

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**RESISTENCIA ADHESIVA *IN VITRO* POST ACLARAMIENTO
DENTAL CON PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 10%
UTILIZANDO VITAMINA E**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

AUTORA

PAOLA ANGELICA HIDRUGO BARRAGAN

ASESORA

Mgr. ROSA JOSEFINA RONCAL ESPINOZA

<https://orcid.org/0000-0002-1102-9613>

Chiclayo, 2020

Dedicatoria

A lo largo de estos seis años Dios ha puesto en mi camino a las personas indicadas, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio. A todos ellos dedico el presente trabajo, porque han fomentado en mí, el deseo de inspiración y de triunfo en la vida. Espero contar con su incondicional apoyo en todo lo que decida hacer.

Agradecimientos

Agradezco a Dios y a mis padres por la oportunidad de terminar esta bonita carrera, sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

Índice

Resumen	4
Abstract	5
I. Introducción	4
II. Revisión de literatura	8
III. Materiales y métodos	14
IV. Resultados	19
V. Discusión	22
VI. Conclusiones	25
VII. Recomendaciones	26
VIII. Referencias	27
IX. Anexos	30

Resumen

El aclaramiento dental es un tratamiento común en la consulta odontológica debido a las ventajas estéticas que posee; sin embargo, se ha demostrado que puede causar alteraciones en la adhesión de las resinas compuestas al esmalte dental, razón por la cual se está evaluando el uso de antioxidantes como la vitamina E para minimizar el tiempo de espera en este tipo de tratamiento. **PROPÓSITO:** Determinar la resistencia adhesiva *in vitro* post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se usaron 90 especímenes obtenidos de dientes de bovino, los cuales fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos y en 3 tiempos cada grupo. El grupo con vitamina E (GE) fue tratado con peróxido de carbamida al 10% y vitamina E, por otro lado, el grupo sin vitamina E (GS) se trató solo con peróxido de carbamida al 10%. Posteriormente, ambos grupos fueron restaurados y se evaluó la resistencia adhesiva en tres tiempos: inmediatamente post aclaramiento, a las 24 horas y a los 7 días. Los datos obtenidos se analizaron en el programa estadístico SPSS, se evaluó la normalidad mediante el test de Kolmogorov Smirnov para confirmar que los grupos cumplan con la distribución normal. Luego T de Student para muestras independientes, además de la prueba Anova y Tuckey ($p < 0,05$). **RESULTADOS:** Se concluyó que en los tres tiempos post blanqueamiento no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con y sin exposición a la vitamina E.

Palabras clave: Vitamina E, peróxido de carbamida, blanqueamiento dental, tracción.

Abstract

Dental clearance is a common treatment in dental practice due to the aesthetic advantages it has; however, it has been shown that it can cause alterations in the adhesion of resins composed of tooth enamel, which is why the use of antioxidants such as vitamin E is being evaluated to minimize the waiting time in this type of treatment. **PURPOSE:** To determine the adhesive resistance in vitro after dental clearance with 10% carbamide peroxide using vitamin E. **MATERIALS AND METHODS:** 90 specimens obtained from bovine teeth were used, which were randomly divided into 2 groups and in 3 times each group. The group with vitamin E (GE) was treated with 10% carbamide peroxide and vitamin E, on the other hand, the group without vitamin E (GS) was treated only with 10% carbamide peroxide. Subsequently, both groups were restored and the adhesive strength was evaluated in three stages: immediately after clearance, at 24 hours and at 7 days. The data obtained were analyzed in the SPSS statistical program, normality was evaluated by the Kolmogorov Smirnov test to confirm that the groups comply with the normal distribution. Then Student's T for independent samples, in addition to the Anova and Tuckey test ($p < 0.05$). **RESULTS:** It was concluded that in the three post-bleaching times, no statistically significant differences were found between the groups with and without exposure to vitamin E.

Keywords: Vitamin E, carbamide peroxide, tooth bleaching, traction. (MeSH)

I. Introducción

El aclaramiento dental es un tratamiento común en la consulta odontológica debido a las ventajas estéticas que posee, sin embargo, se ha demostrado que puede causar alteraciones en la adhesión de las resinas compuestas a la superficie y subsuperficie del esmalte dental.^{1,2}

Estos cambios en la adhesión dependen de la concentración residual de radicales libres de oxígeno provenientes de la degradación del peróxido de hidrógeno del agente aclarador, razón por la cual no se puede realizar ningún procedimiento adhesivo inmediato sino después de 7-14 días, lo que ocasionaría inconvenientes en el paciente puesto que la continuidad de su tratamiento se vería afectada.^{2,3}

Para solucionar dicho inconveniente, algunos investigadores han utilizado agentes antioxidantes como la vitamina E con la finalidad de minimizar el tiempo de espera permitiendo la realización de técnicas adhesivas inmediatas post aclaramiento. Sin embargo, no hay suficiente evidencia científica que respalde el uso de antioxidantes para mejorar la resistencia adhesiva post aclaramiento dental.^{2,4}

Esta investigación complementará a estudios *in vitro* realizados anteriormente para tener una base de información científica segura que permita luego llevarlo a la práctica con experimentaciones *in vivo*; considerando además que no existe un consenso en los estudios antes realizados en cuanto a si el uso de este tipo de antioxidantes disminuye el tiempo para realizar procedimientos adhesivos.

Así mismo, el uso de este tipo de antioxidantes reduciría la formación de radicales libres que generan citotoxicidad en el paciente, así su uso podría generar beneficios no solo en los procedimientos adhesivos.

Por todo ello, esta investigación tuvo por finalidad comparar la resistencia adhesiva *in vitro* post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar la resistencia adhesiva *in vitro* post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Comparar la resistencia adhesiva *in vitro* post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% inmediatamente, a las 24 horas y a los 7 días.
- Comparar la resistencia adhesiva *in vitro* post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E inmediatamente, a las 24 horas y a los 7 días.

II. Revisión de literatura

Fagundes y colaboradores, evaluaron los efectos del alfa-tocoferol sobre la resistencia a la fractura después del tratamiento endodóntico, blanqueamiento y restauración, en el cual evaluaron los efectos del alfatocoferol al 10% sobre la resistencia a la fractura en dientes tratados endodónticamente sujetos a blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 38% e inmediatamente obturados con resina compuesta, concluyeron que la vitamina E no tuvo efectos estadísticamente significativos en cuanto a la resistencia a la fractura postblanqueamiento dental y la restauración inmediata con un sistema adhesivo de grabado total y resina compuesta.³ Así mismo, Baldión, en su estudio titulado influencia del tiempo posblanqueamiento sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental, en el cual tuvo como objetivo evaluar el efecto del peróxido de hidrógeno al 38% sobre la resistencia de unión de una resina compuesta al esmalte dental en diferentes periodos de tiempo (0, 1, 7, 14 y 28 días) posterior al proceso de aclaramiento dental, concluyó que el peróxido de hidrógeno disminuye los valores de adhesión al esmalte dental y que el tiempo que se espere posterior al blanqueamiento es determinante para recobrar la resistencia de unión de la resina compuesta a la estructura dental, puesto a que el confirmó en su estudio que a los 28 días se presentaron menor número de fallas cohesivas en la resina pero incrementaron las fallas cohesivas en el esmalte.⁴

1. ACLARAMIENTO DENTAL

El aclaramiento dental es un tratamiento estético utilizado para eliminar decoloraciones o pigmentaciones sistémicas y locales de origen intrínseco, es decir, efectos producidos por ingesta de tetraciclinas, exceso flúor en etapas de calcificación del esmalte dental o de origen extrínseco, como aquellos inducidos por consumo de café, té, fumar cigarrillos, etc. Estas pigmentaciones afectan tanto a dientes no vitales como a los vitales.⁵⁻⁷

Por lo tanto, el objetivo de este tratamiento es disminuir los tonos de color original o pigmentaciones adquiridas en los dientes, dejándolos así, más blancos y brillantes.⁸

Sin embargo, algunos estudios han reportado que la aplicación de agentes aclaradores producen alteraciones en el esmalte como por ejemplo, formación de fisuras, aumento de la porosidad, erosión de la superficie dental y zonas de desmineralización de las áreas interprismáticas, así mismo van a haber cambios en la composición química y propiedades mecánicas.⁹

Los agentes aclaradores que se utilizan en este procedimiento odontológico son: peróxido de hidrógeno y el peróxido de carbamida a diferentes concentraciones.¹⁰

En cuanto a las técnicas empleadas para el aclaramiento dental existen tres: la primera que se lleva a cabo en casa pero bajo supervisión del especialista, la segunda que se realiza solo en el consultorio dental, y la tercera es una combinación de ambas, es decir, la primera sesión se realiza en consultorio y las demás el paciente lo realiza en su domicilio.²

Respecto a la primera técnica de aclaramiento dental, se utilizan férulas para lograr un cambio en el color de los dientes. Es decir, el odontólogo proporciona al paciente cubetas plásticas para que este pueda aplicarse el gel aclarador, el peróxido de carbamida al 10% es el mayormente empleado en estos casos por su sencilla aplicación, pero requiere de varias repeticiones, según indique el fabricante del producto.^{2,10}

En la segunda técnica, se debe tener en cuenta la forma en cómo se va a realizar, el agente aclarador a utilizar y su concentración. En esta técnica se suele emplear el peróxido de hidrogeno o el peróxido de carbamida, los cuales se pueden activar químicamente, con luz láser o con arco de plasma (cuando se requiere de mayor rapidez). Usualmente en consulta odontológica se emplea el peróxido de hidrogeno a altas concentraciones (35% y 38%), puesto que los resultados son mejores, en cambio, el peróxido de carbamida posee ciertas desventajas como, acción más lenta, irritación de encías y deshidratación del sustrato dental.^{2,10}

A. PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

Hoy en día el peróxido de hidrogeno es el agente primordial en los productos de aclaramiento dental.² Este es un agente químico oxidante, compuesto por hidrógeno y oxígeno (H_2O_2), que actúa por medio de formación de radicales libres, aniones de peróxido de hidrogeno y moléculas reactivas de oxígeno, las cuales ingresan en el esmalte dental y dentina y atacan a las macromoléculas orgánicas altamente cromógenas, responsables de la descoloración. Una vez descompuestas los anillos carbonados se convierten en cadenas lineales con dobles enlaces, aún cromáticas.¹⁰

Si el proceso se mantiene, los radicales libres terminan rompiendo los dobles enlaces y las cadenas carbonadas resultantes con enlaces simples, se hacen incoloras. Teniendo como resultado el aclaramiento del color del diente.²

Cuando se utiliza en consultorio lo podemos encontrar en concentraciones de 30%, 35%, 38% y 50%, dependiendo de la marca comercial. Y para uso domiciliario lo encontramos en concentraciones desde 5,5%, 7,5%.² Pero las más empleadas son al 15%, 35% y 38%.¹⁰ Cabe resaltar que el control por parte del odontólogo debe ser en cualquier situación, independientemente de la concentración que se utilice.²

B. PERÓXIDO DE CARBAMIDA

El peróxido de carbamida es el segundo agente aclarador más utilizado en la actualidad.² Este es un elemento químico que al entrar en contacto con la saliva o tejidos blandos bucales se descompone en úrea y peróxido de hidrogeno.¹⁰ Lo podemos encontrar en las siguientes concentraciones, para uso en consultorio es al 35%, en cambio, para uso domiciliario las concentraciones van desde 10%, 15%, 16%, hasta el 20 ó 22%.²

Cuando se utiliza a bajas concentraciones, el procedimiento es más lento y menos abrasivo. Pero tiene ciertas ventajas como mayor efectividad, bajo costo, fácil de utilizar, el paciente pasa menos tiempo en el consultorio, existe menor probabilidad de sensibilidad e irritación gingival. Por otro lado, el tratamiento requiere de mayor duración, es decir, el paciente obtendrá resultados después de la primera sesión clínica.¹⁰

El peróxido de carbamida al 10% es la concentración más empleada debido a su efectividad, este a comparación de otras concentraciones como al 20% produce menor sensibilidad.¹⁰

2. RESISTENCIA ADHESIVA

La adhesión es el proceso mediante el cual se unen 2 superficies de igual o diferente naturaleza por fuerzas interfaciales. Por lo tanto, en odontología el objetivo de los adhesivos es proporcionar también una unión para los tejidos de diferente naturaleza a la del sustrato dental. Permitiendo así, que sólo el tejido del diente perdido o enfermo sea reemplazado por el material restaurador que está unido a lo que resta del tejido sano.¹¹

Puesto que los adhesivos dentales deben facilitar la retención del material restaurador en el diente, brindar resistencia a las fuerzas de desalojo y a las fuerzas de contracción durante la polimerización de la resina e impedir la microfiltración en la interfase diente, adhesivo y restauración. En 1955, Buonocore, propuso tratar químicamente (utilizando ácido fosfórico) al esmalte dental para modificar sus características superficiales posibilitando así la adhesión de los materiales restauradores a la superficie de este.¹¹⁻¹²

Hacia el año 1960 propone también que la principal causa de la adhesión de la resina compuesta al esmalte dentario grabado era la formación de interdigitalizaciones de resina, debido a que el uso del ácido fosfórico proporciona anclaje micromecánico por las irregularidades que produce en la superficie del sustrato del diente, de esta manera la resina se fija a estas retenciones permitiendo así una mayor estabilidad.^{11,13}

Por otro lado, Nakabayashi en 1982 nos habla sobre la adhesión a nivel de dentina, el sugirió el uso de ácidos más suaves que nos permitan acondicionar la dentina del barrillo dentinario formando una capa híbrida, de tal manera, que ya no se utilice el ácido ortofosfórico para eliminar ese barrillo.¹¹

Existen diferentes formas de medir la resistencia adhesiva según la literatura, las cuales incluyen equipos como la máquina de ensayo universal, la cual es un equipo electromecánico que permite ejecutar ensayos estáticos convencionales de flexión, tracción y compresión a temperatura ambiente hasta temperaturas altas (1100 °C), su capacidad máxima de carga es de 10000 kg (10 t), además, cuenta con un software propio de gestión de ensayo y adquisición de datos.²

Entonces, microtracción es aquella prueba mecánica en donde los valores de resistencia van a estar directamente relacionados con el área de la superficie adherida, en otras palabras, mientras mayor sea el tamaño de la muestra, más probable será la existencia de defectos, lo que conlleva a su fracaso, es decir, a una menor resistencia.¹⁴

3. RESISTENCIA ADHESIVA POST ACLARAMIENTO DENTAL

Algunos autores como Cobankara, Pinto, Gotz y sus colaboradores, han demostrado que el uso de agentes aclaradores producen alteraciones en la estructura del diente, por ejemplo, producen cambios a nivel de microestructura, rugosidades en esmalte, modificaciones en la composición química del esmalte debido a la pérdida de minerales, hidratación y variaciones en la fluorescencia.¹⁵

Por otro lado, Mc Guckin y colaboradores y Titley y colaboradores han indicado que los agentes aclaradores debido a que liberan oxígeno o dejan peróxidos residuales producen un fenómeno que se basa en la interrupción de la conformación de la red tridimensional de la cadena larga de polímero de las resinas a base de metacrilato, disminuyendo así el grado de conversión. Trayendo como posible desventaja la inhibición en el proceso de polimerización de los adhesivos y resinas compuestas.¹⁵

Por lo tanto, la disminución en la fuerza de adhesión se debe a ese fenómeno, razón por la cual muchos investigadores como Van der Vyver, Cappeletto, Carvalli, Shinora, Sung y sus colaboradores proponen esperar de 2 a 4 semanas después de un aclaramiento dental para poder realizar procedimientos adhesivos, puesto que la reducción de la resistencia de unión es temporal.¹⁵

Entonces, podemos decir que existen dos causas de la alteración en la adhesión post aclaramiento dental. La primera es a nivel estructural, puesto que existe una pérdida y erosión de la capa aprismática del esmalte, daño que es reparado después de 90 días, además de una reducción en las proporciones de calcio y fósforo. Y la segunda causa es de tipo residual, como consecuencia de la aplicación del peróxido de hidrógeno existe retención de oxígeno y de sustancias relacionadas al blanqueador en el esmalte, causando una reducción en la calidad de la adhesión, según el tiempo transcurrido.¹⁶

En cuanto a pruebas *in vitro* se refiere, debemos recordar que los efectos que se producen a nivel de esmalte contribuyen como interferencia mecánica para la adhesión ya que las microporosidades en los prismas del esmalte y en la región interprismática conllevan a favorecer estrés y causar fracturas prematuras. Esto es avalado por Nour El-Din y colaboradores en el 2006 y por Muraguchi y colaboradores en el 2007, quienes hicieron estudios en los que al analizar el tipo de fractura descubrieron que la fractura adhesiva en la interfase adhesiva era predominante. Habría que decir también, que estudios refieren que existe menor penetración de tags para la unión micromecánica en esmalte y dentina clareado.¹⁷

4. ANTIOXIDANTES

Un agente antioxidante es un compuesto químico que oxida a otra sustancia, en otras palabras, cede con facilidad oxígeno y capta hidrógeno de otro compuesto. En una reacción química un agente oxidante actúa como aceptor de electrones.¹⁸

Puesto que algunos investigadores como Do Rego y colaboradores y Shinohara y colaboradores afirman que los agentes aclaradores interfieren en la adhesión de las resinas compuestas al sustrato dental por la interacción con el oxígeno residual en forma de radicales libres que se mantiene en los tejidos dentales de dos a cuatro semanas después de terminado el tratamiento de aclaramiento dental, impidiendo así la capacidad de adhesión de las mismas.²

Por dicho inconveniente se ha intentado probar ciertas metodologías que ayuden a inactivar los radicales libres de oxígeno residual y así no tener problemas en la adhesión al sustrato adamantino.² Para esto se ha intentado usar diferentes técnicas, como por ejemplo, remover la capa externa superficial del esmalte, utilizar agentes antioxidantes enzimáticos (catalasa y peroxidasa) y no enzimáticos (ascorbato sódico, etanol, bicarbonato de sodio y vitamina E).¹

5. VITAMINA E

La razón por la cual las vitaminas han sido pensadas como técnicas para evitar las desventajas que traen el uso de agentes aclaradores es porque se comportan como agentes antiinflamatorios y antioxidantes, ya que participan en la regulación de la respuesta inmune del ser humano.¹⁹ La estructura de la vitamina E comprende dos partes: un anillo complejo cromano y una larga cadena lateral.¹¹ Y agrupa diferentes compuestos como los tocoferoles y tocotrienoles, ambos presentan cuatro isómeros (α , β , γ y δ) siendo el más importante en la especie humana el RRR- α - tocoferol, puesto que debe su acción antioxidante a la capacidad que tiene de unirse a la membrana celular y parar la propagación de la peroxidación lipídica.¹⁹⁻²⁰

Majd y colaboradores en su investigación donde tratan a los fibroblastos gingivales humanos con el isómero α -T soluble en agua se dieron cuenta y verificaron que si existe reducción significativa del estrés oxidativo generado por los materiales resinosos.¹⁹

III. Materiales y métodos

El trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, de tipo longitudinal, comparativo, con nivel relacional y diseño experimental. El grupo de estudio estuvo conformado por 60 especímenes de dientes de bovino, dicho grupo fue determinado en base a antecedentes relacionados al tema de investigación. 3,4

Para la elección de las piezas dentarias se consideraron a dientes libres de lesiones cariosas, sin ningún tipo de fractura, sin anomalías de estructura y almacenados adecuadamente en un tiempo no mayor de 2 meses; así mismo se eliminaron aquellos especímenes que después de la restauración presenten burbujas.

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1.1. AUTORIZACIÓN

Se solicitó la aprobación del proyecto de tesis titulado: “Resistencia adhesiva in vitro post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E” al Comité de Ética en Investigación de la facultad de medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Así mismo, se solicitó la autorización del director del Centro Especializado en Formación Odontológica para la utilización de un laboratorio con fines de la ejecución del proyecto de investigación. (Anexo N° 2)

1.2. MÉTODO: Observación.

1.3. ERROR DEL MÉTODO

A. CAPACITACIÓN

El investigador de este proyecto se capacitó mediante sesiones teóricas con una duración mínima de 1 hora, acompañada de una práctica demostrativa con un Gold Estándar especialista en odontología restauradora con un enfoque en aclaramiento dental, esto con la finalidad de estandarizar los procedimientos: corte de las muestras, aplicación de la vitamina E y aplicación del gel de peróxido de carbamida.

B. CALIBRACIÓN

En cuanto a la calibración, el instrumento, es decir, la máquina de ensayo universal, estuvo debidamente calibrada por el laboratorio que cuenta con el equipo.

Se realizó una prueba piloto, con la finalidad de lograr los siguientes objetivos:

- Capacitar al investigador.
- Estandarizar procedimientos.

1.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

Los datos fueron recolectados en una ficha elaborada por el investigador. (AnexoN°3)

2. PROCEDIMIENTOS

Se solicitó la aprobación del comité de ética en investigación de la facultad de medicina para posteriormente solicitar la autorización del director del CEFO para la utilización de un ambiente de laboratorio. Una vez obtenidos estos permisos se procedió a realizar los siguientes procedimientos:

A. RECOLECCIÓN DE LOS DIENTES DE BOVINO

Ya extraídos los 30 dientes de bovino, cumpliendo con todas las medidas de bioseguridad, se almacenaron en agua destilada, cambiándola diariamente.

B. PREPARACIÓN DE LOS DIENTES

Los procedimientos prácticos se realizaron en el Centro Especializado de Formación Odontológica (CEFO), previa autorización del Director y asignación de un Laboratorio Clínico. Todas las piezas dentales fueron seccionadas con un disco de diamante de baja velocidad (NTI-Kahla GmbH) y abundante agua, con la finalidad de separar la corona de la raíz a nivel amelocementario. Las caras vestibulares se pulieron con lijas de agua #80, 180, 320 y 600 con el propósito de

tener superficies lisas y listas para realizar los procedimientos adhesivos, utilizando todas las medidas de bioseguridad.

A continuación se dividieron aleatoriamente en 2 grupos y en 3 tiempos cada grupo:

Grupo con vitamina E (GE): Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% y vitamina E.

- **Inmediato:** Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% más aplicación de vitamina E y restauradas inmediatamente.
- **A las 24 horas:** Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% más aplicación de vitamina E y restauradas a las 24 horas.
- **A los 7 días:** Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% más aplicación de vitamina E y restauradas a los 7 días.

Grupo sin vitamina E (GS): Piezas dentales tratadas solo con peróxido de carbamida al 10%.

- **Inmediato:** Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% y restauradas inmediatamente.
- **A las 24 horas:** Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% y restauradas a las 24 horas.
- **A los 7 días:** Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% y restauradas a los 7 días.

C. PROCESO DE ACLARAMIENTO

En ambos grupos, GE y GS, se aplicó el gel aclarador a base de peróxido de carbamida al 10% (Opalescence®), el cual cubrió toda la superficie vestibular de la pieza por 15 días durante 8 horas al día. El tiempo en que las muestras no estaban expuestas al gel se almacenaron en agua destilada.

D. APLICACIÓN DEL ANTIOXIDANTE

En el grupo GE posterior a la aplicación del gel aclarador se trató con antioxidantes, colocando una gota de vitamina E en gel sobre la cara vestibular de los dientes frotándolo continuamente con un microbrush durante 15 minutos, luego de este tiempo se procedió a limpiar con abundante agua destilada por 30 segundos y se secó con una gasa limpia.

E. PROCEDIMIENTO DE ADHESIÓN

Tanto al grupo GE y GS se les aplicó ácido fosfórico al 37% (3M ESPE Scotchbond™ Etchant) por 15 segundos, posterior a esto se lavó por 30 segundos y se colocó aire durante 10 segundos, sin desecar el diente, para poder emplear un sistema adhesivo (3M ESPE Adper™ Single Bond 2) con un microbrush y frotarlo por 20 segundos, en seguida se empleó aire por 10 segundos, simultáneamente se colocó una segunda capa de adhesivo frotándolo durante 10 segundos y empleando aire nuevamente por 5 segundos, finalmente se procedió a fotopolimerizar por 20 segundos con una fuente de polimerización LED (Diodo emisor de luz) (3M ESPE Elipar™ DeepCure-L).

F. PROCEDIMIENTO RESTAURADOR

Se utilizó resina (3M ESPE Filtek™ Z350 XT) de manera incremental sobre la superficie preparada con un instrumento de teflón. Cada incremento de resina fue de 1,0mm y se fotopolimerizó durante 20 segundos con una fuente de polimerización LED. Todas las piezas dentales tratadas se guardaron en agua destilada.

G. PRUEBA DE MICROTRACCIÓN

Los procedimientos de microtracción fueron realizados en el Laboratorio de Biomateriales de la Universidad Científica del Sur, previa coordinación y autorización del coordinador del área. Este procedimiento se llevó a cabo por el Ingeniero a cargo del laboratorio; esto consistió en que cada pieza fue montada en una máquina de corte para obtener los especímenes (varillas de 1mm) y finalmente cada espécimen fue puesto en una Máquina de Ensayo Universal para realizar las pruebas de microtracción.

3. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos se analizaron en el programa estadístico SPSS, se evaluó la normalidad mediante el test de Kolmogorov Smirnov para confirmar que los grupos cumplan con la distribución normal ($p > 0,05$). Luego T de Student para muestras independientes, además de la prueba Anova y Tuckey.

4. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación fue ejecutado después de la aprobación del Comité de Ética e Investigación de la facultad de medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Cabe destacar que el trabajo de investigación por ser un estudio in vitro no compromete los criterios éticos, sin embargo se toman en cuenta todas las consideraciones para no vulnerar estos aspectos, según la declaración de Helsinki (Ciudad de Fortaleza, Brasil, 2013), aprobada por la asociación mundial de medicina. Así mismo, se tomaron en cuenta todas las medidas de bioseguridad al momento de trabajar con los dientes de bovino, los mismos que fueron donados por el lugar pertinente (Anexo 1).

IV. Resultados

Tabla 1. Comparación de la resistencia adhesiva in vitro post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E.

Tiempo	Grupo evaluado	n	Media	D.E	Min.	Max.	Varianza	p
Inmediato	Con vitamina E	10	3,71 MPa	0,83	2,45 MPa	4,97 MPa	0,68	0,43*
	Sin vitamina E	10	2,87 MPa	1,03	1,36 MPa	4,20 MPa	1,08	
24 horas	Con vitamina E	10	3,8 MPa	0,76	2,18 MPa	4,70 MPa	0,58	2,84*
	Sin vitamina E	10	3,14 MPa	1,00	1,73 MPa	4,6 MPa	1,01	
7 días	Con vitamina E	10	7,5 MPa	2,19	2,95 MPa	9,82 MPa	4,83	0,32*
	Sin vitamina E	10	5,83 MPa	1,68	3,50 MPa	8,9 MPa	2,83	

*Prueba T de Student para muestras independientes.

Se utilizó el test de Kolmogorov Smirnov para confirmar que los grupos cumplan con la distribución normal ($p > 0,05$). Por tanto, en la tabla 1 se empleó la prueba T de Student para muestras independientes resultando que en los tres tiempos: inmediatamente, 24 horas y 7 días después del procedimiento de aclaramiento no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con y sin exposición a la vitamina E.

Tabla 2. Comparación de la resistencia adhesiva in vitro post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% inmediatamente, a las 24 horas y a los 7 días.

Tiempos comparados	n	Media	D.E	Min.	Max.	Varianza	p	
Inmediato	24 horas	10	2,87 MPa	1,03	1,36 MPa	4,20 MPa	1,08	0.87
	7 días	10	3,14 MPa	1,00	1,73 MPa	4,6 MPa	1,01	0.00
24 horas	7 días	10	5,83 MPa	1,68	3,50 MPa	8,9 MPa	2,83	0.00

Prueba de ANOVA (p=0,00).

Prueba de Tukey.

Se utilizó la prueba paramétrica ANOVA (P=0,00), indicando que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Mediante la prueba de Tukey se identificó que al realizar un tratamiento adhesivo inmediatamente y a las 24 horas después del aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% no existen diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la resistencia adhesiva obtenida inmediatamente y a las 7 días, así como, la comparación entre las 24 horas y los 7 días después de realizar el aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10%.

Tabla 3. Comparación de la resistencia adhesiva in vitro post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E inmediatamente, a las 24 horas y a los 7 días.

Tiempos comparados	n	Media	D.E	Min.	Max.	Varianza	p	
Inmediato	24 horas	10	3,71 MPa	0,83	2,45 MPa	4,97 MPa	0,68	0.98
	7 días	10	3,8 MPa	0,76	2,18 MPa	4,70 MPa	0,58	0.00
24 horas	7 días	10	7,5 MPa	2,19	2,95 MPa	9,82 MPa	4,83	0.00

Prueba de ANOVA (p=0.00).

Prueba de Tukey.

Se utilizó la prueba paramétrica ANOVA ($P=0,00$), indicando que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Mediante la prueba de Tukey se identificó que al realizar un tratamiento adhesivo inmediatamente y a las 24 horas después del aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% más vitamina E no existen diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la resistencia adhesiva obtenida inmediatamente y a las 7 días, así como, la comparación entre las 24 horas y los 7 días después de realizar el aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% más vitamina E.

V. Discusión

La presente investigación tiene como propósito comparar la resistencia adhesiva in vitro post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E, debido a que, aun siendo el aclaramiento dental un tratamiento estético muy empleado actualmente, se ha demostrado que puede causar alteraciones en la adhesión de las resinas compuestas a la superficie y subsuperficie del esmalte dental, considerándose una alternativa para solucionar este problema el uso de la vitamina E como antioxidante.

Los resultados de este estudio muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con y sin exposición a la vitamina E después del procedimiento de aclaramiento con peróxido de carbamida al 10% en los tres tiempos: inmediatamente, 24 horas y 7 días. Sin embargo, los valores de resistencia adhesiva fueron mayores en los grupos a los que se aplicó dicho antioxidante.

Estos resultados se corroboran con el de Fagundes y colaboradores, quienes evaluaron los efectos del alfa-tocoferol sobre la resistencia a la fractura después del tratamiento endodóntico, blanqueamiento y restauración, en el cual evaluaron los efectos del alfatocoferol al 10% sobre la resistencia a la fractura en dientes tratados endodónticamente sujetos a blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 38% e inmediatamente obturados con resina compuesta, concluyeron que la vitamina E no tuvo efectos estadísticamente significativos en cuanto a la resistencia a la fractura postblanqueamiento dental y la restauración inmediata con un sistema adhesivo de grabado total y resina compuesta. Pese a que en esta investigación se realizó una única evaluación de forma inmediata los resultados mostraron que el alfatocoferol no mejora la resistencia a la fractura.³

Así mismo es importante mencionar que en la presente investigación se usó peróxido de carbamida al 10%, debido a que no se encontraron antecedentes que evalúen dicho agente blanqueador, considerando que al ser gold estándar debe ser investigado. De igual manera, a la vitamina E como capsula, pues en esa presentación es de mayor alcance para los profesionales odontólogos.

Por otro lado, en relación a los tiempos no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la resistencia adhesiva inmediatamente y a las 24 horas después de realizado el blanqueamiento dental con peróxido de carbamida al 10% con y sin exposición a la vitamina E. Pero, si existe diferencia estadísticamente significativa al comparar la resistencia adhesiva obtenida inmediatamente y a los 7 días, así como, la comparación entre las 24 horas y los 7 días

después de realizar el aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% con y sin aplicación de vitamina E.

Estos resultados son respaldados por un estudio realizado por Baldión, titulado influencia del tiempo posblanqueamiento sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental, en el cual tuvo como objetivo evaluar el efecto del peróxido de hidrógeno al 38% sobre la resistencia de unión de una resina compuesta al esmalte dental en diferentes periodos de tiempo (0, 1, 7, 14 y 28 días) posterior al proceso de aclaramiento dental, concluyó que el peróxido de hidrógeno disminuye los valores de adhesión al esmalte dental y que el tiempo que se espere posterior al blanqueamiento es determinante para recobrar la resistencia de unión de la resina compuesta a la estructura dental, puesto a que el confirmó en su estudio que a los 28 días se presentaron menor número de fallas cohesivas en la resina pero incrementaron las fallas cohesivas en el esmalte.⁴ Esto indica que a mayor tiempo de espera para realizar procedimientos adhesivos después de un blanqueamiento dental las propiedades de resistencia adhesiva mejoran. Sin embargo, sería conveniente realizar investigaciones en cuanto a las fallas cohesivas, puesto que es necesario brindar un tratamiento exitoso a los pacientes.

No obstante, cabe resaltar que Lai y colaboradores aseguran que para lograr que el antioxidante actúe de manera correcta sobre la superficie dental se debe dejar durante por lo menos la tercera parte del tiempo empleado en el blanqueamiento dental, por ejemplo, si el procedimiento de blanqueamiento duró 8 horas como fue en el presente proyecto de investigación, el antioxidante se debería dejar en contacto con la superficie durante 3 horas como mínimo, pese a ello la aplicación durante ese periodo de tiempo no es acorde con las condiciones clínicas empleadas para el procedimiento, por lo que este estudio no siguió la metodología.^{3,4}

Del mismo modo, existen otras consideraciones que se deben tener en cuenta como la evaluación de la superficie dental, pues según Latta y colaboradores el uso de ácido ortofosfórico para limpiar la superficie del diente no es ventajoso, debido a que es probable que la hibridación del sistema adhesivo con la dentina se vea comprometida.^{2,3}

Por lo tanto, se recomienda realizar más estudios en los que se evalúe la concentración ideal de alfatocoferol para emplear después del blanqueamiento dental. Pues, Freire y colaboradores reportan en su estudio en el que utilizan otro antioxidante: el ascorbato de sodio que para eliminar por completo 2 g de peróxido de hidrógeno al 35% se necesitan como mínimo 20 ml de ascorbato de sodio al 25%. Pues estiman que una solución de menor concentración no sería

lo suficientemente efectiva para contrarrestar los radicales libres obtenidos por el peróxido de hidrógeno al 35%.⁴

Así como, se sugiere probar el uso de ciertas sustancias, como por ejemplo, el fluoruro de sodio, fluoruro de calcio y fosfato tricálcico, como agentes remineralizantes, ya que inhiben la pérdida mineral y evitan la disminución de la microdureza superficial del diente.⁴

Finalmente, debido a los resultados controversiales sobre los efectos secundarios que producen los agentes blanqueadores sobre la pieza dental y la resistencia adhesiva después de realizar el blanqueamiento dental, se ve la necesidad de estandarizar protocolos clínicos para realizar un adecuado manejo de los agentes blanqueadores, sustancias remineralizantes y del tiempo preciso para obtener equilibrio y remineralización de la estructura dental postblanqueamiento.

VI. Conclusiones

Al comparar la resistencia adhesiva in vitro post aclaramiento dental con peróxido de carbamida al 10% utilizando vitamina E no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con y sin exposición a dicha vitamina.

Se determinó que al llevar a cabo un tratamiento adhesivo inmediatamente y a las 24 horas después del blanqueamiento dental con peróxido de carbamida al 10% no existen diferencias estadísticamente significativas, por otro lado, se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la resistencia adhesiva obtenida inmediatamente y a las 7 días, así como, la comparación entre las 24 horas y los 7 días después de ejecutar el blanqueamiento dental con peróxido de carbamida al 10%.

Se estableció que al realizar un tratamiento adhesivo inmediatamente y a las 24 horas después del blanqueamiento dental con peróxido de carbamida al 10% más vitamina E no existen diferencias estadísticamente significativas, pero, se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la resistencia adhesiva obtenida inmediatamente y a las 7 días, así como, la comparación entre las 24 horas y los 7 días después de hacer el blanqueamiento dental con peróxido de carbamida al 10% más vitamina E.

VII. Recomendaciones

Efectuar estudios en los que se evalúe diferentes cantidades de alfatocoferol para aplicar postblanqueamiento dental.

Realizar estudios empleando agentes remineralizantes, como por ejemplo, el fluoruro de sodio, fluoruro de calcio y fosfato tricálcico.

Estandarizar protocolos clínicos sobre el correcto uso de los agentes blanqueadores, sustancias remineralizantes y del tiempo necesario para conseguir equilibrio y remineralización de la estructura dental después del blanqueamiento.

VIII. Referencias

1. Baldión P. Influencia del tiempo posblanqueamiento sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2013; 25(1): 92-116. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2013000200006
2. Bittencourt B, Domínguez J, Gomes O, Scholz N. Adhesión posaclaramiento e intervalos de tiempo: revisión de tema. Rev Fac Odontol Univ Antioq (Internet) 2013; 24(2): 336-346. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2013000100012
3. Fagundes y colaboradores. Efectos del alfa-tocoferol sobre la resistencia a la fractura después del tratamiento endodóntico, blanqueamiento y restauración. Braz. res oral [Internet]. 2016 [cited 2019 Oct 10]; 30(1). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242016000100258&lng=en&tlng=en
4. Baldión PA. Influencia Del Tiempo Posblanqueamiento Sobre La Adhesión De Una Resina Compuesta Al Esmalte Dental. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia [Internet]. 2013 Dec [cited 2019 Oct 10]; 25(1):92–116. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=108429130&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
5. Gallarzo N. Comparación de la resistencia adhesiva in vitro de un adhesivo autograbante de dos pasos con y sin grabado selectivo. Revista de operatoria dental y biomateriales. 2017; 6(2): 20-25. Disponible en: www.rodyb.com/wp-content/uploads/2017/05/4- rody 22017 art4.pdf.
6. Mandri M, Aguirre A, Zamudio M. Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora. Universidad Nacional del Nordeste. 2015; 17(26). Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ode/v17n26/v17n26a06.pdf>
7. Parra M. Garzón H. Sistemas adhesivos autograbadores, resistencia de unión y nanofiltración: Una revisión. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2012; 24(1): 133-150. Disponible en: www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v24n1/v24n1a11.pdf

8. Baldión P. Influencia del tiempo posblanqueamiento sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2013; 25(1): 92-116. Disponible en: <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/odont/article/viewFile/13236/15548>
9. Bittencourt B, Domínguez J, Gomes O, Scholz N. Adhesión posaclaramiento e intervalos de tiempo: revisión de tema. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2013; 24(2): 336-346. Disponible en: www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v24n2/v24n2a12.pdf
10. Chávez O, Rojas R, Márquez S. Efectividad de los procedimientos para el blanqueamiento dental. Una revisión sistemática. Rev Venez Invest Odont IADR. 2016; 4(2): 122-160.
11. Febles C, Soto C, Saldaña A, García B. Funciones de la vitamina E. Actualización. Rev Cubana Estomatol. 2002; 40(1):28-32. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v39n1/est05102.pdf>
12. Da Silveira F, Soares D, Gonçalves F, Hebling J, De Souza C. Dose-Response and Time-Course of a-Tocopherol Mediating the Cytoprotection Of Dental Pulp Cells Against Hydrogen Peroxide. Braz. Dent. J. 2014; 25(5): 367-371. Disponible en: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402014000500367&lng=en&nrm=iso&tlng=en
13. Diccionario de la lengua española. Madrid: Espasa-Calpe; 2005.
14. Ortíz Aguilar M, Zavala Alonso N, Patiño Marín N, Martínez Castañón G, Ramírez González J. Efecto del blanqueamiento y el remineralizante sobre la microdureza y micromorfología del esmalte dental. Revista ADM. 2016; 73(2): 81-87. Available from: Dentistry & Oral Sciences Source. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=115228161&lang=es&site=ehost-live>
15. Baldión P, Viteri L, Lozano E. Efecto de la peroxidasa sobre la adhesión de una resina compuesta al esmalte dental posblanqueamiento. Revista facultad de odontología universidad de antioquia. 2012; 24(1): 8-21. Available from: dentistry & oral sciences source. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=83800705&lang=es&site=ehost-live>

16. Ramos L, Fentanes E, Montiel R, Kanan A, Esquivel B. Tipos y técnicas de blanqueamiento dental. *Revista Oral*. 2007; 8(25): 392-395. Available from: Dentistry & Oral Sciences Source. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=27450688&lang=e s&site=ehost-live>
17. Ramos L, Fentanes E, Montiel R, Kanan A, Esquivel B. Tipos y técnicas de blanqueamiento dental. *Revista Oral*. 2007; 8(25): 392-395. Available from: Dentistry & Oral Sciences Source. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=27450688&lang=e s&site=ehost-live>
18. Rodríguez A, Ayala S. Adhesión a esmalte después del blanqueamiento. *Revista Odontología Vital*. 2009; 1(10): 41-45. Available from: Dentistry & Oral Sciences Source. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=48382035&lang=es&site=ehost-live>
19. Valverde T, Quispe S. Microfiltración marginal. *Rev. Act. Clin. Med*. 2013;30: 1516- 20.
20. Prieto M. Microtensión en Tejidos Dentarios Duros: Desarrollo Tecnológico [dissertation]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2015. 98p. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/51123/1/52108606.2015.pdf>
21. Bittencourt BF, Domínguez JA, Gomes OMM, Scholz N. Post-whitening adhesion and time intervals: a topic review. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. [Internet]. 2013[cited 2019 Oct 10]; 24(2): 336-346. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.scielo.org.co/pdf/rfoa/v24n2/v24n2a12.pdf>

IX. Anexos

ANEXO N°1

SOLICITUD PARA APROBACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

SOLICITO APROBACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

SEÑOR PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD
CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO-LAMBAYEQUE.

Dr. Luis Jara Romero.

Me es grato dirigirme a usted para saludarlo y a la vez manifestarle que quien escribe, estudiante de odontología del X ciclo Paola Angélica Hidruco Barragán, al encontrarme desarrollando el proyecto de tesis titulado: **RESISTENCIA ADHESIVA *IN VITRO* POSTACLARAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 10% UTILIZANDO VITAMINA E** recurro a usted a fin de solicitarle la aprobación de dicho proyecto de tesis en el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la USAT.

Agradezco de antemano su atención a la presente y su pronta respuesta.

Atentamente

Paola Angélica Hidruco Barragán
DNI: 72326483
AUTOR

Mgt.C.D. Rosa Josefina Roncal Espinoza
DNI: 46707193
ASESOR

Chiclayo, Octubre del 2018

ANEXO N° 2
SOLICITUD PARA AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

SOLCITO AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
SEÑOR DIRECTOR DEL CENTRO ESPECIALIZADO DE
FORMACIÓN ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA
SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO-LAMBAYEQUE.

Dr. Juan Carlos Julca Lévano.

Me es grato dirigirme a usted para saludarlo y a la vez manifestarle que quien escribe, estudiante de odontología del XI ciclo Paola Angélica Hidruco Barragán, al encontrarme desarrollando el proyecto de tesis titulado: **RESISTENCIA ADHESIVA IN VITRO POSTACLARAMIENTO DENTAL CON PERÓXIDO DE CARBAMIDA AL 10% UTILIZANDO VITAMINA E** recurro a usted a fin de solicitarle la autorización para realizar dicho proyecto de tesis en un laboratorio del centro especializado de formación odontológica de la USAT.

Agradezco de antemano su atención a la presente y su pronta respuesta.

Atentamente

Paola Angélica Hidruco Barragán
DNI: 72326483
AUTOR

Mgt.C.D. Rosa Josefina Roncal Espinoza
DNI: 46707193
ASESOR

Chiclayo, Octubre del 2018

ANEXO 3

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRUPO 1 – Subgrupo A	Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% y restauradas inmediatamente.		
Espécimen	Área Promedio (mm²)	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (Mpa)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
GRUPO 1 – Subgrupo B	Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% más aplicación de vitamina E y restauradas inmediatamente.		
Espécimen	Área Promedio (mm²)	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (Mpa)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
GRUPO 2 – Subgrupo A	Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% y restauradas a las 24 horas.		
Espécimen	Área Promedio (mm²)	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (Mpa)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

GRUPO 2 – Subgrupo B		Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% más aplicación de vitamina E y restauradas a las 24 horas.	
Espécimen	Área Promedio (mm ²)	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (Mpa)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
GRUPO 3 – Subgrupo A		Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% y restauradas a los 7 días.	
Espécimen	Área Promedio (mm ²)	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (Mpa)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
GRUPO 3 – Subgrupo B		Piezas dentales tratadas con peróxido de carbamida al 10% más aplicación de vitamina E y restauradas a los 7 días.	
Espécimen	Área Promedio (mm ²)	Fuerza Máxima (N)	Esfuerzo Máximo (Mpa)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			