Dentina

La dentina constituye la mayor parte de la estructura del diente y químicamente está formado por un 50 % de contenido mineral como: hidroxiapatita con alta concentración en carbonatos y baja concentración de calcio; un 30% de matriz orgánica; 20% de agua (Fuentes, 2004).

Estructuralmente esa conformada por túbulos dentinarios los cuales se encuentran rodeados por una región peritubular hipermineralizada, la cual al mismo tiempo se encuentra impregnada en una matriz intertubular (Fuentes, 2004). Dentro de la dentina se encuentra un elemento dentinario que es la cámara pulpar formado por tejido conectivo laxo denominado pulpa dentaria (Gomez de Ferrais & Campos, 2002)

En un estudio realizado mediante microscopio de escáner electrónico se pudo comprobar que al ocupar altas concentraciones de peróxido de hidrógeno aplicadas por un largo tiempo disolvieron la dentina intertubular y peritubular causando lesiones del tejido orgánico en la dentina (Kawamoto & Tsujimoto, 2004).

Otro estudio determinó que el peróxido de carbamida al 10% a nivel de dentina presenta una reducción significativa de calcio y fósforo pero existe una remineralización por medio de la saliva la cual elimina este efecto. (Kawamoto & Tsujimoto, 2004).

2.4. Adhesión dental

Soporta fuerzas de contracción mediante la polimerización de la resina compuesta y ayuda a que exista una mejor retención e integridad marginal de las restauraciones; hoy en día son utilizados varios sistemas adhesivos acompañados de agentes acondicionantes, por lo tanto la adhesión a nivel de dentina es efectiva cuando es de 17 Mpa (Mandri, Aguirre, & Zamudio, 2015).

Existen varias razones para que exista una disminución en la resistencia de unión de la resina esmalte en los cuales se presentan la rugosidad de la superficie, aumento de la porosidad del diente, presencia de oxígeno residual, disminución de la dureza, la misma que está dada por dos factores en donde el agente blanqueador que se encuentra en la matriz orgánica del esmalte y la matriz de colágeno de la dentina y de los túbulos dentinales rompen en agua y oxígeno, y a su vez este oxígeno actúa como un inhibidor con la polimerización de la resina (Khoroushi & Saneie2011).

Varios estudios han demostrado que al utilizar un adhesivo a base de cetona va a revertir el efecto del blanqueamiento en base a la resistencia de unión al esmalte perdiendo la necesidad de eliminar la capa superficial del esmalte. Al utilizar sistemas adhesivos normales y de autograbado no revirtieron la disminución de la fuerza de unión de la dentina después del blanqueamiento dental mientras que un sistema adhesivo de tres pasos (autograbado) compenso la disminución de la resistencia (Khoroushi & Saneie, 2011).

Al existir presencia de oxígeno residual por los agentes blanqueadores existe inhibición de la polimerización de los sistemas adhesivos y las resinas por lo tanto existe reducción de la fuerza de unión y el procedimiento de restauración debe ser realizado dentro de dos o cuatro semanas después del blanqueamiento debido a que la disminución de la resistencia de unión es transitoria. (Khoroushi & Saneie, 2011).

Se pudo Determinar que existió una disminución a nivel de la adhesión al esmalte después de aplicar peróxido de hidrógeno al 25% debido a una mala formación de las interdigitaciones del adhesivo en la interface resina – esmalte. (Baldión., 2013).

Varios autores indicaron que el tiempo de espera para realizar un proceso de adhesión debe ser de entre 24 horas a 4 semanas dependiendo si el paciente no busca una estética inmediata (Munavalli et al., 2015) (Fahim & Kamsiah., 2014)

2.5. Agentes Antioxidantes

2.5.1 Definición de agente antioxidante

Son moléculas que retardan o previenen la oxidación de un sustrato oxidable, son mecanismos celulares de defensa que se encuentran en gran mayoría en alimentos de origen vegetal (Pedreño 2012).

En varios estudios epidemiológicos se ha demostrado que el uso de antioxidantes naturales producen efectos protectores contra enfermedades como Parkinson y Alzheimer y esta protección se debe a que está formado por componentes como vitaminas, flavonoides y otros compuestos fenólicos, por lo tanto los antioxidantes al eliminar los radicales libres van a disminuir el nivel de estrés oxidativo previniendo así la oxidación de biomoléculas (Beserra et al., 2011).

Los antioxidantes naturales aparte de presentar propiedades biológicas también presentan un gran aporte en la cosmética, farmacéutica y en la alimentación ya que se los puede utilizar como sustitutos de antioxidantes sintéticos brindando ayuda contra la degradación oxidativa de los radicales libres (Beserra,et al., 2011).

Su función principal es eliminar del cuerpo los radicales libres que son producidos por la oxidación celular, el cual es un proceso natural e inherente a la vida de la célula (Pedreño, 2012).

2.5.2 Clasificación de agentes antioxidantes

Los antioxidantes se clasifican en:

- Antioxidantes endógenos: se encuentran bio – sintetizados por nuestro propio organismo dentro de estos se encuentran súper óxido dismutasa, catalasa, glutatión peroxidasa y la coenzima Q. (Vidhya, Shinivasulu, Sujatha, & Mahalaxmi, 2011).
- Antioxidantes Exógenos: se adquieren a través de la alimentación y son depositados en las membranas celulares impidiendo la lipoperoxidación, teniendo como ejemplo la vitamina A, E, C, caroteno, polifenoles (Avello & Suwalsky, 2006).

2.5.3 Mecanismos de acción de agentes antioxidantes

Estabiliza los radicales libres, por lo tanto impide la oxidación que es producido por los radicales libres, sea en un medio intracelular o a nivel de la membrana, evitando daños a los sistemas del organismo humano.

Se clasifican por su mecanismo de acción en:

- Antioxidantes preventivos: actúan al empezar una cadena de oxidación entre estos tenemos enzimas, glutatión peroxidasa, catalasa (Avello & Suwalsky, 2006).
- Antioxidantes secundarios: Bloquea la cadena de oxidación captando los radicales libres dentro de esta se encuentran la vitamina E y C, la enzima superóxido dismutasa (Avello & Suwalsky, 2006).

2.5.4 Efectos de los antioxidantes sobre el esmalte dental

Posteriormente a un blanqueamiento dental se requiere realizar restauraciones adhesivas como son cierre de diastemas, carillas directas o reemplazos de restauraciones defectuosas para así obtener un resultado estético favorable. Por lo tanto al existir la interacción de estos procedimientos se debe considerar la adhesión al esmalte dental ya que se espera que los dientes tratados con blanqueamiento presenten un mismo rendimiento que los dientes sin blanquear (Ramos et al., 2014).

En varios estudios se ha podido demostrar que el peróxido de hidrogeno y carbamida atacan a la fuerza de adhesión de las resinas al esmalte dental posterior a un blanqueamiento dental (Rodriguez et al., 2010).

Una vez realizado el blanqueamiento dental existe la presencia de oxígeno residual el cual es el responsable de los fracasos de las restauraciones por la inhibición de la polimerización de los sistemas adhesivos, ya que los monómeros residuales y radicales no reaccionan afectando la integridad de la interfaz diente/adhesivo, por lo tanto el sellado marginal puede verse comprometido, resultando la reducción en la fuerza de adhesión de las restauraciones. Es por eso que en los últimos años se ha utilizado a los antioxidantes para compensar la fuerza de adhesión después de un blanqueamiento dental (Ramos et al., 2014).

Al colocar peróxido de carbamida al 10% no se evidenciaron alteraciones a nivel de la microdureza del esmalte, ni aumento en la rugosidad aún a 21 días de su aplicación sobre la superficie del diente (Soares, Pratti, Hebling, & De Sousa Costa, 2013).

En un estudio al colocar una solución al 10% de bicarbonato de sodio ayudo a neutralizar los agentes adversos en los tejidos blandos ya que por presentar un pH alto este desestabilizó la molécula de peróxido de hidrógeno inactivándolo, al evaluar las piezas dentales después de un año las restauraciones se

presentaron estables sin caries ni lesiones periodontales, lo que nos indica que el uso de antioxidantes mejora la resistencia de unión de las restauraciones (Ramos et al., 2014).

Al colocar un antioxidante sobre la superficie dental presentaron una fuerza de unión más alta (Khoroushi & Saneie, 2011).

En una investigación realizada se pudo obtener que colocando un antioxidante como el ascorbato de sodio ayuda a reponer la resistencia de unión del esmalte, por lo tanto el efecto oxidante del peróxido de hidrógeno fue revertido por el antioxidante permitiendo así una colocación inmediata de la restauración (Fahim & Kamsiah, 2014).

El extracto de uva (proantocianidinas) al ser usado antes de un procedimiento de adhesión, neutraliza totalmente el efecto de los agentes de blanqueamiento y a su vez aumenta la fuerza de esta adhesión a nivel de las superficies que son expuestas a un blanqueamiento (Sathish et al., 2013).

La utilización del ascorbato de sodio incrementan la adhesión de las restauraciones que fueron tratados con peróxido de hidrógeno al 38%, al no utilizar un antioxidante la capacidad de adhesión se redujo (Rodriguez et al., 2010).

El uso de antioxidantes elimina el peróxido residual que contiene la estructura del diente después de un proceso de blanqueamiento lo cual permite que se realicen procedimientos adhesivos inmediatos (Rodriguez et al., 2010).

2.5.5 Radicales libres

Son moléculas inestables y reactivas las cuales van a modificar estas moléculas para que aparezcan nuevos radicales (Venereo, 2002).

En su estructura química va a presentar un electrón libre el cual es muy reactivo ya que capta un electrón de molécula estable para así alcanzar su estabilidad electroquímica. (Avello & Suwalsky, 2006).

Estos radicales son generados a nivel intracelular y extracelular; dentro de las células que producen radicales libres podemos citar a los neutrófilos, monocitos, macrófagos, eosinófilos y células endoteliales, a su vez también podemos encontrar la formación de estos radicales a nivel de la ingesta de paracetamol, tetracloruro de carbono y furosemida (Venereo., 2002). También pueden ser generados por contaminación ambiental, exposición a radicales ionizantes, tabaco, en alimentos procesados y algunos xenobióticos como pesticidas, herbicidas. (Maldonado, Nahúm, Bernabé, Ceballos, & Mendez, 2010)

Las moléculas de los radicales libres producen daños a nivel de las células agrediendo a los lípidos y proteínas que se encuentran de la membrana celular, por tanto la célula no realizara sus funciones vitales como son la eliminación de desechos, la división celular y el transporte de nutrientes. Al formarse los radicales libres estos conllevan a la formación de peróxidos orgánicos a partir de ácidos grasos insaturados, por lo tanto cuando estos se forman van a ser los que causen los efectos citotóxicos; suelen atacar al ADN impidiendo que exista replicación celular y contribuyan al degeneración celular (Venereo, 2002).

Las reacciones oxidativas y daño de las células de los radicales libres son los principales responsables de la toxicidad del peróxido de hidrógeno (Li & Greenwall, 2013).

Al consumir aceites vegetales como la margarina y ácidos grasos trans como las grasas de carne permiten que exista una mayor formación de radicales libres. (Avello & Suwalsky, 2006)

2.6 Vitamina E

Las vitaminas presentan una función terapéutica actuando como factores preventivos de ciertas enfermedades, por las propiedades eliminadoras de radicales libres son utilizados en varios trastornos. Se conoce que la vitamina E es una de las vitaminas más utilizadas con fines antioxidantes (Durán & Borja, 1993).

La vitamina E se encuentra formado por los tocoferoles y los tocotrienoles de los cuales el más importante son los tocoferoles, químicamente se encuentra conformado por un anillo complejo cromo y una cadena larga lateral (Durán & Borja, 1993).

La función principal a nivel oral de la Vitamina E es la de proteger a los tejidos dentales de efectos dañinos ya que presenta como propiedad importante el alivio de molestias de sensibilidad post blanqueamiento (Fernández, Saldaña, & García, 2002).

Mantiene la estructura celular y ayuda al funcionamiento de músculos, vasos sanguíneos y sistema nervioso, presenta un gran efecto antioxidante ya que previene la oxidación de los constituyentes celulares evitando la formación de productos tóxicos (Azcona, 2015).

La vitamina E funciona como antioxidante ya que va a resguardar a los lípidos tisulares del ataque que produzcan los radicales libres, presenta un papel protector de las membranas biológicas evitando la oxidación de los componentes celulares y evitando la formación de productos tóxicos por lo tanto el contenido de esta vitamina va a determinar la susceptibilidad para producir daño por agentes oxidantes como son los radicales hidroxilo, alcóxido, peróxido y varios complejos unidos al oxígeno en los microsomas (Fernández et al., 2002). Debido a esto permite realizar restauraciones dentales en un tiempo más corto y disminuye la sensibilidad dental en comparación con la utilización del ascorbato de sodio. (Sasaki, Flório y Basting, 2009).

A su vez presenta una función fisicoquímica ya que ordena las membranas lipídicas en especial de los fosfolípidos que son ricos en ácido araquidónico; en personas que presentan deficiencia de esta vitamina se presenta malabsorción de grasas, fibrosis quística y enfermedades crónicas del hígado. Los niños recién nacidos son vulnerables a la deficiencia de esta vitamina, todas las deficiencias son subclínicas desarrollando alteraciones neuropatológicas y miopáticas (Criado & Moya, 2009).

La presencia de una inflamación aguda y formación de áreas de necrosis debido a la aplicación de altas concentraciones de peróxido de hidrógeno, la utilización de agentes antioxidantes van a prevenir los daños oxidativos es por cuanto la vitamina E participa en la regulación de la respuesta inmune debido al alfa tocoferol ya que estabiliza la membrana celular, mejora la viabilidad celular y aumenta la cantidad de antioxidantes exógenos. (Da Silveira Vargas, Soares, Gonçalves Basso, Hebling, y De Souza Costa, 2014).

Se encuentra en varios alimentos, aceites vegetales, frutos secos, semillas, cereales y hortalizas de hojas verdes (Fernández et al., 2002). Germen de trigo, maní, carnes, pollo, pescado y algunas verduras y frutas (Avello & Suwalsky, 2006).

La literatura indica que en un experimento realizado en ratas la vitamina E mejora el proceso inflamatorio a nivel periodontal, pero no mostró ninguna evidencia a nivel de la pérdida de hueso alveolar (De Sousa et al., 2013).

Esta vitamina se presenta en capsulas blandas o grageas y ampollas inyectables, la dosis es diferente para cada paciente dependiendo de la edad y la patología que presente (Azcona, 2015).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de la aplicación de la vitamina E previo a la adhesión pos blanqueamiento dental.

3.2 Objetivos Específicos.

- Identificar el tipo de fractura en los especímenes después del test de microtracción.
- Comparar los valores de resistencia de unión entre el grupo control y el grupo experimental a base de vitamina E.

4. HIPÓTESIS

4.1 Hipótesis Nula

La aplicación de la vitamina E no mejorará la resistencia de unión posblanqueamiento dental.

4.2 Hipótesis Alternativa

La aplicación de la vitamina E aumentará significativamente la resistencia de unión posblanqueamiento dental.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Diseño de estudio

Es un estudio in vitro ya que se realizara en dientes extraídos previamente de ganado vacuno, y experimental ya que serán sometidos a pruebas mecánicas de microtracción.

5.2 Muestra

Este estudio utilizó 30 dientes bovinos provenientes de animales jóvenes, menores a 3 años de edad. Las piezas dentales fueron obtenidas del Camal del Quinche, Ecuador, y se las almaceno en agua destilada para evitar que estas se deshidraten. El agua fue cambiada todos los días.

5.3 Criterios de inclusión y Exclusión

5.3.1 Criterios de Inclusión

- Dientes bovinos sanos jóvenes
- Dientes incisivos mandibulares
- Dientes que no presenten desgaste a nivel incisal
- Dientes bovinos con coronas clínicas grandes

5.3.2 Criterios de Exclusión

- Dientes con presencia de fracturas o grietas
- Dientes que presenten coronas clínicas pequeñas
- Dientes que correspondan a dentición primaria
- Dientes con desgastes excesivos

Tabla 1

Procedencia, composición y utilización de los productos utilizados en la investigación.

Producto (lote)	Marca (procedencia)	Composición	Forma de aplicación
Blanqueamiento (090516)	Whiteness HP (FGM)	1 frasco de 10g con Peróxido de hidrógeno al 35% 1 frasco de 5g de espesante	3 aplicaciones de 15 minutos cada uno

Ácido Fosfórico (624059)	3M ESPE	6 ml de gel	15 segundos sobre la superficie del diente y lavamos 30 segundos.
Adhesivo (N718843)	3M ESPE	3g de adhesivo	Se coloca 20 segundos sobre la superficie dental, aireamos por 10 seg. Y se vuelve aplicar.
Vitamina E (L26 Cat.505)	Kirkland	DL – Alpha Tocopheryl acetate 500 gels	Se aplica sobre la superficie durante 15 segundos
Resina z350 XT (N713307)	3M ESPE		Se aplica en capas hasta obtener 1cm de altura

5.4 Preparación de los dientes

Para preparar las piezas dentales se procede a separar la corona de la raíz a nivel de la unión cemento esmalte utilizando un disco de diamante de baja velocidad y abundante agua, las superficies vestibulares se procederán a pulirlas con una serie de lijas de agua que van de la # 80, 180, 320 y 600 obteniendo una superficie plana para realizar el procedimiento adhesivo. (Figura 1).



Figura 1. Pulido de las superficies dentales vestibulares

Los dientes fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos los cuales se subdividen en 3 subgrupos.

Grupo Control (GC): piezas dentales tratadas con peróxido de hidrógeno al 35%.

Grupo GC I: Piezas dentales tratadas con peróxido de hidrógeno al 35% y restauración inmediata.

Grupo GC 7: Piezas dentales tratadas con peróxido de hidrógeno al 35% y restauración a los 7 días.

Grupo GC 14: Piezas dentales tratadas con peróxido de hidrógeno al 35% y restauración a los 14 días.

Grupo Vitamina (GV): Piezas dentales tratadas con peróxido de hidrógeno al 35% con aplicación de vitamina E.

Grupo GV I: Piezas dentales tratadas con peróxido de hidrógeno al 35% más aplicación de vitamina E y restauración inmediata.

Grupo GV 7: piezas dentales tratadas con peróxido de hidrógeno al 35% más aplicación de vitamina E y restauración a los 7 días.

Grupo GV 14: piezas dentales tratadas con peróxido de hidrógeno al 35% más aplicación de vitamina E y restauración a los 14 días.

5.5 Proceso de aclaramiento

En los grupos GC y GV se realiza el blanqueamiento dental por medio de peróxido de hidrógeno al 35% (Whiteness HP) con una proporción de 3 gotas de peróxido de hidrógeno por una gota de espesante, con ayuda de un microbrush se cubre toda la superficie vestibular de los dientes con un espesor de entre 0,5 a 1mm con tres aplicaciones de 15 minutos por sesión, con un micro aplicador revolver este gel sobre los dientes de 3 a 4 veces para así liberar burbujas de oxígeno y que exista mejor contacto de gel con los dientes, al final de este tiempo se debe aspirar el gel con una cánula y limpiar con una gasa, repetir la aplicación 3 veces. Al final de realizar el blanqueamiento se procede a aspirar el gel y lavar el diente con abundante agua. Las piezas

dentales se almacenan en agua destilada, el cual debe ser cambiado diariamente (Figura 2).



Figura 2. Blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35%

5.6 Aplicación del antioxidante

En el grupo GV de las piezas dentales de bovinos jóvenes se tratara con antioxidantes colocando una gota de vitamina E en gel sobre la superficie vestibular de los dientes moviéndolo continuamente con un microaplicador durante 15 minutos, una vez transcurrido este tiempo se procede a lavar la superficie con agua destilada por 30 segundos y secado con una gasa limpia (Figura 3)



Figura 3. Aplicación de la vitamina E

5.7 Procedimiento de Adhesión

En los grupos GC y GV y en sus respectivos subgrupos se procede a acondicionar con ácido fosfórico al 35% (Scotchbond Universal Etchant) por 15 segundos posteriormente se lava por 30 segundos y colocar aire por 10 segundos sin desecar el diente, se procede a utilizar un sistema adhesivo (Adper Single Bond), con el microbrush se frota la superficie por 20 segundos, se coloca un chorro de aire por 10 segundos, posteriormente se coloca una segunda capa de adhesivo frotando 10 segundos y colocando aire por 5 segundos; se procede a fotopolimerizar por 20 segundos con una lámpara de luz halógena (GNatus) calibrada a 1300 mw/cm^2 (Figura 4), (Figura 5), (Figura 6), (Figura 7), (Figura 8), (Figura 9).



Figura 4. Desmineralización con ácido fosfórico por 15 segundos

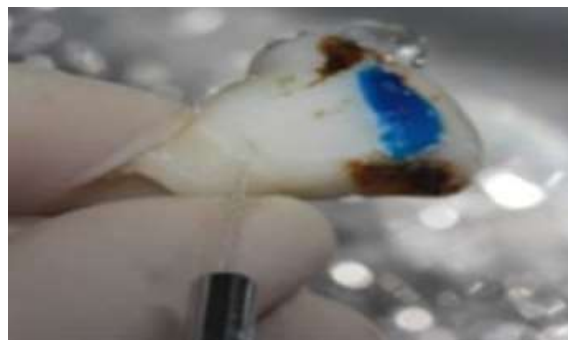


Figura 5. Lavado por 30 segundos



Figura 6. Aplicación de adhesivo por 30 segundos



Figura 7. Airear por 10 segundos



Figura 8. Segunda aplicación de adhesivo.



Figura 9. Fotopolimerización por 20 segundos

5.8 Procedimiento restaurador

Posteriormente al proceso de adhesión se utiliza resina Filtek Z350 XT (3M) de forma incremental en la superficie preparada con un instrumento de teflón observando que no exceda los 3,0mm de altura. Cada incremento de resina debe ser de 1,0mm y se fotopolimeriza por 20 s con la luz halógena a 1300 mw/cm^2 . Las piezas dentales tratadas se colocan en agua destilada. (Figura 10), (Figura 11), (Figura 12), (Figura 13).



Figura 10. Resina compuesta (Filtek Z350 XT – 3M)



Figura 11. Primer incremento de resina



Figura 12. Segunda capa de resina



Figura 13. Tercera capa de resina

5.9 Procedimiento de corte

Cada pieza dental fue montada en una máquina de corte (Isomet Low speed Saw, Buehler, Lake Bluff, Illinois USA) que se encuentra en la facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, Chile; con la cual se procedió a cortar en forma longitudinal y transversal a través de la interface de unión de las mismas. El corte se realizó con un disco diamantado (Diamond Wafering Blade, serie 15 LC, N° 11- 4254, Buehler, USA) montado en la máquina de corte.

Del corte realizado se obtuvieron muestras de diente en forma de palitos con un área de 0,8 a 1mm, de los cuales se dividió en dos grupos para realizar la microtracción inmediatamente y almacenados en agua destilada para obtener los resultados después de 6 meses. (Figura 14), (Figura 15), (Figura 16), (Figura 17), (Figura 18), (Figura 19).



Figura 14. Máquina de corte (Isomet Low speed Saw, Buehler, Lake Bluff, Illinois USA)



Figura 15. Disco de diamante (Diamond Wafering Blade, serie 15 LC, N° 11-4254, Buehler, USA)



Figura 16. Diente montado listo para corte

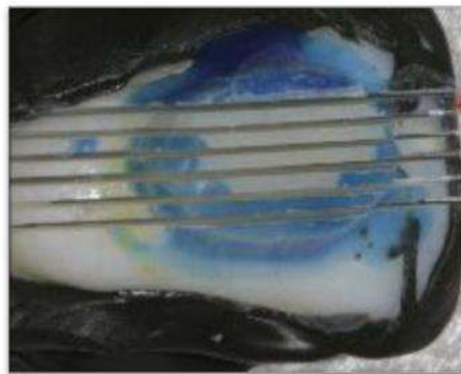


Figura 17. Corte longitudinal del diente

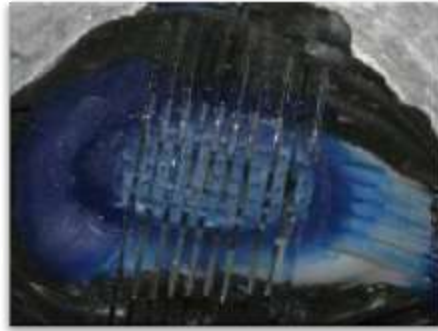


Figura 18. Corte transversal del diente



Figura 19. Muestras (palitos) de 1mm

5.10 Prueba de microtracción

Después de obtener las muestras de cada subgrupo se procedió a fijar los palitos con pegamento de cianocrilato en gel (La Gotita) en una placa metálica, que a su vez fue colocada en una máquina de microtracción (Microtensile OM 100; Odeme Dental Researc) y traccionados a una velocidad de 5 mm/min. El análisis de fractura de las muestras se realizó por medio de un microscopio y clasificados en dos tipos de fractura: Adhesiva y mixta. (Figura 20)



Figura 20. Máquina de Microtracción (Microtensile OM 100; Odeme Dental Researc)



Figura 21. Colocación de muestras en placa metálica con cianocrilato (La Gotita)



Figura 22. Muestras colocadas en las placas listas para tracción



Figura 23. Traccionamiento de la muestra



Figura 24. Muestra traccionada



Figura 25. Fractura adhesiva



Figura 26. Fractura mixta

Análisis estadístico: Los datos se analizan utilizando ANOVA de dos vías y las pruebas de TUKEY

6. RESULTADOS

Los valores de resistencia de unión no fueron diferentes entre los grupos GC Y GV ya que ($p= 0.29$) como puede ser observado en la tabla 1.

Tabla 2

Media y Desviación Estándar de los valores de resistencia de unión del grupo control y Vitamina E.

grupo	Inmediato	7 días	14 días
control	19,63 ± 1,82 A	21,78± 2,26 A	21,30 ± 3,94 A
vitamina E	24,97 ± 3,35 A	21,15 ±2,96 A	22,45 ± 2,13 A

Nota: Letras iguales significan medidas iguales.

Se puede observar en la tabla 3 que mayor cantidad de espécimen presenta fractura de tipo adhesiva excepto de la vitamina E a los 7 días donde predominan las fracturas mixtas.

Tabla 3

Número de cuerpos de prueba (%) distribuidos de acuerdo al tipo de fractura para cada uno de los grupos.

Grupo	Tipo de fractura	Inmediato	7 días	14 días
Control	Adhesiva	34 (66,67)	59 (83,10)	19 (61,30)
	Mixta	17 (33,33)	12 (16,90)	12 (38,70)
Vitamina E	Adhesiva	25 (73,52)	17 (38,64)	28 (73,68)
	Mixta	9 (26,48)	27 (61,36)	10 (26,32)

7. DISCUSIÓN

El uso de piezas dentales bovinas en reemplazo de dientes humanos es ampliamente utilizado en investigaciones sobre adhesión dental, debido a que presentan similares características como composición histológica y forma anatómica y a su vez no presentan diferencia en la resistencia adhesiva tanto en el esmalte humano como en el bovino (Posada et al., 2006). Por lo cual en este estudio se utilizó este tipo de dientes en reemplazo de los dientes humanos ya que hoy en día constituye una de las mejores alternativas para realizar pruebas in vitro. Debido a que se los puede conseguir muy fácilmente y pueden ingresar en los criterios de inclusión y exclusión de varios estudios. (Nakamichi, Iwaku y Fusayama, 1983).

En varios estudios realizados se indica que se debe tener un tiempo de espera para la colocación de una resina después de un blanqueamiento dental, pero se debe tener en cuenta que a más del tiempo de espera se puede utilizar alguna sustancia que permita acelerar la colocación de una resina como son el uso de los antioxidantes ya que en ocasiones estos demuestran mejoras en los valores de resistencia adhesiva (Suneetha et al., 2014).

Al realizarse un estudio donde se evaluó los efectos que producía el ascorbato de sodio y su tiempo de aplicación sobre la resistencia de unión de la resina compuesta al esmalte que a sido blanqueado, en los resultados se pudo

observar que el uso del ascorbato de sodio en concentraciones del 10 y 20% colocados en 30, 60 y 120 minutos después de realizar un blanqueamiento con peróxido de carbamida al 17% aumento la resistencia de unión del esmalte a la resina (Dabas et al., 2011)

En este estudio se utilizó la vitamina E en gel como antioxidante sin ninguna concentración durante 15 minutos y lavando posteriormente por el doble del tiempo teniendo como resultado que no se observó diferencias significativas entre el grupo GC Y GV. Por lo tanto se puede observar que al tener diferentes concentraciones y tiempos de aplicación influyó en las diferencias en los resultados. De igual manera en este estudio se utilizó peróxido de hidrogeno al 35% mientras tanto que (Dabas et al., 2011) utilizó peróxido de carbamida al 17%, por lo que se puede decir que el peróxido de hidrógeno es una sustancia más potente que el peróxido de carbamida por lo tanto produce más moléculas de oxígeno residual. En otro estudio realizado utilizaron soluciones de antioxidantes como el Aloe Vera, la cascara de granada, el extracto de semilla de uva, de té verde y el ascorbato de sodio con una concentración del 5% y 10% durante 10 minutos en donde dio como resultado que no tuvieron efectos significativos en la resistencia de unión entre la resina y el esmalte blanqueado con peróxido de carbamida al 15%. (Sharafeddin & Farshad, 2015).

Otro estudio con ascorbato de sodio en gel al 10% sobre un esmalte blanqueado con peróxido de carbamida al 10% y aplicado durante 60 minutos determinaron que el aumento de tiempo de la aplicación del antioxidante mejoro la resistencia de unión de la resina al esmalte a comparación del grupo en donde se aplicó el mismo antioxidante durante 10 minutos en donde no se observó aumento en la resistencia de unión (Kaya, Türkün y Arici, 2008) En este estudio se utilizó peróxido de hidrógeno al 35% y la vitamina E se aplicó por 15 minutos, por lo cual se puede determinar que al aumentar la concentración del agente blanqueador también se debe aumentar el tiempo de aplicación del antioxidante para obtener mayor fuerza de unión del esmalte a la resina. (Torres, Koga, & Borgues, 2006).

Otro tipo de antioxidante utilizado es la proantocianidina que es un flavonoide que proviene de la semilla de uva el cual fue utilizado en aplicaciones clínicas las cuales demostraron que tiene una gran capacidad de reducir compuestos oxidativos que provienen de un blanqueamiento. (Vidhya et al., 2011). En otro estudio que se realizó con té verde al 10% y ascorbato de sodio al 10% se pudo encontrar que los valores de fuerza de unión que se trató con el té verde era estadísticamente similar al grupo control que no recibió blanqueamiento y los valores de resistencia de unión fue mucho mayor en el grupo que se trató con ascorbato de sodio pero las diferencias no fueron significativas como resultado en este estudio. (Berger, De Souza, Guiraldo, Lopes, Pavan & Giannini., 2013).

Existe una interrogante en cuanto a los resultados que se obtuvieron en este estudio ya que el uso de vitamina E en gel no mostró valores significativos en la resistencia de unión es por esto que Kimbay & Valizadh, (2006) en su estudio concluyeron que no encontraron diferencias significativas en cuanto a la forma de aplicación de ascorbato de sodio al 10% ya sea en forma de gel o solución al 10% y al 20%. En cambio Sasaki et al., (2009) compararon el uso del ascorbato de sodio y vitamina E en solución y en gel determinando que el uso en gel es más practico y aceptable clinicamente para su aplicación por los pacientes ya que puede ser utilizado en cubetas de acetato, pero por su consistencia viscosa en ocasiones puede no dar buenos resultados a nivel de la resistencia de unión del esmalte a la resina. Por lo cual se puede indicar que este pudo ser uno de los factores por el que la Vitamina E no mostro valores significativos en la resistencia de unión ni permitio acortar el tiempo de espera para realizar la adhesión dental por tanto se determinó que la vitamina E en solución permitio la adhesión y por ende resistencia de unión al esmalte blanqueado.

Para realizar análisis de resistencia de unión de resina y esmalte dental es importante la utilización de pruebas de microtensión, ya que permite determinar la localización de la fractura obteniendo varios especímenes de un solo material por lo tanto en este estudio se utilizó una máquina de microtracción

(Microtensile OM 100; Odome Dental Researc) (Guimasares, Botta, Cámara, Pagani, & Gomes, 2011). Los tipos de fractura se pueden analizar en esmalte, dentina y restauración y observados por medio de un microscopio y pueden ser clasificados en fracturas adhesivas, cohesivas de esmalte, dentina y resina o mixtas, en este estudio se clasificaron en fracturas adhesivas y mixtas. (Sasaki et al., 2009)

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que la aplicación de la vitamina E como antioxidante después de un blanqueamiento dental no mejora los valores de resistencia de unión al esmalte ni acorta el tiempo de espera para la restauración dental.

8.2 Recomendaciones

Se recomienda investigar otro tipo de sustancias químicas que ayuden a revertir el efecto de los agentes blanqueadores para efectuar inmediatamente un tratamiento restaurador.

Se recomienda realizar más investigaciones para evaluar el potencial antioxidante de la vitamina E en soluciones y geles para determinar la actividad de su actividad clínica.

REFERENCIAS

- Avello, M., & Suwalsky, M. (2006). Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismo de protección. Recuperado el 14 de mayo de 2016 de <http://www.scielo.cl/pdf/atenea/n494/art10.pdf>.
- Azcona, C. (2015). Vitamina E Tocoferol. *Clínica Universidad de Navarra*. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-28-cap-14-alimentos.pdf>
- Baldión, P. (2013). Influencia del tiempo posblanqueamiento sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental. Recuperado el 8 de febrero de 2016 de <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/odont/article/view/13236/15548>
- Beserra, M; Machado, P; Campo, A; Do Prado, G; De Carvalho, C; Arraes, G; Gomes, T. (2011). *Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil*. Recuperado el 8 de febrero de 2016 de http://ac.els-cdn.com/S0963996911002109/1-s2.0-S0963996911002109-main.pdf?_tid=43f190b6-3cc2-11e7-9399-00000aab0f02&acdnat=1495219252_1b7c5b94afd24e3711d83fbf9abb96fc
- Berger, S., De Souza, C. R., Guiraldo, R., Lopes, M., Pavan, S., & Giannini, M. (2013). *Can green tea be used to reverse compromised bond strength after bleaching?*. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23841791>
- Bistey, T., Nagy, I., Simo, A., & Hegedus, C. (2006). *In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel*. Recuperado el 5 de abril de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17116354>
- Caballero, A., Forner, L., & Amengual, J. (2008). Evaluación in vivo de los efectos del peróxido de carbamida al 10% y del peróxido de hidrógeno al 3,5% sobre la superficie del esmalte. Recuperado el 14 de mayo de 2016 de <http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v1i1/odov1i1p6.pdf>

- Cadenaro, M., Navarra, C., Mazzoni, A., Nucci, B., & Di Lenarda, R. (2010). *An In Vivo of the Effect of a 38 percent hydrogen peroxide In - Office Whitening Agent on Enamel*. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20354095>
- Carey, C. (2014). *Tooth Whitening: What We Now Know*. Recuperado el 8 de febrero de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4058574/>
- Cartagena, A., Parreiras, S., Loguercio, A., Reis, A., & N, C. (2015). *In-office bleaching effects on the pulp flow and tooth sensitivity – case series*. Recuperado el 8 de abril de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25627891>
- Celik, C., Erkut, S., Gulsahi, K., Yamanel, K., & Kucukesmen, C. (2010). *Effect of sodium ascorbate on bond strength of different adhesive systems to NaOCl-treated dentin*. Recuperado el 8 de febrero de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20377558>
- Criado, C., & Moya, M. (2009). *Vitaminas y Antioxidantes*. Recuperado el 2 de julio de 2016 de http://2011.elmedicointeractivo.com/Documentos/doc/VITAMINAS_Y_ANTIOX_EL_MEDICO.pdf
- Da Silveira Vargas, F., Soares, D., Gonçalves Basso, F., Hebling, J.y De Souza Costa, C. (2014). *Dose-Response and Time-Course of a-Tocopherol Mediating the Cytoprotection Of Dental Pulp Cells Against Hydrogen Peroxide*. Recuperado el 8 de febrero de 2016 de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402014000500367&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Dabas, D., Patil, A., & Upping, V. (2011). *Evaluation of the effect of concentration and duration of application of sodium ascorbate hydrogel on the bond strength of composite resin to bleached enamel*. Recuperado el 2 de mayo de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3227280/>
- De Sousa, R., Melo, C., De Sousa, J., Araújo, S., Sales, L., Castro, G., & Matos, G. (2013). *Vitamin E does not prevent bone loss and induced anxiety in rats with ligature-induced periodontitis*. Recuperado el 5 de

- agosto de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003996912001446>
- Durán, R., & Borja, R. (1993). Actividad antioxidante de las vitaminas C, E y provitamina A. Recuperado el 5 de agosto de 2016 de <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ2012057929>
- Dustin, W., Changqi, X., Liang, H., & Yong, W. (2009). *Effects of different preparation procedures during tooth whitening on enamel bonding*. Recuperado el 8 de agosto de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19083083>
- Fahim, V., & Kamsiah, K. (2014). *Influence of bleaching and antioxidant agent on microtensile bond strength of resin based composite to enamel*. Recuperado el 16 de noviembre de 2016 de http://ac.els-cdn.com/S2210815713000176/1-s2.0-S2210815713000176-main.pdf?_tid=ae52633c-3cc6-11e7-a926-00000aacb362&acdnat=1495221148_b15befc9a7e79ec4b87559e4324d7c82
- Fernández, C., Saldaña, A., & García, B. (2002). Funciones de la Vitamina E. Actualización. Recuperado el 16 de noviembre de 2016 de <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v39n1/est05102.pdf>
- Fuentes, M. (2004). Propiedades mecánicas de la dentina humana. Recuperado el 5 de agosto de 2016 de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852004000200003
- Gallego, G., & Zuluaga, O. (2006). Combinacion de tres técnicas de blanqueamiento en dientes no vitales. Reporte de un caso. Recuperado el 6 de agosto de 2016 de [file:///C:/Downloads/Dialnet-CombinacionDeTresTecnicasDeBlanqueamientoEnDientes-4951551%20\(2\).pdf](file:///C:/Downloads/Dialnet-CombinacionDeTresTecnicasDeBlanqueamientoEnDientes-4951551%20(2).pdf)
- Gianinni, M., Hirata, R., Sanchez, A., Aparecida, V., & Chi Ngai, D. (2013). Agentes blanqueadores y técnicas utilizadas en consultorio. Recuperado el 16 de noviembre de 2016 de <http://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2013/03/AGENTES-BLANQUEADORES...-maritza2.pdf>

- Gomez de Ferrais, M., y Campos, A. (2002). *Histologia y Embriologia bucodental*. Recuperado el 2 de febrero de 2016 de <http://booksmedicos.org/histologia-histologia-y-embriologia-bucodental-gomez-de-ferraris-campos-munoz/>
- Guimasares, J., Botta, A., Cámara, D., Pagani, C., & Gomes, C. (2011). *Effect of antioxidant agents on bond strength of composite to bleached enamel with 38% hydrogen peroxide*. Recuperado el 15 de diciembre de 2016 de http://www.scielo.br/pdf/mr/v14n2/AOP_0712-11.pdf
- Karabulut, C., & Karabulut, B. (2011). *Influence of activated bleaching on various adhesive restorative systems*. Recuperado el 16 de noviembre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22142301>
- Kaya AD, Türkün M, Arici M. *Reversal of compromised bonding in bleached enamel using antioxidant gel*. Recuperado el 5 de agosto de 2016 de http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/07-115?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed&code=opdt-site
- Kawamoto, K., & Tsujimoto, Y. (2004). *Effects of the Hydroxyl Radical and Hydrogen Peroxide on Tooth Bleaching*. Recuperado el 16 de noviembre de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S009923990560283X>
- Khoroushi, M., & Saneie, T. (2012). *Post-bleaching application of an antioxidant on dentin bond strength of three dental adhesives*. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3283978/>
- Kimbay, S., & Valizadh, H. (2006). *The Effect of Hydrogel and Solution of Sodium Ascorbate on Bond Strength in Bleached Enamel*. Recuperado el 14 de mayo de 2016 de http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/05-85?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed
- Lahoud, V. (2003). Efectos adversos del blanqueamiento dentario. Recuperado el 6 de enero de 2017 de http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/odontologia/2003_n11/blanqueamiento.htm

- Li, Y., & Greenwall, L. (2013). *Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials*. Recuperado el 6 de enero de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23846062>
- Loguercio, A., Tay, L., Herrera, D., Bauer, J., & Reis, A. (2015). *Effectiveness of nano-calcium phosphate paste on sensitivity during and after bleaching: a randomized clinical trial*. Recuperado el 5 de agosto de <http://www.scielo.br/pdf/bor/v29n1/1807-3107-bor-29-1-1807-3107BOR-2015vol290099.pdf>
- Lozada, O., & García, C. (1999). Riesgos y Beneficios del blanqueamiento dental. Recuperado el 15 de diciembre de http://www.actadontologica.com/ediciones/2000/1/riesgos_beneficios_blanqueamiento_dental.asp
- Maldonado, O., Nahúm, E., Bernabé, M., Ceballos, G., & Mendez, E. (2010). Radicales libres y su papel en las enfermedades crónicas degenerativas. Recuperado el 14 de mayo de 2016 de <http://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2010/muv102e.pdf>
- Mandri, M., Aguirre, A., & Zamudio, M. (2015). Sistemas adhesivos en odontología restauradora. Recuperado el 14 de mayo de 2016 de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392015000200006
- Marson, F., Sensi, L., Viera, L., & Araujo, E. (2008). *Clinical Evaluation of In-office Dental Bleaching Treatments With and Without the Use of Light-activation Sources*. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/07-57?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed
- Marson, F.; Sensi, L.; Reis, R. (2011). Nuevo Concepto en el blanqueamiento dental por la técnica en el consultorio. Recuperado el 5 de agosto de 2016 de http://www.dentsply.com.br/isogesac/imgcatalogo/Estudio_cl%C3%ADnico%20White%20Gold.pdf
- Mohammed, Q. (2014). *Tooth bleaching procedures and their controversial effects: A literatura review*. Recuperado el 6 de enero de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4229680/>

- Munavalli, A., Ponnappa, K., Nitin, M., Ramesh, S., Kambale, S., & Ajgaonkar, N. (2015). *Effect of 10% sodium ascorbate on shear bond strength of bleached teeth- An in vitro study*. Recuperado el 5 de agosto de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4573033/>
- Naranjo, M. (2013). Terminología, clasificación y medición de los defectos del desarrollo del esmalte. Recuperado el 15 de diciembre de 2016 de [http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/SICI%3A%202027-3444\(201301\)32%3A68%3C33%3ATCMDDE%3E2.0.CO%3B2-K](http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/SICI%3A%202027-3444(201301)32%3A68%3C33%3ATCMDDE%3E2.0.CO%3B2-K)
- Nakamichi, I., Iwaku, M., & Fusayama, T. (1983). *Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test*. Recuperado el 16 de mayo de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6352757>
- Pedreño, Y. (2012). Los antioxidantes polifenólicos un complemento alimenticio saludable. Recuperado el 6 de abril de 2016 de <http://www.um.es/eubacteria/antioxidantes.pdf>
- Pérez, L; Díaz, A; Sueldo, M; Alcántara, C; Aguilar, R; Acedo, J. (2004). Efecto del peróxido de carbamida sobre el esmalte dentario a diferencia de las concentraciones y tiempos de Exposición (Estudio In Vitro). Recuperado el 3 de marzo de 2016 de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2004_n1/a06.htm
- Pontons, J., & Pontons, G. (2008). Aclaramiento dental con fuentes híbridas Led/Láser. Recuperado el 8 de abril de 2016 de <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2008/od083i.pdf>
- Posada, M., Sánchez, C., Gallego, G., Peláez, A., Restrepo, L., & López, J. (2006). Dientes de bovino como sustituto de dientes humanos para su uso en odontología. Revisión de Literatura. Recuperado el 15 de diciembre de 2016 de http://www.ibmc.up.pt/proyectos/pelaez_vargas/2006%20-%20Others%20and%20Pelaez%20et%20al%20-%20Dientes%20de%20bovino%20como%20sustituto%20de%20dientes%20humanos%20para%20uso%20en%20odontologia%20-%20Rev%20CES%20Odont.pdf

- Posso, S., Ramírez, D., Rosas, J., & Guiza, E. (2010). Comparación del blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 25% en consultorio, utilizando o no activación con lámpara de luz halógena. Recuperado el 5 de agosto de 2016 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3986801>
- Ramos, C; Junior, O; Rodrigues, R; Maenosono, R; Alencar, M; Wang, L; Sanchez, A. (2014). *Bonding to bleached enamel treated with 10% sodium*. Recuperado el 16 de noviembre de 2016 de <http://ojs.fosjc.unesp.br/index.php/cob/article/view/1046>
- Rodriguez, D; Mendez, M; Cornejo, P; Nishimusa, I; Rodriguez, Y; Oliver, P. (2010). Efecto de los antioxidantes sobre la adhesión a esmalte tratado con peróxido de hidrógeno al 38%. Recuperado el 15 de diciembre de 2016 de <http://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2010/ora1035f.pdf>
- Salem, V., Zapata, J., Mora, C., & Degregori, A. (2008). Evaluación de los efectos clínicos del blanqueamiento dental aplicando dos técnicas diferentes. Recuperado el 14 de mayo de 2016 de http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/odontologia/2008_n2/pdf/a08v11n2.pdf
- Sasaki, S., Florio, F., & Basting, R. (2009). *Effect of 10% Sodium Ascorbate and 10% alpha tocoferol in different formulations on the Shear Bond Strength of enamel and Dentin Submitted to a Home-use Bleaching treatment*. Recuperado el 6 de febrero de 2017 de <http://www.jopdentonline.org/doi/pdf/10.2341/09-029-L>
- Sathish, A., Wasudeo, G., Neha, J., Varsha, T., & Priya, Y. (2013). *Effect of grape seed extracts on bond strength of bleached enamel using fifth and seventh generation bonding agents*. Recuperado el 6 de febrero de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3895726/>
- Sbert, R. (2011). Blanqueamiento dental enzimático. Recuperado el 14 de febrero de 2017 de <http://www.gacetadental.com/2011/09/blanqueamiento-dental-enzimatico-estado-actual-25554/>
- Sharafeddin, F., & Farshad, F. (2015). *The Effect of Aloe Vera, Pomegranate Peel, Grape Seed Extract, Green Tea, and Sodium Ascorbate as*

- Antioxidants on the Shear Bond Strength of Composite Resin to Home-bleached Enamel*. Recuperado el 13 de febrero de 2017 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4664025/>
- Soares, D., Pratti, C., Hebling, J., & De Sousa Costa, C. (2013). Efectos de los diferentes protocolos de blanqueamiento sobre el esmalte dental y la resina compuesta. Recuperado el 3 de enero de 2017 de <http://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2013/05/Efecto-de-los-diferentes-protocolos-de-blanqueamiento-sobre-esmalte-dental-y-resina-compuesta.pdf>
- Sona, J; Hae, A; Kuk Kimb, B; Nam Hwangc, I; Joon Parka, Y; Jun Songa, H. (2012). *Effect of laser irradiation on crystalline structure of enamel surface during whitening treatment with hydrogen peroxide*. Recuperado el 5 de agosto de 2016 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571212002023>
- Suneetha, R., Thomas, J., Priya, S., & Shiromany, A. (2014). *An in Vitro Comparative Study of Shear Bond Strength of Composite Resin to Bleached Enamel using Synthetic and Herbal Antioxidants*. Recuperado el 6 de abril de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4295461/>
- Torres, C., Koga, A., & Borgues, A. (2006). *The effects of anti-oxidant agents as neutralizers of bleaching agents on enamel bond strength*. Recuperado el 8 de mayo de 2016 de https://www.researchgate.net/publication/43559568_The_effects_of_anti-oxidant_agents_as_neutralizers_of_bleaching_agents_on_enamel_bond_strength
- Venereo, J. (2002). Daño Oxidativo, radicales libres y antioxidantes. Recuperado el 8 de mayo de 2016 de http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.pdf
- Vidhya, S., Shinivasulu, S., Sujatha, M., & Mahalaxmi, S. (2011). *Effect of grape seed extract on the bond strength of bleached enamel*. Recuperado el 6 de febrero de 2017 de http://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/10-228-L?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed