

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
ESCUELA DE ESTOMATOLOGÍA
PROYECTO DE TESIS



**“MICROFILTRACIÓN IN VITRO EN INCRUSTACIONES DE RESINA
EMPLEANDO DOS CEMENTOS FOTOCURABLES CON Y SIN
GRABADO ÁCIDO”**

Autor

Bach. Guizábalo Correa, Wilengton

Asesor

Dra. Espinoza Salcedo, María Victoria.

TRUJILLO – PERÚ

2015

DEDICATORIA

A Dios, por darme la sabiduría que guió mi camino durante la realización de mi tesis, así mismo la tenacidad para superar las adversidades que se presentaron.

A mi madre Edith Correa, y a mi padre Aladino, por haberme dado la vida así como su apoyo incondicional en todo momento, por su gran paciencia y comprensión, por darme ánimos y aliento cuando creía que no podía más y por enseñarme que la responsabilidad, el respeto y la humildad son dones que debo cultivar.

A mis hermanos Silvia y Jackson, de quienes siempre he recibido su apoyo incondicional y consejos.

AGRADECIMIENTOS

- Agradezco en primer lugar a Dios, por permitirme tener a mis padres conmigo, por darme vida y salud para poder enfrentar cada reto y adversidad que se me presentaron, por darme paciencia y llenarme de conocimientos para poder terminar mi carrera universitaria.
- A la Universidad Privada Antenor Orrego por darme la oportunidad de aprender y forjarme como profesional dentro de sus aulas.
- A mi familia, por su apoyo incondicional, paciencia, amor, comprensión y disposición para ayudarme durante mi trayectoria universitaria.
- A Celina, por su cariño, consejos, ánimo, compañía y apoyo incondicional en los momentos más difíciles durante la realización de mi tesis.
- A mi Asesora Dra. Salcedo Espinoza María, por su gran apoyo, motivación constante, paciencia y aporte académico para la realización de este trabajo de investigación. Por su compromiso mostrado con mi proyecto y la confianza brindada.
- Al Dr. Einer Villarreal Becerra, por su apoyo durante el desarrollo de mi proyecto, por sus sabios consejos y por compartir su experiencia.

RESUMEN

Objetivo. Comparar el grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando dos cementos fotocurables con y sin grabado ácido.

Materiales y Método. El estudio se realizó en 32 primeros premolares superiores sanos, distribuidos al azar en dos grupos A y B. Se realizaron cavidades expulsivas por oclusal, luego se confeccionaron incrustaciones de resina para luego cementarlas. Con cemento fotocurable Allcem (Kerr Corp.), al grupo A y en el grupo B las incrustaciones fueron cementadas usando un cemento sin grabado ácido BisCem®. (Bisco Inc. USA), en ambos casos se siguió el protocolo indicado por el fabricante. Posteriormente las muestras fueron sometidas a un proceso de termociclado (250 ciclos entre 5°C y 55°C) en agua destilada y se sumergieron en una solución de azul de metileno al 2% durante 24 horas. Luego se lavaron, se secaron, se seccionaron y se analizaron en un microscopio estereoscópico con un aumento de 40X.

Los datos se procesaron en el programa estadístico STATA versión 12, para luego presentar los resultados en tablas de doble entrada y gráficos. Se usó el test Chi².

Resultados: No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p=1.167$), en el grado de microfiltración de ambos cementos.

Conclusión: Se concluyó que no existe diferencia en el grado de microfiltración in vitro entre los cementos fotocurables con y sin grabado.

ABSTRACT

Objective. Compare the degree of in vitro inlaid microfiltration using two photocurable resin cements with and without acid etching.

Materials and Methods. The study was conducted in 32 healthy first premolars, randomized into two groups A and B. expulsive occlusal cavities were performed after resin inlays were prepared and then cementarlas. With photocurable Allcem cement (Kerr Corp.), the group A and group B inlays were cemented using a cement without engraving ácidoBisCem®. (Bisco Inc. USA), in both cases the protocol indicated by the manufacturer was followed. The samples were subjected to thermocycling (250 cycles between 5 ° C and 55 ° C) in distilled water and dipped in a solution of methylene blue at 2% during 24 hours. Then they washed, dried, sectioned and analyzed with a stereoscopic microscope at 40x magnification.

The data were processed with the statistical program STATA version 12, then present the results in two-way tables and graphs. Chi2 test was used.

Results: No statistically significant difference ($p = 1.167$) were observed in both microfiltration grade cements.

Conclusion: It was concluded that there is no difference in the degree of in vitro microfiltration between cementosfotocurables with and without engraving.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	11
1.2. HIPÓTESIS.	11
1.3. OBJETIVOS.	11
1.3.1. Objetivo General.	11
1.3.2. Objetivos Específicos.	11
II. DEL DISEÑO METODOLÓGICO.	12
1. Material De Estudio.	12
1.1. Tipo de Investigación.	12
1.2. Área de Estudio.	12
1.3. Definición de la Población Muestral.	12
2. Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	15
2.1. Método.	15
2.2. Descripción del Procedimiento.	15
2.3. Instrumento de recolección de Datos.	18
2.4. Variables.	19
3. Análisis Estadístico de la información.	20
III. RESULTADOS.	21
IV. DISCUSIÓN.	26
V. CONCLUSIONES.	28

VI. RECOMENDACIONES.	29
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	30
ANEXOS.	33

I. INTRODUCCIÓN

La odontología tiene como principal objetivo mantener la integridad del Sistema Estomatognático. Por ello cada vez que se presenta alguna alteración en este sistema se deben otorgar soluciones adecuadas, recurriendo a métodos y técnicas que permitan devolverle su integridad, para mejorar la calidad de vida del paciente.^{1,2}

La problemática odontológica actual se ha esforzado por dar solución a las patologías bucales de mayor prevalencia en la población mundial, como son las enfermedades periodontales y la caries en sus diversas formas. Precisamente es en la caries, junto con otras patologías de menor incidencia como los traumatismos dentoalveolares, donde la odontología restauradora tiene su acción puesto que es la especialidad encargada de rehabilitar la estructura dentaria dañada por la pérdida de tejido.^{2,3}

La caries es una enfermedad infecciosa, transmisible, polimicrobiana, localizada que afecta los tejidos duros del diente, vale decir, una enfermedad multifactorial infectocontagiosa que afecta la estructura dentaria a través de un ataque ácido continuo, que causa la desmineralización progresiva del diente en el tiempo llegando así a instalarse una lesión cariosa, la cual provoca una pérdida de estructura dentaria cuantitativamente variable. Esta patología afecta a un alto porcentaje de la población mundial, constituyendo un gran problema de salud pública.^{2,3,4,5}

La operatoria dental es la disciplina odontológica que enseña a prevenir, diagnosticar y curar enfermedades así como a restaurar las lesiones, alteraciones o defectos que puede sufrir un diente para devolverle su forma, estética y función dentro del aparato masticatorio y en armonía con los tejidos adyacentes.⁶

El éxito del tratamiento restaurador no depende solo del profesional sino también de una suma de factores subordinados, así como del material utilizado y del paciente. La selección del material restaurador es responsabilidad exclusiva del odontólogo, que debe basarse en las variables de cada caso clínico.⁶

El material conocido como composite fue introducido comercialmente a mediados de los años 1960 y desde su advenimiento ha experimentado un significativo desarrollo. Las resinas compuestas actuales, son una mezcla compleja de matriz orgánica y partículas de relleno inorgánicas, los monómeros que intervienen en la matriz orgánica son UDMA (uretan- dimetacrilato), TEGMA (trieta- lenglicol- dimetacrilato), Bis-GMA (bisfenol-a- metacrilato deglicidilo) cada uno de estos tienen distintas propiedades intrínsecas que, al ser combinadas, le aportan a la resina compuesta las propiedades finales. Las partículas de relleno, son las responsables de mejorar las propiedades físicas y mecánicas de la matriz resinosa, además le proporcionan estabilidad dimensional, reduce la contracción de polimerización, la sorción acuosa y el coeficiente de expansión térmica. Además se incluyen otros aditivos en la formulación para facilitar la polimerización, ajustar la viscosidad y mejorar la opacidad radiográfica.^{2,7, 8, 9}

Las resinas compuestas según el tamaño de sus partículas se clasifican en: Resinas compuestas tradicionales o de macrorrelleno, resinas compuestas de partículas finas o minipartículas, resinas compuestas de micropartículas o de microrrelleno, resinas compuestas híbridas, resinas compuestas microhíbridas y resinas compuestas de nanorrelleno.²

La polimerización de las resinas compuestas se hace mediante activación química que recibe el nombre de auto polimerización, y la activación por luz (fotocurables).¹⁰

En la actualidad, los materiales estéticos mayormente utilizados en la clínica odontológica son los cementos de vidrio ionómero y las resinas compuestas; pero son estas últimas las de mayor uso debido a que logran una buena mimetización con las estructuras dentarias y un muy buen pulido, y por lo tanto una mejor estética, sobretodo en el sector anterior de la boca. Se utilizan como sellantes de puntos y fisuras, restauraciones operatoria del sector anterior y posterior de la boca, restauraciones provisionales, en restauraciones radiculares, sellado de apicectomías, para cementación de pernos, coronas y puentes y restauraciones estéticas indirectas (incrustaciones).²

El uso de las incrustaciones en cerómeros como material restaurador ha aumentado en los últimos años. Los cerómeros son resinas convencionales reforzadas con partículas cerámicas que aumentan notablemente la resistencia a la fractura, sin perder las características de las resinas de baja abrasividad, alta estética y biocompatibilidad. Actualmente, todas las investigaciones están orientadas a la elaboración de materiales con alta integridad marginal, alta resistencia a la fractura, alta resistencia compresiva, buenas técnicas para su reparación y una apariencia estética favorable.¹¹

Según la American Dental Association una Incrustación es una restauración intracoronaria indirecta; una restauración dental que se confecciona fuera de la boca de manera que corresponda a la forma de la cavidad preparada en el diente, en la que posteriormente se cementa.¹²

Las resinas compuestas indirectas poseen numerosas ventajas, entre las que encontramos que es una preparación más conservadora, refuerza el tejido dentario remanente, posee mayor resistencia al desgaste, posee mínima contracción de polimerización y, por lo tanto, menor filtración marginal, proporciona un cierre marginal hermético, con lo que se logra una menor sensibilidad posoperatoria.^{12, 13} Con la incrustación se minimizan los problemas elevados de la contracción de polimerización: filtración marginal, desadaptación, desgaste, sensibilidad pos-operatoria y recidiva de caries.^{6, 10, 12, 13}

La microfiltración ha sido definida como el pasaje clínicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre las paredes de la preparación cavitaria y el material restaurativo. Las consecuencias pueden ser hipersensibilidad debido al fenómeno hidrodinámico, caries recurrente debido a la filtración de bacterias en los márgenes de la restauración, irritación pulpar y pigmentación marginal. Se ha comprobado que varios factores contribuyen a la microfiltración, entre ellos las propiedades físicas de los materiales restauradores y adhesivos, el coeficiente lineal de expansión térmica del material, el estrés oclusal y la contracción de polimerización.^{3, 9, 14}

Los cementos dentales se clasifican en: Autocurables (cementos de fosfato de cinc, de cinquenol, de policarboxilato, etc.) y fotocurables (cementos de resinas compuestas, de compómeros, de vidrio ionomérico). Para los cementos fotocurables se usa la lámpara para

foto polimerizar, se trata de un equipo eléctrico que genera luz azul de rango de 460 nanómetros, el fotocurado se hace durante 30 segundos.^{6, 10, 15, 16}

Existen muchos tipos de estas restauraciones. Las restauraciones indirectas son aquellas que se construyen fuera de la boca. Las restauraciones fijas no se pueden retirar de la cavidad oral: son cementadas en el sitio correspondiente.¹³

Cruz y cols (2012). Reportaron un caso clínico de una paciente de 21 años, que presentaba una obturación de amalgama desadaptada en la 46. Se le realizó una obturación con resina compuesta bajo técnica indirecta (incrustación), cementada con cemento resinoso de doble curado, y se realizó un control a los 6 meses, No hubo pérdida de sustancia en la interface esmalte-resina durante el tiempo de observación. Concluyendo que Las resinas compuestas de forma indirecta ofrecen una alternativa confiable y predecible en el medio clínico.¹⁷

Otavo y cols (2011). Realizaron un estudio para comparar el grado de microfiltración entre incrustaciones inlay en cerómeros y cerámicas, de 40 dientes humanos terceros molares superiores e inferiores, distribuidos aleatoriamente en dos grupos de 20; No hubo diferencia significativa según la escala de Miller y Col., pero al revisar las incrustaciones en cerómero hubo mayor microfiltración. En conclusión, en el análisis micrométrico en comparación las incrustaciones de cerámica presentan un menor grado de microfiltración.¹¹

Ehrmantraut y cols (2011). Estudiaron el sellado marginal in vitro de 80 incrustaciones de resina compuesta cementadas con resina fluida, utilizando un sistema adhesivo autograbante y un sistema adhesivo con grabado ácido total, en 40 dientes humanos terceros molares usando las caras vestibulares y linguales/palatinos. Los dos grupos de sistemas adhesivos exhibieron filtración marginal. Presentando el grupo de restauraciones adheridas con sistema autograbante mayor grado de filtración marginal.¹⁸

Díaz y Cols (2009). Estudiaron el cementado adhesivo de restauraciones totalmente cerámicas, con diferentes tipos de cementos adhesivos: cementos de Vidrio Ionomero y cementos de resina. Concluyeron que el cementado adhesivo con cementos de resina es imprescindible en muchas circunstancias clínicas mejorándose la retención, la resistencia y la microfiltración de las restauraciones indirectas.¹⁹

Deliperi y cols (2007). Evaluaron la eficacia de un adhesivo de grabado total y tres adhesivos autograbantes en el control de la microfiltraciónoclusal y gingival; concluyeron que no hay diferencias significativas en cuanto a la microfiltraciónoclusal y gingival entre los adhesivos estudiados.²⁰

Gueders y cols (2006). Evaluaron la microfiltración de 4 sistemas adhesivos de grabado total y tres sistemas de autograbado en dientes de recién extracción, concluyeron que los autograbantes son menos efectivos en el control de la microfiltración en comparación con los de grabado total.²¹

Lahoud y cols (2006) Estudiaron la microfiltración marginal en restauraciones con amalgama con y sin sellador cavitario, después de 12 meses. En 60 dientes humanos distribuidos aleatoriamente en dos grupos de 30. Concluyeron que en las restauraciones de amalgama con sellador cavitario, se observó una cuota de éxito de 100% en relación a la integridad marginal y ausencia de caries recidivante.²²

A pesar de que se han venido realizando muchos estudios para conseguir un material con buenas propiedades y que su tiempo de longevidad sea excelente, ésta aún no se ha conseguido, por tal motivo se pretende que el material restaurador nos brinde buenos resultados y beneficios satisfactorios tanto para el operador como el paciente. Por lo tanto el propósito de este estudio es determinar el grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando dos cementos fotocurables con y sin grabado ácido.

1.1.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Existe diferencia en el grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando dos cementos fotocurables con y sin grabado ácido?

1.2. HIPÓTESIS.

Existe menor grado de microfiltración en incrustaciones de resina con grabado ácido comparándolo a las incrustaciones sin grabado ácido.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1 Objetivo General.

Comparar el grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando dos cementos fotocurables con y sin grabado ácido.

1.3.2 Objetivos Específicos.

1.3.2.1 Determinar el grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando cemento fotocurable con grabado ácido.

1.3.2.2 Determinar el grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando cemento fotocurable sin grabado ácido

II. DEL DISEÑO METODOLÓGICO

1. Material de estudio.

1.1. Tipo de investigación.

Según el período en que se capta la información	Según la evolución del fenómeno estudiado	Según la comparación de poblaciones	Según la interferencia del investigador en el estudio
Prospectivo	Transversal	Comparativo	Experimental

1.2. Área de estudio.

El estudio se realizó en los ambientes de Preclínica Estomatológica y Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego

1.3. Definición de la población muestral.

1.3.1. Características generales. Primer premolar superior, sano, extraídos con menos de 6 meses.

1.3.1.1. Criterios de inclusión.

Primeros premolares superiores sanos, extraídos por indicación de ortodoncia.

1.3.1.2. Criterios de exclusión.

- Primer premolar superior con defecto de superficie de esmalte.
- Primer premolar superior con alteraciones morfológicas.
- Primer premolar superior con fisuras.
- Primer premolar superior con fluorosis.

1.3.1.3. Criterios de eliminación.

Primer premolar superior que durante el procedimiento se fracture o se cizallen.

1.3.2 Diseño estadístico de muestreo.

1.3.2.1. Unidad de Análisis.

Pieza primer premolar superior en buen estado, extraído con menos de 6 meses

1.3.2.2. Unidad de muestreo.

Pieza primer premolar superior en buen estado, que cumplan con los criterios de selección establecidos.

1.3.2.3. Tamaño muestral.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2(p_1q_1 + p_2q_2)}{(p_1 - p_2)^2}$$

Donde:

$Z_{\alpha/2} = 1.96$ coeficiente de confiabilidad para un nivel de confianza para un $\alpha = 0.05$

$Z_{\beta} = 0.84$ coeficiente de confiabilidad para un nivel de confianza para un $\beta = 0.20$

$p_1 = 0.73\%$ de microfiltración grado 1 utilizando cemento con grabado ácido, según muestra piloto

$$q_1 = 1 - p_1$$

$p_2 = 0.27\%$ de microfiltración de grado 1 sin grabado ácido, según muestra piloto.

$$q_2 = 1 - p_2$$

Reemplazando los valores, se obtiene:

$$n = \frac{(1.96 + 0.84)^2(0.73 \times 0.27 + 0.27 \times 0.73)}{(0.46)^2} = 15.68$$

Finalmente la muestra quedó constituida por 16 piezas dentarias para cada grupo

1.3.3 Método de selección

Muestro no probabilístico por conveniencia.

2. Métodos, Técnicas e Instrumento de recolección de datos.

2.1 Método.

Observación

2.2 Descripción del Procedimiento

A. De la aprobación del proyecto:

El primer paso para la realización del presente estudio de investigación será la obtención del permiso para su ejecución, tras la aprobación del proyecto por parte de la Comisión de Investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego.

B. De la autorización para la ejecución:

Una vez aprobado el proyecto se procedió a solicitar el permiso al laboratorio de microbiología de la Universidad Privada Antenor Orrego y se les explicó la importancia de la presente investigación con el fin de obtener los permisos para la correspondiente ejecución.

Se seleccionaran las piezas dentarias de acuerdo a los criterios establecidos.

C. De la preparación de la muestra.

Una vez seleccionados los dientes primeros premolares superiores que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, se almacenaron en suero fisiológico, hasta el inicio del desarrollo de la investigación. Los dientes se limpiaron con ayuda de una cureta periodontal para eliminar los restos tisulares. Luego se les realizó un pulido con agua y piedra pómez con

ayuda de un cepillo de Robinson en la pieza de mano de baja velocidad (Kavo, Joinville, SC, Brasil). Y se procedió a distribuir los dientes en 2 grupos al azar A y B, con 16 dientes para cada grupo.

Posteriormente se realizaron las cavidades en la cara oclusal de cada pieza dentaria, utilizando una fresa diamantada troncocónica punta redonda 1234(KG Sorensen Industria e Comercio Ltda., de Sao Paulo, SP, Brasil) de grano grueso, con pieza de mano de alta rotación (Kavo, Joinville, SC, Brasil) con agua a presión constante, para que la forma y el tamaño de la cavidad se estandaricen, la cavidad tuvo un ancho de 3mm, 2mm de profundidad y 3mm de diámetro; todas las preparaciones fueron realizadas por un mismo operador sustituyendo la fresa diamantada cada 5 preparaciones cavitarias. Posteriormente, se tomaron las impresiones con silicona de consistencia pesada y liviana Speedex® Putty (Coltène/Whaledent, USA), pasado media hora se procedió a realizar el vaciado de las impresiones con yeso Rubimix, (Farmadent S.L. Protechno España Kerr Lab), tipo IV, color rosado. Una vez pasado el tiempo de fraguado del yeso, se retiraron los modelos.

Después se aislaron las cavidades del modelo de yeso con vaselina líquida, y se realizaron 32 incrustaciones de resina utilizando la técnica incremental con resina, en capas menores a 2.0 mm y se fotopolimerizó cada incremento por 20 segundos. Finalizadas las 32 incrustaciones se retiraron, se limpiaron con escobilla suave y agua y se secaron con aire comprimido. Los materiales utilizados se aplicaron siguiendo las indicaciones del fabricante.

Grupo A (Cemento con grabado ácido). Se aplicó ácido fosfórico 35%

Scotchbond™ (3M ESPE, St. Paul, MN, EE.UU.) al esmalte y dentina. Se aplicó al esmalte y la dentina durante 15 segundos y se enjuagó durante 10

segundos. El exceso de ácido grabador se eliminó mediante el uso de la jeringa triple, dejando la superficie ligeramente húmeda. Luego usando un microbrush completamente saturado, se aplicó 2 capas consecutivas del adhesivo dental 3MTM Single Bond 2 (3M ESPE, St. Paul, MN, EE.UU.) al esmalte y la dentina, frotando la superficie durante 20 segundos. Se dejó secar suavemente por 2-5 segundos y se fotopolimerizó por 20 segundos. Luego, se preparó el cemento Allcem (FGM, Joinville SC Brasil), en una loseta dispensando 2 partes iguales como indica el fabricante y se mezclaron durante 10 segundos con una espátula para cemento metálica, se llenaron las cavidades y posteriormente se colocaron las incrustaciones en la cavidad ejerciendo presión. Se retiraron los excesos del material cementante con un pincel y finalmente se fotopolimerizó durante 40 segundos.

Grupo B (Cemento sin grabado ácido). Se preparó el cemento BisCem® (Bisco Inc. USA), en una loseta dispensando 2 partes iguales y se mezclaron durante 10 segundos con una espátula para cemento metálica. Luego, se llenaron las cavidades con el cemento y se colocaron las incrustaciones en la cavidad ejerciendo presión. Se retiraron los excesos del material cementante con un pincel y finalmente se fotopolimerizó durante 40 segundos.

Los cementos fueron fotopolimerizados utilizando una fuente de luz LEDition (Ivoclar/Vivadent) con una intensidad de luz de 600mw/cm². Posteriormente se les dio el acabado y pulido a las incrustaciones con discos de papel de Sof-Lex (3M ESPE, St. Paul, MN, EE.UU.), cambiando los discos cada 3 restauraciones.

Luego las muestras se almacenaron en agua destilada a temperatura ambiente durante 24 horas y posteriormente fueron sometidas a un proceso de termociclado manual de 250 ciclos, en agua destilada a temperaturas de 5°C ± 2°C y 55°C ± 2°C. Los dientes permanecieron en cada baño de agua 1 minuto. Posteriormente los ápices se llenarán con resina compuesta para evitar la infiltración de la solución de tinte a través de esta zona y se cubrieron con dos capas de barniz de uñas la superficie radicular de todas

las muestras, después se cubrieron con acrílico rosado de autopolimerización todas la raíz hasta el límite amelocementario.

Finalmente los dientes se sumergieron en una solución colorante de azul de metileno al 2% (BioLabTest) durante 24 horas y a temperatura ambiente. Luego se lavaron con agua corriente, se secaron y se seccionaron en medio, a través del centro, de cada incrustación, con un disco flexible de diamante (KG Sorensen Industria e Comercio Ltda., de Sao Paulo, SP, Brasil), en sentido vestibulopalatino, Las secciones obtenidas pasaron a ser examinadas mediante la observación, en un microscopio estereoscópico (Olympus SZ61, Olympus Optical Co, Tokio, Japan), con un aumento de 40X para verificar la penetración del colorante en la interfase diente y restauración.

Se determinó el grado de microfiltración según la siguiente escala: 0 = sin microfiltración, 1 = microfiltración hasta la mitad de la pared cervical, 2 = microfiltración de más de la mitad de la pared cervical sin comprometer la pared axial, 3 = microfiltración con compromiso de la pared axial.

2.3. Del instrumento de recolección de datos.

Los resultados se anotaron en una ficha elaborada específicamente para la investigación.

2.3 Variables:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE		ESCALA DE MEDICIÓN
			Por su naturaleza	Por su función	
Microfiltración	Es el ingreso de fluidos orales en el espacio entre la estructura dentaria y el material restaurador ^{3, 9, 14}	<p>0= sin microfiltración</p> <p>1= microfiltración hasta la mitad de la pared cervical</p> <p>2= microfiltración de más de la mitad de la pared cervical sin comprometer la pared axial</p> <p>3= microfiltración con compromiso de la pared axial</p>	Catagórica	Dependiente	Ordinal
Material de cementación	Se define como toda sustancia utilizada para unir dos o más cuerpos entre si desde el punto de vista mecánico ⁶	<p>Cementos fotocurables:Allcem(FGM,) con grabado ácido</p> <p>BisCem®(Bisco Inc. USA),sin Grabado ácido</p>	Cualitativa	Independiente	Nominal

3. Análisis estadístico de la información:

Los datos recolectados fueron procesados de manera automatizada en el programa estadístico Stata versión 12, para luego presentar los resultados en tablas de doble entrada y gráficos mostrando los valores de acuerdo a los objetivos planteados. La microfiltración en ambos tipos cementos fotocurables fue comparada empleando el test no paramétrico de independencia de criterios, utilizando la distribución χ^2 con un nivel de significancia del 5%. ($p < 0.05$)

III. RESULTADOS

El presente estudio tuvo como objetivo comparar el grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando dos cementos foto curables con y sin grabado ácido. La muestra estuvo constituida por 16 dientes para cada grupo, seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión, obteniéndose los siguientes resultados:

- La microfiltración in vitro del cemento con grabado ácido fue en el “Grado 1” 31.25%, en el “grado 2” 56.25% y en el “grado 3” 12.5%. (Grafico 1).
- La microfiltración in vitro del cemento sin grabado ácido fue en el “Grado 1” 18.75%, en el “Grado 2” 56.25% y en el “Grado 3” 25%. (Grafico 2).
- Al comparar el grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando dos cementos fotocurables con y sin grabado ácido, se encontró un valor de 1.055, siendo no significativo estadísticamente (Grafico 3).

Tabla 1

Grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando cemento fotocurable con grabado ácido

Microfiltración	N	%
0	0	0.00
1	5	31.25
2	9	56.25
3	2	12.50
Total	16	100.00

Grafico 1

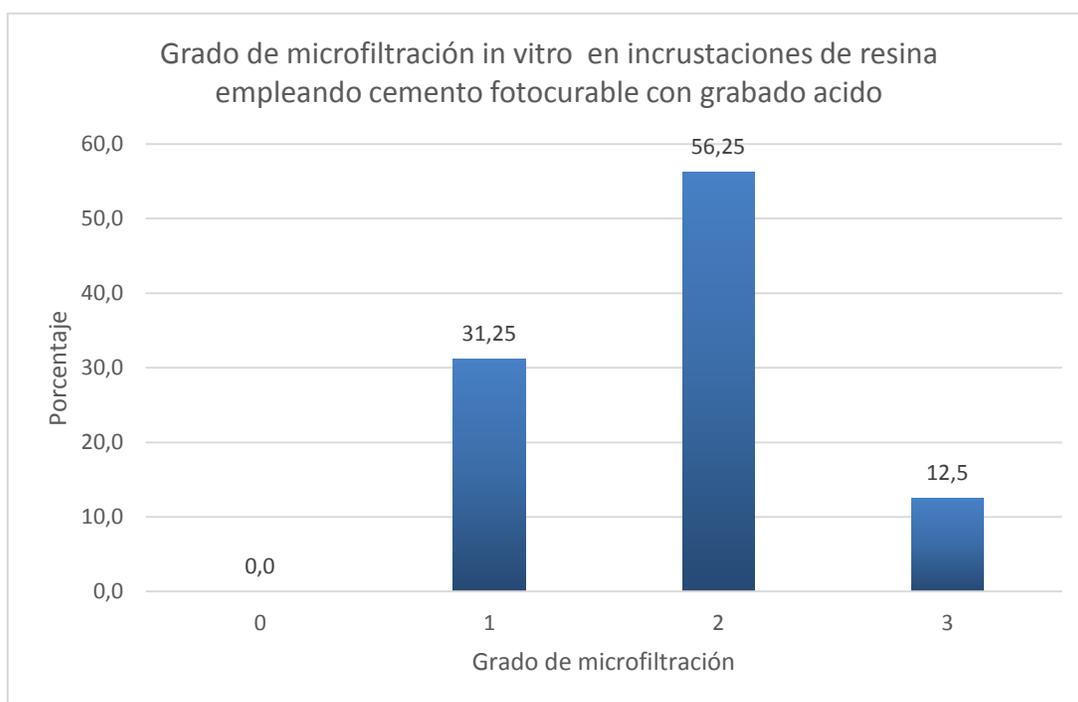


Tabla 2

Grado de microfiltración en incrustaciones de resina empleando cemento fotocurable sin grabado ácido

Microfiltración	n	%
0	0	0.00
1	3	18.75
2	9	56.25
3	4	25.00
Total	16	100.00

Grafico 2

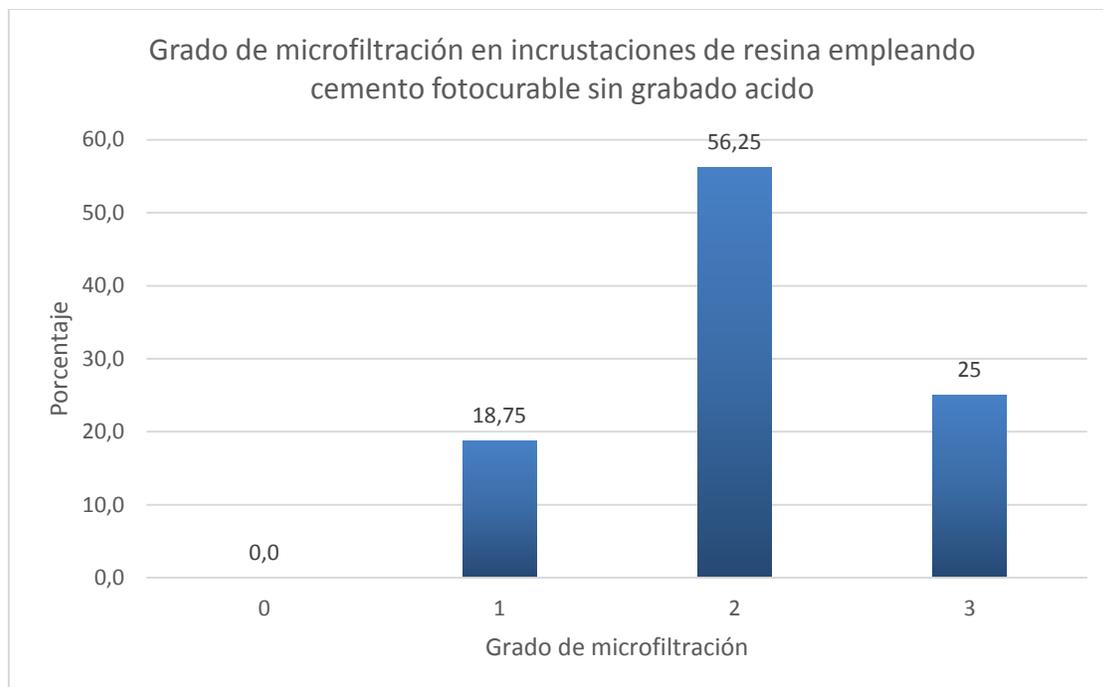


Tabla 3

Comparación del grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando dos cementos fotocurables con y sin grabado ácido.

Parámetros	Con Grabado Ácido	Sin Grabado Ácido
Muestra	16	16
Rango Promedio	14.94	18.06
Desv. Estándar	8.28	8.48
Prueba Chi ²		1.167
Significancia "p"		> 0.05

Grafico 3

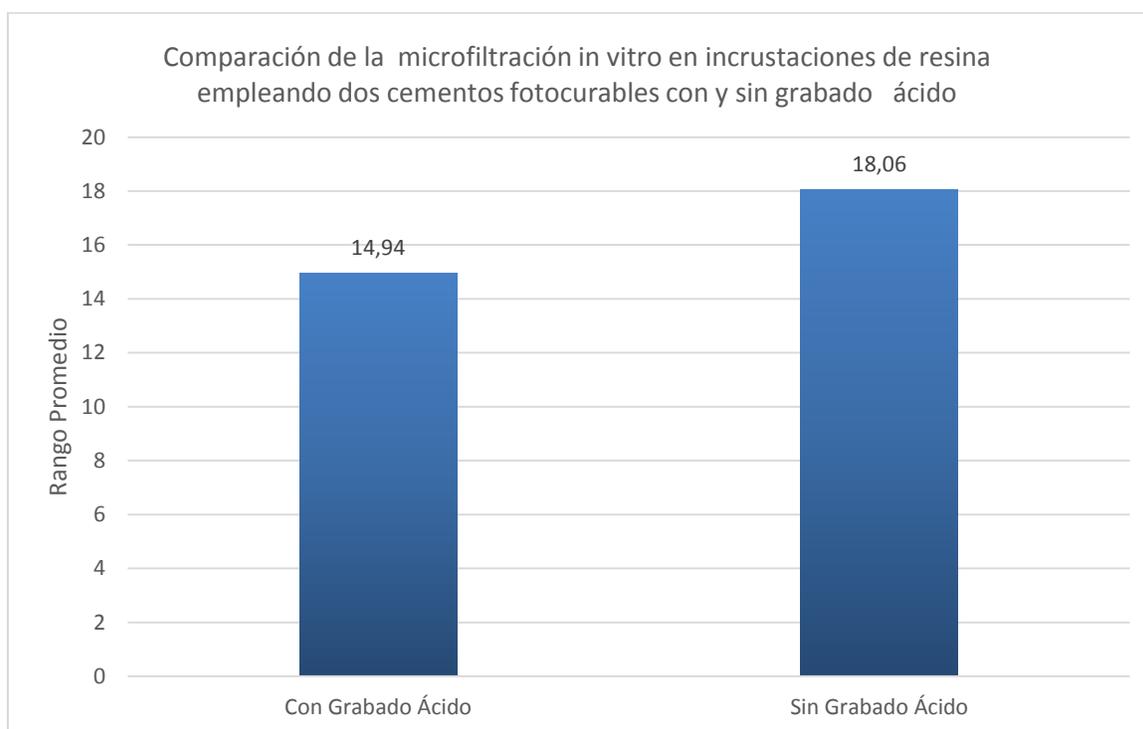
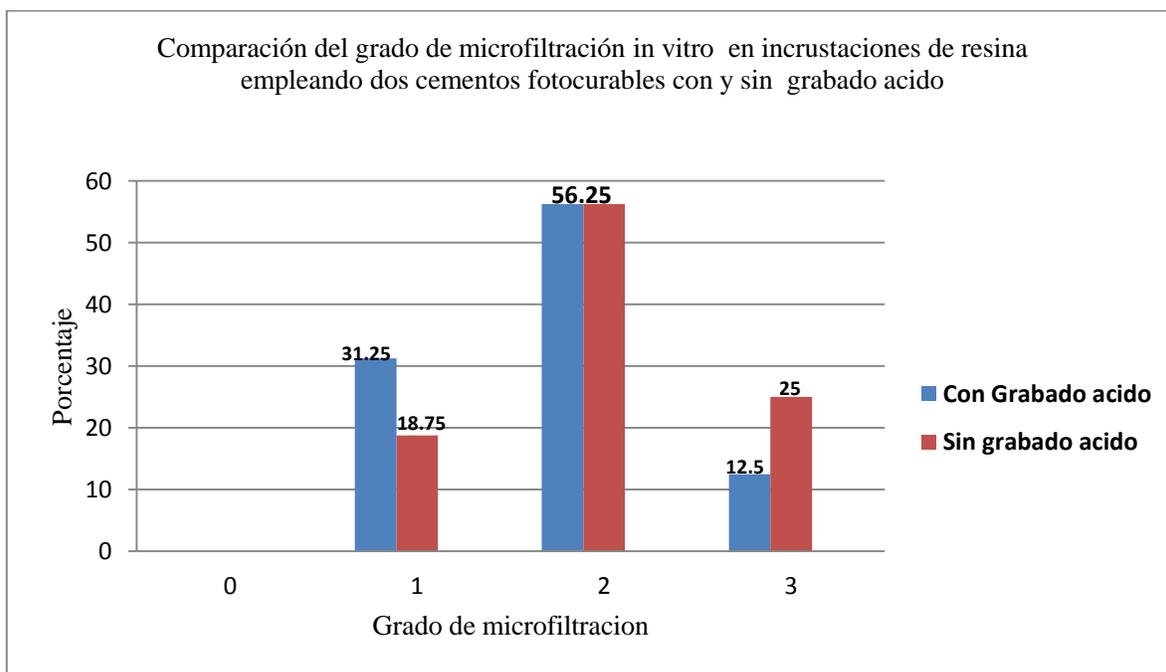


Tabla 4

Comparación del grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando dos cementos fotocurables con y sin grabado ácido

Microfiltración	Cemento fotocurable con grabado ácido		Cemento fotocurable sin grabado ácido	
	n	%	n	%
Grado 0	0	0.00	0	0.00
Grado 1	5	31.25	3	18.75
Grado 2	9	56.25	9	56.25
Grado 3	2	12.50	4	25
Total	16	100.00	16	100.00

Grafico 4



IV. DISCUSION

Para la odontología restauradora ha sido de gran relevancia el avance que ha significado el poder integrar los materiales restauradores al diente mediante los mecanismos de adhesión, además de la capacidad de intentar reproducir de manera aceptable las características y propiedades propias de este mismo. Esto ha llevado a que las resinas compuestas, tomen un gran protagonismo dentro de los materiales de restauración, convirtiéndolo en uno de los materiales odontológicos más estudiados, desarrollados y utilizados hoy en día, comenzando a ser incorporadas a las formulaciones de otros materiales como lo son los cementos,²³ Es por esto que a la fecha, lograr el mejor sellado marginal se ha convertido en uno de los principales objetivos en el avance de los materiales de cementación y restauradores en odontología.

Por ser un trabajo experimental in vitro sólo brinda resultados que se aproximan a lo que sucede clínicamente, puesto que se obvian variables como la humedad, fuerzas masticatorias, cambios químicos, etc. Sin embargo, en este estudio se trató de simular los cambios térmicos que se producen en la cavidad oral, por medio del termociclado. El termociclado es un método in vitro que permite valorar la calidad de sellado marginal, simulando el estrés térmico y la exposición continua a agua.²⁴ El envejecimiento inducido por el termociclado puede ocurrir porque el agua caliente acelera la hidrólisis de los componentes de la interfase. La repetida contracción y expansión genera fuerza que pueden inducir fracturas y propagación de los espacios vacíos (brechas) a través de la interfase adhesiva que posteriormente abre la posibilidad al paso de fluidos.²⁵

El análisis de los resultados de este estudio nos indica que no existe diferencia estadísticamente significativa en el grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina empleando dos cementos fotocurables con y sin grabado ácido, ambos cementos obtuvieron el porcentaje más alto de microfiltración en el grado 2 (tabla 1 y 2). Esto se puede deber a los cambios dimensionales, tales como la contracción por polimerización, diferencias en el coeficiente de expansión térmica y una adsorción higroscópica incompleta de los materiales, que pueden conducir a la formación de microfiltración.

A pesar de que el cemento con grabado ácido presentó menor grado de microfiltración que el cemento sin grabado ácido (Tabla 3), esta diferencia no fue significativa, por lo tanto ambos presentan el mismo grado de microfiltración. El cemento convencional presentó un mayor

porcentaje de microfiltración en el grado 1 (31.25%), que el cemento autoadhesivo(18.75%), y un menor porcentaje de microfiltración en el grado 3 (12.5%) en relación al cemento autoadhesivo (25%).

Los resultados obtenidos concordaron con los expuestos por Ehrmantraut M y cols. Quien reportó la microfiltración marginal in vitro de incrustaciones cementadas con resina fluida, utilizando un sistema adhesivo autograbante y un sistema adhesivo con grabado ácido total.¹⁸

Así mismo coincide con el de Gueders AM y cols. Quienes evaluaron la microfiltración de 4 sistemas adhesivos de grabado total y tres sistemas de autograbado en dientes de recién extracción, concluyeron que los autograbantes son menos efectivos en el control de la microfiltración en comparación con los de grabado total.²¹

También con Deliperi S y cols. Quienes evaluaron la eficacia de un adhesivo de grabado total y tres adhesivos autograbantes en el control de la microfiltración oclusal y gingival; concluyeron que no hay diferencias significativas en cuanto a la microfiltración oclusal y gingival entre los adhesivos estudiados.²⁰

Pero difiere de El-Badrawy y cols. Quienes compararon la microfiltración dos cementos autoadhesivos (RelyX® Unicem y BisCEM®) y un cemento convencional (Calibra®) en bloques de cerámica CAD/CAM adheridos a dentina; concluyeron que el cemento BisCEM® presentó mayor porcentaje de microfiltración que el cemento convencional, en cambio el cemento RelyX® Unicem no presentó diferencias significativas con el cemento convencional Calibra®.²⁶

V. CONCLUSIONES

- El cemento con grabado ácido presentó mayor porcentaje de microfiltración in vitro en grado 2 (filtración media) en incrustaciones de resina, es decir más de la mitad de la pared cervical presento microfiltración sin comprometer la pared axial.
- El cemento sin grabado ácido presentó mayor porcentaje de microfiltración in vitro en grado 2 (filtración media), en incrustaciones de resina, es decir más de la mitad de la pared cervical presento microfiltración sin comprometer la pared axial.
- No existe diferencia estadísticamente significativa al comparar el grado de microfiltración in vitro en incrustaciones de resina entre el cemento con grabado ácido y el cemento sin grabado ácido.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios utilizando microscópico electrónico de barrido para observar la interfase diente-restauración.
- Realizar estudios de estos mismos cementos evaluando otras características como son la resistencia adhesiva o la resistencia mecánica, entre otras.
- Realizar otros estudios similares pero in vivo, evaluando el comportamiento de los cementos de resina compuesta a lo largo del tiempo, abriendo la posibilidad además de compararlos con los métodos in vitro como una forma de validar y darle un peso aun mayor a este tipo de estudio.
- Incorporar estos tipos de cementos en los cursos de biomateriales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Anusavice K. Ciencia de los materiales dentales. 11^a ed. Madrid: Elsevier; 2004. P1-4; 390-395; 402-407.
2. RichEhrlich MP. Análisis comparativo in vitro del grado de microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas usando seis adhesivos de diferentes marcas comerciales con y sin evaporar sus solventes. [tesis de cirujano dentista]. Chile: Universidad de Chile, Facultad de Odontología; 2005.
3. Beñaldo Fuentes CR. Estudio comparativo in vitro de la microfiltración de restauraciones de resina compuesta realizadas con un sistema adhesivo convencional y otras realizadas con un sistema adhesivo con nanorrelleno. [tesis de cirujano dentista].Chile: Universidad de Chile, Facultad de Odontología; 2005.
4. Dorland Diccionario Enciclopédico Ilustrado de Medicina. 28^a ed. Madrid: McGraw-Hill, Interamericana; 1999. Afasia; p. 51.
5. Henostroza G. “Diagnóstico de Caries Dental” Editorial Universidad Cayetano Heredia, Pág. 11-130. Lima – Perú.
6. Cova JL. Biomateriales dentales. 2^a ed. Venezuela: AMOLCA; 2010. P 2-4; 727-728; 735; 1148-1149.
7. Rodriguez D, Pereira N. Current trends and evolution on dental composite. Acta Odontologica Venezolana 2008; 46 (3): 56-60. [accesado 09 feb 2015].Disponible en: URL http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000300026&lng=en.
8. Lanata J E. Atlas de operatoria dental. 1^a ed. Buenos Aires: Alfaomega; 2008. P 75-82; 85-90.
9. Steenbecker O. Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental estética adhesiva. Chile: editorial Valparaíso; 2006. P 187; 293-296.
10. Phillips. Ciencia de los materiales dentales. 11^a ed. Madrid: Elsevier; 2004. P 410-411; 433-435.
11. Otavo Prado WH, Velásquez Prieto L, Hernández Reinoso MP, Montañez Molina G. comparación del grado de microfiltración entre las incrustaciones inlays en cerómeros y en cerámicas. Estudio (in-vitro). Revista nacional de Odontología. 2011; 7(12): 56-62.[accesado12 de feb 2015].Disponible en: URL: <http://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/300>

12. Cisneros Trujillo PM. Incrustaciones cerámicas vs cerómeros, como tomar la decisión de cual emplear. [tesis de cirujano dentista]: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología; 2010.
13. Gladwin M, Bagby M. Aspectos clínicos de los materiales en odontología. 1ª ed. México: el manual moderno; 2001.p 125-129.
14. Castillo Rodriguez JE. Nivel de microfiltracion marginal en restauraciones clase II con resina compuesta y sistemas adhesivos de autograbado y grabado total. [tesis de cirujano dentista]: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Medicina, 2010.
15. Toledano M. Arte y ciencia de los materiales odontológicos. 1ª ed. Barcelona: Graficas Marmol; 2009. P 147-150; 173-188; 285-290
16. Barceló FH, Palma JM. Materiales dentales conocimientos básicos y aplicados. 2ª ed. México: Trillas; 2004 (reimpreso 2005). P 83-99; 124-126
17. Cruz Gonzales AC, Díaz Caballero A, Méndez Silva JE. Uso de incrustaciones de resina compuesta tipo Onlay en molares estructuralmente comprometidos. Rev. Cubana de Estomatología. 2012; 49(1): 55-62. [accesado 17 enero 2015]. Disponible en: URL: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475072012000100008&lng=es
18. Ehrmantraut Nogales M, Terrazas Soto P, Leiva Buchi M. sellado marginal en restauraciones indirectas cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. Rev. Clin. Periodoncia implantol. Rehabil. Oral. 2011; 4(3): 106-109. [accesado 06 mar 2015]. Disponible en: URL: <http://www.scielo.cl/pdf/piro/v4n3/art04.pdf>
19. Diaz Bautista p. Orejas Perez J. Lopez Soto E. Veny Ribas T. cementado adhesivo de restauraciones totalmente cerámicas. CientDent. 2009; 6(2): 61-75. [accesado 03 abr 2015]Disponible en: URL: http://www.clinicasoma.es/Sitio_web/Articulos_cientificos_files/Cementado%20adhesivo.pdf
20. Deliperi S, Bardwell DN, Wegley C. restoration interfase microleakage using one total-etch and three self-etch adhesives. OperDent 2007; 32(2): 179-184. [accesado 15 abr 2015]. Disponible en: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17427828>
21. Gueders AM, Charpentier JF, Albert AI, Geert SO. Microleakage after thermocycling of 4 etch and rinse and 3 self-etch adhesives with and without a flowable composite lining. oper dent 2006; 31(4) 450-455. [Accesado 29 mar 2015]. Disponible en: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16924985>

22. Lahoud Salem V, Mendoza Zapata J, Vidal Goñi R. Estudio clínico de la microfiltración marginal en restauraciones con amalgama aplicando sellador cavitario. *Rev. Cient. Odontol. Sanmarquina*.2006; 9(2): 12-15. [accesado 23 mar 2015]. Disponible en: URL http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/odontologia/2006_n2/pdf/a04.pdf
23. Mora Campos PA. Estudio comparativo in vitro del sellado marginal de incrustaciones de resina compuesta cementadas con distintos sistemas de cementación. [Tesis de cirujano dentista]: Universidad de Chile, Facultad de Odontología Departamento de Odontología Restauradora; 2013.
24. Peña Herrera M. Comparación in vitro del grado de microfiltración en restauraciones con resina, elaboradas con dos sistemas (laser Er: YAG o turbina) aplicando o no grabado ácido [Tesis para optar el grado de Especialista en Rehabilitación Oral]. Quito: Universidad San Francisco de Quito colegio de posgrados; 2007.
25. Censi M, Pereira T, Donassollo T, et al. influence of thermal stress on marginal integrity of restorative materials. *J Appl Oral Sci*. 2008; 16(2): 106-110. [accesado 08 ago 2015] Disponible en: URL: <http://www.scielo.br/pdf/jaos/v16n2/a05v16n2.pdf>
26. El-Badrawy W¹, Hafez RM, El Naga AI, Ahmed DR. Nanoleakage for Self-Adhesive Resin Cements used in Bonding CAD/CAD Ceramic Material to Dentin. *Eur J Dent*. 2011; 5(3): 281-90. [accesado 08 ago 2015] Disponible en URI: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21769269>

ANEXO

ANEXO N° 1:

IMÁGENES DEL PROCEDIMIENTO

- 1. Limpieza de las piezas dentarias (eliminación de restos tisulares).**



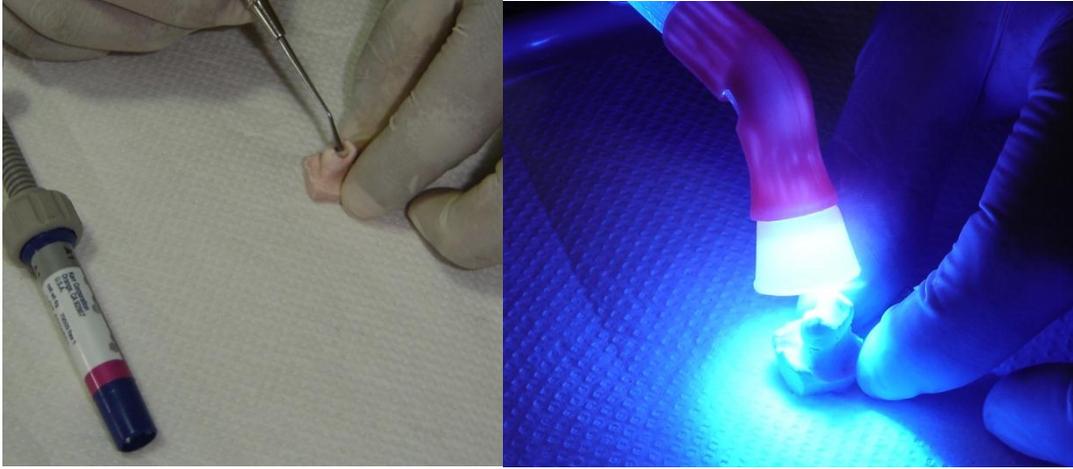
2. Preparación de las cavidades.



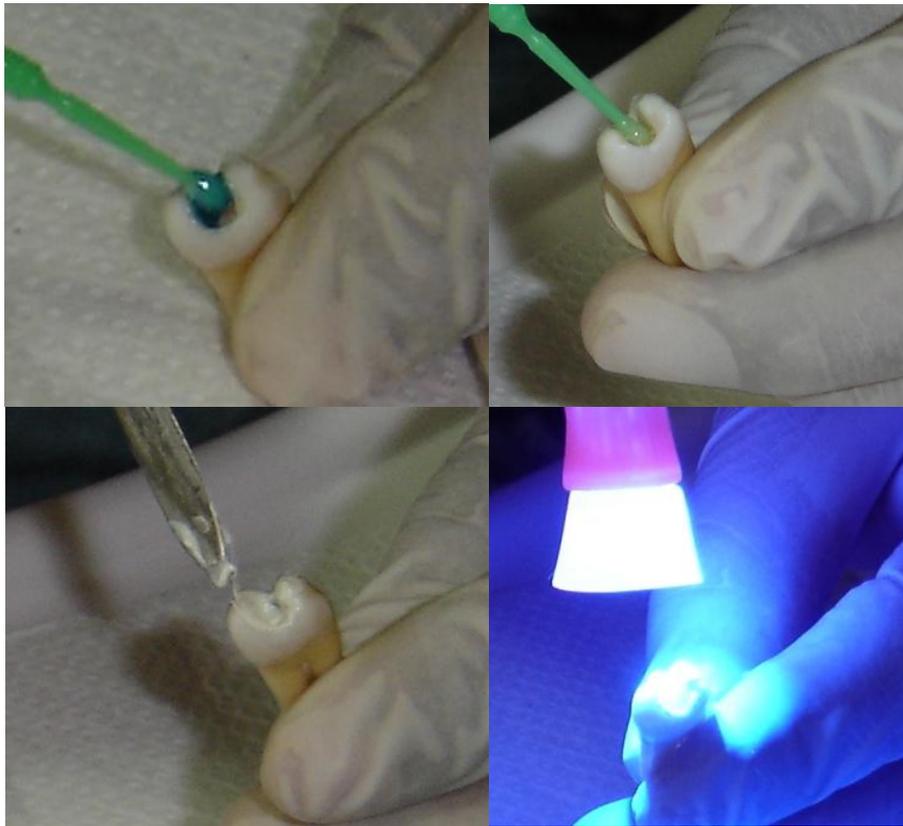
3. Toma de impresiones y vaciado de los modelos.



4. Confección de las incrustaciones de resina.



5. Cementación de las incrustaciones con cemento fotopolimerizable con grabado ácido.



6. Cementación de las incrustaciones con cemento fotopolimerizable sin grabado ácido.



7. Aislamiento radicular.



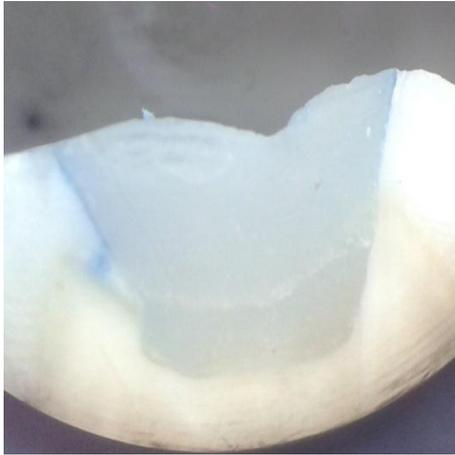
8. Exposición de los especímenes al azul de metileno.



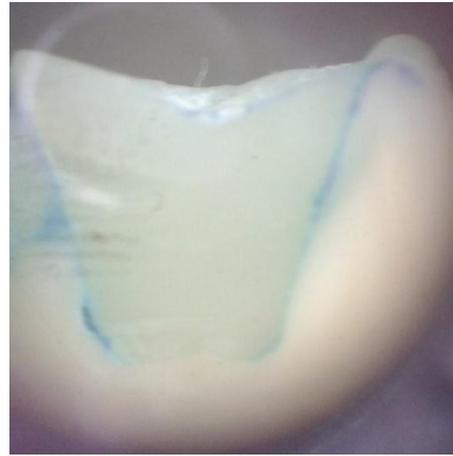
9. Cortes de los especímenes con disco de diamante, en sentido sagital.



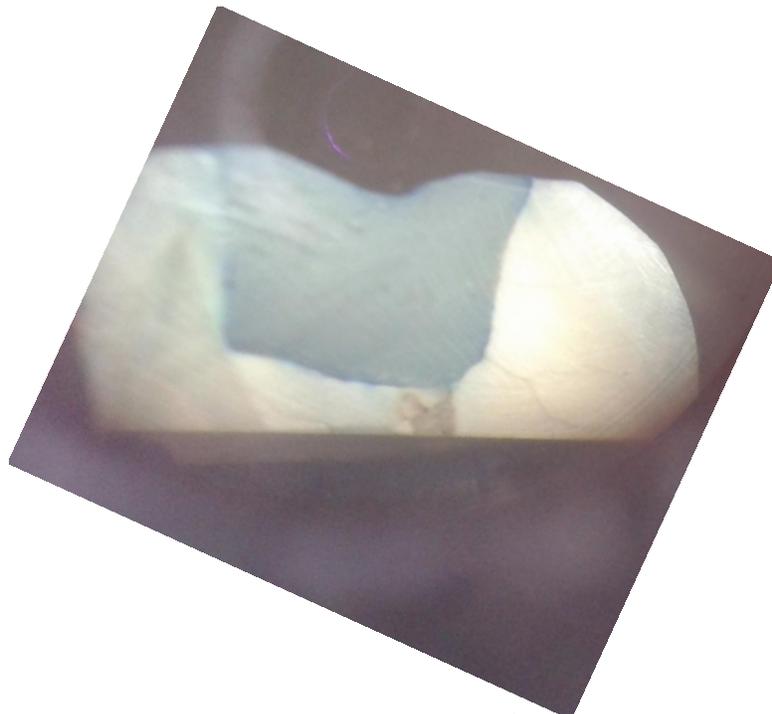
10. Observación al Microscopio Estereoscopio.



Microfiltración grado 1.



Microfiltración grado 2



Microfiltración grado 3

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“MICROFILTRACIÓN IN VITRO EN INCRUSTACIONES DE RESINA EMPLEANDO DOS CEMENTOS FOTOCURABLES CON Y SIN GRABADO ÁCIDO”

A= CEMENTO FOTOCURABLE CON GRABADO ÁCIDO

Pieza Dentaria	GRUPO	GRADO DE MICROFILTRACION			
		0	1	2	3
1	A			X	
2	A			X	
3	A		X		
4	A		X		
5	A		X		
6	A			X	
7	A			X	
8	A			X	
9	A				X
10	A			X	
11	A			X	
12	A		X		
13	A				X
14	A			X	
15	A			X	
16	A		X		

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“MICROFILTRACIÓN IN VITRO EN INCRUSTACIONES DE RESINA EMPLEANDO DOS CEMENTOS FOTOCURABLES CON Y SIN GRABADO ÁCIDO”

B= CEMENTO FOTOCURABLE SIN GRABADO ÁCIDO

Pieza Dentaria	GRUPO	GRADO DE MICROFILTRACION			
		0	1	2	3
1	B		X		
2	B			X	
3	B			X	
4	B				X
5	B			X	
6	B			X	
7	B			X	
8	B			X	
9	B		X		
10	B				X
11	B			X	
12	B		X		
13	B				X
14	B			X	
15	B			X	
16	B				X