

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN RESINAS COMPUESTAS,
DESPUÉS DE LA EXPOSICIÓN A COLUTORIOS QUE CONTIENEN
PERÓXIDO DE HIDRÓGENO. ESTUDIO *IN VITRO***

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

AUTOR

ESTRELLA DEL MILAGRO VERA GARCIA

ASESOR

ROSA JOSEFINA RONCAL ESPINOZA

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

Chiclayo, 2022

**MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN RESINAS
COMPUESTAS, DESPUÉS DE LA EXPOSICIÓN A
COLUTORIOS QUE CONTIENEN PERÓXIDO DE
HIDRÓGENO. ESTUDIO *IN VITRO***

PRESENTADA POR:

ESTRELLA DEL MILAGRO VERA GARCIA

A la Facultad de Medicina de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Para
optar el título de

CIRUJANO DENTISTA

APROBADA POR:

Mariano Wenceslao Ortiz Pizarro

PRESIDENTE

Denisse Mabel Arones Mazzeto

SECRETARIO

Rosa Josefina Roncal Espinoza

VOCAL

Índice

Resumen.....	4
Abstract.....	5
I. Introducción.....	6
II. Revisión de literatura	7
III. Materiales y métodos	12
IV. Resultados	17
V. Discusión	20
VI. Conclusiones.....	23
VII. Recomendaciones	24
VIII. Referencias	25
IX. Anexos.....	28

Resumen

El objetivo del estudio es determinar la microfiltración marginal en resinas compuestas después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrogeno (PH). Se usaron 42 dientes humanos extraídos por fines ortodónticos, las cuales fueron divididos aleatoriamente en 3 grupos y en 2 tiempos, según el colutorio al que se expuso: grupo 1: Listerine® Whitening al 2.5% de PH, el grupo 2: Oral-B® 3D White™ al 1.5% de PH y el grupo 3: Whiteness PH Maxx al 35% de PH, siendo este el control positivo. Se identificó que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos experimentales, tanto a los 7, como a los 14 días. Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los dos colutorios con el grupo control positivo. Se concluyó que hubo un mayor porcentaje de microfiltración en los grupos con exposición a colutorios.

Palabras Clave: blanqueamiento de dientes, filtración dental, antiséptico bucal, peróxido de hidrógeno. (DeCS)

Abstract

The objective of study is to determine the marginal microfiltration in composite resins after exposure to mouthwashes containing hydrogen peroxide (PH). 42 human teeth extracted by fine orthodontics were used, which were randomly divided into 3 groups and in 2 times, according to the mouthwash to which they were exposed: group 1: Listerine® Whitening at 2.5% PH, group 2: Oral-B® 3D White™ at 1.5% PH and group 3: Whiteness PH Maxx at 35% PH, this being the positive control. It was identified that there were no statistically significant differences between the two experimental groups, both at 7 and 14 days. However, statistically significant differences were found when comparing the two mouthwashes with the positive control group. It was concluded that there was a higher percentage of microfiltration in the groups with exposure to mouthwash.

Keywords: teeth whitening, dental filtration, oral antiseptic, hydrogen peroxide. (DeCS)

I. Introducción

El deseo de verse estéticamente bien, de tener dientes blancos ha conllevado a un incremento en la adquisición de productos odontológicos que mejoren el aspecto estético. Por tanto, existe un sin número de métodos para mejorar el color de los dientes, como los productos de libre venta, entre ellos los colutorios dentales que contienen en algunos casos peróxido de hidrogeno (PH) en concentraciones inferiores a las encontradas en un agente aclarador dental utilizado por un profesional en consultorio.^{1,2}

Las personas utilizan muy a menudo este tipo de colutorios, sin considerar las concentraciones y los efectos adversos que su uso puede originar, considerando que los agentes aclaradores ampliamente utilizados y estudiados causan en corto plazo los efectos más comunes como alteraciones morfológicas en la superficie del esmalte, desmineralización de los órganos dentarios y la disminución de propiedades adhesivas sobre la estructura del diente, afectando su calidad y longevidad.^{2,3}

Sin embargo, no existen investigaciones suficientes sobre la reacción en el tiempo de los colutorios dentales que contienen PH sobre la adhesión de las resinas compuestas al diente originando microfiltración marginal.^{2,4} Los componentes de los colutorios dentales, que contienen las mismas sustancias activas encontradas en el blanqueamiento odontológico, son muy utilizados por los pacientes debido a que los pueden adquirir sin ninguna prescripción.

Así mismo es importante conocer si este tipo de productos a bajas concentraciones de peróxido de hidrogeno (H_2O_2), causan alteraciones en la adhesión de las restauraciones sobre la estructura dentarias, por ende, microfiltración marginal, considerando que muchas veces el profesional desconoce los productos de higiene de uso diario del paciente.

Por ello, esta investigación tiene una importancia metodológica, ya que no se ha estudiado los efectos de los colutorios que causen problemas de microfiltración. Además, es una base para estudios posteriores y ensayos clínicos que tendrán una implicancia directa tanto en profesionales como en pacientes.

Finalmente, con esta investigación se podría determinar el grado de microfiltración marginal de las resinas compuestas, después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrogeno a través de un microscopio estéreo óptico.

Se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general

- ✓ Comparar el porcentaje de microfiltración marginal *in vitro* en resinas compuestas después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrogeno.

Objetivos específicos

- ✓ Identificar la composición de los productos aclaradores utilizados.
- ✓ Determinar la zona de microfiltración marginal en resinas compuestas, después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrogeno.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

Martínez en el 2013 en su estudio evaluó el efecto del uso del enjuague bucal blanqueador en el sellado marginal de las restauraciones de resina. La investigación estuvo conformada de 14 terceros molares. Se encontró que la superficie aumenta de acuerdo con el tiempo de inmersión de las muestras en el enjuague bucal blanqueador.¹⁰

Valencia en el 2017 en su estudio determinó el efecto del peróxido de hidrógeno según el tiempo post aclaramiento dental en la microfiltración marginal de una resina compuesta adherida al esmalte dental de bovinos. La investigación estuvo conformada de 19 muestras de dientes bovinos. Se comprobó que el peróxido de hidrogeno afecta negativamente el sellado de las restauraciones con resina compuesta provocando un aumento en el grado de microfiltración.²¹

Ajami et al., en el 2012 en su estudio evaluó los efectos de tres enjuagues bucales diferentes sobre la microfiltración de restauraciones de resina compuesta con dos sistemas adhesivos después del blanqueo con peróxido de carbamida al 10%. La muestra estuvo conformada de 30 segundos premolares humanos. Se encontró que el uso de algunos enjuagues bucales, como el Oral-B después del blanqueamiento puede aumentar la microfiltración posterior a la restauración de resina compuesta unidas con sistemas adhesivos de grabado y enjuague.²⁸

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Aclaramiento dental

A. Composición de agentes de aclaramiento:

Hoy en día los productos para aclaramiento dental contienen ingredientes activos, como el peróxido de carbamida y peróxido de hidrogeno, tales como blanqueadores de dientes, pasta de dientes y enjuagues bucales.⁵⁻⁷ Sin embargo, los componentes principales pueden ser los agentes espesantes, excipientes, agentes tensoactivos, conservantes y saborizantes.⁸

- ✓ Peróxido de hidrogeno: presenta una sustancia oxidante la cual se encarga de romper en moléculas pequeñas los enlaces dobles del pigmento penetrados en el esmalte y

la dentina causando la decoloración. Para la aplicación clínica se usan concentraciones de 30%, 35%, 38%, 50% y en casa de 5,5% y 7.5%.⁸

- ✓ Peróxido de carbamida: este compuesto por un 70% de urea y 30% de peróxido de hidrogeno, es por eso que se le denomina peróxido de urea o peróxido de carbamida hidrogenada. Para la aplicación clínica se usan concentraciones de 25% y en casa de 10%, 15%, 16%, 20% y 22%.⁸
- ✓ Agentes espesantes: carbopol es el más utilizado, pues presenta una concentración de 0.5 y 1.5 %, además nos ofrece dos ventajas, el aumento de la viscosidad del material y el aumento del efecto del peróxido.⁹
- ✓ Excipientes: glicerina y propilenglicol, se encargan de mantener la humedad y en ayudar a disolver otros componentes.⁹
- ✓ Tensoactivos y pigmentos dispersantes: son conocidos también como surfactantes las cuales participan como un agente de humectación de la superficie y como solubilizantes.⁹
- ✓ Conservantes: estos evitan el crecimiento bacteriano y se encargan de descomponer al peróxido de hidrogeno, por ejemplo: el metilo, propilparabeno y benzoato de sodio.¹⁰
- ✓ Los saborizantes: estos le dan al producto un agradable sabor, para que el consumidor lo acepte.¹⁰

B. Tipos de aclaramiento dental

- a. En el consultorio se utilizan altas concentraciones de peróxido de hidrogeno de 25% a 40%, es de costo mayor, pero con un tiempo de aplicación menor, donde el odontólogo tiene el control del tratamiento, muchos de estos productos necesitan de una activación por medios físicos.²
- b. El aclaramiento dental casero, se realiza por el propio paciente, pero supervisado por el odontólogo. Se utiliza a bajas concentraciones con una férula individual hecha del modelo del paciente, es de bajo costo, menor tiempo y por ende menos efectos adversos.²

C. Efectos del aclaramiento dental

- a. Efecto sobre la morfología y la textura del esmalte: según el estudio de Sun et al. Menciona que el gel de peróxido de hidrogeno al 30% produjo efecto en la estructura química, mecánicas, morfología y color, la cual depende de la concentración y tipo de peróxido.^{2,10}
- b. Efecto de la dureza superficial sobre el esmalte y resistencia al desgaste: según el estudio de Sasaki et al. Nos dice que el peróxido de carbamida al 10% y de hidrogeno al 7,5% como tratamiento casero, producen cambios en la microdureza y en la micromorfología superficial del esmalte y según el estudio de Azer et al. Mostro que después del aclaramiento con tiras de peróxido de hidrogeno al 6% la nanodureza y el módulo del esmalte disminuyeron.^{2,10}
- c. Efecto sobre la composición química del esmalte: según el estudio de Al-salehi et al. Demostró que el aclaramiento dental afecta la estructura del diente y disminuye la microdureza del esmalte al utilizar peróxido de hidrogeno en altas concentraciones.¹⁰
- d. Efecto sobre la dentina: según el estudio de Luwintein et al. Demostró que después de la exposición a peróxido de hidrogeno al 30% en ph3, disminuyo la microdureza de la dentina.¹⁰ Se asegura que los agentes aclaradores interfieren en la adhesión de las resinas compuestas, a través de la interacción con el oxígeno residual que permanece en los tejidos después del post aclaramiento.¹⁰

2.2.2. Otc - over the counter (productos de libre venta)

Estos productos de venta libre se encuentran a bajo costo en supermercados, farmacias y en internet, las cuales se han desarrollado para permitir la aplicación del paciente fuera del consultorio dental.¹¹

Debido a esto muchos pacientes se enfrentan a una gran selección de sistemas de aclaramiento, pero muy pocos saben de su efecto relativo. Que gracias a su uso indiscriminado estos efectos son sensibilidad dental, irritación gingival y alteraciones morfológicas en los tejidos dentarios y en menor grado en las superficies de restauraciones estéticas por su bajo Ph, la presencia de peróxido y alcohol.^{11,12}

Los productos de libre venta son:

- a. Pastas blanqueadoras: estas a comparación de las pastas normales, se le agrega grandes cantidades de abrasivo y por lo general algunos de estos productos presentan bajas concentraciones de peróxido de carbamida o de hidrogeno.¹¹

- b. Tiras y geles blanqueadores: estos los encontramos en laminas finas las cuales se aplica sobre la cara vestibular del diente y los geles se aplica directamente a la superficie dentaria.¹¹
- c. Enjuagues blanqueadores: suelen tener como componentes activos al peróxido de hidrogeno o de carbamida las cuales al ingresar a la estructura dentaria e interactúan con los cromógenos del diente.¹¹
- d. Goma de mascar: estas contienen hexametafosfato, las cuales previenen la formación de manchas extrínsecas.¹¹

Hoy en día existe un nuevo sistema de aclaramiento dental autoaplicado de venta libre, que consta de una bandeja la cual utiliza baja corriente de energía en lugar de calor o laser, para poder activar el agente aclarador que puede contener peróxido de hidrógeno o de carbamida que será aplicado durante la noche. Este sistema presenta además la adición de nitrato de potasio, la cual ayudara significativamente a que el gel aclarador no produzca sensibilidad e irritación gingival, dándonos grandes ventajas de aclaramiento dental para el paciente.¹¹⁻¹⁴

2.2.3. Microfiltración marginal

Es una consecuencia debido al ingreso de los fluidos de la boca al espacio entre el material restaurador y la estructura dentaria, debido a que no existe un sellado hermético.¹⁵

- a. Causas: Las restauraciones mal adaptadas, preparaciones cavitarias defectuosas, mala manipulación y aplicación del material, restauraciones en mal estado, fuerzas masticatorias, ausencia de esmalte, lubricantes de los micromotores o turbinas y obturaciones temporales.¹⁶
- b. Los tratamientos que tienen mayor riesgo de desarrollar microfiltración marginal son: Las restauraciones dentarias, carillas dentales, aclaramiento dental y endodoncia.¹⁷
- c. Microfiltración marginal post aclaramiento con peróxido de hidrogeno y de carbamida: Según el estudio de Bernal et al. mostro que el aclaramiento tiene efectos sobre la interfaz del diente y la restauración, dando a conocer que los aclaradores con peróxido de hidrogeno producen mayor degradación. Se dice también que los dientes tratados endodónticamente restaurados post aclaramiento dental están propensos a un mayor riesgo de microfiltración. Para la medición de este efecto, se utiliza el microscopio estéreo óptico, que es un

instrumento óptico muy eficaz, debido a que usa dos trayectorias ópticas separadas para producir una imagen diferente, nos garantiza visualizar imágenes tridimensionales. Estos instrumentos también son llamados lupa binocular, la cual tiene la capacidad de examinar especímenes tanto bajo luz reflejada como transmitida.¹⁸

2.2.4. Adhesión

A. Mecanismos de adhesión a esmalte y dentina:

- a. Adhesión a esmalte: el mecanismo de la adhesión de las resinas compuestas al esmalte se da debido a la extracción de los minerales durante el acondicionamiento ácido por la que será remplazada por un monómero, que, al polimerizarse, genera una naturaleza micromecánica.¹⁹
- b. Adhesión a dentina: Esta se lleva a cabo debido a la formación de la capa híbrida que se da por la dentina desmineralizada y la infiltración de un líquido orgánico.¹⁹

B. Clasificación de los sistemas adhesivos:

Estos se pueden clasificar de acuerdo con su composición y formas de presentación. Según Meerbeek et al. los diferencia en dos grandes grupos.¹⁹⁻²⁰

- a. Sistema adhesivo de grabado independiente (“etch-and-rinse”)¹⁹⁻²⁰
- b. Sistema adhesivo de autograbado o autoacondicionantes (“self-etch”)¹⁹⁻²⁰

C. Adhesión post aclaramiento dental:

Los agentes blanqueadores interfieren en la adhesión de las resinas compuestas a la estructura dental, a través de la interacción con el oxígeno residual, inhibiendo así a la capacidad de estas. Debido a eso los adhesivos convencionales son los más recomendados para ser utilizados después de un aclaramiento dental.²¹ En la cual se debe esperar un tiempo para el posterior tratamiento de blanqueamiento dental y proteger la estructura del esmalte de los posibles efectos secundarios del peróxido residual, así como también cambios microestructurales, disminución de la dureza superficial y alteración en su composición química.²²

Esta disminución de fuerza adhesiva ha conllevado a tener en cuenta que después de cada aclaramiento dental se debe esperar como mínimo 7 días para obtener favorables resistencias de unión y como, máximo de 2 a 4 semanas para poder realizar una restauración.²¹⁻²²

III. Materiales y métodos

El estudio de diseño experimental fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo mediante la Resolución 670-2018-USAT-FMED. Así mismo, el director del Centro Especializado en Formación Odontológica autorizó la utilización del laboratorio con fines de la ejecución del proyecto de investigación.

Previo a la ejecución del estudio, se llevó a cabo una prueba piloto, que estuvo conformado por 18 muestras de dientes humanos extraídos por fines ortodónticos, que fueron sometidos a un agente aclarador y posteriormente restaurados. Para la elección de las piezas dentarias se consideraron a dientes libres de lesiones cariosas, sin ningún tipo de fractura, sin desgaste, sin obturaciones, sin tratamientos de conductos y almacenados adecuadamente después de su extracción, así mismo se eliminaron aquellos especímenes que después de la restauración presenten burbujas.

La prueba piloto, contempló una capacitación con un gol estándar especialista en Microbiología (MME) sobre la utilización adecuada del microscopio, esto mediante sesiones teóricas con una duración mínima de 1 hora, acompañada de una práctica demostrativa. En cuanto a la calibración del instrumento, es decir, el microscopio estéreo óptico, estuvo debidamente calibrado por el encargado del laboratorio de Microbiología de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; estos procedimientos se realizaron con la finalidad de capacitar al investigador y estandarizar procedimientos.

La ejecución de la investigación consistió en la recolección de 42 piezas dentarias que cumplieron con los criterios antes mencionados, estas piezas dentales fueron almacenadas en una solución de cloruro de sodio al 9% y mantenidas a temperatura ambiente. Antes de los procedimientos del estudio, los dientes se limpiaron de tejidos blandos y cálculos dentales con un raspador periodontal Hu-friedy y posteriormente fueron pulidos con un tapón de goma y piedra pómez.

Las muestras fueron asignadas aleatoriamente en tres grupos (n=14) y divididos en dos subgrupos de 7 piezas cada uno, con la finalidad de ser evaluados en dos diferentes tiempos, según el colutorio al que se expuso: grupo 1: Listerine[®] Whitening al 2.5% de PH, el grupo 2: Oral-B[®] 3D White[™] al 1.5% de PH y el grupo 3: Whiteness HP Maxx al 35% de PH, siendo este el control positivo.

Para empezar los dientes fueron cortados a un 1mm por debajo de la UCA con discos carborundum y con discos de diamante. Se prosiguió a realizar el sellado de conductos con ionómero de vidrio 3M[™] Vitrebon[™] para evitar la microfiltración del suero fisiológico, colutorio y del colorante, proveniente de los conductos y cámara pulpar.

Se realizó la preparación cavitaria en cada diente a la mitad de la superficie vestibular, utilizando piedras de diamante cilíndricas. Las cavidades fueron de 3mm de ancho, 3 mm de alto y 2mm de profundidad. Después las preparaciones fueron grabadas con gel de ácido fosfórico al 37% Scotchbond[™] (3M ESPE) por 15

segundos y posteriormente fueron lavadas con agua por 30 segundos, se secó, se aplicó 1 capa de adhesivo Adper, Single Bond 2 (3M ESPE) con un microbrush y se fotoactivo con luz halógena durante 20 segundos. El material de resina compuesta Filtek™ Z350 A1 (3M ESPE) se aplicó utilizando la técnica incremental, se fotopolimerizó por 30 segundos y se colocó cinta celuloide a la última capa de resina, para tener un mejor acabado superficial. Luego las restauraciones fueron pulidas con una piedra multilaminada y con goma de pulido. Así mismo se realizaron bastones de diferentes formas con acrílico autopolimerizable, con el objetivo de diferenciar los grupos al momento de la sumersión en los colutorios. Las piezas ya restauradas se almacenaron en suero fisiológico.

Los dientes del grupo 1 y 2 fueron sumergidas en 10 ml de colutorio, por la mañana y en la noche con un tiempo determinado por el fabricante y finalmente fueron mantenidas en cloruro de sodio. Se retiraron a la semana, las 7 primeras muestras de cada grupo y se sellaron las superficies de la restauración con esmalte transparente. En cuanto al grupo control se le colocó el peróxido de hidrógeno directamente en la cara vestibular de la pieza dentaria, durante 15 mnts.

Se prosiguió a realizar el termociclado manual con azul de metileno al 1%, se pesó 4.5 gr y se convino con agua destilada, dando como resultado 450 ml del colorante, se filtró el líquido para la eliminación de partículas sólidas no disueltas y se dividió en tres vasos precipitados, con 50 ml cada uno. El régimen de termociclaje fue de 100 ciclos entre 4°C y 60°C manteniendo las muestras 30 segundos en cada baño térmico y llevado a temperatura ambiente (+/- 23° C) durante 15 segundos entre un baño y otro, con la ayuda de un colador plástico. Una vez culminado el termociclaje, las piezas dentarias fueron lavadas con abundante agua para retirar el exceso.

Se realizaron cortes perpendiculares al eje mayor del diente, pasando por el centro de las restauraciones vestibulares con el fin de exponer las restauraciones y evaluar el grado de penetración del colorante. Los cortes se realizaron con discos carborundum y con discos de diamante, utilizando un disco de corte por cada pieza dentaria. Los cortes se llevaron a cabo en forma intermitente y sin refrigeración, con el fin de disipar el calor producido y no diluir el agente marcador. Se obtuvieron cortes finos para poder verlos en el microscopio a (10X) de aumento.

Al finalizar cada preparación se observó en el microscopio estéreo óptico, utilizando aumento (10X) graduado con una rejilla milimetrada. Para evaluar el grado de microfiltración marginal, se observó la pared donde hay mayor penetración del colorante y se utilizó una escala de análisis de profundidad de la tinción, expresada en porcentaje de 0% a 100%, dependiendo de la distancia abarcada entre el borde cavo superficial y la pared axial de la restauración. Esta medida (en porcentaje) se obtuvo basándose en la relación que existe entre el grado de penetración del colorante y la profundidad total de la cavidad, como se muestra a continuación: $\text{Porcentaje de profundidad} = \frac{\text{penetración del colorante en la interfase (mm)} \times 100}{\text{profundidad total de la cavidad (mm)}}^{22}$. Se realizó el mismo procedimiento una vez terminado los 14 días de sumersión para las 7 piezas restantes.

Para el 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.

Matriz de consistencia

¿Problema?	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Variables
<p>¿Existe microfiltración marginal <i>in vitro</i> en resinas compuestas, después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrógeno?</p>	<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el porcentaje de microfiltración marginal <i>in vitro</i> en resinas compuestas, después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrógeno. <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparar el porcentaje de microfiltración marginal <i>in vitro</i> en resinas compuestas después de la exposición al colutorio B que contienen peróxido de hidrógeno, a los 7 y 14 días. 	<p>Existirá mayor microfiltración marginal <i>in vitro</i> en resinas compuestas, después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrogeno.</p>	<p>Enfoque del estudio: cuantitativo</p> <p>TIPO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Longitudinal ➤ Descriptivo ➤ Experimental 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enjuagues bucales con peróxido de hidrógeno ➤ Microfiltración marginal post aclaramiento ➤ Tiempo

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADOR	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
ENJUAGUES BUCALES CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	Son productos de venta libre y autoaplicados por el mismo paciente, sin supervisión de un profesional. ⁹	Cantidad de enjuagues bucal en la que se sumergen las piezas dentarias.	Vaso dispensador	Listerine [®] whitening 2.5% Oral- B [®] 3D White [™] 1.5 %	Numérica	Razón
MICROFILTRACIÓN MARGINAL POST ACLARAMIENTO	Es una consecuencia debido al ingreso de fluido a la interfaz entre la estructura dentaria y el material restaurador. ¹⁵	Se, medirá el grado de microfiltración a través de un microscopio estéreo óptico.	Microscopio estéreo óptico	%	Numérica	Intervalo
TIEMPO	Periodo determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento.	Medición del tiempo en el que estarán sumergidos los especímenes en los enjuagues.	Reloj	A los 7 días A los 14 días	Numérica	Intervalo

IV. Resultados

Tabla N° 1. Comparación de la microfiltración marginal *in vitro* en resinas compuestas después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrogeno, utilizando Listerine® Whitening, Oral-B® 3D White™ y el grupo control.

GRUPO	T° de exposición	Desviación exposición		estándar		Varianza
		Media		Min	Max	
LW	7 días	72,09 ^A	10.44	56.16	86.39	109.09
	14 días	81,12 ^A	11.64	59.74	94.49	135.47
OB	7 días	76,55 ^A	13.07	53.05	90.67	170.88
	14 días	83,55 ^A	12.71	62.92	97.50	161.51
CONTROL+	7 días	41,33 ^B	6.28	34.92	49.80	39.47
	14 días	40,26 ^B	9.13	27.64	54.14	83.34

Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas. Prueba de Tukey $P < 0.05$

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 no hubo diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de microfiltración marginal al exponer los dientes a los colutorios Listerine® Whitening y Oral-B® 3D White™, tanto a los 7, como a los 14 días. Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los dos colutorios con el grupo control positivo, obteniendo mayor porcentaje de microfiltración en los grupos con exposición a colutorios.

Tabla N° 2. Composición de los productos aclaradores utilizados.

Aclaradores	Composición	Fábrica
LW	Aqua, alcohol, hydrogen peroxide 2.5%, poloxamer 407, flavor, sodium saccharin, sucralose, phosphoric acid, menthol, disodium phosphate, sodium fluoride (100 ppm fluoride)	Johnson & Johnson de Colombia S. A
OB	Hydrogen peroxide 1,5%, aqua, glycerin, propylene glycol, sodium polyphosphate, poloxamer 407, aroma, sodium citrate dihydrate, sodium saccharin, citric acid.	The procter & gamble manufacturing company, EEUU
CONTROL+	Hydrogen peroxide 35%	FGM®, Made in Brazil

Se utilizaron tres tipos de aclaradores dentales que contienen peróxido de hidrogeno. El grupo experimental fue tratado con los colutorios: Listerine® Whitening, Oral-B® 3D White™ con 2.5% y 1.5% de peróxido de hidrógeno respectivamente; mientras que, el grupo control positivo fue tratado por Whiteness HP Maxx al 35%.

Tabla N° 3. Zona de microfiltración marginal in vitro en resinas compuestas, después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrogeno.

GRUPO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	ZONA DE TINCIÓN	# DE DIENTES	%
LW	7 días	O	3	43
		C	4	57
	14 días	O	3	43
		C	4	57
OB	7 días	O	1	14
		C	6	86
	14 días	O	5	71
		C	2	29
CONTROL+	7 días (PH)	O	4	57
		C	3	43
	14 días (PH)	O	1	14
		C	6	86

Se determinó que en el colutorio Listerine® Whitening a los 7 y 14 días la zona de mayor microfiltración fue cervical; mientras que, en Oral-B® 3D White™ a los 7 días la zona de mayor microfiltración fue en cervical a diferencia que a los 14 días fue en oclusal y finalmente en el grupo control a los 7 días la zona de mayor microfiltración fue en oclusal y a los 14 días fue en cervical.

V. Discusión

La presente investigación tiene como propósito determinar el grado de microfiltración marginal *in vitro* en resinas compuestas después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrógeno, en base a que los tratamientos de aclaramiento dental autoaplicados con bajos niveles de peróxido de hidrógeno están ampliamente disponibles para los consumidores y los efectos adversos aún son controversiales.

Los resultados de este estudio muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de microfiltración marginal entre los grupos experimentales Listerine Whitening y Oral-B 3D White. Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los dos colutorios con el grupo control, determinando que los colutorios afectaron negativamente la interfase diente resina a los 7 y 14 días; ocasionando microfiltración marginal.

Estos resultados se corroboraron con la tesis “Efecto del uso del enjuague bucal blanqueador en el sellado marginal de las restauraciones de resina” por Martínez, quien evaluó por medio del Microscopio Electrónico de barrido la superficie del esmalte, resina y sellado marginal antes y después del uso del enjuague bucal blanqueador, concluyendo que el grado de alteración de las superficies aumenta de acuerdo con el tiempo de uso del enjuague bucal Listerine Whitening y que esta alteración de la superficie provoca también un cambio en el sellado marginal de las restauraciones de resina que puede ocasionar la filtración de microorganismos.¹⁰

Así mismo, cabe mencionar que en la presente investigación se usó el peróxido de hidrógeno al 35% en el grupo control, resultando en un menor grado de microfiltración marginal en comparación con los colutorios orales, que presentan menor porcentaje de PH. En relación con este resultado no se encontraron estudios similares, que evalúen microfiltración de dichos agentes, considerando que estos productos son frecuentemente utilizados por un gran porcentaje de pacientes.

Estudios diferentes como el de Abe et al, Favaro et al y Demarco et al., evaluaron el efecto de los colutorios orales sobre la superficie del esmalte y las obturaciones compuestas, manifestaron la importancia que se debe tener al ph de los colutorios orales, que al ser formulados a valores bajos para asegurar la estabilidad de PH, estos productos de igual manera ocasionaron desmineralización en el esmalte, disminución de dureza y aumento en la rugosidad de ambas superficies.²²⁻²⁴

Del mismo modo, según los estudios de Miranda et al., Vieira et al. y de Armas et al. el ph ácido y el uso continuo de los colutorios orales puede alterar las matrices poliméricas del compuesto de resina por catálisis de grupos éster de monómeros de dimetacrilato presentes en sus composiciones, formando moléculas de alcohol y ácido carboxílico, que aceleran la degradación de la resina, debido a la disminución

del pH dentro de la matriz. En general, los resultados de estos estudios mostraron que los efectos sobre el esmalte y la resina depende en gran medida del pH bajo de los colutorios que del PH.²⁵⁻²⁷ Tomando en cuenta estos hallazgos, el pH de las soluciones probadas en este estudio proporciona un posible factor preponderante a haber ocasionado microfiltración marginal, debido a que los colutorios orales en la presente investigación son de 5 para Oral-B 3D White y 5.6 para Listerine Whitening siendo estos de un pH bajo y por ende ácidos.

Así mismo a diferencia de Oral-B 3D White, Listerine Whitening en su composición presenta alcohol y según el estudio Ajami et al. este componente tiene alto poder oxidativo y podría ablandar los polímeros a base de Bis-GMA y UDMA de las resinas compuestas y hacer que sea más susceptible a la degradación, adicionando que las resinas utilizadas al realizar las obturaciones compuestas en esta investigación son en base a esos polímeros.²⁸

Por otro lado, con respecto a la zona de microfiltración marginal, los resultados son variados, esto podría deberse a que el uso de estos colutorios que contienen peróxido para blanquear dientes vitales, están en contacto con todas las superficies de las estructuras dentales durante mucho tiempo y existe la probabilidad de que entren en contacto inadvertido con materiales dentales, considerando además que son adquiridos y autopolicados libremente por los pacientes sin el consentimiento o la supervisión de un odontólogo; sin embargo el blanqueamiento en consultorio, es realizado por el odontólogo y su aplicación es directa y exclusivamente a la zona vestibular de la pieza dentaria.^{2,15}

Pese a que todas las superficies se vieron comprometidas, se observó un mayor porcentaje en la zona cervical. Estos resultados son respaldados por Ajami et al, quienes evaluaron los efectos de los enjuagues bucales Oral-B, Listerine y Rembrandt Plus sobre la microfiltración de restauraciones de resina compuesta unidas con dos sistemas adhesivos después del blanqueamiento con peróxido de carbamida al 10%, concluyeron que la microfiltración en los márgenes cervicales fue significativamente mayor que en los márgenes oclusales, debido a que la estructura del esmalte, suele ser fino, sin prismas y menos fácil de adherir. Cuando se polimeriza, la resina compuesta se contrae hacia la unión superior en el margen oclusal y se aleja de la unión más débil en el margen cervical.²⁸

Por otra parte, existen otras consideraciones que se deben tener en cuenta; como los sistemas adhesivos antes de realizar una obturación compuesta, pues según el estudio de Gabriela et al. indicó que ninguno de los sistemas adhesivos tanto el convencional y autograbado fueron resistentes al paso del colorante azul de metileno utilizado como agente de penetración y tinción, existiendo microfiltración marginal, siendo menos evidente con el sistema adhesivo convencional.¹⁷ Por consiguiente, en este presente estudio, para la obturación de cada pieza dentaria se realizó con un sistema adhesivo convencional.

Es importante, además tener en claro que este fue un estudio in vitro, donde no se tienen las mismas condiciones que la cavidad oral, debido a que la interacción con la saliva puede reparar el diente por la precipitación de minerales, y la acción de

enzimas, mejorando la calidad de unión entre la estructura dentaria y la resina, entonces no se vería tan afectada la interfase, esto se corrobora con el estudio de Vieira et al. quienes afirman que la saliva y otros agentes activos, juegan un papel fundamental en la remineralización o en la disminución de la desmineralización de los dientes sometidos a un tratamiento blanqueador.²⁶

Finalmente, debido a los resultados controversiales sobre los efectos secundarios que producen los colutorios orales en la interfase de la estructura dentaria y la restauración de resina compuesta, se ve la necesidad de estandarizar protocolos clínicos para realizar un adecuado manejo de estos productos de venta libre y del tiempo preciso para obtener equilibrio y remineralización de la estructura dental después de su uso.

En relación con las fortalezas del estudio es importante mencionar, el apoyo de un especialista en Microbiología, para el uso adecuado del microscopio estéreo óptico con el fin de observar las muestras y por ende determinar la microfiltración marginal.

Respecto a las limitaciones del proyecto de investigación, cabe resaltar que al tratarse de un estudio *in vitro*, las condiciones no son las mismas que en la cavidad oral, considerando que la saliva se encarga de remineralizar los dientes. Así mismo el laboratorio de Microbiología no conto con una máquina de termociclado, que permita realizar los ciclos de temperaturas a la muestra, a pesar de ello, se pudo continuar con el propósito del estudio, realizando un termociclado manual.

Sobre las implicancias del estudio, esta investigación tiene una importancia metodológica, ya que no se ha estudiado los efectos de los colutorios que causen problemas de microfiltración. Así mismo es una base para estudios posteriores y ensayos clínicos que tendrán una implicancia directa tanto en profesionales como en pacientes.

VI. Conclusiones

1. Al Comparar el porcentaje de microfiltración marginal en resinas compuestas, después de la exposición a colutorios que contienen peróxido de hidrógeno, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental con el control, obteniendo un mayor porcentaje de microfiltración en los colutorios orales.
2. Se identifico la composición de los colutorios orales blanqueadores Listerine® Whitening y Oral-B® 3D White™, cuyo principio activo es el PH.
3. Se estableció que la zona de mayor microfiltración marginal, fueron los márgenes cervicales, debido a que la estructura del esmalte suele ser fino, sin prismas y menos fácil de adherir, donde la resina compuesta se contrae hacia la unión superior en el margen oclusal y se aleja de la unión más débil en el margen cervical.

VII. Recomendaciones

- ❖ Efectuar estudios en los que se evalúen los diferentes componentes que contengan estos productos, así como también el porcentaje de peróxido de hidrógeno y ph principalmente en los colutorios orales para aclaramiento dental.
- ❖ Realizar estudios donde se evalué los efectos adversos que estos colutorios con peróxido de hidrógeno pueden causar en la interfase diente resina.
- ❖ Estandarizar protocolos clínicos sobre el correcto uso de los colutorios orales y del tiempo necesario para conseguir equilibrio y remineralización de la estructura dental después del aclaramiento dental.

VIII. Referencias bibliográficas

1. Mejía A, Chávez G. Microfiltración marginal post blanqueamiento con peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida en rellenos con resinas compuestas. *Revista Kiru*.2011; 8(2):60-3. Disponible en: https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2011/Kiruv.8.3/Kiru_v.8.3%20art.1.pdf
2. Azzarri M, Jordán S, Rigoglio L, González G. Acción de los agentes blanqueadores sobre materiales de restauración. *Revista de la Sociedad Odontologica de La Plata* [Internet]. 2015 Dec [cited 2020 Nov 25]; 25(51): 25–31. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=124305896&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
3. Baldion P. Influence of Post-Bleaching Time on a Composite Resin Bond Strength to Enamel. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia* [Internet]. 2013 Dec [cited 2020 Nov 25]; 25(1): 92–116. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=108429131&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
4. Solís Cessa E. Aclaramiento dental: revisión de la literatura y presentación de un caso clínico. *Revista ADM* [Internet]. 2018 Jan [cited 2020 Nov 25];75(1):9–25. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=128511877&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
5. Prado N, Rabello T. Efeitos dos agentes clareadores na adesão da resina composta ao esmalte e dentina, e o uso do ascorbato de sódio como alternativa para minimizá-los. *Revista Dental Press de Estética* [Internet]. 2012 Jan [cited 2020 Nov 25];9(1):68–74. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=73309667&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
6. MacLaine J. Tooth whitening: practice and procedures. *Dental Nursing* [Internet]. 2012 Apr [cited 2020 Nov 25];8(4):214–6. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=75658245&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
7. Zantner C, Derdilopoulou F, Martus P, Kielbassa A. Randomized clinical trial on the efficacy of 2 over-the-counter whitening systems. *Quintessence Int*. 2006;37(9):695-706. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17017631/>
8. Majeed A, Farooq I, Grobler S, Moola M. In vitro evaluation of variances between real and declared concentration of hydrogen peroxide in various toothwhitening products. *Acta Odontologica Scandinavica* [Internet]. 2015 Jul [cited 2020 Nov 25];73(5):387–90. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=102664773&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
9. Dietschi D, Benbachir N, Krejci I. In vitro colorimetric evaluation of the efficacy of home bleaching and over-the-counter bleaching products. *Quintessence International* [Internet]. 2010 Jun [cited 2020 Nov 25];41(6):505–16. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=52049654>

&lang=es&site=ehost-live&scope=site

10. Martínez G. Efecto del uso del enjuague bucal blanqueador en el sellado marginal de las restauraciones de resina [tesis doctoral]. Universidad autónoma de aguas calientes.2013. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11317/1128>
11. Lima F, Rotta T, Penso S, Meireles S, Demarco F. In vitro evaluation of the whitening effect of mouth rinses containing hydrogen peroxide. *Brazilian Oral Research* [Internet]. 2012 May [cited 2020 Nov 26];26(3):269–74. Disponible en:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=75373351&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
12. Pelino J, Passero A, Martin A, Charles C. In vitro effects of alcohol-containing mouthwashes on human enamel and restorative materials. *Brazilian Oral Research* [Internet]. 2018 Jan [cited 2020 Nov 26]; 32:1–12. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=135620531&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
13. Dutra RA, Branco JR, Alvim HH, Poletto LT, Albuquerque RC. Effect of hydrogen peroxide topical application on the enamel and composite resin surfaces and interface. *Indian J Dent Res*. 2009;20(1):65-70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19336863/>
14. Ghalili KM, Khawaled K, Rozen D, Afsahi V. Clinical study of the safety and effectiveness of a novel over-the-counter bleaching tray system. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2014;6:15-19. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24591847/>
15. Alvares N, Mandri M, Gallego M, Zamudio M. Efecto del blanqueamiento dentario sobre la adhesión a esmalte. *Revista facultad de odontología*.2014;1(7):32-36. Disponible en: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfo/article/view/1636>
16. Valverde T, Quispe S. Microfiltración marginal. *Rev. Act. Clin. Med* [revista en la Internet]. [citado 2020 Nov 25]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013000300008&lng=es.
17. Falconí G, Molina C, Velásquez B, Armas A. Evaluación del grado de microfugas en resinas compuestas restaurantes comparando dos sistemas de adhesivos tras diferentes periodos de envejecimiento. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* [Internet]. Enero de 2016 [consultado el 25 de noviembre de 2020]; 27 (2): 281-295. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121246X2016000100281&lng=en.
18. Sari T, Özyesil A. Microleakage of teeth restored with different adhesive dowel systems: an in vitro study. *J Prosthodont*. 2014;23(1):45-49. Garrofi A, Martucci D, Picca M. Adhesión a tejidos dentarios. *Rev.Fac de odnto*.2014;67(29):5-13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23724962/>
19. 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* [Internet]. 2012 Jul [cited 2020 Nov 26];24(1):8–21. Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=83800705&lang=es&site=ehost-live&scope=site>

20. Fortes B, Domínguez J, Mongruel O, Scholz N. Adhesión Posaclaramiento e Intervalos De Tiempo: Revisión De Tema. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia* [Internet]. 2013 Jun [cited 2020 Nov 26];24(2):336–46. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=89556733&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
21. Valencia A. Efecto del peróxido de hidrogeno al 35% según el tiempo post aclaramiento dental, en la microfiltración marginal de resinas compuestas adheridas a esmalte en dientes bovinos. [tesis doctoral]. Universidad católica de santa maría. Arequipa.2017. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/198129972.pdf>
22. Abe A, Youssef M, Turbino M. Efecto de los agentes blanqueadores sobre la nanodureza del esmalte dental, la resina compuesta y la interfaz de restauración dental. *Oper Dent*. 2016;41(1):44-52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26266649/>
23. Favaro J, Ribeiro E, Guiraldo R, Lopes M, Aranha A, Berger S. Effect of mouth rinses on tooth enamel surface. *J Oral Sci*. 2020;62(1):103-106. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31996511/>
24. Demarco F, Meireles S, Masotti A. Agentes blanqueadores de venta libre: una revision concisa. *Braz Oral Res*. 2009;23 Suppl 1:64-70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19838560/>
25. Miranda D, Bertoldo C, Aguiar F, Lima D, Lovadino J. Effects of mouthwashes on Knoop hardness and surface roughness of dental composites after different immersion times. *Braz Oral Res*. 2011;25(2):168-173. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21537643/>
26. Vieira W, Ferraz L, Giorgi M, Ambrosano G, Aguiar F, Lima D. Effect of Mouth Rinse Treatments on Bleached Enamel Properties, Surface Morphology, and Tooth Color. *Oper Dent*. 2019;44(2):178-187. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29953341/>
27. Armas A, Casanova P, Taboada M, Aldas J, Montero N, Viteri A. Effect of mouthwashes on the integrity of composite resin and resin modified glass ionomer: In vitro study. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(2):179-184. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30805123/>
28. Ajami A, Bahari M, Oskoe S, Kimyai S, Kahnamousi M, Rikhtegaran S, Ghaffarian R. Effect of three different mouthrinses on microleakage of composite resin restorations with two adhesive systems after bleaching with 10% carbamide peroxide. *J Contemp Dent Pract*. 2012; 13(1):16-22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22430688/>

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

21%FUENTES DE
INTERNET**0%**

PUBLICACIONES

8%TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1**hdl.handle.net**

Fuente de Internet

10%**2****tesis.ucsm.edu.pe**

Fuente de Internet

9%**3****bdigital.dgse.uaa.mx:8080**

Fuente de Internet

2%
