



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS**

**EFFECTO DEL USO DEL ENJUAGUE BUCAL BLANQUEADOR EN EL  
SELLADO MARGINAL DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA**

**PRESENTA**

**M.E. GRISELDA MARTÍNEZ MARTÍNEZ**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS  
BIOMÉDICAS ÁREA REHABILITACIÓN BUCAL**

**TUTORES**

**M. EN E. CÉSAR IVÁN GAITÁN FONSECA**

**DR. ROEL CRUZ GAONA**

**Aguascalientes, Ags, 12 de Junio de 2013**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES



ANIVERSARIO  
UAA

GRISELDA MARTÍNEZ MARTÍNEZ  
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS  
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que ha cumplido con los siguientes requisitos; a) Participación como ponente en un congreso, b) Asistente a dos congresos de su área de formación, c) La aceptación o publicación de un artículo. d) Su trabajo de tesis, titulado:

**"EVALUAR EL EFECTO DEL USO DEL ENJUAGUE BUCAL BLANQUEADOR DE  
SELLADO MARGINAL DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA"**

Los requisitos para su titulación han sido revisados y aprobados por su tutor y el consejo académico, se autoriza continuar con los trámites para obtener el grado de **Maestría en Ciencias Biomédicas, área Rehabilitación bucal.**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo

**ATENTAMENTE  
"SE LUMEN PROFERRE"**

Aguascalientes, Ags., 3 de junio del 2013.

**DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

ccp. C.P. Ma. Esther Rangel Jiménez / Jefe de Departamento de Control Escolar.  
ccp. Mtra. Guadalupe Valdés Reyes / Jefa de Departamento de Apoyo al Posgrado.  
ccp. Dr. en C. David Masuoka Ito / Tutor de trabajo de tesis.  
ccp. Archivo.



**DICTAMEN DE REVISIÓN DE LA TESIS / TRABAJO PRÁCTICO**

DATOS DEL ESTUDIANTE	
NOMBRE: GRISELDA MARTINEZ MARTINEZ	ID (No. de Registro): 146091
PROGRAMA: MAESTRIA EN CIENCIAS BIOMEDICAS	ÁREA: REHABILITACION BUCAL
TUTOR/TUORES:  M. en E. CESAR IVAN GAITAN FONSECA DR. ROEL CRUZ GAONA	
TESIS ( <input checked="" type="checkbox"/> )                      TRABAJO PRÁCTICO ( <input type="checkbox"/> )	
OBJETIVO: EVALUAR EL EFECTO DEL USO DEL ENJUAGUE BUCAL BLANQUEADOR DE SELLADO MARGINAL DE LAS RESTAURACIONES DE RESINA.	
DICTAMEN	
CUMPLE CON CRÉDITOS ACADÉMICOS:	( <input checked="" type="checkbox"/> )
CONGRUENCIAS CON LAS LGAC DEL PROGRAMA:	( <input checked="" type="checkbox"/> )
CONGRUENCIA CON LOS CUERPOS ACADÉMICOS:	( <input checked="" type="checkbox"/> )
CUMPLE CON LAS NORMAS OPERATIVAS:	( <input checked="" type="checkbox"/> )
COINCIDENCIA DEL OBJETIVO CON EL REGISTRO:	( <input checked="" type="checkbox"/> )

Aguascalientes, Ags. a 3 de JUNIO de 2013

**FIRMAS**

*p.g.*  
*1.20 Enrique Reyes Vela*  
  
DR. DAVID MASUOKA ITO  
CONSEJERO ACADÉMICO DEL ÁREA

MCO JAIME BERNAL ESCALANTE  
SECRETARIO TÉCNICO DEL POSGRADO

DR. LUIS FERNANDO BARBA GALLARDO  
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN  
Y POSGRADO

Código: FO-040200-23  
Revisión: 00  
Emisión: 21/02/11



Universidad Autónoma de Aguascalientes  
Maestría en Ciencias Biomédicas  
Área Rehabilitación Bucal



CONSEJO ACADÉMICO DEL POSGRADO  
PRESENTE.

Por medio de la presente como Asesores designados de la estudiante **Griselda Martínez Martínez** con ID 146091 quien realizo la tesis titulada: **Efecto del uso del enjuague bucal blanqueador en el sellado marginal de las restauraciones de resina**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, nos permitimos emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Por lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, nos permitimos enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 16 de Mayo de 2013.

M. en E. César Iván Gaitán Fonseca

Asesor

Dr. Roel Cruz-Gaona

Co-asesor

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis asesores de tesis, el **Dr. César Iván Gaitán Fonseca** y al **Dr. Roel Cruz Gaona**, por sus contribuciones y conocimientos que me brindaron para llevar a cabo esta investigación, y sobre todo la paciencia y el tiempo que dedicaron para que este trabajo pudiera llegar a su fin.

Agradezco al **Sr. Francisco Núñez** por la construcción de la máquina de corte la cual fue indispensable para realizar esta investigación y al **Ing. Francisco Galindo Murillo** por las imágenes tomadas con el MEB en la UASLP.

Quiero agradecerle al **Biólogo Armando Zepeda Rodríguez** encargado del Laboratorio de Microscopía Electrónica del Depto. de Biología Celular y Tisular de la Facultad de Medicina de la UNAM quien se interesó y me apoyó con muy buenas imágenes tomadas con el MEB.

Gracias a la Maestra y sobre todo buena amiga **Katía Jarquín Yáñez** que estuvo conmigo en todo momento, a pesar de la distancia, y que sin su ayuda este trabajo no sería lo que ahora es.

Agradezco a aquellas grandes personas que hacen posible el conocimiento en el aula y clínica de la Maestría, **Dr. Iván Durán Torres, Dr. Felipe Casillas y Dr. David Masuoka**.

A mis amigos que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos: **Sandy, Gaby, Aure, Marco, Marisol, Carlitos, Marce, Marianita, Vero, Roberto, Rubén y Luis**.

## DEDICATORIA

### ***A Dios.***

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía. Gracias Dios por regalarme una familia maravillosa.

### ***A mis padres.***

Juanita Martínez González y Miguel Martínez Sánchez por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de vida, por su incondicional apoyo, sus consejos, sus valores y su constante motivación que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

### ***A mis Hermanos.***

Mónica y Miguel por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

### ***A mi novio.***

Horeb por todo este tiempo que has estado a mi lado tanto en los buenos como en los malos momentos. Por soportarme y por todo el amor que siempre me has brindado ♥

Este trabajo hubiera sido imposible sin ustedes a mi lado.

## ÍNDICE GENERAL

<b>Índice general</b>	<b>I</b>
<b>Índice de tablas y gráficas</b>	<b>III</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>IV</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>1</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>2</b>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>3</b>
Introducción.....	3
Justificación.....	5
<b>Capítulo II Marco teórico</b> .....	<b>7</b>
Odontología estética .....	7
Restauración de resina.....	9
Sellado marginal.....	17
Alteraciones del color dental .....	18
Técnicas de blanqueamiento .....	18
Mecanismo de acción de los agentes blanqueadores .....	21

Enjuagues bucales .....	23
Listerine®.....	24
Enjuague bucal listerine® whitening.....	25
<b>Capítulo III .....</b>	<b>27</b>
Objetivo .....	27
Hipótesis .....	28
Diseño del estudio .....	29
<b>Capítulo IV.....</b>	<b>30</b>
Materiales y métodos .....	30
<b>Capítulo V Resultados .....</b>	<b>40</b>
Resultados .....	40
Discusión .....	55
Conclusiones.....	60
<b>Bibliografía.....</b>	<b>61</b>



## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

<b>Tabla 1.</b> Aplicaciones de las Resinas Dentales .....	9
<b>Tabla 2.</b> Propiedades de las Resinas .....	10
<b>Tabla 3.</b> Clasificación de las resinas según sus partículas de relleno .....	15
<b>Tabla 4.</b> Clasificación del blanqueamiento dental según la sustancia activa .....	20
<b>Tabla 5.</b> Clasificación del blanqueamiento dental según la técnica de aplicación .....	20
<b>Tabla 6.</b> Promedio de las mediciones de la separación del sellado marginal.....	53
<b>Gráfica 1.</b> Medición del área máxima de separación del sellado marginal .....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Vista lateral de la maquina realizada para el corte de las muestras. ....	31
<b>Figura 2.</b> Maquina realizada para el corte de las muestras. ....	32
<b>Figura 3.</b> Vista frontal de la maquina realizada para el corte de las muestras. ....	32
<b>Figura 4.</b> Remoción de la raíz de una de las muestras. ....	33
<b>Figura 5.</b> Muestra de Estudio. ....	33
<b>Figura 6.</b> Dimensiones de la cavidad de la muestra de estudio. ....	34
<b>Figura 7.</b> Grabado de la muestra. ....	35
<b>Figura 8.</b> Colocación de adhesivo a la muestra. ....	36
<b>Figura 9.</b> Colocación y polimerización de la resina. ....	36
<b>Figura 10.</b> Pulido de la resina. ....	37
<b>Figura 11.</b> Pulverización catódica de oro (sputtering). ....	38
<b>Figura 12.</b> Microscopio Electrónico de Barrido Jeol, Modelo JSM-6610LV. ....	39
<b>Figura 13.</b> Fotomicrografía del MEB de una muestra completa. Esmalte (circulo azul), resina (circulo amarillo) y sellado marginal (circulo verde). ....	40

**Figura 14.** Fotomicrografías del MEB de la superficie del esmalte del grupo control.  
.....41

**Figura 15.** Fotomicrografías del MEB de la superficie del esmalte del grupo experimental a 1 mes de uso del Enjuague Listerine® Whitening. ....42

**Figura 16.** Fotomicrografías del MEB de la superficie del esmalte del grupo experimental a 2 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.....43

**Figura 17.** Fotomicrografías del MEB de la superficie del esmalte del grupo experimental a 3 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.....44

**Figura 18** Fotomicrografías del MEB de la superficie de la resina del grupo control.  
.....45

**Figura 19** Fotomicrografías del MEB de la superficie de la resina del grupo experimental a 1 mes de uso del Enjuague Listerine® Whitening. ....46

**Figura 20.** Fotomicrografías del MEB de la superficie de la resina del grupo experimental a 2 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.....47

**Figura 21.** Fotomicrografías del MEB de la superficie de la resina del grupo experimental a 3 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.....48

**Figura 22.** Fotomicrografías del MEB de la superficie del sellado marginal del grupo control.....49

**Figura 23.** Fotomicrografías del MEB de la superficie del sellado marginal del grupo experimental a 1 mes de uso del Enjuague Listerine® Whitening. ....50

**Figura 24.** Fotomicrografías del MEB de la superficie del sellado marginal del grupo experimental a 2 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.....51

**Figura 25.** Fotomicrografías del MEB de la superficie del sellado marginal del grupo experimental a 3 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.....52



## RESUMEN

**Introducción:** La demanda en tratamientos odontológicos ha aumentado ya que los pacientes muestran mayor interés por mejorar su aspecto funcional y estético. Recientemente existen materiales de obturación que brindan buenas propiedades físicas y estéticas, tal es el caso de las restauraciones de resina en las que desafortunadamente se ha documentado dificultad de lograr una adaptación perfecta marginal aumentándose el riesgo de caries secundaria. Otra causa de insatisfacción hacia la estética dental es el defecto del color y tono dental. Se encuentran disponibles varios métodos para mejorar el color de los dientes como el uso de enjuagues blanqueadores que contienen las mismas sustancias activas encontradas en el blanqueamiento realizado por el profesional. Los efectos adversos más comunmente reportados por estos productos son sensibilidad dental, irritación gingival, alteraciones morfológicas en la superficie del esmalte así como una desmineralización de los tejidos de los órganos dentarios y en menor grado la alteración de la superficie de las restauraciones estéticas. **Objetivo:** Evaluar el efecto del uso del enjuague bucal blanqueador en el Sellado Marginal de las Restauraciones de Resina. **Materiales y Métodos:** Catorce terceros molares de recién extracción sanos. Se removió la raíz y se seccionaron las coronas dentales por la mitad. Se les prepararon cavidades clase I y se obturaron con resina. Las muestras fueron divididas en 4 grupos de 7 muestras cada uno. Grupo Control, Grupos Experimentales con 1, 2 y 3 meses de uso de enjuague bucal blanqueador. Todas las muestras fueron observadas con el Microscopio Electrónico de Barrido. **Resultados:** Se tomaron 3 fotomicrografías por cada muestra en la superficie del esmalte, resina y sellado marginal. A través del programa Image-Pro Plus® se midió el área de separación del sellado marginal. Con estas mediciones se realizó el análisis estadístico (Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks en SigmaPlot) obteniendo resultados significativos  $p < 0.05$ . **Conclusiones:** La alteración de la superficie aumenta de acuerdo con el tiempo de inmersión de las muestras en el enjuague bucal blanqueador.

## ABSTRACT

**Introduction:** Dental treatment demand has increased as patients show greater interest in improving their functional and aesthetic aspect. Recently there are filling materials that provide good properties physical and aesthetic, such is the case of restorations of resin in which unfortunately difficult to achieve a perfect marginal adaptation, increasing the risk of secondary caries has been documented. Another cause of dissatisfaction towards the cosmetic dentistry is the defect of color and tone dental. Several methods to improve the color of teeth whitening rinses that contain the same active substances found in conducted by professional bleaching as are available. Adverse effects more commonly reported by these products are tooth sensitivity, gingival irritation, morphological alterations in the surface of the enamel as well as a demineralization of dental organs tissues and to a lesser extent the alteration of the surface of the aesthetic restorations. **Objective:** To evaluate the effect of the use of the whitening mouthwash in the resin restorations Marginal sealing. **Materials and methods:** fourteen third molars of removing healthy. Removed root and in half dental crowns were sectioned. Class I cavities were prepared them and preparation with resin. The samples were divided into 4 groups of 7 samples each. Control Group, experimental groups with 1, 2 and 3 months of use of whitening mouthwash. All samples were observed with the scanning electron microscope. **Results:** 3 photomicrographs were taken by each sample on the surface of the enamel, resin and marginal sealing. The separation of the marginal area was measured through the Image-Pro Plus ® program. Statistical analysis was performed with these measurements (Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks in SigmaPlot) obtaining significant results  $p < 0.05$ . **Conclusions:** The alteration of the surface increases according to the time of immersion of samples in the whitening mouthwash.

## Capítulo I

### INTRODUCCIÓN

La caries dental fue y es una enfermedad que se padece casi universalmente en alguna etapa de la vida, destruyendo paulatinamente los tejidos del diente. Su prevalencia y frecuencia han aumentado a partir del siglo XVII. La caries como enfermedad multifactorial, es causada aparte de por la flora bacteriana y el tipo de alimentación, por una mal posición dentaria, por las enfermedades sistémicas asociadas y el tiempo que coexisten estos elementos aunados a una higiene deficiente. En el pasado, el único tratamiento posible de la lesión avanzada de caries era la eliminación quirúrgica de la pieza dental cuando era causa de dolor o infección. Con la aparición de las obturaciones a principios del siglo XIX, se popularizó la restauración de las lesiones provocadas por la caries dental, permitiendo alargar la vida de los dientes naturales en gran parte de la población. Recientemente existen materiales de obturación que brindan al paciente una restauración con buenas propiedades físicas y sobre todo buenas propiedades estéticas, tal es el caso de las restauraciones de resina.

Debido a que los dientes presentan múltiples tonalidades y colores en función de ciertos factores como la edad, sexo, raza, etc.; y a que son muy vulnerables a los efectos de tóxicos, contaminantes químicos y otras drogas, principalmente durante su desarrollo, pudiendo existir afectación tanto en la composición de la estructura dental como en el color de los mismos, lejos de lo patrones de normalidad y armonía. Esta situación lleva al paciente a exigir al odontólogo la realización de restauraciones o tratamientos que ayuden a devolver un color dental estéticamente más natural e inclusive un color dental más blanco.

Gracias al avance de la odontología estética, que trata de ser lo más conservadora posible, se puede ofrecer a estos pacientes una solución rápida y eficaz mediante blanqueamientos dentales.

Debido al progresivo éxito de este tipo de tratamientos se inició la elaboración y comercialización libre de productos de limpieza orientados al blanqueamiento dental. Estos productos son realizados con las mismas sustancias activas utilizadas en los tratamientos de blanqueamiento realizados por el profesional en la consulta.





## JUSTIFICACIÓN

Hoy en día, nos ha tocado vivir y desempeñarnos profesionalmente en una época de grandes cambios en la odontología y en la que nuestros pacientes están influenciados por la publicidad de diversos productos, asimismo el acceso a la información científica es considerablemente más fácil y la competitividad en la sociedad moderna es cada vez más intensa.

Por este motivo, la necesidad actual de tener sonrisas blancas, perfectas y, en definitiva, estéticamente agradables, ha motivado el desarrollo de técnicas cuya finalidad es el mejorar el aspecto de los dientes, incluyendo su color. Esto es, con certeza, el reflejo del impacto de la mercadotecnia que asocian la estética a un buen estado de salud y al éxito en una sociedad muy competitiva.

Debido a esta demanda sobre la sociedad y sobre la odontología actual la evolución de los materiales y las técnicas restauradoras disponibles ha sido dirigida para poder ofrecer un tratamiento con mayor calidad y mejores propiedades físicas, químicas y estéticas logrando satisfacer las exigencias de los pacientes a un tratamiento restaurador que cubra tanto la función como la estética requerida sin comprometer la integridad de sus dientes.

Uno de los procedimientos más solicitado es el blanqueamiento dental. Su correcta indicación y aplicación nos darán resultados seguros y satisfactorios en la gran mayoría de nuestros pacientes. Gracias a los beneficios logrados con los sistemas de blanqueamiento, realizados en la consulta y realizados por un profesional, se estimuló la comercialización libre de productos para su aplicación en casa los cuales contienen las sustancias activas, peróxido de hidrogeno o peróxido de carbamida, utilizadas en los sistemas de blanqueamiento profesionales. Estos productos aparecieron como una alternativa para el tratamiento de la alteración del color de los órganos dentarios con un costo menor a los productos tradicionales prescritos por el profesional.

En la actualidad hay una gran cantidad de productos blanqueadores ampliamente disponibles para los consumidores en las farmacias, supermercados y a través de internet. Sin embargo, estos tratamientos blanqueadores de auto-aplicación puede ser perjudicial y los resultados pueden no ser tan buenos como los que ofrecen los tratamientos guiados por el profesional. Un excelente ejemplo de estos productos son los enjuagues bucales los cuales presentan diferentes tipos y concentraciones de la sustancia activa.

Los efectos adversos más comúnmente reportados por estos productos son sensibilidad dental, irritación gingival, alteraciones morfológicas en la superficie del esmalte así como una desmineralización de los tejidos de los órganos dentarios y en menor grado la alteración de la superficie de las restauraciones estéticas.

Actualmente son aun limitadas las investigaciones sobre los efectos de este tipo de productos, y la literatura existente es incluso controversial acerca de la influencia de los enjuagues sobre las propiedades mecánicas y físicas de las restauraciones de resina compuesta presentes en cavidad oral.

Por estas razones, nos planteamos realizar esta investigación que nos permite generar datos experimentales consistentes para determinar los efectos de los tratamientos populares de blanqueamiento dental, como lo es el enjuague bucal blanqueador, sobre las restauraciones de resina los cuales nos ayudarían a brindar a nuestros pacientes mayor y más sólida información sobre estos productos y sus efectos, así como también para ofrecer una mejor atención que permita lograr cubrir las necesidades de la sociedad actual.

## Capítulo II

### MARCO TEÓRICO

#### Odontología estética

Actualmente la demanda en tratamientos odontológicos ha aumentado en nuestro país, ya que los pacientes muestran mayor interés por mejorar no solo los aspectos funcionales sino también los aspectos estéticos.<sup>1,2,3</sup> Este aumento en la demanda de estética en los tratamientos odontológicos puede ser debido a vivir en una sociedad que nos obliga a ser cada vez más competitivos. Dumitrescu *et al*<sup>4</sup> demuestran como el aspecto de los individuos produce efectos psicológicos positivos que aumentan la autoestima del sujeto y mayor seguridad en sí mismo, lo que conduce a un mayor rendimiento en el trabajo y una notable superación personal.

A través de los medios de comunicación (cine, televisión, prensa, etc.) los individuos reciben imágenes que influyen en la formación de sus prototipos de belleza. De esta manera, cada individuo forma su propia concepción de lo que es bello, siendo esta belleza cambiante en relación con la influencia recibida de acuerdo con la época, la cultura o la moda donde se ha desarrollado cada individuo.

La sonrisa es una de las expresiones faciales más importantes que diferencia al humano del resto de los animales. La utiliza como parte del lenguaje, expresión alegría, felicidad o placer. La alteración de la composición estética de la sonrisa provoca la necesidad de tratamientos que devuelvan a los pacientes su estética deseada.<sup>5,6,7</sup>

Es difícil definir el término estética. Desde el punto de vista etimológico, *aesthesis* (estético) deriva del griego y significa percepción.<sup>8</sup>

Actualmente, gracias a los avances tecnológicos de los últimos años, disponemos de técnicas y materiales que nos permiten realizar tratamientos que devuelven al paciente una función con una estética adecuada.<sup>3,5,6</sup> Existen dos aspectos que tienen gran importancia en el desarrollo de nuevos biomateriales: uno es el aspecto estético, es decir, que sean los más parecido posible a las estructuras dentarias, y el segundo, la posibilidad de obtener unión química primaria a los tejidos dentarios, de manera que al unirse íntimamente al diente, se elimine la interfase diente-restauración, y se evite la recurrencia de caries a ese nivel. Aunque se ha avanzado todavía no se obtiene un material que reúna plenamente esas características.<sup>9</sup>

Básicamente, los tratamientos disponibles con fines estéticos pueden clasificarse en:<sup>7,10</sup>

1. De higiene y profilaxis
2. Periodontales
3. Ortodónticos u ortognáticos
4. Restauradores como las resinas compuestas
5. Técnicas de microabrasión del esmalte
6. Técnicas de blanqueamiento

## Restauración de resina

Las resinas compuestas son materiales estéticos para obturación dental y son sucesoras de los silicatos y las resinas acrílicas. Fueron introducidas en el campo de la odontología en la década de 1940 para resolver el problema estético más que el problema funcional.<sup>11,12</sup> Al principio se consideraron aptas solo para el sector anterior y fue difícil su aceptación por los profesionales para su empleo en caras oclusales como sustituto de la amalgama. Las resinas compuestas de hoy son suficientemente buenas para garantizar el éxito, si no hay errores en la indicación o en la técnica clínica.<sup>10,13</sup>

Las resinas sintéticas se utilizan en una gran variedad de aplicaciones dentales (tabla 1) debido a sus excelentes propiedades biológicas, físicas, estéticas y de manipulación (tabla 2).<sup>11,12,14</sup>

**Tabla 1. Aplicaciones de las Resinas Dentales<sup>14</sup>**

Aplicaciones de las Resinas Dentales
Prótesis (bases, revestimientos y dientes artificiales)
Materiales de obturación de cavidades (composites)
Selladores
Materiales de impresión
Equipamiento (recipientes de mezcla)
Cementos (de resina)

**Tabla 2. Propiedades de las Resinas<sup>14</sup>**

<b>Compatibilidad Biológica</b>	<p>Insípida.                  Inodora.                  No toxica.                  No debe irritar ni dañar los tejidos bucales.                  Insoluble en la saliva y cualquier otro fluido.                  Impermeable a los fluidos orales.</p>
<b>Propiedades Físicas</b>	<p>Suficiente fuerza y resiliencia.                  Dimensionalmente estable.</p>
<b>Fácil manipulación</b>	<p>No debe producir humos tóxicos ni polvos.                  Fácil de mezclar, insertar, modelar y curar.                  Tiempo de fraguado relativamente corto.                  Las complicaciones clínicas, como la inhibición de oxígeno, la contaminación de saliva y sangre, deben afectar poco o nada.                  El producto final debe ser fácil de pulir.</p>
<b>Cualidades Estéticas</b>	<p>Translucido o transparente, que se pueda adecuar a la apariencia de los tejidos orales que reemplaza.                  Poder teñirse o pigmentarse, pero no debe haber ningún cambio en el color o aspecto del material después de su fabricación.</p>
<b>Costo relativamente bajo</b>	<p>El procesamiento no debe requerir el uso de equipamientos complejos ni caros.</p>

Todos los materiales de relleno deben de tener buenas características ópticas, y sus propiedades físicas deben corresponder con la de los tejidos del órgano dentario. La resistencia al desgaste y el efecto sobre el antagonista deben ser similares a las propiedades del esmalte. Asimismo, el material deberá formar una unión suficiente con el tejido dental o al menos con un adhesivo dental.<sup>15</sup>

La dureza de la superficie, rugosidad y resistencia a la abrasión son todas las propiedades que están controlados principalmente por el contenido y tamaño de las partículas. La abrasión es un factor muy importante cuando se considera el uso de composite para restaurar los dientes posteriores. Esta abrasión puede acelerarse por factores químicos tales como disolventes y ácidos presentes en bebidas y productos alimenticios. El desgaste puede ser visto típicamente en los márgenes de la cavidad, y también se produce inter-proximalmente el cual tiende a ser más rápido y difícil de evaluar. La resistencia al desgaste de los materiales compuestos diseñados para uso en cavidades posteriores ha mejorado notablemente en los últimos años.<sup>13,16</sup>

Con la llegada de la técnica del grabado ácido del esmalte, preconizado por Buonocore en 1955, en el que comunicó que las soluciones de ácido fosfórico al 85% aplicadas al esmalte aumentaban considerablemente la retención de la restauración de las resina acrílica al tejido iniciándose una nueva era en la odontología restauradora.<sup>12</sup> A partir de lo cual, se empezaron a tener técnicas y materiales restauradores que podían adherirse a las cavidades, sin la necesidad de realizar preparaciones cavitarias retentivas.<sup>8</sup>

El grabado ácido o acondicionamiento ácido disuelve la hidroxiapatita de la superficie adamantina y deja expuesto un esmalte capaz de atraer la resina permitiendo obtener valores predecibles y elevados de adhesión por lo que desde hace más de treinta años se sigue esta técnica que da resultados clínicos muy positivos.<sup>14</sup>

De todos los estudios realizados, el agente que demostró mejor comportamiento clínico ha sido el ácido fosfórico en solución acuosa, en concentraciones del orden del 35% al 40%, en escasos segundos (entre 15 a 30 segundos) comparables con el trabajo clínico. Una vez que la solución ácida ha actuado, debe lavarse con agua a presión durante 20 segundos para barrer los

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

fosfatos que precipitaron sobre la superficie por la acción que produce el ácido sobre el esmalte.<sup>17</sup>

En la dentina, por sus características histológicas distintas del esmalte, la adhesión es controvertida, ya que es un tejido menos mineralizado que el esmalte que contiene un 70% de sustancia inorgánica, 12% de agua, 18% de sustancia orgánica.<sup>18</sup>

Pashley (1992), enumero los objetivos de acondicionamiento dentinario:<sup>18</sup>

1. Eliminación de la capa de barrillo intrínsecamente débil, permitiendo la adhesión directa a la matriz dentinaria;
2. Desmineralización de la matriz dentinaria superficial para permitir la infiltración de resina en la zona de superficie preparada;
3. Exposición de la dentina intertubular y peritubular;
4. Eliminación de todo tipo de biopelículas sobre la superficie.

Los sistemas de adhesión están formados por una mezcla de monómeros hidrofílicos que se colocan sobre el tejido acondicionado por el ácido.

Los adhesivos deben tener un ángulo de contacto bajo como característica fundamental para poder humectar la superficie sólida, penetrar en las microporosidades, y ser capaces de tener viscosidad lo suficientemente baja y desplazar la humedad y el aire.<sup>18</sup>



Ray L. Bowen (1962), de la unidad de investigación de la American Dental Association del National Bureau of Standard desarrolló un tipo de resina compuesta siendo la principal innovación el bisfenol A glicidil metacrilato (Bis-GMA), una resina dimetacrilato, y un agente de conexión y de silano orgánico que producía la adhesión entre las partículas de relleno y la matriz de resina. La resina de Bowen ha soportado el paso del tiempo prácticamente sin cambios.<sup>15,19</sup>

Las resinas para restauraciones son materiales muy complejos, que contienen:<sup>10,12,15,20</sup>

1. Una resina orgánica que forma la matriz;
2. Un relleno inorgánico;
3. Un agente de acoplamiento que une la resina con el relleno;
4. Un sistema iniciador que activa el mecanismo de fraguado o polimerización;
5. Estabilizadores (inhibidores);
6. Pigmentos.

La matriz de resina consiste principalmente en Bis-GMA (bisfenol-glycidyl dimethacrylate). Debido a que Bis-GMA es muy viscoso sola, se mezclaron en diferentes combinaciones con pequeñas cantidades de monómeros tales como TEGDMA (Trietilenglicol dimethacrylate).<sup>10</sup> Cuanto menor sea el contenido de Bis-GMA y la mayor es la proporción de TEGDMA, mayor es la contracción de polimerización. El reemplazo de Bis-GMA con TEGDMA aumenta la resistencia a la tracción, pero reduce la resistencia a la flexión del material. Una mayor longitud de luz de polimerización mejora la tasa de conversión (el encadenamiento de los

monómeros individuales) y por lo tanto conduce a la liberación menor de monómero.<sup>15</sup>

En la elección del relleno inorgánico ha habido mayor discrepancia. Desde las grandes partículas de dióxido de silicio de 80 $\mu$ m de tamaño medio que incorporaban las primeras resinas compuestas, hasta el microrelleno de 0.04 $\mu$ m de diámetro, se ha intentado todo tipo de partículas. La mayoría de los fabricantes utilizan hoy partículas de alrededor de 1 $\mu$ m de tamaño medio. Todos los fabricantes han abandonado ya las grandes partículas pero, sin embargo, el microrelleno de sílice pirolítico (0.04  $\mu$ m) sigue siendo usado por algunos como único relleno o como complemento de otras partículas mayores.<sup>10</sup> Hay uniformidad de criterios en cuanto a que las partículas inorgánicas deben estar silanizadas (recubiertas con silano) para que se produzca una interfase de unión entre el relleno inorgánico y la resina orgánica. Los materiales de relleno están hechos de sílice de cuarzo, cerámica y/o sílica. Con el aumento del contenido de relleno la contracción de polimerización, el coeficiente de expansión lineal y absorción de agua se reducen. Por otro lado, la resistencia a la compresión y la tracción, el módulo de elasticidad y resistencia al desgaste aumentan en general. El contenido de relleno de un compuesto se determina, en ocasiones por la forma del relleno.<sup>15</sup> Cada marca comercial contiene un porcentaje diferente, pudiendo llegar al 88% para los composites híbridos.

El agente de acoplamiento es silánico para unir el relleno a la matriz resinosa. Generalmente es un vinilsilano ( $\gamma$ -metacriloxi-trimetoxisilano), sustancia que tiene en su molécula grupos silano para la unión química con la parte cerámica, y grupos vinílicos (metacrilato) con doble ligadura que permiten una reacción y unión con la fase orgánica, cuando las moléculas de esta polimerizan por adición.<sup>15</sup>

Algunos composites tienen compuestos de fluoruro en su constitución, como el Tetric Ceram. Este material tiene un 17% de trifluoruro de iterbio y un 5% de fluorosilicato de vidrio de bario. Aunque estas sales liberan fluoruro en un primer instante, este efecto disminuye rápidamente.<sup>15</sup>

Dada la importancia que tienen en los composites el tamaño y distribución de las partículas de relleno, existen varias clasificaciones de composites (Tabla 3).

**Tabla 3. Clasificación de las resinas según sus partículas de relleno**

<b>Relleno</b>	<b>Macro-relleno (&gt;10µm)</b>	<b>Micro-relleno (0.01-0.1µm)</b>	<b>Complejos de Micro-relleno</b>
<b>Tipo de resina</b>	Resina de macro-relleno	Resina híbrida	Resina homogénea de micro-relleno
<b>Propiedades</b>	+ Propiedades físicas + Radiopacidad - Pulido - Resistencia al uso	+ Radiopacidad + Pulido + Propiedades físicas - Contracción de polimerización	+ Pulido - Resistencia al uso - Absorción de agua - Radiopacidad - Contracción de polimerización
<b>Propósito</b>	Reconstrucción de muños en restauración indirecta	Todas las clases de restauración	Restauraciones pequeñas anteriores Clase V
<b>Ejemplo</b>	Prisma-fil®	Tetric Ceram®	Palfique® Filtek A120®
<p><b>+: propiedades positivas, aceptable rendimiento    -: propiedades negativas, inaceptable rendimiento</b></p>			

Por lo tanto, los composites usados en el sector posterior presentarían un contenido cerámico superior al 50% en volumen. Dentro de este grupo de composites para el sector posterior se encuentran los composites híbridos y los condensables.<sup>13</sup>

Excepto en casos de usos especiales (p. ej., la cementación de prótesis), todas las resinas compuestas llevan sistema de polimerización por luz, habiéndose sustituido el sistema de iniciación de la reacción peróxido de benzoílo-amina terciaria que llevaban las autopolimerizables, por la canforoquinona que llevan las fotopolimerizables.

La polimerización es la transformación de monómeros en polímeros.<sup>22</sup> Hasta que se produce esta reacción, los monómeros se encuentran equidistantes, a 4nm entre sí; con la polimerización se reacomodan, y la distancia entre ellos disminuye tres veces. Cuando se produce el reordenamiento dimensional de monómeros durante la polimerización, inevitablemente se conduce hacia una contracción del volumen.<sup>9,13</sup>

Para iniciar la reacción química de polimerización se requiere de un aporte de energía a través de algún mecanismo de iniciación que puede ser activación química (autocurado), activación por calor (termocurado) y activación por luz visible (fotocurado).

Diferentes autores han utilizado la técnica incremental de polimerización, ya que es eficaz en cuanto aumenta la proporción de superficie de resina adherida en relación a la superficie libre. Como hay limitación en las restauraciones de grandes volúmenes, dado que la profundidad de penetración de la luz está limitada, esta técnica da como resultado una menor contracción, porque la capacidad de relajación de flujos es mayor y permite ser utilizada para dirigir la contracción hacia las paredes de la cavidad.<sup>9,13</sup>

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Para que la técnica de la restauración sea exitosa, depende principalmente de sus propiedades superficiales, estabilidad de color y esencialmente la obturación debe perdurar en contacto íntimo con la estructura dentaria, puesto que si existe integración entre ambos, el diente restaurado funcionará con un comportamiento mecánico similar al del diente sano.<sup>11,21</sup>

### **Sellado marginal**

Se ha documentado una gran dificultad de lograr una adaptación perfecta marginal especialmente en el margen gingival u oclusal del esmalte cavosuperficial. El esmalte es altamente mineralizado y tiene un módulo de elasticidad mayor que la dentina resultando en una menor flexibilidad y la disminución de la capacidad para el alivio de la tensión de contracción. Más aún si el adhesivo se aplica incorrectamente desarrollándose micro-grietas en el margen cavo-superficial, debido a la contracción de polimerización, representando una forma de micro-filtración.<sup>13</sup>

El defecto marginal, producto de la variación dimensional de los materiales, originará problemas tales como el aumento de la sensibilidad, cambios de coloración, penetración de microorganismos que pueden ocasionar hasta problemas pulpares.<sup>14</sup>

Por otra parte, aumentaría el riesgo de caries secundaria; esto se considera uno de los mayores fracasos en la operatoria dental actual.<sup>22</sup>

El logro de la adhesión para obtener una buena integración y continuidad entre la estructura dentaria y el material restaurador es imprescindible para alcanzar el "sellado marginal". Si éste no existe, penetraran en el diente los componentes del medio bucal (microorganismos, iones y sustancias de la saliva) mediante fenómenos parecidos al de capilaridad.<sup>21</sup>

## **Alteraciones del color dental**

Una de las causas más grandes de la insatisfacción por parte del paciente hacia su estética dental es el defecto del color del diente o de un tono que no cumple con las expectativas del paciente.<sup>1,2</sup>

Los órganos dentarios pueden presentar alteraciones de color por una serie de factores intrínsecos y extrínsecos. Las manchas intrínsecas surgen como resultado de la presencia de materiales cromógenos en el esmalte y la dentina, mientras que las manchas extrínsecas están asociadas a la depositación de manchas de comida o bebidas sobre la superficie del diente.<sup>5,8,10,23</sup> Para el éxito del tratamiento blanqueador, es importante tener el conocimiento del origen, naturaleza y composición de la mancha.<sup>8,24</sup>

En la actualidad se encuentran disponibles varios métodos para mejorar el color de los dientes, eliminación de manchas en consultorio dental mediante sustancias activas, microabrasión del esmalte dental, coronas, carillas y productos tales como pastas de dientes blanqueadoras. El procedimiento más común para blanqueamiento dental es el administrado por el profesional dental mediante el uso de cubetas individuales utilizadas en el hogar.<sup>5,6</sup>

## **Técnicas de blanqueamiento**

El primer informe de blanqueamiento en órganos dentarios no vitales data de 1848, mientras que el blanqueamiento en órganos dentarios vitales utilizando la técnica de consultorio, data de 1868. El agente blanqueador empleado era esencialmente el peróxido de hidrógeno.<sup>8</sup>

En 1919, propuso utilizar el ácido clorhídrico a concentraciones del 18% para tratamientos de fluorosis endémicas en pacientes que habían consumido agua con contenido de flúor mayor a 3ppm.<sup>10</sup>

Posteriormente, en 1937, Ames sugirió la utilización de 5 partes de peróxido de hidrogeno al 100% y una parte de éter, en combinación con una fuente de calor durante 30 minutos. En 1966, McInnes utilizaba dos agentes químicos para conseguir las ventajas de ambos, empleando una solución de 5 partes de peróxido de hidrógeno al 30%, 5 partes de ácido clorhídrico al 18% y una parte de éter. En 1972, Arens propuso utilizar peróxido de hidrógeno al 30% con una fuente de calor a través de una lámpara de luz de alta intensidad, en tratamientos de decoloraciones provocadas por tetraciclina. En 1982, Torrez Zaragoza diseñó unas cubetas metálicas adaptadas a la anatomía de la arcada bucal, que transmitían calor de forma controlada. Utilizaba peróxido de hidrógeno en concentraciones elevadas, del 50 al 70%, y una temperatura d 50°C durante sesiones de 20-30 minutos.<sup>10</sup>

En 1989, Haywood y Heymanm publicaron un artículo en el que utilizaban peróxido de carbamida a concentraciones bajas (10%) en contacto directo con el diente de forma prolongada (3-6 horas/día) durante periodos de 3 semanas.<sup>1,8,10,25,26</sup>

La técnica de blanqueamiento (tabla 4 y 5) se ha convertido en una modalidad popular de tratamiento conservador para las alteraciones del color de los órganos dentarios.<sup>25</sup> Los agentes blanqueadores más comúnmente utilizado hoy en día son (Tabla 6) el peróxido de hidrógeno, en concentraciones que van del 3% al 50%, y peróxido de carbamida, también conocido como peróxido de urea, que se usa normalmente a entre 1% y 45%. Ambos se pueden encontrar en diferentes presentaciones comerciales: geles, enjuagues bucales, pastas de dientes o barnices.<sup>1,2,5,6</sup>

**Tabla 4. Clasificación del blanqueamiento dental según la sustancia activa<sup>1</sup>**

<p><b>Peróxido de Carbamida</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentraciones del 10 al 22% en la técnica de hogar en dientes vitales.</li> <li>• Concentración del 35% en la técnica en consultorio, en dientes vitales y no vitales.</li> </ul>
<p><b>Peróxido de Hidrógeno</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentraciones del 1.5 al 9% en la técnica de hogar en dientes vitales.</li> <li>• Concentraciones del 35 al 38% en la técnica de consultorio en dientes vitales y no vitales.</li> </ul>
<p><b>Perborato de Sodio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentado en polvo que se descompone en Metaborato de Sodio, Peróxido de Hidrógeno y Oxígeno al contacto con agua.</li> <li>• Normalmente se utiliza con Peróxido de Hidrógeno para tratamiento en dientes no vitales.</li> </ul>

**Tabla 5. Clasificación del blanqueamiento dental según la técnica de aplicación<sup>1, 6</sup>**

<p>Blanqueamiento en el hogar con cubeta individual</p>
<p>Blanqueamiento en consultorio</p>
<p>Asociación del blanqueamiento en el hogar y en el consultorio</p>
<p>Microabrasión</p>
<p>Blanqueamiento en el hogar sin cubeta</p>



Con el paso de los años se han ido observado cambios en el tipo de agente químico aplicado, en el grado de concentración utilizado, en la fuente de calor empleada y en el tiempo de contacto del agente químico con el diente.<sup>10</sup>

El efecto del agente blanqueador está directamente relacionado con el tiempo de exposición y la concentración del ingrediente activo. Con un aumento del tiempo de exposición y la concentración del agente de blanqueo, el proceso de oxidación será más fuerte y como resultado, el efecto y las complicaciones serán mayores.

Si el tratamiento se lleva a cabo de acuerdo al procedimiento adecuado, los resultados son buenos y los efectos secundarios que pueden provocar los agentes de blanqueamiento pueden ser evitados. Uno de los posibles efectos secundarios que han despertado una gran preocupación, es el daño a los tejidos dentales, especialmente el esmalte, ya que es el primero en el que actúan.<sup>2,7,26</sup>

### **Mecanismo de acción de los agentes blanqueadores**

El órgano dentario se visualiza oscuro debido a una mayor absorción de luz, provocada por la presencia de cadenas moleculares largas y complejas en el interior de la estructura dental. El órgano dentario con coloración normal presenta una menor absorción de luz y genera la percepción óptica de una superficie más clara, debido a que existe una mayor reflexión de la luz.<sup>11</sup>

Los agentes blanqueadores basados en soluciones de peróxido poseen un bajo peso molecular (30 g/mol) y capacidad de desnaturalizar proteínas, lo que aumenta el movimiento de iones a través de la estructura dental. Debido a su gran poder oxidante, estas sustancias reaccionan con las macromoléculas responsables de la pigmentación. Por un proceso de oxidación, los materiales

orgánicos son eventualmente convertidos en dióxido de carbono y en agua, por consiguiente remueven los pigmentos de la estructura dentaria por difusión.<sup>8,11</sup>

El peróxido de carbamida ( $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}-\text{H}_2\text{O}_2$ ) es la fórmula más utilizada para la técnica de blanqueamiento vital en el hogar. Su composición se basa en la asociación de peróxido de hidrógeno y de urea, que se disocia en contacto con los tejidos o con la saliva, y hacen que el peróxido de hidrógeno se desdoble en oxígeno y agua, y la urea se descomponga en amoníaco y dióxido de carbono. La urea disociada inicialmente tiene la capacidad de neutralizar el pH del medio, mientras que el amoníaco facilita la penetración del oxígeno, debido a que aumenta la permeabilidad de la estructura dental.<sup>27</sup>

En otras palabras, el efecto blanqueador es debido a la degradación de moléculas orgánicas complejas que son responsables de la pigmentación de los dientes a las moléculas menos complejas, lo que tiene como resultado una reducción o eliminación de la pigmentación.<sup>23</sup>

Con la intención de aumentar el tiempo de permanencia del gel blanqueador en contacto con los dientes, el uso de un polímero espesante denominado carbopol se asoció con las soluciones de peróxido de carbamida. Además de aumentar la viscosidad y la estabilidad del agente blanqueador, origina una liberación lenta de oxígeno que posibilita su uso nocturno. El peróxido de carbamida presenta una liberación máxima de oxígeno en menos de una hora.<sup>8</sup>

El daño detectado en el esmalte puede estar justificado por la capacidad de la urea, que se deriva de la reacción del peróxido de carbamida con agua, para desnaturalizar las estructuras de proteínas y por lo tanto causar cambios estructurales y morfológicos a través de la degradación de las moléculas orgánicas.<sup>24</sup>

## Enjuagues bucales

Los enjuagues bucales son soluciones acuosas, generalmente en forma concentrada, que contienen uno o más componentes activos y excipientes. Generalmente pueden cumplir dos objetivos: terapéutico y cosmético.<sup>17,18</sup>

- Los colutorios terapéuticos pueden tener por finalidad reducir la formación de placa bacteriana, gingivitis, caries dental y la estomatitis.
- Los colutorios cosméticos están destinados a cambiar la halitosis mediante el uso de agentes antimicrobianos o aromatizantes, recientemente se utilizan para blanquear la superficie dental los cuales son utilizados con frecuencia, incluso sin receta médica.<sup>20, 28</sup>

Los enjuagues bucales por lo general tienen cuatro grupos de excipientes. El alcohol a menudo a concentraciones de 10 a 20%,<sup>20,29</sup> es aromatizante, pronuncia al sabor, disminuye el sabor desagradable de los componentes activos, actúa como agente solubilizante y puede actuar como conservador. Los humectantes, como la glicerina y el sorbitol representan de un 5 a un 10%. Los surfactantes por lo general de la clase no iónica, como los copolímeros polioxietileno/polioxipropileno, su concentración oscila entre 0.1 y 0.5% y contribuyen a la solubilización de los agentes aromatizantes y a la eliminación de restos mediante una acción espumosa. Las esencias aromatizantes se utilizan para enmascarar sabores desagradables y son inocuas como la menta, canela y el mentol.<sup>28</sup>

Las diferentes concentraciones de estas sustancias pueden afectar el pH de los enjuagues bucales.<sup>20</sup>

## Listerine®

La historia de Listerine® comenzó en 1865 en una sala de operaciones. El Doctor inglés Joseph Lister observó que a pesar de que sus cirugías finalizaban con éxito, la mitad de sus pacientes fallecían después de un tiempo a causa de las infecciones.<sup>30</sup>

El Dr. Lister encontró la solución: "todos los cirujanos antes de cada operación, debían esterilizar sus manos, los instrumentos de trabajo y desinfectar la sala de operaciones". Fue aquí cuando descubrió en 1865 los antisépticos, que ayudaron a reducir en gran medida el número de muertes por infecciones contraídas en el quirófano después que los pacientes fueran sometidos a intervenciones quirúrgicas.<sup>30</sup>

Pocos años después en 1879 en San Luis Misuri, el Doctor Joseph Lawrence recogió la idea y desarrolló un antiséptico inocuo y eficaz para intervenciones quirúrgicas. En honor al Dr. Lister lo llamó Listerine®.<sup>30</sup>

En 1895 el Doctor Jordan Lambert amplió la venta de Listerine® al ámbito odontológico como antiséptico oral. En 1900, gracias a su popularidad, dejó de comercializarse únicamente para odontólogos y comenzó a venderse directamente a los consumidores sin prescripción médica en farmacias y droguerías de Estados Unidos.<sup>30</sup>

En 1987 Listerine® se convierte en el primer enjuague bucal que obtiene la aprobación de la American Dental Association como fórmula de uso preventivo para el cuidado de la boca. Para el año 1990 se convierte en el primer enjuague bucal indicado para combatir la placa bacteriana y mantener las encías sanas.<sup>30</sup>

Evolucionando en sus diferentes presentaciones, un Listerine® para cada paciente, de 1999/2006 y convirtiéndose en el primer y único enjuague bucal con el sello de aprobación de la INTERNATIONAL ACADEMY OF PERIODONTOLOGY (IAP) en el año 2009.<sup>30</sup>

### **Enjuague bucal Listerine® Whitening**

Los enjuagues bucales blanqueadores aparecieron recientemente en el mercado y los fabricantes anuncian que podrían prevenir las manchas y combatir la acumulación de placa. En general, una baja concentración de peróxido de hidrógeno (1,5-2%) está presente en este tipo de enjuagues.<sup>5</sup>

El Listerine® Whitening combate los gérmenes que causan el mal aliento y ayuda aclarar los dientes por medio del peróxido de hidrogeno. Puede retardar la formación de placa bacteriana y la gingivitis.<sup>31</sup>

- Dientes más blancos en solo 12 semanas.
- Ayuda a eliminar las manchas extrínsecas.

Indicaciones:

- Pacientes que se preocupan por la apariencia de sus dientes.
- Ayuda a mantener el aclaramiento dental profesional.

#### Advertencias:

- No debe usarse en niños menores de 12 años.
- No debe usarse más de 2 veces al día.
- No debe ingerirse.
- Antes de usarse debe ser consultado con el odontólogo.

#### Composición:

- Ingredientes activos: Contiene 2 aceites esenciales: Mentol y Eucalipto. El Alcohol etílico no es un principio activo, está presente sólo como agente diluyente de los aceites esenciales en un 8%, Fosfato de sodio, lauryl sulfato de sodio, Sacarina sódica, agua, peróxido de hidrogeno (cada 100 ml contiene peróxido de hidrogeno 2%), sabor a menta, Citrato de sodio deshidratado, agua.<sup>31, 32</sup>

Sus características han sido documentadas en estudios *in vitro* e *in vivo*. Existe alguna evidencia de que el Listerine® puede tener efectos deletéreos sobre la dentina, ya que en estudios *in vitro* se demostró que los enjuagues bucales con pH bajo, como es el caso de Listerine® (pH de 5.6), remueven el barrillo dentinario dejando los túbulos dentinales expuestos.<sup>32</sup>

## Capítulo III

### OBJETIVO

#### Objetivo General

Evaluar el efecto del uso del enjuague bucal blanqueador en el sellado marginal de las restauraciones de resina.

#### Objetivo Específico

Evaluar por medio de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) la superficie del esmalte, resina y sellado marginal antes y después del uso del enjuague bucal blanqueador.



## HIPÓTESIS

### Hipótesis de Investigación

Hi: El uso del Enjuague Bucal Blanqueador afecta el sellado marginal de las restauraciones de resina.

### Hipótesis Nula

Ho: El uso del Enjuague Bucal Blanqueador no afecta el sellado marginal de las restauraciones de resina.

### VARIABLES

**Variable Independiente:** Enjuague bucal blanqueador

**Definición Conceptual:** Solución se usa para mantener la higiene bucal, después del cepillado dental, para eliminar las bacterias y microorganismos causantes de caries y eliminar el aliento desagradable.

**Definición Operacional:** Se medirá el tiempo en segundos que estará en contacto el enjuague bucal Blanqueador con los órganos dentarios.

**Variable Dependiente:**

- Sellado marginal

**Definición Conceptual:** Capacidad que tiene un material para conseguir con la dentina una interfase cerrada y hermética.



**Definición Operacional:** Se evaluará por medio de Microscopia Electrónica de Barrido (MEB) la capacidad del material de resina para mantener el sellado marginal.

- Superficie dental

**Definición Conceptual:** Parte más externa del órgano dentario que es percible a primera vista.

**Definición Operacional:** Se evaluará por medio MEB la superficie dental

- Superficie de la resina:

**Definición Conceptual:** Parte más externa de la restauración de resina que es percible a primera vista.

**Definición Operacional:** Se evaluará por medio MEB la superficie de las restauraciones con resina

## DISEÑO DEL ESTUDIO

Experimental *In Vitro*

## Capítulo IV

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### **Población de Estudio:**

Catorce terceros molares sanos y de recién extracción.

#### **Criterios de Inclusión:**

- Terceros molares maxilares o mandibulares.
- Molares con coronas completas.
- Molares sin fluorosis dental.
- Molares sin alteración de la estructura dental.
- Molares libres de caries.

#### **Criterios de Exclusión:**

- Primeros y segundos molares, premolares, caninos e incisivos maxilares o mandibulares.
- Molares con coronas fracturadas.
- Molares con fluorosis.
- Molares con alteración de la estructura dental.
- Molares con caries.
- Molares con restauraciones previas.

#### **Criterios de Eliminación:**

- Molares que durante su tratamiento sufran algún tipo de fractura en la corona.

**Procedimiento:**

Se recolectaron catorce terceros molares de recién extracción en la Clínica de Cirugía Bucal de la escuela de Estomatología de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Inmediatamente después de extraídas, las piezas dentarias se limpiaron minuciosamente con sustancias detergentes. Posteriormente se conservaron en agua destilada.

**Corte de las muestras:**

Para un corte exacto de las muestras se construyó una maquina con características especiales tales como la utilizar la pieza de baja velocidad, poder recurrir a cualquier tamaño y calibre de discos de diamante, capacidad para sostener diferentes tamaños de muestras y poder realizar con irrigación el corte de las muestras. (Fig.1, 2 y 3)



**Figura 1. Vista lateral de la maquina realizada para el corte de las muestras.**



Figura 2. Maquina realizada para el corte de las muestras.



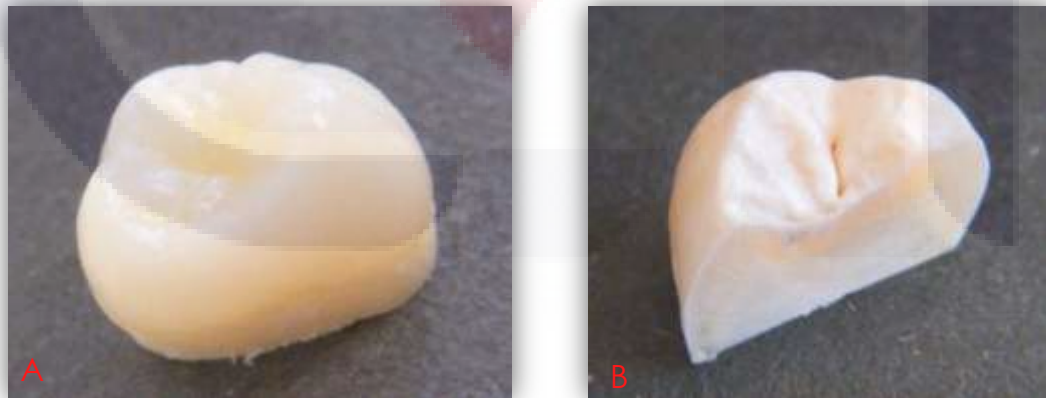
Figura 3. Vista frontal de la maquina realizada para el corte de las muestras.

- Se removió la raíz de los catorce molares sin fracturar la corona dental con un disco de diamante de doble faz montado en pieza de mano de baja velocidad.



**Figura 4. Remoción de la raíz de una de las muestras.**

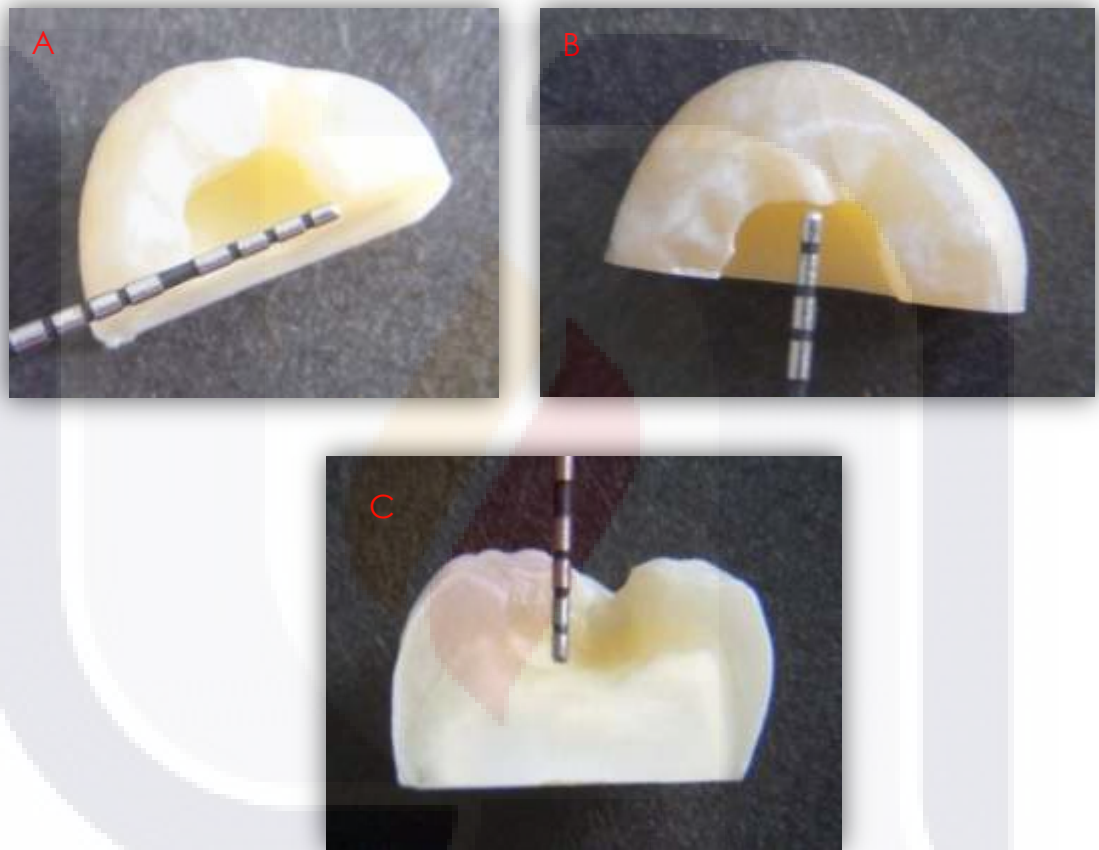
- Se seccionaron las coronas dentales por la mitad en sentido mesio-distal obteniendo veintiocho muestras.



**Figura 5. Muestra de Estudio**

**A:** Corona dental completa. **B:** Corona dental seccionada por a mitad.

- En todas las muestras dentarias se prepararon cavidades clase I, tratando de estandarizar las mismas, tallándolas con piedras de igual forma y tamaño. La dimensión de la cavidad fue de 4 mm de largo, 2 mm de ancho y 2 mm de profundidad utilizado como instrumento de medición una sonda periodontal milimetrada. con una fresa de bola de diamante número 6 de alta velocidad e irrigación con agua destilada.



**Figura 6. Dimensiones de la cavidad de la muestra de estudio.**

**A:** 4 mm de largo. **B:** 2 mm de ancho. **C:** 2 mm de profundidad.

Se les colocó todas las muestras una restauración de resina.

**Tetric ceram:** Es un composite híbrido de Vivadent, para restauraciones estéticas anteriores y posteriores. Se utiliza como pasta fotopolimerizable en jeringas y Cavifils. Tiene un proceso de elaboración más simplificado, una superficie con textura y estética similares a la cerámica, mejor resistencia a la abrasión y sellado marginal. Su radiopacidad también optimiza las posibilidades de diagnóstico. Presenta liberación de fluoruros a través de las partículas de trifluoruro de iterbio y fluorosilicato de vidrio de bario.

Es el único material de obturación que incorpora en su composición cinco tipos de relleno diferentes: dos tipos son los ya mencionados liberadores de fluor, importantes en la remineralización y como bactericidas. Tres tipos de partículas son radiopacas: trifluoruro de iterbio, fluorosilicato de vidrio de bario y vidrio de bario.

1. Se limpió la cavidad con agua en aerosol.
2. Se secó la cavidad con aire sin grasa.
3. Se colocó el gel de ácido fosfórico 37% sobre el esmalte y seguido sobre la dentina y se dejó actuar durante 30 segundos sobre esmalte y 15 segundos sobre dentina. A continuación, se lavaron con abundante agua en aerosol y se secó la superficie dental con aire comprimido sin grasa. Evitando la deshidratación de la dentina.



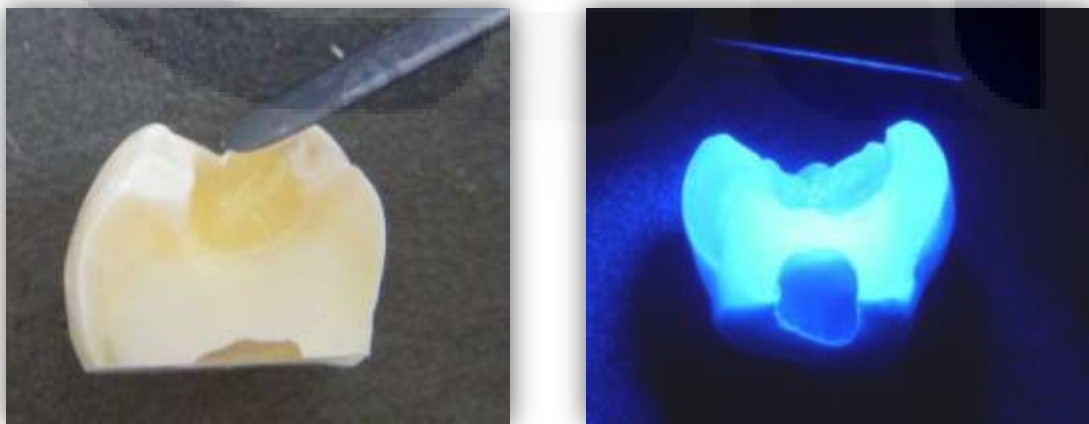
**Figura 7. Grabado de la muestra**

4. Se aplicó el agente adhesivo sobre el esmalte y dentina, utilizando un pincel aplicador (microbrush). Se frotó el material suavemente en la dentina durante 10 segundos. Seguidamente, se dejó que evapore cualquier cantidad de disolvente con un chorro de aire. Se fotopolimerizó el adhesivo durante 20 segundos con una lámpara de fotopolimerización. Se aseguró el recubrimiento completo de la superficie de la preparación.



**Figura 8. Colocación de adhesivo a la muestra**

5. Se aplicó composite radiopaco (resina) mediante la técnica incremental de aproximadamente 2mm de espesor, condensándolas con un instrumento apropiado. Se polimerizó con luz LED (The CURE™ TC-01) cada capa individualmente durante 30 segundos.



**Figura 9. Colocación y polimerización de la resina**



6. El pulido de la restauración se realizó con piedras de microgramos y con pulidores de silicona.



**Figura 10. Pulido de la resina**

Para garantizar la uniformidad de las muestras, los procedimientos antes mencionados fueron realizados por un mismo operador.

**Grupo Control:**

- Siete muestras con restauración de resina.

**Grupos Experimentales:**

- Siete muestras con restauración de resina fueron enjuagadas por un tiempo equivalente a el uso del enjuague Listerine® Whitening durante 60 segundos, dos veces al día por un periodo de 1 mes.
- Siete muestras con restauración de resina fueron enjuagadas por un tiempo equivalente a el uso del enjuague Listerine® Whitening durante 60 segundos, dos veces al día por un periodo de 2 meses.

- Siete muestras con restauración de resina fueron enjuagadas por un tiempo equivalente a el uso del enjuague Listerine® Whitening durante 60 segundos, dos veces al día por un periodo de 3 meses.

**Preparación de las muestras para el microscopio electrónico de barrido:**

Las muestras se dejaron deshidratar durante 96 horas antes de ser recubiertas por pulverización catódica de oro (sputtering) para permitir el análisis en el microscopio electrónico de barrido.



**Figura 11. Pulverización catódica de oro (sputtering)**

Para cada muestra de los diferentes grupos de estudio, fueron tomadas tres fotomicrográficas digitales, una en la superficie del esmalte, otra de la superficie de la resina y una última en el sellado marginal, a 400x de magnificación con el microscopio electrónico de barrido (Jeol, Modelo JSM-6610LV).



**Figura 12. Microscopio Electrónico de Barrido Jeol, Modelo JSM-6610LV**

**Capítulo V**  
**RESULTADOS**

Las fotomicrografías del MEB se utilizaron para realizar una comparación descriptiva detallada de cada una de las muestras de los grupos de estudio antes y después de la utilización de enjuague Listerine® Whitening. Fueron tomadas 3 fotomicrografías por cada muestra en las zonas de la superficie del esmalte, de la resina y del sellado marginal (Figura 13).

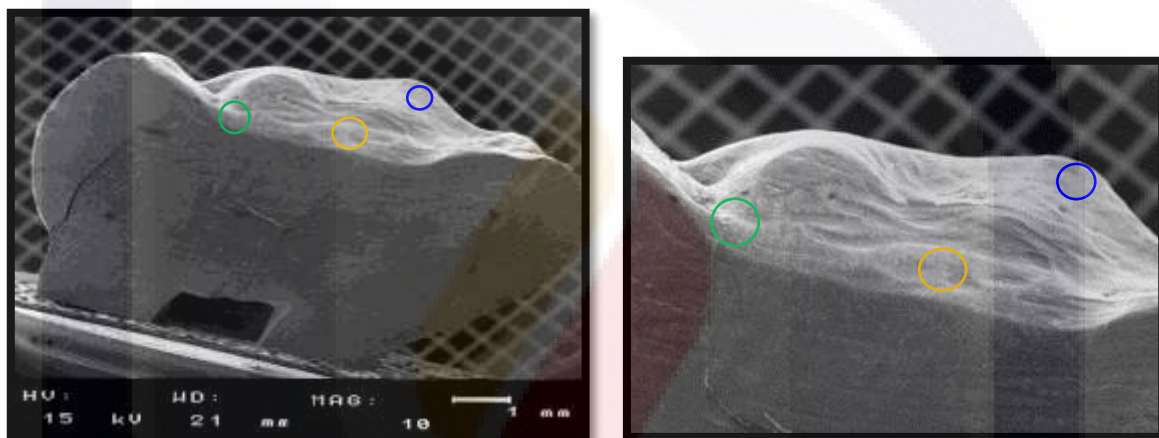


Figura 13. Fotomicrografía del MEB de una muestra completa. Esmalte (circulo azul), resina (circulo amarillo) y sellado marginal (circulo verde).

### Superficie del esmalte

Se puede observar en la figura 14, que corresponde al grupo control, una apariencia limpia y plana, en la que se observan fisuras irregulares y otros pequeños defectos así como también innumerables orificios irregulares. Estos defectos representan el proceso de formación de los tejidos del diente y de igual forma por el proceso de pulido final que se le dio a la restauración de la resina.

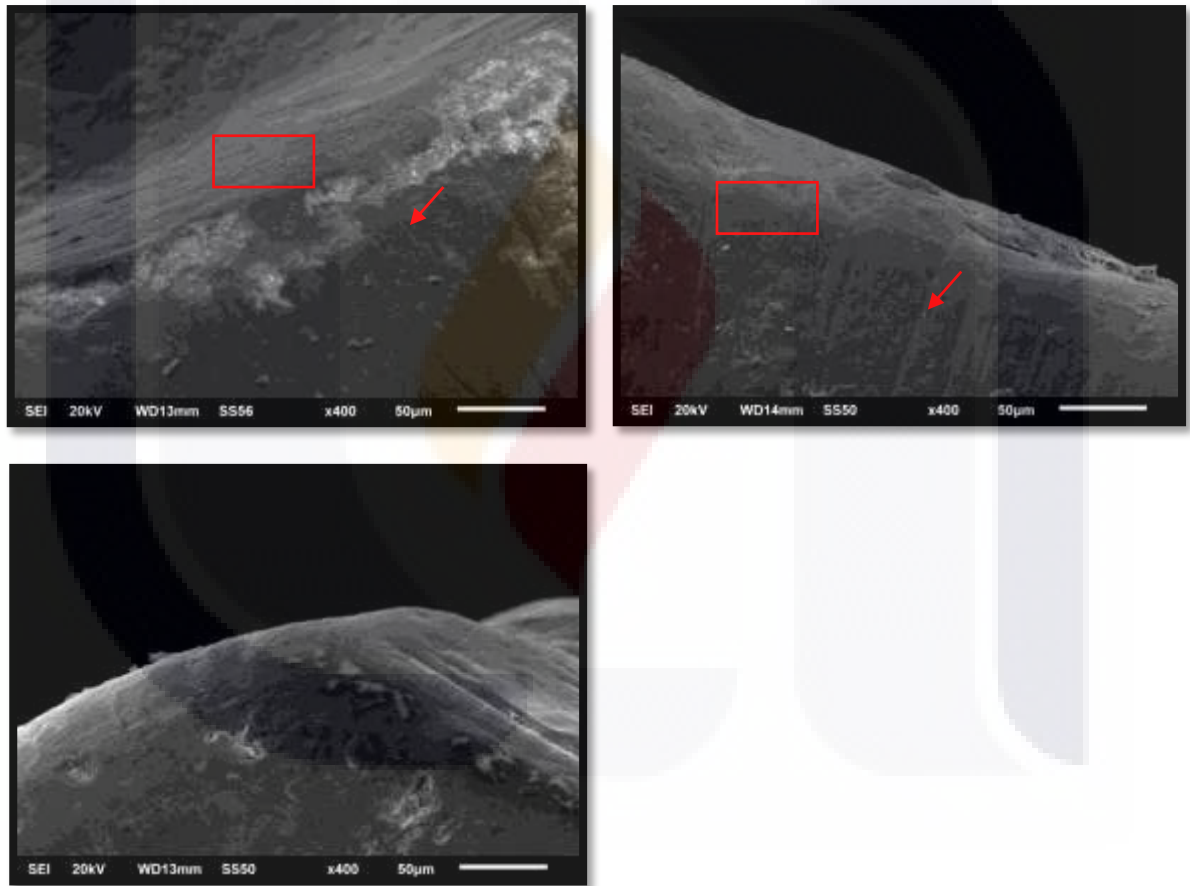
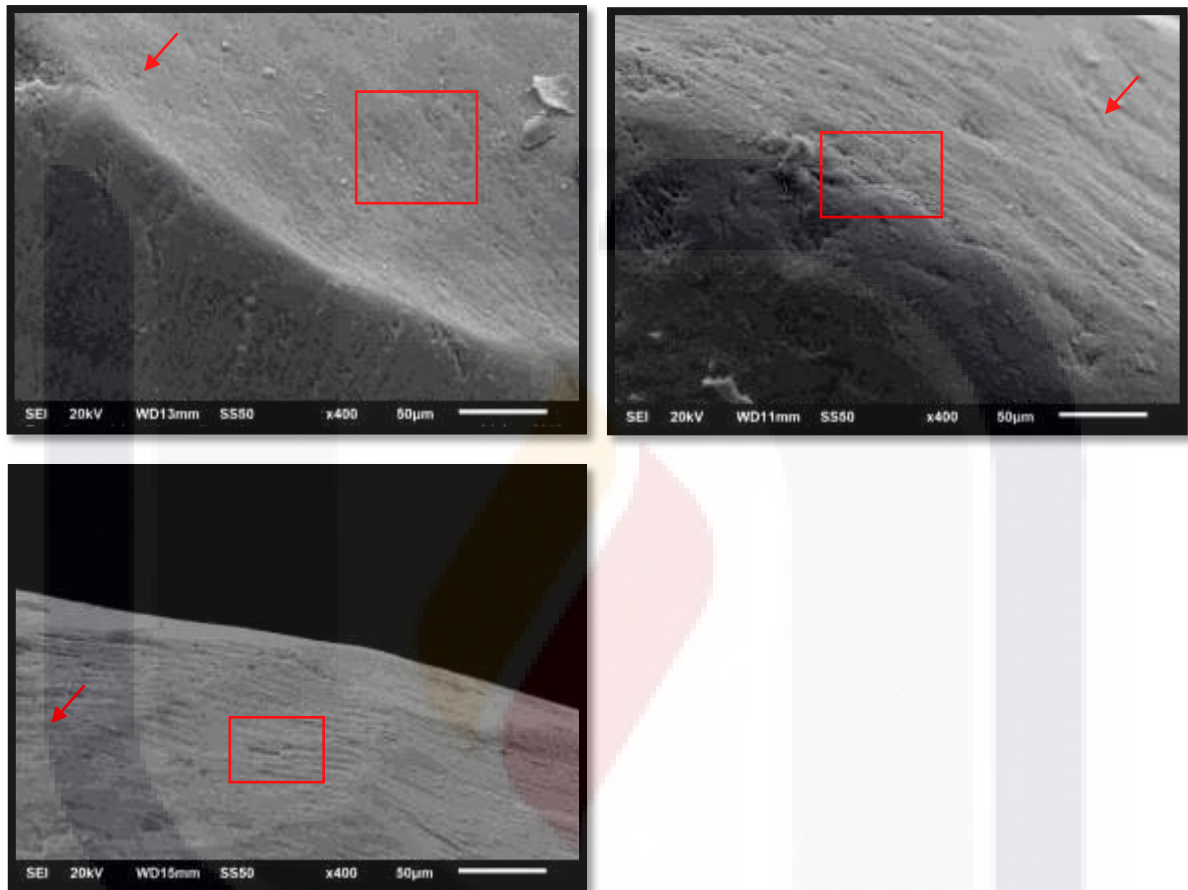


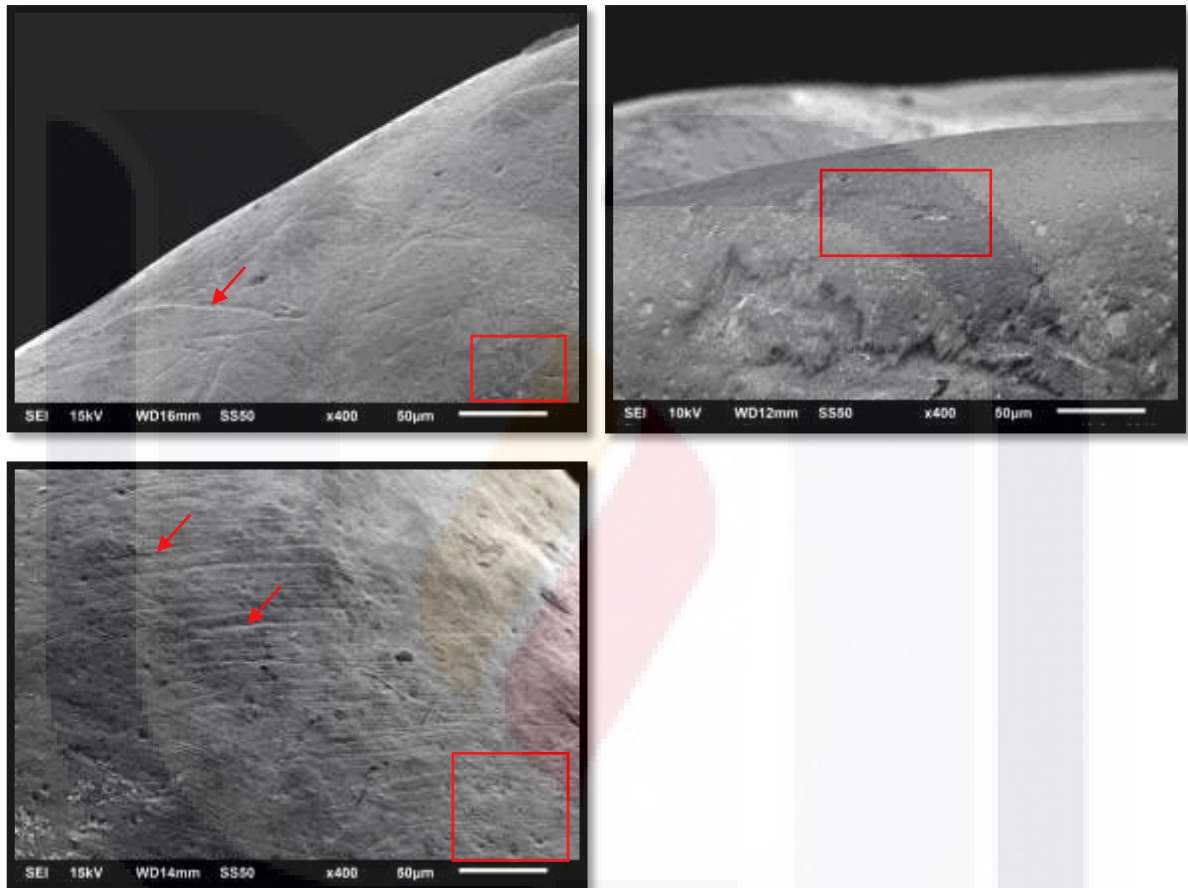
Figura 14. Fotomicrografías del MEB de la superficie del esmalte del grupo control.

En la superficie del esmalte de las muestras del Grupo Experimental a 1 mes de uso del Enjuague Listerine® Whitening (Figura 15) se muestra un leve incremento de fisuras y orificios irregulares.



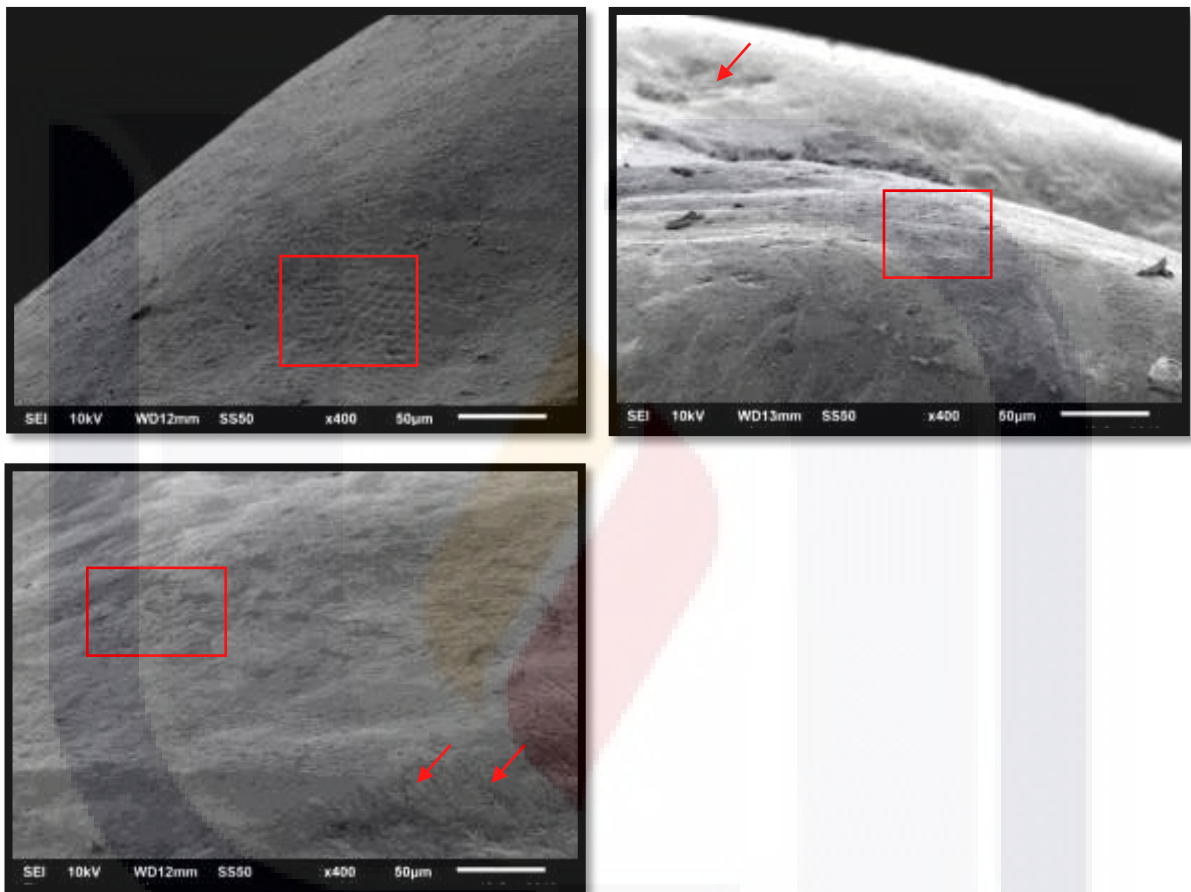
**Figura 15. Fotomicrografías del MEB de la superficie del esmalte del grupo experimental a 1 mes de uso del Enjuague Listerine® Whitening.**

En el Grupo Experimental a 2 meses del uso del Enjuague Listerine® Whitening (Figura 16) el esmalte se observa con una superficie con mayor puntilleo y un aspecto de abrasión en algunas zonas. Se siguen observando fisuras irregulares que en algunas áreas estas fisuras parecen fusionarse formando grietas.



**Figura 16. Fotomicrografías del MEB de la superficie del esmalte del grupo experimental a 2 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.**

Las muestras del Grupo Experimental a 3 meses del uso del Enjuague Listerine® Whitening (Figura 17) muestra una potencial degradación de la superficie del esmalte, un aspecto de grabado ácido y un incremento del aspecto de erosión.



**Figura 17. Fotomicrografías del MEB de la superficie del esmalte del grupo experimental a 3 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.**



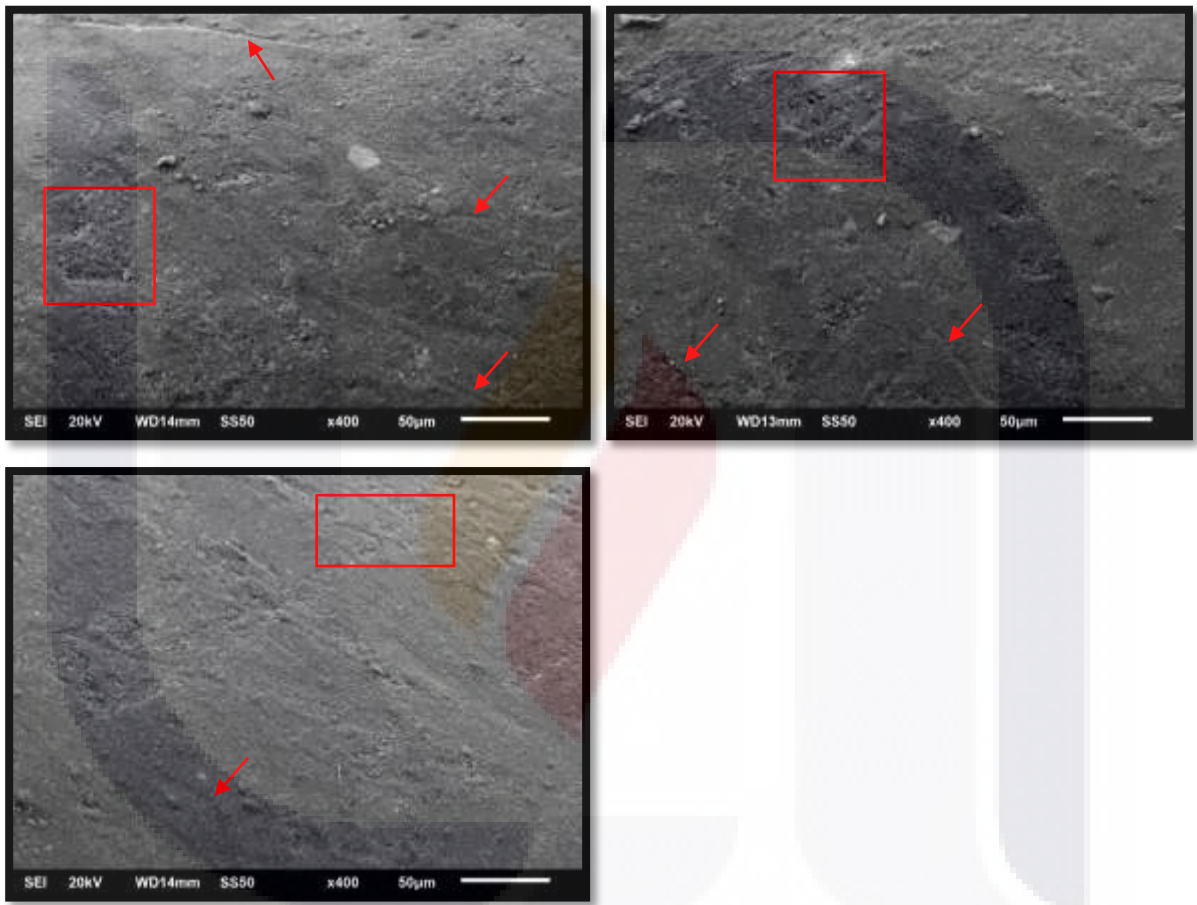
### Superficie de la restauración de resina

La superficie de la restauración de resina de las muestras del Grupo Control (Figura 18) muestra un área lisa y plana, con una ligera apariencia de erosión y algunas estrías debido a la estructura arenosa de la resina, a pesar de ello se ve una restauración muy uniforme y homogénea.



Figura 18. Fotomicrografías del MEB de la superficie de la resina del grupo control.

En las muestras del grupo experimental a 1 mes del uso del Enjuague Listerine® Whitening (Figura 19) se comienzan a evidenciar mayor cantidad de estrías que dan una apariencia de rayado en la superficie, también se muestra un leve incremento del aspecto de erosión y un ligero puntilleo.



**Figura 19 Fotomicrografías del MEB de la superficie de la resina del grupo experimental a 1 mes de uso del Enjuague Listerine® Whitening.**

En el grupo experimental a 2 meses (Figura 20) del uso del Enjuague Listerine® Whitening, la superficie de la restauración de resina se sigue mostrando el aspecto de erosión, de la apariencia de rayado y se evidencia la pérdida de continuidad no uniforme en algunas zonas.



**Figura 20. Fotomicrografías del MEB de la superficie de la resina del grupo experimental a 2 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.**

En la superficie de la resina de las muestras del Grupo Experimental a 3 meses del uso del Enjuague Listerine® Whitening (Figura 21), revela un leve incremento del aspecto de erosión, del puntilleo que en algunas áreas se ve como orificios pequeños e irregulares y del rayado.



**Figura 21. Fotomicrografías del MEB de la superficie de la resina del grupo experimental a 3 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.**

### Superficie del sellado marginal

Las imágenes de la zona del sellado marginal en el grupo control (Figura 22) revelan una buena integración y continuidad entre la estructura dentaria y el material de restauración alcanzando una buena adaptación marginal, aunque en algunas partes hay pequeñas áreas de sobreobturación y de separación lo cual nos permitirá medir el área de separación del sellado marginal entre los distintos grupos experimentales.

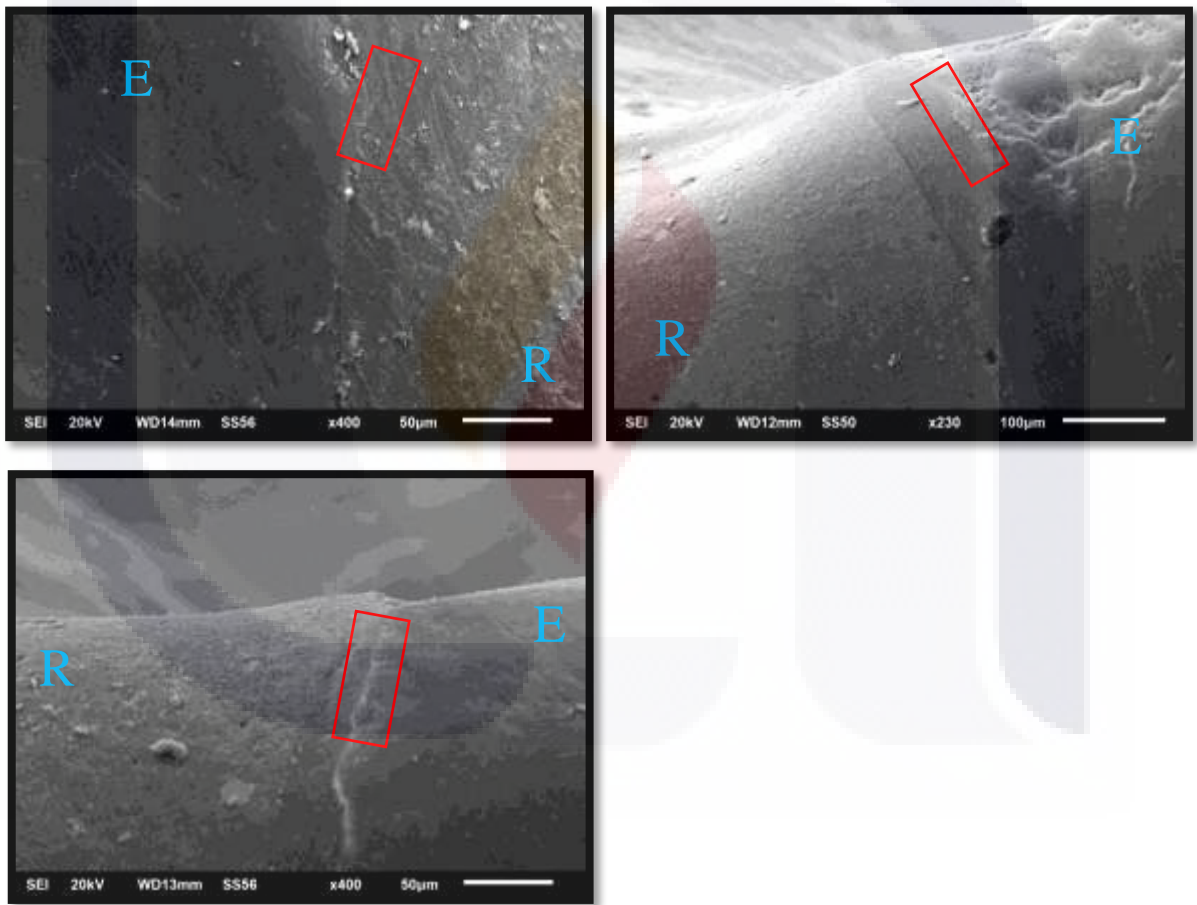
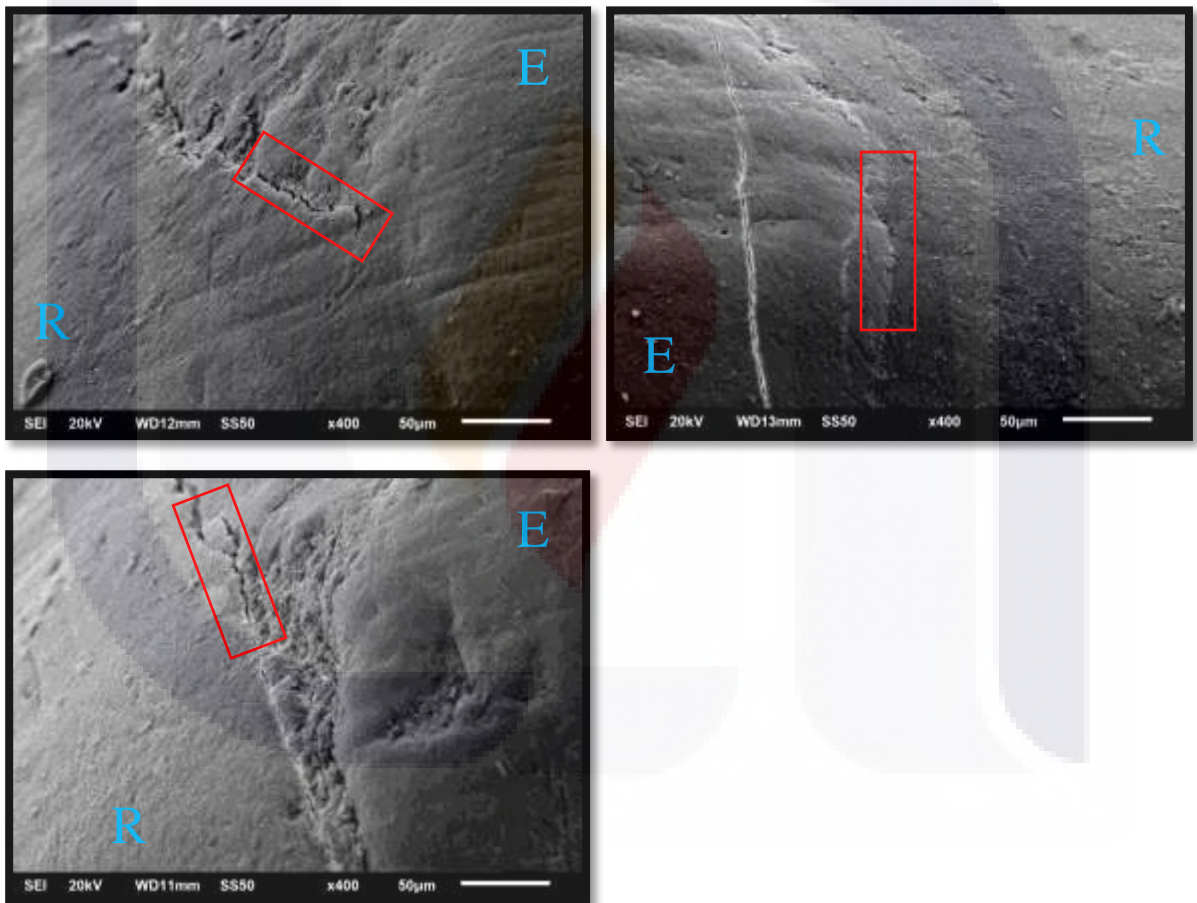


Figura 22. Fotomicrografías del MEB de la superficie del sellado marginal del grupo control.

Las muestras del grupo experimental a 1 (Figura 23), 2 (Figura 24) y 3 (Figura 25) meses del uso del Enjuague Listerine® Whitening la zona del sellado marginal se ve afectada debido a los cambios tanto en el esmalte como en la restauración de resina resultando un ligero deterioro en la integración y continuidad del sellado marginal en comparación con lo expuesto en el grupo control. De igual forma se percibe un incremento del desajuste marginal si se comparan las imágenes entre cada uno de estos grupos.



**Figura 23. Fotomicrográficas del MEB de la superficie del sellado marginal del grupo experimental a 1 mes de uso del Enjuague Listerine® Whitening.**

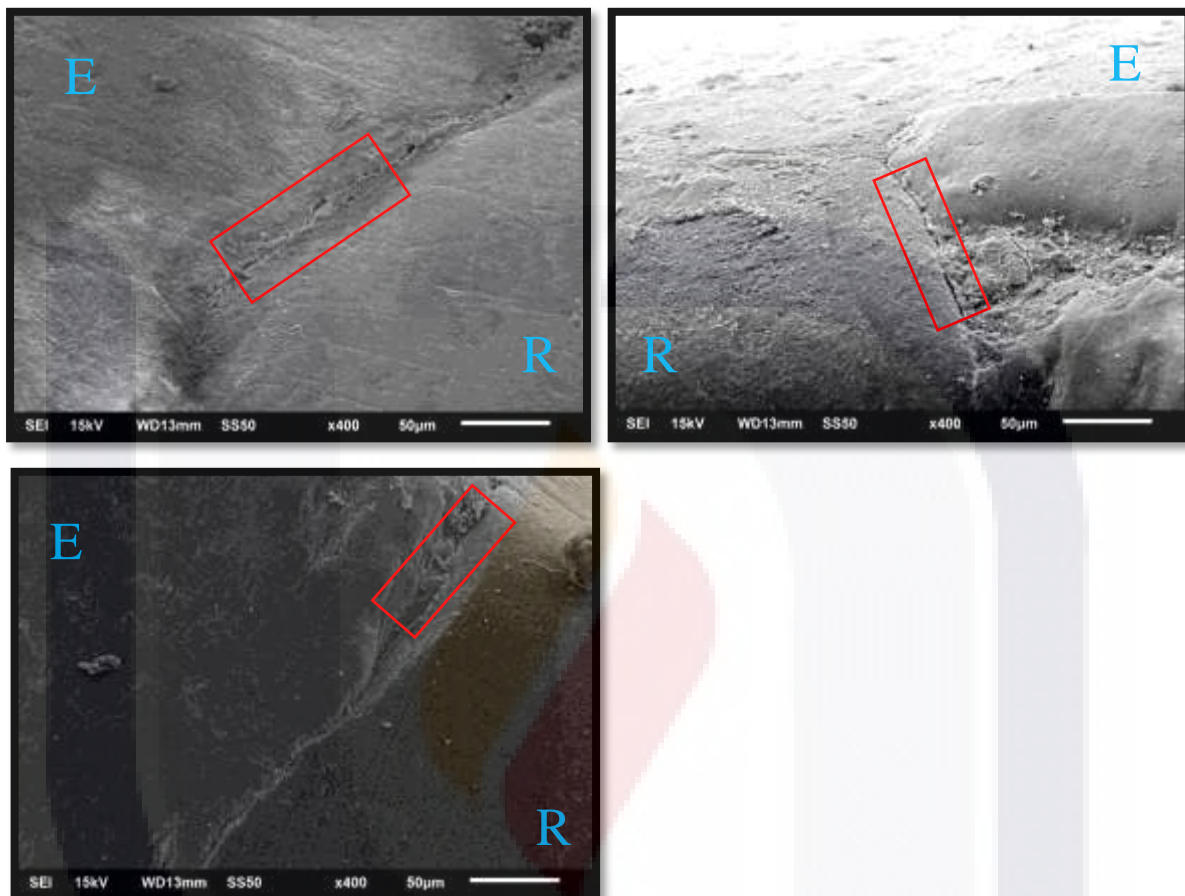


Figura 24. Fotomicrografías del MEB de la superficie del sellado marginal del grupo experimental a 2 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.

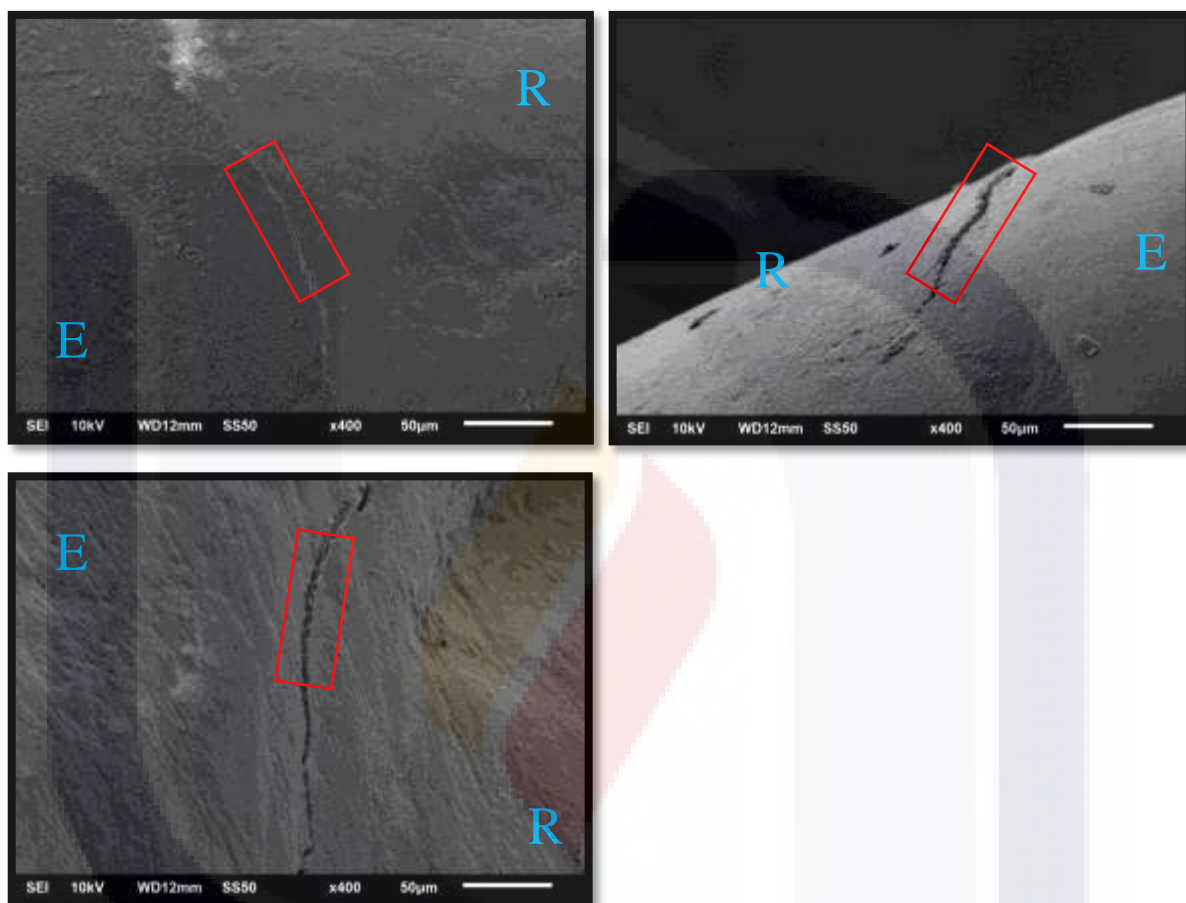


Figura 25. Fotomicrográficas del MEB de la superficie del sellado marginal del grupo experimental a 3 meses de uso del Enjuague Listerine® Whitening.

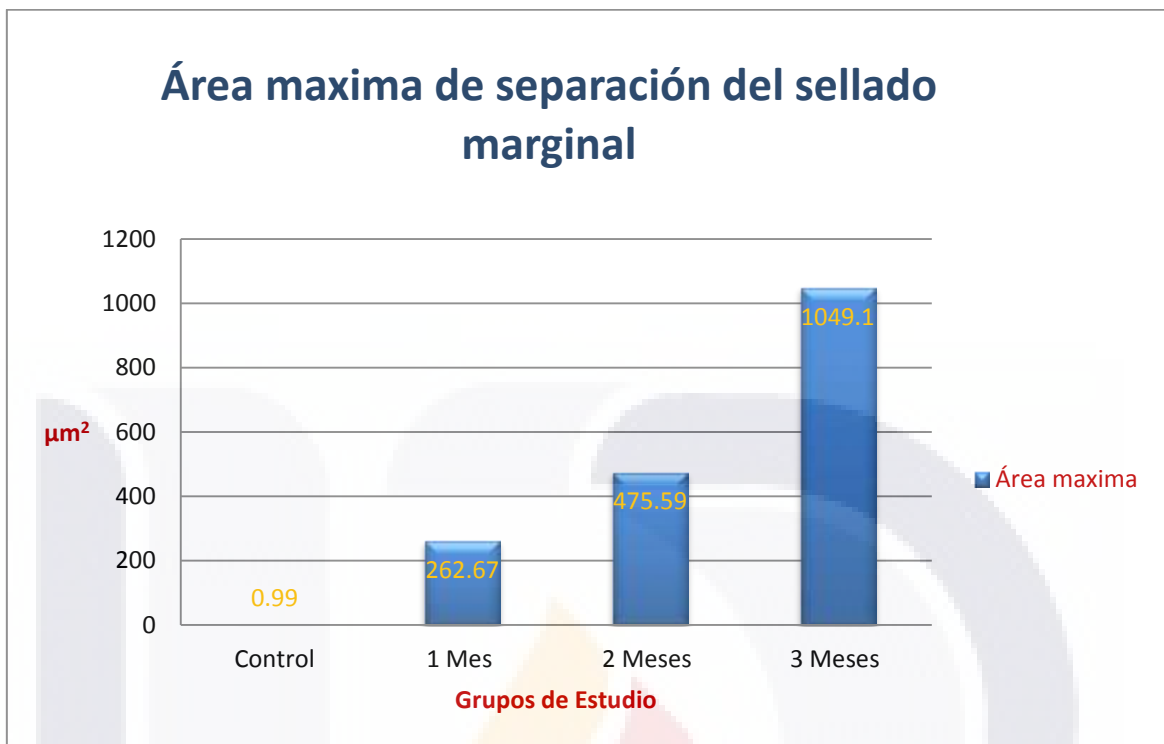


A través del programa Image-Pro Plus® se midió el área de separación entre la restauración de resina y el esmalte (tabla 6) y se obtuvieron los siguientes resultados de manera individual en cada una de las fotomicrografías que se analizaron. Esta tabla 6 muestra las mediciones más representativas.

**Tabla 6. Promedio de las mediciones de la separación del sellado marginal.**

	Área $\mu\text{m}^2$			
	Control	1 mes	2 meses	3 meses
<b>Mín</b>	0.035	10	12	0.44
<b>(obj)</b>	52	97	3	12
<b>Max</b>	2.325	108	566	1053.6799
<b>(Obj.)</b>	1	86	34	133
<b>Rango</b>	2.29	98	554	1053.24
<b>Promedio</b>	0.67300693	36	77.777779	15.396862
<b>Desviación estándar</b>	0.84506327	23.785271	136.85863	105.83837
<b>Suma</b>	8.75	828	1400	1570.4799
<b>Muestras</b>	13	23	18	102

Basándose en estos resultados se realizó el análisis estadístico comparando el área máxima del sellado marginal entre el control y los grupos experimentales. Los resultados fueron significativos  $p < 0.05$  utilizando Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks en SigmaPlot porque nuestras muestras no tienen una distribución normal.



Gráfica 1. Medición del área máxima de separación del sellado marginal

Basándose en los resultados anteriormente citados, la hipótesis nula de que el uso del Enjuague Bucal Blanqueador no afecta el sellado marginal de las restauraciones de resina, se rechazó.

## DISCUSIÓN

Es importante mencionar que este estudio experimental *in vitro* tiene varias limitaciones. Una de ellas es la falta de termociclado que podrían influir en el efecto del enjuague en las superficies del diente. El ciclo térmico es un factor importante que afecta a la textura de la superficie de las restauraciones de resina compuesta. El termociclado es un proceso realizado *in vitro* a través de la cual las muestras estudiadas son sometidos a temperaturas extremas grandes compatibles con las de la cavidad oral. La diferencia en el coeficiente de expansión térmica o coeficiente de conductividad térmica entre las partículas de relleno y la matriz de resina puede dar como resultado una diferencia en los cambios térmicos volumétricos entre la matriz de resina y partículas de relleno.

En 1991, Haywood y Heymann<sup>26</sup> revisaron los estudios publicados hasta esa fecha sobre los efectos del uso de blanqueadores en casa, llegando a la conclusión de que éste tratamiento es tan seguro como otros procedimientos de blanqueamiento dental, siempre que se lleven a cabo correctamente.

Los efectos adversos más comunes reportados por los sistemas de blanqueamiento en casa son la sensibilidad dental y la irritación gingival, que desaparecen cuando el tratamiento de blanqueamiento se detiene o un agente como el nitrato de potasio o fluoruro de sodio es aplicado.<sup>5</sup>

Bodanezi A. *et al*<sup>12</sup> mencionan que las alteraciones en las superficies blanqueadas se encuentran restringidas solo a las superficie del esmalte y no a la superficie de las restauraciones de resina. Señalando que el daño detectado en el esmalte podría ser justificada por la capacidad de la urea, derivados de la reacción de peróxido de carbamida con agua, para desnaturalizar las estructuras de proteínas y por lo tanto causar cambios estructurales y morfológicos a través de la degradación de las moléculas orgánicas.

Carpena *et al*<sup>34</sup> establecieron *in vitro* que las erosiones en la superficie del esmalte después de blanqueamiento dental no presentan un patrón uniforme y su intensidad varía dependiendo de la muestra.

Lee KH<sup>11</sup>, Ernst CP<sup>35</sup>, Cadenaro M<sup>36</sup>, y Pinto CF *et al*<sup>37</sup> indican que el uso de peróxido de hidrógeno en alta concentración causa alteraciones morfológicas de la superficie del esmalte, caracterizado por aumento de la porosidad de la estructura del esmalte superficial, desmineralización y una disminución de la concentración de proteína, degradación de la matriz orgánica, modificación de la proporción de calcio y fosfato; apoyando así la hipótesis de que los agentes de blanqueamiento son componentes químicamente activos potencialmente capaces de inducir alteraciones estructurales sustanciales en el esmalte dental humano. Estas alteraciones en la superficie pueden ser atribuibles de igual forma a la acidez de los agentes de blanqueo.

Oskoe *et al*<sup>13</sup> demostraron que hasta concentraciones bajas de las sustancias blanqueantes provocan daños a la estructura del órgano dentario y de las restauraciones estéticas aumentando la susceptibilidad de la adhesión bacteriana. De igual forma reportaron que existen cambios en el esmalte tal como el incremento de la porosidad y un aspecto de gravado junto con la pérdida de la estructura prismática del esmalte, pérdida de calcio y una reducción de la microdureza. Del mismo modo citan que una de las complicaciones más importantes de la utilización de agentes blanqueadores es que se disminuye la fuerza de enlace de la resina al esmalte inmediatamente después del procedimiento.

Sversut AR *et al*<sup>38</sup> especulan que la alta potencia oxidativa de los agentes de blanqueo, en contacto con las moléculas orgánicas, podría cambiar los enlaces poliméricos y hacer que el compuesto sea más susceptible a la degradación. Además, los cambios en toda la fase inorgánica puede disminuir las propiedades físicas del material, tales como microdureza y rugosidad.

Muchos estudios han examinado las causas de los cambios después del blanqueo en la superficie de las resinas compuestas, tales como color, susceptibilidad de tinción, dureza superficial, rugosidad, microfiltración y la elución.<sup>2</sup>

Hafez R *et al*<sup>19</sup> concluyeron que el aumento de la rugosidad de la superficie de los materiales de resina, como resultado de blanqueamiento, parece ser dependiente del agente blanqueador utilizado, su concentración y pH, así como también del tipo de material de resina y el color de resina utilizado.

Elhamid MA *et al*<sup>15</sup> indican que el grado de cambio de color puede verse afectada por diversos factores, incluyendo la estructura del compuesto de resina, las características de las partículas de carga, el grado de polimerización y de sorción de agua. Materiales restaurativos pigmentados por los alimentos y las bebidas, hábitos de fumar y la higiene oral son también factores importantes que afectan el color de las resinas compuestas. Los procedimientos de acabado y pulido también pueden influir en la calidad de la superficie de resina compuesta. Además, la rugosidad de la superficie causado por el desgaste puede afectar el brillo y en consecuencia, aumentar la tinción extrínseca.

Silva-Costa SX *et al*<sup>16</sup> demostraron que los efectos de los agentes de blanqueamiento son menores y clínicamente insignificantes como lo es una leve aspereza de las superficies de la restauración de resina. Debido a su matriz orgánica los materiales de resina son más propensos a la alteración química en comparación con el metal inerte o las restauraciones cerámicas.

Miranda DA *et al*<sup>20</sup> probaron que las soluciones ácidas pueden provocar cambios en la composición orgánica de las resinas y se especula que el alto poder oxidante de los agentes de blanqueo, en contacto con las moléculas orgánicas podrían cambiar los enlaces poliméricos y hacer al compuesto más susceptible a la degradación. Además, los cambios en la fase inorgánica pueden disminuir las propiedades físicas del material, tales como la microdureza y rugosidad.

Los productos de venta libre (over-the-counter, OTC) aparecieron en los EE.UU. a principios de la década del 2000, como una alternativa para el tratamiento de blanqueamiento de los dientes con un costo menor que las técnicas tradicionales realizadas por el profesional.<sup>5,6</sup> Estos productos tienen una formidable demanda de venta al público en general. Entre estos productos se encuentran pastas de dientes, enjuagues bucales y blanqueadores que hacen afirmaciones acerca de su capacidad para blanquear los dientes, dejando así a los consumidores confundidos para que compren un producto ineficaz o que no sea el apropiado y aparte que sea potencialmente dañino para su problema de dientes manchados.<sup>28</sup>

La legislación que permite la comercialización de los productos de venta libre para blanqueo dental en los EE.UU. ha creado un mercado de EE.UU. \$38 millones en 2001, lo que aumentó 10 veces hasta 2005 (EE.UU. \$351 millones). Al mismo tiempo, los productos de blanqueamiento en el consultorio o en el hogar bajo en las ventas en 2005, después de haber aumentado cuatro veces en comparación con 2000. Estos valores son lo suficientemente buenos para estimular a las empresas a invertir más en este mercado en crecimiento. Las compañías farmacéuticas por lo general invierten el doble en productos en comparación con los recursos invertidos en la investigación, que dan lugar a una situación potencialmente riesgosa: el uso abusivo de drogas por parte de consumidores que no están lo suficientemente informados. De esta forma existen muy pocos estudios publicados sobre la seguridad y eficacia de estos productos en

comparación con la investigación publicada sobre tratamientos de blanqueamiento realizado por un profesional que contienen peróxido de carbamida al 10%. Hay serias dudas de que el uso no supervisado de estos productos puede conducir a efectos adversos. Ha sido reportado daño significativo al esmalte como resultado de la utilización de estos productos de venta libre.<sup>39</sup>

La Microscopía Electrónica de Barrido es un método simple y eficaz para identificar alteraciones en la morfología superficial del esmalte y las resinas compuestas provocadas por el blanqueamiento dental. Sin embargo, la deshidratación y la capa de metal necesario para el análisis son capaces de cambiar parte de la estructura de especímenes; por lo tanto, la apariencia del esmalte observado puede no corresponder exactamente a la del esmalte blanqueado en su estado natural.<sup>12</sup>

De igual forma clínicamente el efecto de los enjuagues puede ser modificado por muchos factores que no pueden ser replicados en estudios *in vitro*; como la saliva la cual puede actuar como vehículo del enjuague y disminuir el daño esperado sobre los tejidos y el material de restauración.<sup>21</sup>

## CONCLUSIONES

El grado de alteración de las superficies aumenta de acuerdo con el tiempo de uso del enjuague bucal Listerine® Whitening. 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.

En la situación clínica, la degradación de la restauración no puede ser asignada a un solo factor o sustancia química, sino que es el resultado de reacciones complejas entre los diferentes agentes.

Es bien sabido que no existe un tratamiento sin riesgos elevados o pequeño, por lo que la presencia de sustancias activas blanqueadoras en los enjuagues orales se convierte en un factor a considerar antes de recomendar al paciente su uso.

Debido a que existen muchas causas de la alteración del color de los dientes, un examen oral, realizado por un profesional, puede asegurar la utilización del producto más eficaz para blanquear los dientes, de acuerdo al problema de cada uno de los pacientes.

Debemos ser conscientes de que las propiedades físicas de las restauraciones dentales pueden ser alteradas después del blanqueamiento. También debe asegurarse de que los pacientes con restauraciones dentales sean conscientes de los cambios que pueden ocurrir durante el blanqueamiento, así como la posibilidad de que las restauraciones pueden necesitar ser pulidas o sustituidas al final del tratamiento.



## BIBLIOGRAFIA

1. Berga-Caballero A, Forner-Navarro L, Amengual-Lorenzo J. **At-home vital bleaching: a comparison of hydrogen peroxide and carbamide peroxide treatments.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11:94-9.
2. El-Murr J, Ruel D, St-Georges AJ. **Effects of External Bleaching on Restorative Materials: A Review.** J Can Dent Assoc 2011;71:59-65.
3. Carpena LG, Bonissoni L, Narciso BL, Clovls CVL, Montelro JS. **Effect of Bleaching Agents on the Hardness and Morphology of Enamel.** J Esthet Restor Dent 2002;14:24-30.
4. Dumitrescu AL, Dogaru CB, Dogaru CD. **Instability of self-esteem and affective lability as determinants of self-reported oral health status and oral health-related behaviors.** J Contemp Dent Pract 2008;9(1):38-45.
5. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. **Over-the-counter whitening agents: a concise review.** Braz Oral Res 2009;23:64-70.
6. Lima FG, Rotta TA, Penso S, Meireles SS, Demarco FF. **In vitro evaluation of the whitening effect of mouth rinses containing hydrogen peroxide.** Braz Oral Res 2012;26(3):269-74.
7. Berga-Caballero A, Forner-Navarro L, Amengual-Lorenzo J. **In vivo evaluation of the effects of 10% carbamide peroxide and 3.5% hydrogen peroxide on the enamel surface.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2007;12:404-7.
8. Nocchi CnceiHão. **Odontología Restauradora. Salud y Estética.** 2da ed. Argentina: Médica Panamericana; 2007;203-30.

9. Rojas AV, Marín EP, Roco VJ, Terrazas SP, Bader MM. **Análisis Comparativo del Sellado Marginal de Restauraciones de Resina Compuesta Realizadas con y sin Base de Ionómero Vítreo (Estudio in Vitro)**. Revista Dental de Chile 2011;102(1):18-26.
10. Echeverría GJJ, Pumarola SJ. **El Manual de Odontología**. Barcelona: Ed Masson; 2002.
11. Elhamid MA, Mosallam R. **Effect of bleaching versus repolishing on colour and surface topography of stained resin composite**. Aust Dent J 2010;55:390-98.
12. Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau-Escribano A, Fos-Galve P. **Composite resins. A review of the materials and clinical indications**. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11:15-20.
13. Agbaje LO, Shaba OP, Adegbulugbe IC. **Evaluation of the mechanical and physical properties of a posterior resin composite in posterior adult teeth**. Nigerian J Clin Pract 2010;13(4):431-35.
14. Kenneth JA. **Phillips La Ciencia de los Materiales Dentales**. 11a ed. España. Elsevier; 2004;143-69.
15. Zimmerli B, Strub M, Jeger F, ET AL. **Composite materials: Composition, properties and clinical applications**. Schweiz Monatsschr Zahn 2010;120:972-79.
16. Azevedo-Miranda D, Santos-Bertoldo CE, Baggio-Aguiar FH, Leite-Lima DAN, Lovadino JR. **Effects of mouthwashes on Knoop hardness and surface roughness of dental composites after different immersion times**. Braz Oral Res 2011;25(2):168-73.

17. Graham JM, Hume WR. **Conservacion y restauración de la estructura dental.** España: Mosby International; 1999.
18. Zavala-Alonso V, Aguilera-Flores R, Patiño-Marin N, Martínez-Castañon GA, J. Anusavice K, Loyola-Rodríguez JP. **Nanostructure evaluation of healthy and fluorotic dentin by atomic force microscopy before and after phosphoric acid etching.** Dent Mater J 2011;30(4):546-53.
19. Sarrett DC. **Tooth Whitening Today.** JADA 2002;133:1535-38.
20. Miranda DA, dos Santos Bertoldo CE, Aguiar FHB, Leite Lima DAN, Lovadino JR. **Effects of mouthwashes on Knoop hardness and surface roughness of dental composites after different immersion times.** Braz Oral Res 2011;25(2):168-73.
21. Macchi RL. **Materiales Dentales.** Argentina:Medica Panamericana;2007;39-49
22. Raskin A, Michotte-Theall B, Vreven J, Wilson NH. **Clinical evaluation of a posterior composite 10 year report.** J Dent 1999;27(1):13-9.
23. Lee KH, Kim HI, Kim KH, Kwon H. **Mineral loss from bovine enamel by a 30% hydrogen peroxide solution.** J Oral Rehab 2006;33:229-33.
24. Bodanezi A, Bittencourt ME. de, Bodanezi R. V, Zottis T, Munhoz E. A, Carlini-Júnior B. **Surface Modifications on Aesthetically Restored Teeth following Home Bleaching with 16% Peroxide Carbamide.** Eur J Dent 2011;5:157-62.
25. Oskoe PA, Navimipour EJ, Oskoe SS, Moosavi N. **Effect of 10% Sodium Ascorbate on Bleached Bovine Enamel Surface Morphology and Microhardness.** Open Dent J 2010;4:207-10.

26. Morey-Ourique SA, Galvão-Arrais CA, Cassoni A, Ota-Tsuzuki C, Rodríguez JA. **Effects of different concentrations of carbamide peroxide and bleaching periods on the roughness of dental ceramics.** Braz Oral Res 2011;25(5):453-8.
27. Silva-Costa SX, Buss BA, Nara de Souza RA, Monteiro-Loffredo LC, Ferrarezi de Andrade M, Vanderlei SB. **Effect of Four Bleaching Regimens on Color Changes and Microhardness of Dental Nanofilled Composite.** Int J Dent 2009;9:1-7.
28. Hafez R, Ahmed D, Yousry M, El-Badrawy W, El-Mowafy O. **Effect of In-Office Bleaching on Color and Surface Roughness of Composite Restoratives.** Eur J Dent 2010;4:118-27.
29. Alfonso RG. **Remington Farmacia.** 20a ed. Médica Panamericana; 2003. Argentina: Médica Panamericana; 2003;846.
30. URL: <http://co.listerinesalud.com/>
31. URL: [http://www.odontologos.com.co/proveedores\\_afiliados/listerine/](http://www.odontologos.com.co/proveedores_afiliados/listerine/)
32. Cadena- Muñoz M, Muñoz-Arias JC, Mejía-Ríos M. **Efecto de cuatro enjuagues orales sobre la dureza de un polímero de autopolimerización para coronas provisionales.** Rehab Oral 2011;7-16.
33. Pineda-Mejia ME, Terán-Casafranca LÁ, Gloria-Zevallos WE, Cuadrao-Zavaleta LA. **Sellado marginal de obturaciones de resina compuesta fotoactivadas con luz L.E.D. y luz halógena.** Odontol. Sanmarquina 2012;15(1):19-23.

34. Carpena LG, Bonissoni L, Narciso BL, Clovls CVL, Montelro JS. **Effect of Bleaching Agents on the Hardness and Morphology of Enamel.** J Esthet Restor Dent 2002;14:24-30.
35. Ernst CP, Briseno MB, Willershausen ZB. **Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel.** Quintessence Int 1996;27:53-56.
36. Cadenaro M, Navarra CO, Mazzoni A, Nucci C, Matis BA, Lenarda RD, Breschi L. **An in vivo study of the effect of a 38 percent hydrogen peroxide in-office whitening agent on enamel.** JADA 2010;141(4):449-54.
37. Pinto CF, Oliveira R, Cavalli V, Giannini M. **Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology.** Braz Oral Res 2004;18(4):306-11.
38. Sversut AR, Herman SR, Fraga BAL, Bedran-Russo AKB, Assunção VT, Marçal-Mazza MLS. **Effect of 10% Carbamide Peroxide Dental Bleaching on Microhardness of Filled and Unfilled Sealant Materials.** J Esthet Restor Dent 2006;18:273-79.
39. Hammel S. **Do-it-yourself tooth whitening is risky.** U.S. News and World Report. April 20, 1998:66.