



FACULTAD DE POSGRADOS

EFFECTOS DEL EXTRACTO DE SEMILLA DE UVA SOBRE LA
PERMEABILIDAD DENTAL DESPUÉS DEL BLANQUEAMIENTO CON
PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 35%

Autora

Gabriela Margarita González Coba

Año
2020



FACULTAD DE POSGRADO

EFFECTOS DEL EXTRACTO DE SEMILLA DE UVA SOBRE LA
PERMEABILIDAD DENTAL DESPUÉS DEL BLANQUEAMIENTO CON
PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 35%

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

Profesor Guía

Dra. Alexandra Mena Serrano

Autor

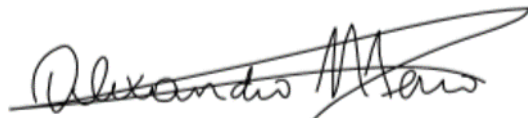
Gabriela Margarita González Coba

AÑO

2020

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

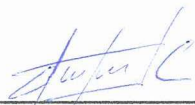
“Declaro haber dirigido este trabajo, Efecto del extracto de semilla de uva sobre la permeabilidad dental después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35 %, a través de reuniones periódicas con el/la estudiante, Gabriela Margarita González Coba, en los semestres tercero y cuarto orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”



Alexandra Patricia Mena Serrano
Máster y PhD en Odontología Restauradora
C.I.: 1713167896

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado el trabajo, Efecto del extracto de semilla de uva sobre la permeabilidad dental después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35 %, a través de reuniones periódicas con el/la estudiante, Gabriela Margarita González Coba, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”



Paul Santiago Santacruz Escobar
Rehabilitador Oral
C.I.: 0501604763

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”



Gabriela González
C.I.: 1723535454

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres,
Oswaldo y Ximena, a mi hermana
María José por ser un pilar
importante en mi vida

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer ante todo a Dios, a mis padres por todo el apoyo que me han brindado para poder concluir con esta etapa tan importante de mi vida y de manera muy especial a la Dra. Alexandra Mena y a la Ing. Genoveva Granda quienes han sido mi apoyo y guía para la realización de este trabajo.

RESUMEN

La penetración de peróxido de hidrógeno (PH) a la cámara pulpar causa inflamación pudiendo manifestarse como la sensibilidad posblanqueamiento. La literatura recomienda alternativas para reducir la difusión de PH pero el uso de antioxidantes tiene escasa evidencia.

Objetivo: Evaluar el efecto del extracto de semilla de uva sobre la permeabilidad dental después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%. **Material y Métodos:** Las raíces de 38 premolares fueron seccionadas y la pulpa fue removida para luego colocar una solución tampón en el interior de la cámara pulpar. Las piezas dentales fueron distribuidas aleatoriamente en 4 grupos: 1 con blanqueamiento dental sin extracto de semilla, control, 2 blanqueamiento dental con extracto de semilla, 3 sin blanqueamiento con extracto de semilla, 4 sin blanqueamiento sin extracto de semilla. Se aplicó un gel de peróxido de hidrógeno 35% (Whiteness HP) en una única sesión de 45 min con 3 aplicaciones de 15 minutos. El tampón acetato de sodio fue transferido a un tubo de ensayo donde se agregó Leucocristal Violeta y Peroxidasa, para luego leer inmediatamente la solución en el espectrofotómetro UV-VIS a 596 nm. Los datos fueron analizados con la prueba de Shapiro Wilk, Kruskal Wallis y el test de Dunnett y Tukey. **Resultados:** Una disminución significativa en la cantidad del PH ocurrió cuando se aplicó extracto de semilla de uva después del blanqueamiento dental en consultorio. **Conclusiones:** El extracto de semilla de uva fue eficaz para disminuir el ingreso de peróxido de hidrógeno a la cámara pulpar.

ABSTRACT

Hydrogen peroxide penetration to the pulp chamber causes pulp cell inflammation resulting in sensitivity after tooth whitening. The literature recommends alternatives to reduce the HP diffusion but the use of antioxidants have lack of evidence. **Objective:** To evaluate the effect of grape seed extract on the HP permeability after bleaching with 35% hydrogen peroxide. **Methods:** The roots of 38 premolars were sectioned, the pulp tissue was removed and a buffer solution was placed inside the pulp chamber. The teeth were randomly divided into 4 groups: 1 with tooth whitening without seed extract (control), 2 with tooth whitening and with seed extract, 3 without tooth whitening and with seed extract, 4 without tooth whitening without seed extract. A 35% hydrogen peroxide gel (Whiteness HP) was applied in a single 45 min session with 3 applications of 15 minutes. After whitening, the buffer solution was transfer to a glass tube were Violet Leuko-Crystal and Peroxidase were added. The resultant solution was analyzed in the UV-VIS spectrophotometer at 596 nm. The data was subjected to Shapiro Wilk, Kruskal Wallis tests and the Dunnett and Tukey test. **Results:** A significant reduction of the amount of HP occurred when the grape seed extract was applied after in office tooth whitening. **Conclusion:** The grape seed extract was effective in reducing the hydrogen peroxide diffusion into the pulp chamber.

ÍNDICE

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Justificación	2
2. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1 Estructura de la dental	2
2.1.1 Esmalte.....	2
2.1.2 Dentina	3
2.1.3 Pulpa	3
2.2 Tipos de pigmentaciones.....	3
2.2.1 Manchas intrínsecas.....	4
2.2.2 Manchas Extrínsecas	4
2.3 Blanqueamiento dental	4
2.3.1 Mecanismo de Acción.....	5
2.4 Técnicas de Blanqueamiento dental.....	5
2.4.1 Técnica de consultorio.....	5
2.4.2 Técnica ambulatoria	6
2.4.3 Blanqueadores de Venta libre	6
2.5 Agentes Blanqueadores.....	6
2.5.1 Peróxido de hidrógeno.....	7
2.5.2 Peróxido de Carbamida	7
2.6 Efectos adversos del blanqueamiento dental	7
2.6.1 Efectos en tejidos blandos.....	7
2.6.2 Efectos sistémicos	8
2.6.3 Efectos sobre la estructura dental	8
2.6.3.1 Efectos sobre el esmalte dental	8
2.6.3.2 Efectos sobre la dentina.....	9
2.7 Efectos en la Adhesión dental.....	9
2.8 Sensibilidad dental	10
2.8.1 Definición.....	10

2.8.2	Incidencia	11
2.9	Agente natural	11
2.9.1	Soluciones de la sensibilidad dental post blanqueamiento	11
2.9.2	Agentes naturales antioxidantes.....	12
2.9.3	Mecanismo de acción de los agentes antioxidantes.....	12
2.9.4	Clasificación.....	13
2.10	Extracto de semilla de uva	14
3.	OBJETIVOS	14
3.1	Objetivos generales	14
3.2	Objetivo específico	14
3.3	Hipótesis.....	14
4.	METODOLOGÍA	15
4.1	Tipo de estudio:	15
4.2	Muestra:.....	15
4.3	Criterios de inclusión y exclusión:	15
4.4	Procedimiento	15
5.	RESULTADOS	26
6.	DISCUSIÓN	27
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
7.1	Conclusión	30
7.2	Recomendaciones.....	30
	REFERENCIAS	31
	ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Curva de calibración.....	22
Tabla 2 Cálculos.....	25
Tabla 3 Promedio y desviación estándar de la concentración del H ₂ O ₂ (µg/mL) en el interior de la cámara pulpar para cada uno de los grupos.	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Recolección de dientes	15
Figura 2. Preparación de las piezas dentales.....	16
Figura 3. Fijación de dientes	17
Figura 4. Colocación de la solución de tampón acetato	17
Figura 5. Preparación del Blanqueamiento Dental	18
Figura 6. Aplicación del Blanqueamiento en las piezas	18
Figura 7. Aplicación Extracto de semilla de uva	19
Figura 8. Grupo control	19
Figura 9. Colocación de la solución de tampón acetato	20
Figura 10. Soluciones obtenidas para realizar la curva de calibración.....	23
Figura 11. Espectrofotómetro	23
Figura 12. Cálculos	25

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido al gran interés por la odontología estética se despierta el uso del blanqueamiento dental como un método de tratamiento conservador para las piezas dentales pigmentadas. Para este procedimiento se utiliza peróxido de hidrógeno, (Sathish , Ghonmode, Saujanya , Jaju , Tambe , & Yawalikar , 2013) (Mohammed & Alqahtani, 2014) un agente oxidante que actúa sobre la dentina cambiando tanto sus propiedades mecánicas como químicas (Berger, Tabchounry , Ambrosano, & Giannini, 2013). Este es capaz de generar un radical hidroxilo el que sería responsable por el efecto del blanqueamiento. Estos radicales actúan en la dentina intratubular y peritubular atacando al componente orgánico (Mukka, y otros, 2016).

Los antioxidantes son agentes cuyas moléculas impiden o retrasan la oxidación consideradas como la primera línea de defensa contra las especies reactivas al oxígeno (Patel, Hans, Chander, & Ahluwalia, 2015). Algunos investigadores han propuesto el uso de ciertos antioxidantes pos blanqueamiento como ácido ascórbico, (EA , Kossatz, Fernandes, Loguercio, & Reis, 2014), vitamina E, (Venereo, 2002), extracto de semilla de uva, (Vidhya, Srinivasulu,, & Sujatha , 2011) con el fin de neutralizar la acción oxidante del peróxido de hidrógeno (Sharafeddin & Farshad, 2015) .

El extracto de semilla de uva es destacado como un poderoso antioxidante que contiene fenoles como proantocianidinas capaces de eliminar estos radicales libres provocados por el peróxido de hidrógeno, estudios científicos han demostrado que el poder antioxidante de las proantocianidas es 20 veces mayor que la vitamina E y 50 veces mayor que la vitamina C, convirtiéndolo en un potente captador de radicales libres (Shi, Yu , & Kakuda, 2003) . Es capaz de minimizar los efectos adversos del peróxido de hidrógeno sobre el esmalte (Nagi , Hassan , Abd El-Alim, & Elmissiry, 2019) y recupera la resistencia adhesiva pos blanqueamiento (Mukka, y otros, 2016).

Todos estos agentes antioxidantes han sido principalmente aplicados para lograr restauraciones inmediatas posblanqueamiento con valores satisfactorios de resistencia de unión a la estructura dental (Feiz A, 2017). La literatura no aborda este antioxidante como método para disminuir la penetración del peróxido de hidrógeno a la cámara pulpar, pero los estudios anteriormente mencionados indican que podría ser una alternativa interesante su aplicación pos blanqueamiento dental

1.1 Justificación

El blanqueamiento dental es uno de los tratamientos de mayor aceptación por parte de los pacientes para conseguir estética, debido al corto tiempo de tratamiento, por ser un procedimiento no invasivo y relativamente sencillo de realizar, desafortunadamente la sensibilidad post blanqueamiento dental es un efecto casi inevitable, por lo cual es importante informar al paciente sobre futuros síntomas posteriores de dicho tratamiento.

El aplicar un agente antioxidante a base de extracto de semilla de uva ya ha demostrado efectos favorables para inhibir la acción oxidante del peróxido de hidrógeno. Existe la inquietud si este producto sería capaz de disminuir también la penetración del peróxido de hidrógeno al interior de la cámara pulpar. Esta investigación abrirá las puertas a otros estudios para determinar si la acción favorable de este agente antioxidante natural se manifiesta clínicamente al conseguir disminuir la sensibilidad post blanqueamiento.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estructura de la dental

2.1.1 Esmalte

Es un tejido altamente mineralizado y el más duro del cuerpo humano. Está compuesto por 96% mineral, 3% de agua y 1% de materia orgánica, formando

unos prismas que hace que el esmalte sea duro, translucido, radiodenso y brillante. La superficie del esmalte en si se encuentra cubierta por una película que contiene proteínas salivales, carbohidratos y lípidos. El esmalte joven es grueso con menor contenido mineral generando un efecto visual de translucidez y alta luminosidad, el esmalte anciano es delgado y con un alto contenido de minerales dando lugar a un mayor grado de translucidez (Epple, Meyer, & Enax, 2019).

2.1.2 Dentina

Se encuentra cubierta por esmalte en su porción coronal y cemento en su porción radicular. Es un biocompuesto con características similares al hueso rico en proteínas que contiene 70% de hidroxapatita, 20 % de tejido orgánico y 10 % de agua. No se recupera ni se remodela y se encuentra excelentemente adaptado para décadas de función mecánica, gracias a la interacción entre sus componentes. La dentina es mayormente opaca pero también presenta translucidez (Forien, y otros, 2016).

2.1.3 Pulpa

Se encuentra constituida por un 75 % de agua y el resto está formado por material orgánico compuesto por fibras, células y sustancia fundamental, por lo cual es un tejido laxo con una excelente irrigación e inervación. La pulpa se encuentra en la parte interna de la cámara pulpar y de los conductos radiculares. Esta presenta un color rojizo en dientes jóvenes, y en los dientes adultos el cromatismo dental va disminuyendo (Cohen & Hargreaves , 2008).

2.2 Tipos de pigmentaciones

Existen muchos problemas que pueden afectar la apariencia de los dientes, en donde la causa de estos varía, por ello es importante analizar el origen de la pigmentación para evaluar el grado en el que el blanqueamiento mejorara el

color del diente, ya que existen algunas manchas que responden más al proceso que otras. Los pigmentos pueden ser intrínsecos o extrínsecos (Alqahtani, 2014).

2.2.1 Manchas intrínsecas

Estas son provocadas por manchas internas profundas o por defectos en el esmalte dental, así como también por el envejecimiento, la ingesta de bebidas y alimentos cromatogénicos, medicamentos como la tetraciclina, ictericia severa en la infancia, ingesta excesiva de flúor, hemorragia intrapulpar, necrosis pulpar, restauraciones, caries dental y adelgazamiento de la capa del esmalte , debido a su uso (Joiner & Luo, 2017) (Patil , Hiremath , Kumar , Sheetal , & Nagaral, 2014) (Li, 2017).

2.2.2 Manchas Extrínsecas

Las manchas extrínsecas resultan de la acumulación de sustancias cromatogénicas expuestas en la superficie del diente, estas pueden ser causadas por una inadecuada higiene, el consumo de bebidas y alimentos cromatogénicos como el té, café , vino tinto así como también el consumo de tabaco(Devji, 2017) . Según (Viscio, Gaffar, Fakhry, & Xu, 2000) dichas manchas se encuentran localizadas en la película y son generadas por la reacción entre azúcares y aminoácidos o también se obtienen de la retención de cromóforos exógenos en la película.

2.3 Blanqueamiento dental

El blanqueamiento dental es un tratamiento eficaz y seguro para solucionar problemas de color en los dientes (Niederman , Tantraphol , Slinin , Hayes , & Conway , 2000). Se define como la degradación química para aclarar el color del diente (Kumar , Mankeliya, Singh, Jain, Sharma, & Kushwah , 2018). Este procedimiento se puede conseguir por medio de una reacción química, para oxidar la pigmentación orgánica en el diente (Carey, 2014).

A lo largo del tiempo se han venido utilizando algunos métodos y técnicas para eliminar las manchas de la superficie dental con el fin de lograr un efecto blanqueador. En general con el blanqueamiento dental se puede conseguir mediante la eliminación de manchas extrínsecas e intrínsecas (Basting , Amaral, França, & Flório, 2012).

2.3.1 Mecanismo de Acción

Las piezas dentales son blanqueadas gracias a la utilización del peróxido de hidrógeno, este es un agente oxidante que al difundirse en el esmalte y dentina se descomponen para producir radicales libres inestables, que atacan directamente a las moléculas pigmentadas, agrediendo a los enlaces dobles de las moléculas dentro de los tejidos de los dientes. Este cambio en la conjugación de doble enlace da como resultado componentes menos pigmentados y más pequeños, así como también se generará un cambio en el espectro de absorción de las moléculas dando como resultado el blanqueamiento de los tejidos del diente (Greenwall , 2001) (Alqahtani, 2014).

2.4 Técnicas de Blanqueamiento dental

2.4.1 Técnica de consultorio

Este procedimiento es utilizado en altas concentraciones, 25-40 % de peróxido de hidrógeno, en donde el odontólogo tiene un completo control del procedimiento y puede detenerlo una vez logrado el tono de color deseado. Dicha técnica de blanqueamiento tiene un efecto aclarador rápido en una sola cita, sin embargo puede existir la necesidad de más citas para lograr un mejor resultado (Alqahtani, 2014). Su principal ventaja es que es un procedimiento inmediato, en cuanto a sus desventajas están en que puede necesitar una aplicación extra, provocar efectos de sensibilidad dental, irritación del tejido gingival, irritación de la garganta y en ciertos casos hasta náuseas (Goldberg , Grootveld, & Lynch, 2010).

2.4.2 Técnica ambulatoria

Esta técnica implica la autoaplicación del peróxido por el mismo paciente utilizando bandejas personalizadas con la supervisión del odontólogo (Gökay, Müjdec, & Algin, 2004). El agente blanqueador utilizado para este método puede ser el peróxido de hidrógeno o el peróxido de carbamida en bajas concentraciones en algunos períodos por 2 a 6 semanas a través de un protector bucal fabricado a la medida. Las ventajas que proporciona esta técnica son de bajo costo, provoca menos efectos adversos y brinda mayor seguridad, así como también presentan ciertas desventajas como el resultado inmediato es menor al esperado, el paciente suele olvidar la aplicación o exceder su uso lo que puede conllevar a una mayor sensibilidad dental (Alqahtani, 2014).

2.4.3 Blanqueadores de Venta libre

Estos productos blanqueadores han aumentado su popularidad en los últimos años, compuestos por bajas concentraciones de agente blanqueador de 3-6% de peróxido de hidrógeno, que se aplican mediante tiras, dentríficos blanqueadores, bandejas prefabricadas, pastas dentales los cuales deben aplicarse dos veces al día. Dichos agentes son de una seguridad cuestionable debido a que algunos no se encuentran regulados por la Administración de Drogas y Alimentos (Kugel , 2003).

2.5 Agentes Blanqueadores

A lo largo del tiempo se han venido utilizando algunos métodos y técnicas para eliminar las manchas de la superficie dental con el fin de lograr un efecto blanqueador (Basting , Amaral, França, & Flório, 2012).

2.5.1 Peróxido de hidrógeno

Este agente es el más utilizado para blanquear las piezas dentales, por su capacidad de descomponerse en agua y oxígeno, rompiendo los anillos carboxílicos que pertenecen a los pigmentos, dando así un efecto blanqueador esperado. Su concentración y los niveles de peroxidasa en la saliva serán responsables en la velocidad con la que se dé lugar a la descomposición del peróxido de hidrogeno durante el blanqueamiento. El peróxido de hidrógeno se puede encontrar en presentaciones del 35 al 40 % (Féliz, Hernández, & Abreu, 2015).

2.5.2 Peróxido de Carbamida

Es un agente blanqueador utilizado para realizar técnicas de blanqueamiento de manera ambulatoria, posee algunas ventajas como, facilidad de aplicación, reducción de costo y altas tasas de éxito (Luque Martinez, y otros, 2016). Este se descompone en peróxido de hidrógeno y urea, la preparación de dicho agente presenta un pH ligeramente ácido (Meirelesa, Heckmannb, Santos , Bona, & Demarco , 2008) , es así que se puede encontrar en el mercado en concentraciones que van de 10 al 22 %.

2.6 Efectos adversos del blanqueamiento dental

2.6.1 Efectos en tejidos blandos

El blanqueamiento realizado en el consultorio dental con peróxido de hidrógeno al 30- 35%, puede ocasionar quemaduras del tejido blando, este tipo de quemaduras son reversibles sin consecuencias, siempre y cuando la exposición del material sea limitada por la cantidad y el tiempo , la rehidratación y la colocación de una crema antiséptica devuelven de manera inmediata el color del tejido. Es por ello que es importante que exista una adecuada protección de los tejidos blandos para evitar dicha complicación (Goldberg , Grootveld, & Lynch, 2010).

2.6.2 Efectos sistémicos

Entre los posibles efectos adversos de los agentes blanqueadores caseros son irritación de la mucosa gastrointestinal, ardor en la garganta, lengua y paladar, así como también pequeñas molestias en los intestinos o en el estómago, esto es provocado por que el odontólogo no tiene control sobre su aplicación (Goldberg , Grootveld, & Lynch, 2010).

2.6.3 Efectos sobre la estructura dental

2.6.3.1 Efectos sobre el esmalte dental

El esmalte dental pese a ser el tejido más duro del cuerpo humano presenta poca capacidad de reparación, donde la superficie adamantina analizada en el microscopio electrónico se observa uniforme, con pequeñas irregularidades y prismas, después del blanqueamiento son más evidentes estos primas, debido a la pérdida de sustancia interprismática, así como también se puede identificar zonas con desmineralizaciones profundas que presentan cráteres y depresiones (Meneses Espinosa, Llamosas Hernández, & Quintanar Zúñiga, 2013), las zonas que se desmineralizan se reducen gracias a la saliva humana, también intervienen otros efectos como disminución de la concentración de proteínas, aumento de la porosidad estructural, degradación de la matriz orgánica, pérdida de calcio y modificación de la relación calcio- fosforo (Alqahtani, 2014).

Según (Soares, Dias Ribeiro, Tomoko Sacono, Loguércio, Hebling, & Souza Costa, 2013) menciona que aunque el blanqueamiento en el hogar no causa efectos macroscópicos, los cambios en la aspereza superficial y estructurales se producen a nivel microscópico lo que conlleva a la acumulación de placa posteriormente a la caries dental y enfermedad periodontal así como también la pérdida de la estructura mineral y el aumento de la rugosidad.

2.6.3.2 Efectos sobre la dentina

Existe una reducida evidencia científica sobre los efectos que los agentes blanqueadores provocan sobre este, pese a ello se han reportado algunos como disminución de la microdureza, disminución de la resistencia a la flexión y disminución de la resistencia a la fractura (Alqahtani, 2014). Los agentes blanqueadores internos interactúan con la dentina compuesta provocando cambios en la composición orgánica de la dentina mediante la desnaturalización de las proteínas de colágeno e induciendo la desmineralización, reduciendo así la adhesión a los materiales de restauración (Ubal dini, Pascotto , Sato, Soares, Zanotto, & Baesso, 2019).

2.7 Efectos en la Adhesión dental

Algunos estudios mencionan que la resistencia adhesiva post blanqueamiento se ve afectada significativamente debido a la presencia de radicales libres residuales provocados por la descomposición del peróxido de hidrógeno y las alteraciones en la estructura y composición del esmalte posterior al tratamiento blanqueador .El oxígeno restante en los espacios interprismáticos puede inhibir la polimerización y dificultar la infiltración de la resina (Abraham, Wasudeo Namdeo , & Yawalikar, 2013).

Es así como también los cambios morfológicos y de composición en el esmalte post blanqueamiento pueden debilitar la interfaz adhesiva y comprometer la resistencia de unión (Spyrides, Perdigao, Pagani, Araujo, & Spyrides, 2000).

Se han propuesto algunas técnicas para mejorar la resistencia de unión post blanqueamiento como el tratamiento del esmalte con alcohol , la utilización de adhesivos que contengan disolventes orgánicos (BARGHI & MORGAN GODWIN, 1994).Otro tratamiento para mejorar el procedimiento de unión es el uso de ciertos antioxidantes como el ascarbato de sodio o el extracto de semilla de uva que son sustancias capaces de contrarrestar o retrasar el proceso de

oxidación mediante la neutralización de los radicales libres liberados por otras sustancias (Shetti, Keluskar, & Aggarwal, 2009), sin embargo según un estudio realizado por (Bittencourt, y otros, 2010), recomienda retrasar el procedimiento de unión al menos de una a dos semanas para que el esmalte regrese a sus condiciones normales.

2.8 Sensibilidad dental

2.8.1 Definición

Este síntoma es uno de los efectos secundarios más frecuentes post blanqueamiento, que puede durar entre 4 a 7 días después de haber finalizado el procedimiento. La sensibilidad durante el blanqueamiento de los dientes vitales está asociada a altas concentraciones de peróxido y al tiempo de exposición a las estructuras dentales, esta puede ser moderada y puede controlarse fácilmente (Alharbi, Ardu, Bortolotto, & Krejci, 2013). Existen varias teorías que buscan explicar el motivo de la sensibilidad

Algunos investigadores han descrito que las burbujas de oxígeno que se forman en los túbulos dentinarios durante la colocación del peróxido de hidrógeno causan el movimiento de los fluidos dentales que activa el nervio intradental (Markowitz, 2010), en donde se puede aplicar la teoría hidrodinámica que según (Brännström & Åström, 1964) lo define indicando que los túbulos dentinarios se abren y generan movimiento del líquido dentro de ellos, esto provocan una estimulación que actúa en las terminaciones nerviosas o el complejo dentino pulpar.

Es así que la sensibilidad dental durante el proceso de blanqueamiento se ha relacionado con defectos de las superficies dentales microscópicas y poros superficiales en el esmalte, dichos defectos permiten el rápido ingreso del agente blanqueador hacia la pulpa (Mounika, Mandava, Roopesh, & Karri, 2018). Estudios han demostrado que el peróxido de hidrógeno es capaz de alcanzar la cámara pulpar.

Algunos factores intervienen en la penetración de peróxido de hidrógeno a través del esmalte y la dentina como el sustrato dental, la concentración del producto blanqueador, el tiempo de aplicación, la utilización de algún sistema activación adicional así como también la viscosidad del gel (Bowles & Ugwuneri, 1987).

La capacidad de penetración de los agentes blanqueadores hasta la cámara pulpar durante el blanqueamiento puede provocar degeneración de la pulpa en algunos sitios, que desencadenara efectos secundarios como la sensibilidad dental (Cartagena , Parreiras, Loguercio, REIS, & Campanha, 2015).

Investigadores han demostrado que la presencia de peróxido de hidrógeno en el interior de la cámara pulpar post blanqueamiento provoca sensibilidad dental (Souza, Riehlb, Kina, Sacono, & Josimer, 2010).

2.8.2 Incidencia

Según (Rezende, Coppla, Chemin, Chibinski, Loguercio, & Reis, 2019) existen estudios en donde han informado que la sensibilidad dental indicado por blanqueamiento dental afecta al 67% de los pacientes que reciben blanqueamiento en el consultorio y un 37% al 90 % a los pacientes que realizan blanqueamiento en casa.

2.9 Agente natural

2.9.1 Soluciones de la sensibilidad dental post blanqueamiento

Hoy en día existen una serie de métodos y enfoques para reducir la sensibilidad pos blanqueamiento, como la disminución de la concentración de peróxido, administración de analgésicos como el ibuprofeno o paracetamol (Oliveira , Assunção , & Borges , 2018) (Charakorn, y otros, 2009), así como también la aplicación de agentes desensibilizantes (Wang, Jiang, Liang, Zhou,

& Matis, 2015), dichos desensibilizantes actúan a través de dos mecanismos de acción diferente: disminuye la excitabilidad de la terminación del nervio intradental y oblitera los túbulos de la dentina (Markowitz, 2010).

El fluoruro de sodio y el nitrato de potasio se utilizan como desensibilizantes para tratar la sensibilidad dental (Bonafé, Loguercio, Reis, & Kossatz, 2014), estos agentes pueden venir en presentaciones de gel blanqueador y son administrados mediante la utilización de una bandeja personalizada durante el tratamiento, también se pueden emplear de manera independiente aplicándolos en los dientes por un corto tiempo antes de iniciar el proceso del blanqueamiento (Matis, Cochran, Eckert, & Matis, 2007).

El nitrato de potasio puede disminuir la sensibilidad dental al reducir la capacidad de las fibras nerviosas en la pulpa para repolarizarse posterior de una despolarización inicial a causa de la sensación de dolor, a este se le agrega fluoruro debido a que bloquea los túbulos de la dentina, reduciendo así el flujo a la cámara pulpar, lo cual genera sensibilidad dental (Haywood, 2001).

2.9.2 Agentes naturales antioxidantes

Los antioxidantes son sustancias capaces de contrarrestar o retrasar el proceso de oxidación mediante la neutralización de los radicales libres liberados por otras sustancias (Shetti, Keluskar, & Aggarwal, 2009). Estos son considerados como la primera línea de defensa contra las especies reactivas al oxígeno (Patel S. H., 2015).

2.9.3 Mecanismo de acción de los agentes antioxidantes

Los antioxidantes terminan la reacción de captura de electrones de los radicales libres al donar uno de sus electrones, estos no se convierten en un radical libre al donar un electrón porque son estables en cualquier forma, es así que actúan eliminando o rompiendo cadenas (Patel S. H., 2015).

Los radicales libres son formas de oxígeno parcialmente reducidas, estos se crean cuando las células usan oxígeno para generar energía en forma de ATP en las mitocondrias, los cuales son átomos químicamente activos que tienen una carga debido a un número excesivo o reducido de átomos que pueden ser especies reactivas de oxígeno o especies reactivas de nitrógeno (Finkel & Holbrook , 2000).

Dichas especies radioactivas pueden desempeñar papeles beneficiosos o perjudiciales para la salud, estas son moléculas altamente reactivas derivadas del metabolismo del oxígeno que desempeñan un papel constructivo en la fisiología celular, pero a la vez pueden causar una destrucción significativa en las membranas celulares y en el ADN mutaciones que causen cáncer (Cerutti, 1991).

2.9.4 Clasificación

Enzimático: superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa, selenio, catalasa, glutatión reductasa, glutatión transferasa (Patel S. H., 2015).

No Enzimático: se subdivide en dos

- › **Nutriente: alfa** tocoferol, ascarbato de β -caroteno, glutatión, selenio, proantocianidina, licopeno, té verde (Patel S. H., 2015).
- › **No nutriente:** Transferina, ácido úrico, Péptidos Camosina Anserina (Patel S. H., 2015).

Ciertos ejemplos de antioxidantes naturales polifenólicos que provienen de fuentes vegetales como la vitamina E , flavonoides, catequinas, derivados del ácido gálico, derivados del ácido salicílico, derivados del ácido cinámico, ácido clorogénico, resveratrol, ácido fólico, curcumina, cafeína, antocianinas y taninos (Patel S. H., 2015).

2.10 Extracto de semilla de uva

El extracto de semilla de uva es destacado como un poderoso antioxidante que contiene fenoles como proantocianidinas capaces de eliminar estos radicales libres provocados por el peróxido de hidrógeno. Así como también se conoce que dicho compuesto posee acciones antibacterianas, antivirales, anticariogénicas, antiinflamatorias, antialérgicas y vasodilatadoras (Patel S. H., 2015).

Estudios científicos han demostrado que el poder antioxidante de las proantocianidinas es 20 veces mayor que la vitamina E y 50 veces mayor que la vitamina C, convirtiéndolo en un potente captador de radicales libres (Shi, Yu , & Kakuda, 2003) . Es capaz de minimizar los efectos adversos del peróxido de hidrógeno sobre el esmalte (Nagi , Hassan , Abd El-Alim, & Elmissiry, 2019) y recupera la resistencia adhesiva pos blanqueamiento (Mukka, y otros, 2016).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos generales

- Evaluar el efecto del extracto de semilla de uva sobre la permeabilidad dental después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.

3.2 Objetivo específico

- Cuantificar el peróxido de hidrógeno que penetra a la cámara pulpar después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% en dientes premolares.

3.3 Hipótesis

El uso del extracto de semilla de uva disminuirá la penetración de peróxido de hidrógeno al interior de la cámara pulpar de piezas tratadas con peróxido de hidrógeno al 35%.

4. METODOLOGÍA

4.1 Tipo de estudio:

Experimental in vitro, aleatorizado

4.2 Muestra:

Serán recolectados 38 dientes premolares a partir de la donación de pacientes de manera voluntaria o por indicación del profesional por medio del consentimiento informado descrito en el Anexo

4.3 Criterios de inclusión y exclusión:

Los premolares deberán ser sanos, sin fracturas ni dentina expuesta

4.4 Procedimiento

Recolección de los dientes

Inicialmente se realiza la recolección de los 38 dientes premolares con sus respectivos consentimientos informados (Figura1)



Figura 1. Recolección de dientes

Distribución aleatoria de grupos

Se dividen aleatoriamente las muestras en 4 grupos:

1. Grupo con blanqueamiento dental sin extracto de semilla, control (n = 12).
2. Grupo blanqueamiento dental con extracto de semilla (n = 12).
3. Grupo sin blanqueamiento con extracto de semilla (n = 11)
4. Grupo sin blanqueamiento sin extracto de semilla, (n = 3)

Preparación de las piezas dentales

Se mide las raíces 3 mm apical a la unión cemento esmalte. Las raíces se cortan según la medida estipulada, el tejido pulpar es retirado con la ayuda de una lima de endodoncia, la entrada de las cavidades pulpares es ensanchada con una fresa redonda con el fin de permitir la introducción de una micropipeta. (Figura 2)



Figura 2. Preparación de las piezas dentales

Blanqueamiento de las piezas dentales

Todos los dientes se fijan en una placa de silicona (Figura 3).



Figura 3. Fijación de dientes

Colocación de la solución de tampón acetato

Se coloca en el interior de la cámara pulpar con la ayuda de una pipeta posterior esta es retirada y colocada en un tubo de ensayo respectivamente. (Figura 4)

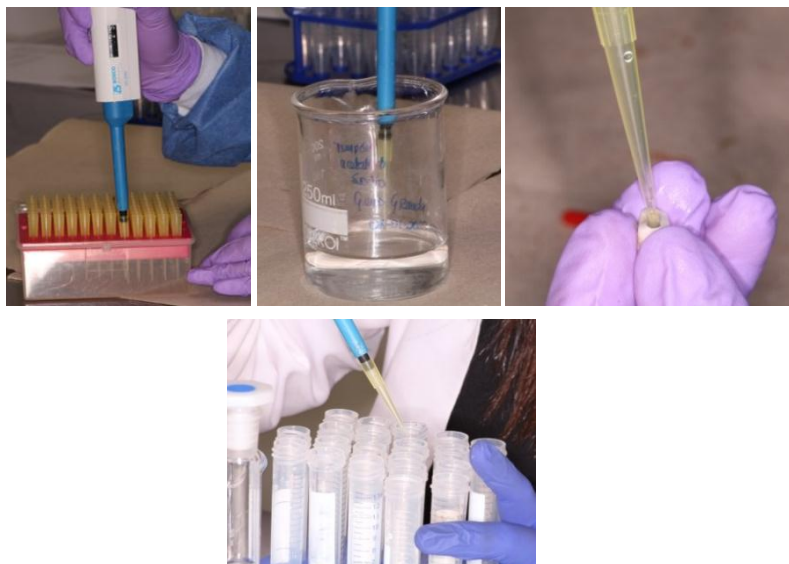


Figura 4. Colocación de la solución de tampón acetato

Preparación del blanqueamiento

Se utiliza un producto comercializado para blanqueamiento dental con la técnica de consultorio, a base de peróxido de hidrógeno al 35 %. Se seguirán

las instrucciones del fabricante: se mezcla en una proporción de 3 gotas de peróxido por una gota de espesante. (Figura 5)



Figura 5. Preparación del Blanqueamiento Dental

Colocación del blanqueamiento en las piezas dentales

Con la ayuda de un aplicador se cubre la cara vestibular de los dientes en donde se realizar tres aplicaciones por sesión, una vez colocado el gel este debe permanecer 15 minutos desde el instante que es aplicado, concluido el tiempo, el gel cambia de color y es retirado con una torunda de algodón, esta aplicación de 15 minutos se lo repite dos veces más. (Figura 6)

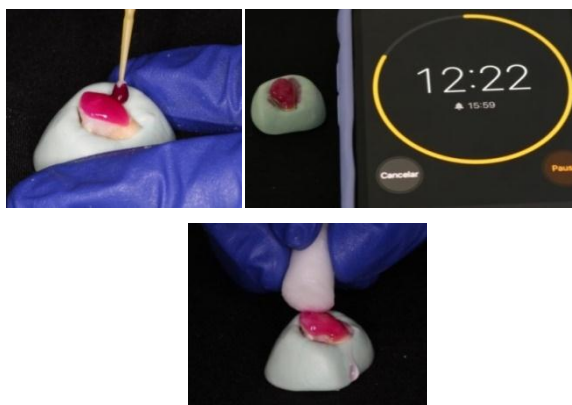


Figura 6. Aplicación del Blanqueamiento en las piezas

Proceso de aplicación del gel de extracto de semilla de uva

El grupo experimental recibirá el gel de extracto de semilla de uva inmediatamente después del blanqueamiento dental. El gel se aplicará en la superficie vestibular del diente por 10 minutos para luego ser removido con una gasa. (Figura 7)



Figura 7. Aplicación Extracto de semilla de uva

Grupo Control

Este grupo no recibirá ningún otro tratamiento después del blanqueamiento dental. (Figura 8)



Figura 8. Grupo control

Colocación de la solución de tampón acetato pos blanqueamiento

Una vez terminado el proceso de blanqueamiento y colocación de extracto de semilla de uva nuevamente se coloca en el interior de la cámara pulpar la solución de tampón acetato con la ayuda de una micropipeta en donde es

lavado por tres ocasiones y posteriormente colocada en un tubo de ensayo respectivamente. (Figura 9)

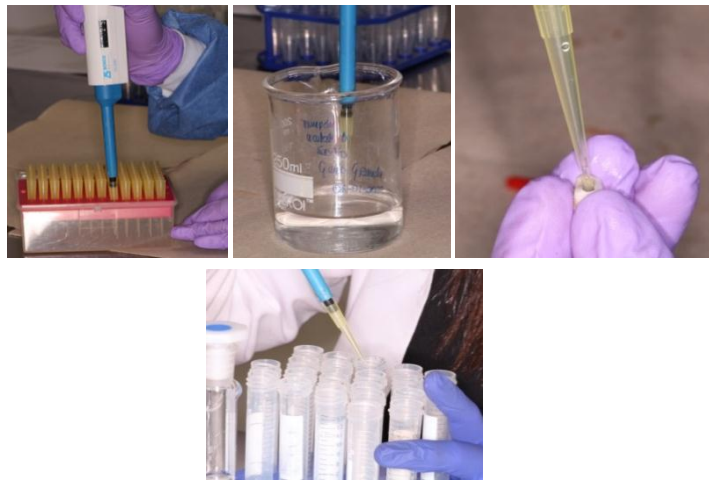


Figura 9. Colocación de la solución de tampón acetato

Para el análisis de permeabilidad de peróxido de hidrógeno (Mottola, Simpson, & Gorin, 1970) utilizaron los siguientes materiales y reactivos:

MATERIALES

- Tubos de ensayo
- Vaso de precipitación
- Gradillas para tubos de ensayo
- Pipetas automáticas de 0.5 – 10 μL
- Pipetas automáticas de 20 – 200 μL
- Pipetas automáticas de 100 – 1000 μL
- Puntas para pipetas automáticas de diferentes volúmenes
- Espátulas
- Erlenmeyer
- Buretas
- Probetas

REACTIVOS

- Ácido Sulfúrico concentrado (H_2SO_4)
- Permanganato de Potasio ($KMnO_4$)
- Oxalato de Sodio ($Na_2C_2O_4$)
- Acetato de Sodio anhidro
- Ácido Acético Glacial
- Horse Peroxidase
- Leucocristal violeta
- Ácido Clorhídrico
- Peróxido de Hidrógeno
- Kit de blanqueamiento dental
- Carbonato de Sodio

PREPARACIÓN DE REACTIVOS

Estas sustancias se utilizarán a lo largo del procedimiento para cuantificar el peróxido de hidrógeno. Cada sustancia será citada en las diferentes etapas del experimento.

ÁCIDO SULFÚRICO 1.0 mol/L: Colocar 50 ml de agua Tipo I en un balón aforado de 250 ml y adicionar 13.8 ml de ácido Sulfúrico al 98%. Aforar con agua Tipo I.

PERMANGANATO DE POTASIO 0.5 N: Pesar 1.6 g en un balón aforado de 500 ml y aforar con agua Tipo I.

LEUCOCRISTAL VIOLETA: Pesar 50 mg de leucocristal violeta y diluir en 50 ml de Agua Tipo I. Añadir 0.185 ml de ácido clorhídrico al 37% y aforar a 100 ml con Agua Tipo I.

TAMPÓN ACETATO DE SODIO: Preparar una solución 2 M de acetato de sodio anhidro, pesando 8.370 g en 50 ml de agua Tipo I. A parte, preparar una solución 2 M de ácido acético glacial, midiendo 5.72 ml de ácido acético glacial puro en 50 ml de agua Tipo I. Mezclar 10.7 ml de solución de acetato de sodio 2 M y 14.25 ml de solución de ácido acético 2M. Verificar el pH que debe estar entre 4.5 y 4.6.

CURVA DE CALIBRACIÓN PERÓXIDO DE HIDRÓGENO: Medir 1.28 ml de peróxido de hidrógeno al 30% y transferir a un balón de 100 ml. Completar a volumen con tampón acetato de sodio. De esta solución tomar 0.1 ml en un balón volumétrico de 10 ml y completar a volumen con tampón acetato de sodio teniendo una concentración final de 47.67 µg/ml de H₂O₂. Esta solución será posteriormente utilizada para la obtención de la curva de calibración realizando diluciones sucesivas de 0.1 a 1.25 µg/ml de H₂O₂, conforme a la tabla 1:

Tabla 1
Curva de calibración

Solución (ppm)	Alícuota de la solución 47.67 µg/ml de H₂O₂	Solución Tampón
0.39725	25 µl	75 µl
0.3178	20 µl	80 µl
0.23835	15 µl	85 µl
0.1589	10 µl	90 µl
0.12712	8 µl	92 µl
0.06356	4 µl	96 µl
0.03178	2 µl	98 µl
0.0	0 µl	100 µl

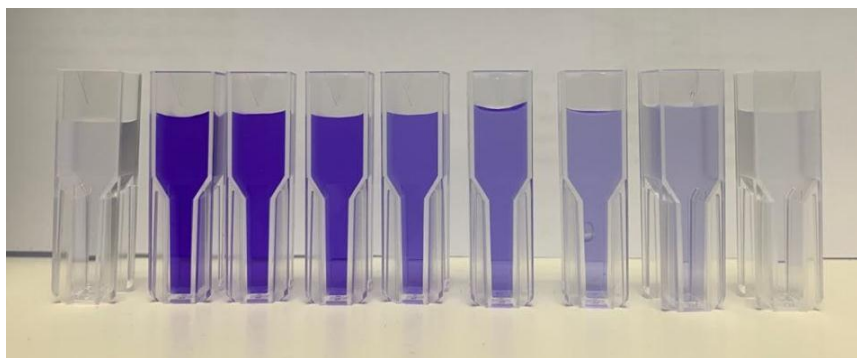


Figura 10. Soluciones obtenidas para realizar la curva de calibración.

EQUIPOS

- Espectrofotómetro UV



Figura 11. Espectrofotómetro

Estandarización peróxido de hidrógeno

Este procedimiento se realiza para conocer la concentración del peróxido de hidrógeno que se utilizara para hacer la curva de calibración.

Transferir 1.28 ml de Peróxido de Hidrógeno al 30% en un balón volumétrico de 100 ml. Completar el volumen con agua tipo I.

De la solución preparada anteriormente tomar 10 ml en un Erlenmeyer de 250 ml, adicionar 20 ml de H_2SO_4 y adicionar el volumen hasta 100 ml dentro del Erlenmeyer. Titular con la solución de $KMnO_4$ 0.02 M hasta que el color rosa persista durante 30 segundos.

$$X = \frac{A \times f \times 158.034}{V}$$

En donde:

X: Concentración de H_2O_2 en g/L

A: Volumen de solución de KMnO_4 0.02 M consumido en la titulación de la muestra, en mL.

f: Factor de la corrección de KMnO_4 0.02 M

V: Volumen de H_2O_2 pipeteado y diluido a 100 mL,

Determinación de concentración en cavidad pulpar

Para el blanqueamiento dental será utilizado gel de peróxido de hidrógeno al 35% (Whiteness HP, FGM Dental Group, Brasil). El gel será aplicado en una única sesión de 45 min con 3 aplicaciones de 15 minutos.

Antes de iniciar el blanqueamiento, se colocó 25 μL de tampón acetato en el interior de la cámara pulpar. Al finalizar este tratamiento, la solución fue retirada del interior del diente con una micropipeta para ser transferida a un tubo de ensayo. La cavidad pulpar fue lavada 3 veces con 25 μL de tampón acetato de sodio para lograr obtener 100 μL de muestra. Al tubo de ensayo se le agregó 2750 μL de agua Tipo I, 100 μL de Leucocristal Violeta y 50 μL de Peroxidasa, para luego leer inmediatamente la solución en el espectrofotómetro UV-VIS a 596 nm (Espectrofotómetro UVmini-1240, Shimadzu, Europa, Kyoritsu Chemical-Check Lab).

Cálculos

Para realizar los cálculos de concentración de peróxido de hidrógeno, se toma la ecuación obtenida en la curva de calibración

Tabla 2
Cálculos

Concentración µg/ml	Absorbancia
0	0.000
0.03178	0.034
0.06356	0.122
0.12712	0.337
0.1589	0.521
0.23835	0.841
0.3178	1.102
0.39725	1.412

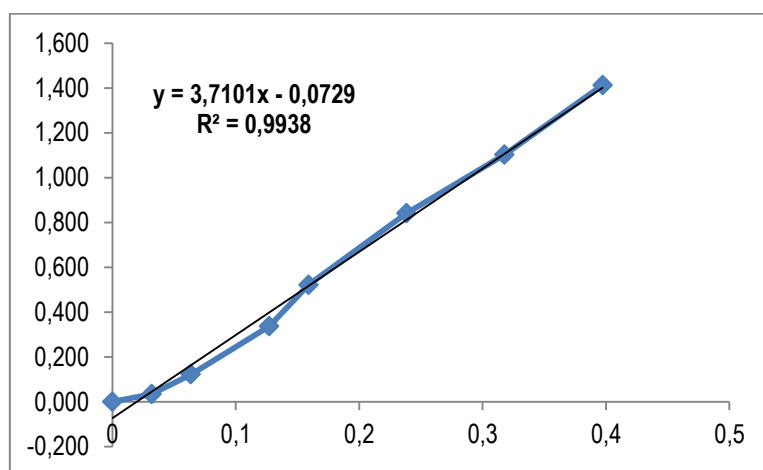


Figura 12. Cálculos

Para los datos de permeabilidad de peróxido de hidrógeno se utilizaron las pruebas de Shapiro Wilk donde se conoció la anormalidad de los datos ($p < 0.05$), Kruskal Wallis para verificar diferencia significativa entre los grupos ($p < 0.05$), análisis post-hoc con la prueba de Tukey ($p < 0.05$) para identificar entre qué par de grupos se han encontrado diferencias y Dunnett para comparaciones con el grupo control de cada tipo dental.

Para los datos de color se aplicaron las pruebas de Shapiro Wilk que identificó normalidad de los valores ($p < 0.05$), Anova de 1 factor para verificar diferencia significativa entre los grupos y Fisher fue aplicado para identificar entre qué par de grupos se han encontrado diferencias ($p < 0.05$).

5. RESULTADOS

La prueba de Shapiro Wilk demostró que los datos no tienen normalidad ($p < 0.05$). Kruskal Wallis demostró que existe diferencia significativa entre los grupos ($p=0.000$).

La tabla 1 indica que ocurre permeabilidad de peróxido de hidrógeno después del blanqueamiento ($1.252 \mu\text{g/mL}$) y disminuye a menos de la mitad cuando se aplica extracto de semilla de uva ($0.504 \mu\text{g/mL}$). El test de Dunnett demuestra que en los grupos experimentales tienen diferencia significativa comparados con los grupos controles.

Tabla 3

Promedio y desviación estándar de la concentración del H_2O_2 ($\mu\text{g/mL}$) en el interior de la cámara pulpar para cada uno de los grupos.

Grupo	Concentración de H_2O_2
Sin blanqueamiento sin extracto de semilla de uva	0.000 ± 0.000 a
Sin blanqueamiento con extracto de semilla de uva	0.000 ± 0.010 a
Con blanqueamiento sin extracto de semilla de uva	1.252 ± 0.264 b
Con blanqueamiento con extracto de semilla de uva	0.504 ± 0.153 c

(*) Letras diferentes indican diferencia significativa entre los grupos (Tukey $p = 0.00$).

6. DISCUSIÓN

El blanqueamiento dental es uno de los procedimientos con mayor demanda en el campo odontológico debido a que la mayoría de pacientes desean aclarar sus piezas dentales para mejorar la estética. El PH se difunde a través del esmalte y la dentina en donde se descompone y genera radicales libres inestables agrediendo directamente a los enlaces dobles de las moléculas dentro de los tejidos de los dientes (Greenwall , 2001).

Esos radicales libres permanecen en la estructura dental posblanqueamiento interfiriendo en los valores de resistencia de unión cuando se realizan procedimientos adhesivos inmediatamente después del blanqueamiento (Spyrides, Perdigao, Pagani, Araujo, & Spyrides, 2000). Antioxidantes como el ascarbato de sodio, extracto de corteza de pino, extracto de té, aloe vera, han sido empleados por varios investigadores para poder realizar tratamientos restauradores adhesivos sin tener que esperar 7 o 14 días después del blanqueamiento (Subramonian , Mathai , Christaine Angelo, & Ravi , 2015) (Sharafeddin & Farshad , 2015).

En el presente estudio, al igual que otras investigaciones (Mounika, Mandava, Roopesh, & Karri, 2018) se demuestra la presencia de PH en el interior de la cámara pulpar inmediatamente después del blanqueamiento.

En el estudio realizado por Berger (2013), evalúa la permeabilidad del PH después del blanqueamiento con distintas concentraciones, en donde obtuvieron como resultado que en todas las concentraciones el PH ingresó a la cámara pulpar.

Se podría relacionar esta evidencia in vitro con la experiencia clínica de los pacientes que reportan sensibilidad dental. Ese síntoma común se evidencia con mayor severidad después de tratamientos con agentes blanqueadores de altas concentraciones (Sever , y otros, 2018). Estudios de permeabilidad de PH

demuestran que a mayor concentración de los agentes blanqueadores, habrá mayor cantidad de PH dentro de la cámara pulpar (Benetti, Valera , Mancini , Miranda , & Balducci, 2004). Estudios in vitro con modelos celulares demuestran también que la presencia del PH causa inflamación de las células pulpares (Cartagena , Parreiras, Loguercio, REIS, & Campanha, 2015).

Así como también existe un estudio (Pugh , Zaidel, Lin , Stranick , & Bagley , 2005), donde el propósito fue evaluar los efectos del PH al 3.5%, 7.0% y al 12.0% sobre la microdureza del esmalte, la penetración a la pulpa y la morfología del esmalte. Como resultado se obtuvo que el PH no afecta negativamente la morfología o la microdureza del esmalte. Los niveles recuperados en la pulpa indican que no se espera que el PH inhiba las enzimas pulpares.

En los últimos años tanto los radicales libres como los antioxidantes han venido siendo analizados por investigadores debido a que según el grado de radicales libres existentes en el cuerpo pueden ser dañinos o útiles. Los antioxidantes son sustancias que estabilizan los radicales libres protegiendo así a las células del daño causado por estos (Patel S. H., 2015).

El extracto de semilla de uva es un poderoso antioxidante que contiene fenoles como proantocianidinas capaces de eliminar estos radicales libres provocados por el PH. Así como también se conoce que dicho compuesto posee acciones antibacterianas, antivirales, anticariogénicas, antiinflamatorias y antialérgicas (Patel S. H., 2015).

Para contrarrestar la difusión de PH, esta investigación propuso el uso de extracto de semilla de uva después del procedimiento de blanqueamiento. Los resultados comprueban la eficacia de este antioxidante para disminuir el ingreso del PH a la cámara pulpar.

Hay otras investigaciones (Fonseca Lima, Lessa, Hebling, de Souza Costa , & Marchi , 2010), (Lima, Lessa, Manchis, Hebling, Costa , & Marchi , 2010), (Lima

, Marques, Soares, Hebling , Marchis , & de Souza Costa , 2016), en donde evaluaron los efectos citotóxicos de un agente de blanqueo compuesto de peróxido de carbamida en la línea de células de odontoblastos, y determinaron si el ascorbato sódico es capaz de reducir, o eliminar los efectos tóxicos causados por este agente blanqueador. Las células se sembraron en pocillos y se incubaron durante 48 horas. El Peróxido de carbamida y el extracto de ascarbato de sodio fueron disueltos en un medio de cultivo para así obtener los extractos experimentales que fueron colocados por un periodo de tiempo de 60 minutos en cada muestra. Como resultado se obtuvo que el peróxido de carbamida causa una disminución significativa en la viabilidad de las células y que el ascorbato de sodio es capaz de prevenir parcialmente los efectos tóxicos del peróxido de carbamida.

Investigadores proponen otra alternativa para reducir la difusión de PH a la cámara pulpar. Mena-Serrano (2015) demostraron que agentes blanqueadores con calcio en su composición tienen menor difusión de PH.

De igual manera Torres, Zanatta, Silva & Borges (2019) realizaron un estudio para evaluar el efecto de la adición de calcio y fluoruro a un gel blanqueador de PH al 35% con respecto a su difusión a través de la estructura dental, la microdureza del esmalte y la eficacia del blanqueo, como resultado obtuvieron que la adición de calcio y fluoruro en el gel no afectó la eficacia del blanqueo, pero fue capaz de reducir tanto la difusión del peróxido como la pérdida de microdureza del esmalte blanqueado.

Existen estudios para evaluar el efecto neutralizante del extracto de semilla de uva sobre la fuerza de unión del esmalte blanqueado que demuestran que dicho extracto neutraliza completamente los efectos nocivos del blanqueamiento y aumenta significativamente la fuerza de la unión (Vidhya, Srinivasulu,, & Sujatha , 2011), hasta el momento no hay registros de estudios acerca de los efectos que tiene sobre la permeabilidad dental pos blanqueamiento.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusión

De acuerdo con los resultados obtenidos, se pudo concluir que la aplicación del extracto de semilla de uva disminuye la permeabilidad dental después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%.

7.2 Recomendaciones

Se recomienda continuar esta investigación considerando el efecto del extracto de semilla de uva en el resultado de color de las piezas dentales posterior al blanqueamiento.

REFERENCIAS

- Abraham, S.,gg Wasudeo Namdeo , G., & Yawalikar, P. (2013). Effect of grape seed extracts on bond strength of bleached enamel using fifth and seventh generation bonding agents. *Journal of International Oral Health*, 5(6), 101–107.
- BARGHI , N., & MORGAN GODWIN, J. (1994). Reducing the Adverse Effect of Bleaching on Composite-Enamel Bond. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 6(4), 157-161.
- Basting , R., Amaral, F., França, F., & Flório, F. (2012). Clinical Comparative Study of the Effectiveness of and Tooth Sensitivity to 10% and 20% Carbamide Peroxide Home-use and 35% and 38% Hydrogen Peroxide In-office Bleaching Materials Containing Desensitizing Agents. *Operative Dentistry*, 37(5), 464-473.
- Bittencourt Berger,, S., Machado Tabchoury, C., Bovi Ambrosano, G., & Giannini, M. (2013). Hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber and dental permeability after bleaching. *General Dentistry*, 21-25.
- Bittencourt, M., Sandini Trentin, M., Sandini Linden, M., Lima Arsati, Y., Gomes França, F., Martão Flório, F., y otros. (2010). Influence of in Situ Postbleaching Times on Shear Bond Strength of Resin-Based Composite Restorations. *The Journal of the American Dental Association*, 141(3), 300–306.
- Bonafé, E., Loguercio, A., Reis, A., & Kossatz, S. (2014). Effectiveness of a desensitizing agent before in-office tooth bleaching in restored teeth. *Clin Oral Invest*, 18(3), 839–845.
- Bowles, W., & Ugwuneri, Z. (1987). Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following vital bleaching procedures. *Journal of Endodontics*, 13(8), 375–377.
- Brännström, M., & Åström, A. (1964). A Study on the Mechanism of Pain Elicited from the Dentin. *Journal of Dental Research*, 43(4), 619-625.
- Carey, C. (2014). Tooth Whitening: What We Now Know. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 14, 70-76.

- Féliz, L., Hernández, L., & Abreu, N. (2015). Dental Bleaching Techniques; Hydrogen-carbamide Peroxides and Light Sources for Activation, an Update. Mini Review Article. *Open Dent J.*, 8, 264–268.
- Finkel, T., & Holbrook, N. (2000). Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing. *International Journal of science*, 408, 239–247.
- Forien, J., Zizak, I., Fleck, C., Petersen, A., Fratz, P., Zolotoyabko, E., y otros. (2016). Water-Mediated Collagen and Mineral Nanoparticle Interactions Guide Functional Deformation of Human Tooth Dentin. *American Chemical Society*, 28(10), 3416-3427.
- Joiner, A., & Luo, W. (2017). Tooth colour and whiteness: A review. *Journal of Dentistry*, 67, S3-S10.
- Luque Martinez, I., Reis, A., Schroeder, M., Muñoz, M., Loguercio, A., Masterson, D., y otros. (2016). Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Invest.*
- Meneses Espinosa, C., Llamosas Hernández, E., & Quintanar Zúñiga, R. (2013). Análisis morfológico y químico mediante microscopia electrónica del esmalte de dientes sometidos a blanqueamiento. *Revista ADM*, 70(3), 146-150.
- Mounika, A., Mandava, J., Roopesh, B., & Karri, G. (2018). Clinical evaluation of color change and tooth sensitivity with in-office and home bleaching treatments. *Indian Journal of Dental Research*, 29(4), 423-427.
- Mukka, P., Komineni, N., Pola, S., Soujanya, E., Karne, A., Nenavath, B., y otros. (2016). An In-vitro Comparative Study of Shear Bond Strength of Composite Resin to Bleached Enamel using three Herbal Antioxidants. *J Clin Diagn Res.*, 10 (10), ZC89–ZC92.
- Nagi, S., Hassan, S., Abd El-Alim, S., & Elmissiry, M. (2019). Remineralization potential of grape seed extract hydrogels on bleached enamel compared to fluoride gel: An in vitro study. *J Clin Exp Dent*, 11(5), e401-407.
- Rezende, M., Coppla, F., Chemin, K., Chibinski, A., Loguercio, A., & Reis, A. (2019). Tooth Sensitivity After Dental Bleaching With a Desensitizer

- containing and a Desensitizer-free Bleaching Gel: A Systematic Review and Meta-analysis. *Operative Dentistry*, 44(2), E58-E74.
- Souza, C., Riehlb, H., Kina, J., Sacono, N., & Josimer, H. (2010). Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 109(4), e59-e64.
- Spyrides, G., Perdigao, J., Pagani, C., Araujo, M., & Spyrides, S. (2000). Effecto of Whitening Agents on Dentin Bonding. *Journal of Esthetic Dentristry*, 12, 264-270.
- Venereo, J. (2002). Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 31(2), 126-133.
- |Shetti, A., Keluskar, V., & Aggarwal, A. (2009). Antioxidants: Enhancing oral and general health. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*, 21(1), 1-6.
- Alharbi, A., Ardu, S., Bortolotto, T., & Krejci, I. (2013). Effect of extended application time on the efficacy of an in-office hydrogen peroxide bleaching agent: An in vitro study. *European journal of esthetic dentistry*, 8(2), 226-236.
- Alqahtani, M. (2014). Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *The Saudi Dental Journal*, 26(2), 33-46.
- Benetti, A., Valera , M., Mancini , M., Miranda , C., & Balducci, I. (2004). In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *International Endodontic Journal*, 37, 120-124.
- Berger, S., Tabchounry , C., Ambrosano, G., & Giannini, M. (2013). Hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber and dental permeability after bleaching. *General Dentistry*, 61(3), 21-25.
- Burrows, S. (2009). A Review of the Efficacy of Tooth Bleaching. *Dent Update*, 36(9).
- Cartagena , A., Parreiras, S., Loguercio, A., REIS, A., & Campanha, N. (2015). In-office bleaching effects on the pulp flow and tooth sensitivity – case series. *Brazilian Oral Research*, 29(1).
- Cerutti, P. (1991). Oxidant stress and carcinogenesis. *European Journal of Clinical Investigation*, 21, 1-5.

- Clifton , M., & Carey , B. (2014). Tooth Whitening: What We Now Know. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 14, 70-76.
- Cohen , S., & Hargreaves , K. (2008). *Vías de la pulpa*. Madrid: Elsevier Mosby.
- Devji, T. (2017). Dentifrices specifically formulated for tooth whitening reduce extrinsic tooth surface discoloration. *The Journal of the American Dental Association*, 148(10), e144-e144.
- EA , d., Kossatz, S., Fernandes, D., Loguercio, A., & Reis, A. (2014). Administration of Ascorbic Acid to Prevent Bleaching-induced Tooth Sensitivity: A Randomized Triple-blind Clinical Trial. *Operative Dentistry*, 39(2), 128-135.
- Epple, M., Meyer, F., & Enax, J. (2019). A Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening. *Dentistry Journal*, 7(79), 1-13.
- Feiz A, M. H. (2017). Evaluating the effect of antioxidant agents on shear bond strength of tooth-colored restorative materials after bleaching: A systematic review. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 71, 156-164.
- Fonseca Lima, A., Lessa, F., Hebling, J., de Souza Costa , C., & Marchi , G. (2010). Protective Effect of Sodium Ascorbate on MDPC-23 Odontoblast-Like Cells Exposed to a Bleaching Agent. *European journal of dentistry*, 4(3), 238–244.
- Gökay, O., Müjdec, A., & Algin, E. (2004). Peroxide Penetration into the Pulp from Whitening Strips. *Journal of Endodontics*, 30(12).
- Gökay, O., Yilmaz, F., Akin, S., Tunçbilek, M., & Ertan, R. (2000). Penetration of the Pulp Chamber by Bleaching Agents in Teeth Restored with Various Restorative Materials. *Journal of Endodontics*, 26(2), 92-94.
- Goldberg , M., Grootveld, M., & Lynch, E. (2010). Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products:a review. *Clin Oral Invest*, 14, 1–10.
- Greenwall , L. (2001). *Bleaching materials. Bleaching Techniques in Restorative Dentistry*. London.
- Haywood, V. B. (2001). Tray delivery of potassium nitrate-fluoride to reduce bleaching sensitivity. *Quintessence International*, 32(2), 105-109.

- Kugel , G. (2003). Over-the-counter tooth-whitening systems. *Compend Contin Educ Dent.*, 24(4), 376-82.
- Kumar , V., Mankeliya, S., Singh, K., Jain, K., Sharma, A., & Kushwah , A. (2018). THE TOOTH WHITENING EFFICACY OF THREE DIFFERENT IN- OFFICE BLEACHING SYSTEM AND EFFECT ON ENAMEL MICROHARDNES. "AN INVITRO STUDY". *TMU J Dent.*, 5, 11-14.
- Kwon , S., & Wertz, P. (2015). Review of the Mechanism of Tooth Whitening. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 27(5), 240–257.
- Li, Y. (2017). Stain removal and whitening by baking soda dentifrice: A review of literature. *Journals & Books*, 148(11), S20-S26.
- Lima , A., Marques, M., Soares, D., Hebling , J., Marchis , G., & de Souza Costa , C. (2016). Antioxidant therapy enhances pulpal healing in bleached teeth. *Restor Dent Endod*, 41(1), 44-54.
- Matis, B., Cochran, M., Eckert, G., & Matis, J. (2007). In Vivo Study of Two Carbamide Peroxide Gels with Different Desensitizing Agents. *Operative Dentistry*, 32(6), 549-555.
- Meirelesa, S., Heckmannb, S., Santos , I., Bona, A., & Demarco , F. (2008). A double blind randomized clinical trial of at-home tooth bleaching using two carbamide peroxide concentrations: 6-month follow-up. *Journal of Dentistry*, 36(11), 878-884.
- Mena, A., Parreiras, S., Nascimento, E., Borges, C., Berger, S., Loguercio, A., y otros. (2015). Effects of the Concentration and Composition of In-office Bleaching Gels on Hydrogen Peroxide Penetration into the Pulp Chamber. *Operative Dentistry*, 40(2), E76-E82.
- Mohammed , Q., & Alqahtani. (2014). Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *The Saudi Dental Journal*, 26, 33–46.
- Niederman , R., Tantraphol , M., Slinin , P., Hayes , C., & Conway , S. (2000). Effectiveness of dentist-prescribed, home-applied tooth whitening. A meta analysis. *J Contemp Dent Pract.*, 1(4), 20-36.
- Oliveira , S., Assunção , I., & Borges , B. (2018). Efficacy of ibuprofen and codeine + paracetamol to reduce immediate bleaching sensitivity

- caused by in-office tooth bleaching: A randomized, controlled, double-blind clinical trial. *Am J Dent.*, 31(4), 195-198.
- Patel, S. H. (2015). Antioxidants in Endodontics: A Strategic Review. *J Clin Diagn Res.*, 9(5), ZE12–ZE15.
- Pugh , G., Zaidel, L., Lin , N., Stranick , M., & Bagley , D. (2005). High Levels of Hydrogen Peroxide in Overnight Tooth-Whitening Formulas: Effects on Enamel and Pulp. *J Esthet Restor Dent*, 17(1), 40-45.
- Sathish , A., Ghonmode, W., Saujanya , K., Jaju , N., Tambe , V., & Yawalikar , P. (2013). Effect of grape seed extracts on bond strength of bleached enamel using fifth and seventh generation bonding agents. *J Int Oral Health.*, 5(6), 101–107.
- Sever , E., Budimir, Z., Cerovac, M., Stambuk, M., Par, M., Vranic, D., y otros. (2018). Clinical and patient reported outcomes of bleaching effectiveness. *Acta Odontologica Scandinavica*, 76(1), 30-38.
- 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. *J Dent*, 16(4), 296-301.
- Shi, J., Yu , J., & Kakuda, Y. (2003). Polyphenolics in Grape Seeds—Biochemistry and Functionality. *JOURNAL OF MEDICINAL FOOD*, 6(4), 291–299.
- Soares, D., Dias Ribeiro, A., Tomoko Sacono, N., Loguércio, A., Hebling, J., & Souza Costa, C. (2013). Mineral Loss and Morphological Changes in Dental Enamel Induced by a 16% Carbamide Peroxide Bleaching Gel. *Brazilian Dental Journal*, 24(5).
- Subramonian , R., Mathai , V., Christaine Angelo, J., & Ravi , J. (2015). Effect of three different antioxidants on the shear bond strength of composite resin to bleached enamel: An in vitro study. *J Conserv Dent*, 18(2), 144-148.
- Torres, C., Zanatta, R., Silva, T., & Borges, A. (2019). Effect of Calcium and Fluoride Addition to Hydrogen Peroxide Bleaching Gel On Tooth Diffusion, Color, and Microhardness. *Oper Dent*, 44(4), 424-432.

- Ubal dini, A., Pascotto , R., Sato, F., Soares, V., Zanotto, E., & Baesso, M. (2019). Effects of Bioactive Agents on Dentin Mineralization Kinetics After Dentin Bleaching. *Operative Dentistry*.
- Vidhya, S., Srinivasulu,, S., & Sujatha , M. (2011). Effect of grape seed extract on the bond strength of bleached enamel. *Operative Dentistry*, 36(4), 433-438.
- Viscio, D., Gaffar, A., Fakhry, S., & Xu, T. (2000). Present and Future Technologies of Tooth Whitening. *Compend. Contin. Educ. Dent. Suppl*, 21(28), S36-S43.
- Wang , Y., Gao , J., Jiang , T., Liang , S., Zhou , Y., & Matis , B. (2015). Evaluation of the efficacy of potassium nitrate and sodium fluoride as desensitizing agents during tooth bleaching treatment—A systematic review and meta-analysis. *J Dent*, 43(8).

ANEXOS

Anexo1



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA DONACIÓN DE DIENTES

Responsables: Dra. Alexandra Mena Estudiante Gabriela González
Institución: Universidad de las Américas Facultad de Odontología
Teléfono: +593 (2) 3981000 ext. 852 0958804378
Email: alexandra.mena@udla.edu.ec
gabriela.gonzalez@udla.edu.ec

Título del proyecto: Efecto del extracto de semilla de uva sobre la permeabilidad dental después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35%

Para donar sus dientes extraídos por indicación del profesional, usted debe ser mayor de 18 años. Los dientes que haya donado serán utilizados en una investigación sobre el tema de blanqueamiento dental. Luego de obtener los resultados de este experimento, sus dientes serán desechados en la basura de desechos biológicos para su posterior destrucción.

PROPÓSITO

El objetivo es conocer si el producto que se usa para el blanqueamiento de sus dientes es capaz de llegar al interior de sus dientes y si la colocación de un gel de extracto de semilla de uva puede hacer con que haya menor cantidad de blanqueamiento en el interior del diente después del tratamiento. Este experimento ayudaría a conocer mejor el comportamiento del producto que se usa habitualmente para blanquear los dientes en el

consultorio dental. El experimento durará 14 días desde que se tengan todos los dientes requeridos para obtener resultados confiables.

PROCEDIMIENTOS

Las raíces de los dientes serán cortadas y únicamente se utilizará la corona dental. La pulpa y los restos de las raíces serán depositadas en los desechos contaminados (basurero rojo) y no serán utilizados para ninguna otra observación o investigación. Se tomará el color de los dientes antes y después del blanqueamiento.

En el interior del diente se colocará un líquido llamado tampón acetato que absorberá y estabilizará el producto de blanqueamiento dental que pudiera penetrar al interior del diente. Después se realizará el blanqueamiento dental en cada diente. Solo un grupo de dientes recibirá un gel de extracto de semilla de uva por 10 minutos. El tampón acetato del interior de cada diente se pasará a un tubo de ensayo para luego ser mezclado con otros reactivos. Esa mezcla se convertirá en color violeta. La cantidad de color violeta será medido en una máquina que mostrará los resultados de la cantidad del producto blanqueador.

Esta investigación se realizará en un laboratorio de la Universidad de las Américas utilizando sus dientes donados voluntariamente. Se usará únicamente sus dientes extraídos por indicación del profesional y donados de forma voluntaria. Quiere decir que ningún experimento se realizará en su cuerpo y su presencia a la hora del experimento en los dientes no es solicitada.

RIESGOS

Usted debe entender que los riesgos que corre con su participación en este estudio al donar sus piezas dentales extraídos por indicación del profesional, son nulos. Usted debe entender que todos los procedimientos realizados para la extracción de los dientes que usted estaría dispuesto a donar, serán ejecutados por profesionales calificados y con experiencia, utilizando procedimientos universales de seguridad, aceptados para la práctica clínica odontológica. La extracción de los dientes no es parte de esta investigación.

BENEFICIOS Y COMPENSACIONES

Usted debe saber que donar voluntariamente sus dientes para esta investigación, no le proporcionará ningún beneficio inmediato ni directo, no recibirá ninguna compensación monetaria por su participación. Sin embargo, tampoco incurrirá en ningún gasto.

CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACIÓN

Usted debe entender que todos sus datos generales y médicos de su historia clínica, serán resguardados por los investigadores, en dónde se mantendrán en estricta confidencialidad y nunca serán compartidos con terceros. Los datos no serán utilizados para ningún otro propósito.

RENUNCIA

Usted debe saber que la donación de sus dientes extraídos es totalmente voluntaria y que puede decidir no hacerlo si así lo desea, sin que eso represente perjuicio alguno para su atención odontológica presente o futura.

Los datos provenientes de sus dientes serán eliminados de la investigación en caso usted haya decidido retirarse.

DERECHOS

Usted tiene el derecho de hacer preguntas y de que sus preguntas le sean contestadas a su plena satisfacción. Puede hacer sus preguntas en este momento antes de firmar el presente documento o en cualquier momento en el futuro. Si desea mayores informes sobre la donación de dientes, puede contactar a cualquiera de los responsables, escribiendo a las direcciones de correo electrónico o llamando a los números telefónicos que se encuentran en la primera página de este documento.

ACUERDO

Al firmar en los espacios provistos a continuación, y poner sus iniciales en la parte inferior de las páginas anteriores, usted constata que ha leído y entendido la información proporcionada en este documento y que está de acuerdo en donar sus dientes extraídos por indicación profesional. Usted recibirá una copia firmada de este documento.

Nombre del Paciente

Firma del Paciente

Fecha

Nombre del Clínico Responsable

Firma del Clínico
Responsable

Fecha
(dd-mmm-
aaaa)

