UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TITULO

"COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN MARGINAL DE UN IONÓMERO DE AUTOCURADO VS. UN IONÓMERO DE FOTOCURADO".

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO.

AUTOR:

Jorge Luis Espinoza Masache

DIRECTORA:

Dra. Esp. Tannya Valarezo

Loja - Ecuador

2013

CERTIFICACIÓN

Dra. Tannya Valarezo

COORDINADORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CERTIFICA:

Que el presente trabajo investigativo, denominado: "COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN MARGINAL DE UN IONÓMERO DE AUTOCURADO VS. UN IONÓMERO DE FOTOCURADO", realizado por el señor: Jorge Luis Espinoza Masache; cumple con los requisitos establecidos en las normas generales para la Graduación en la Universidad Nacional de Loja, tanto en el aspecto de forma como de contenido, por lo cual me permito autorizar su presentación para los fines pertinentes.

Dra. Tannya Valarezo

COORDINADORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

AUTORÍA

Yo, Jorge Luis Espinoza Masache, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja a sus representantes jurídicos de posibles o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autor: Jorge Luis Espinoza Masache.

Firma:

Cédula: 1103870646

Fecha: 05 de Diciembre 2013

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, Jorge Luis Espinoza Masache, declaro ser autor de la tesis titulada: "COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN MARGINAL DE UN IONÓMERO DE AUTOCURADO VS. UN IONÓMERO DE FOTOCURADO"; como requisito para optar el grado de Odontólogo; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Nacional de Loja, la cual no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los cinco días del mes de Diciembre del dos mil trece, firma el autor:

Autor: Jorge Luis Espinoza Masache.
Cédula: 110387064-6
Dirección: Av. Pio Jaramillo Alvarado y Kennedy (Barrio Los Cocos)
Correo Electrónico: jlespinozam_1989@hotmail.com
Teléfono: 2548340
Celular: 0969824180
DATOS COMPLEMENTARIOS:
Directora de tesis: Dra. Tannya Valarezo
Tribunal de grado: Dra. Marlene Moreno
Dra. Johana Riofrío
Dra. Zulema Castillo

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico con todo mi corazón:

A mi Dios y la Virgen Santísima por darme diariamente de sus bendiciones y protegerme de todas las adversidades que se me han presentado y aunque pareciendo que todo se derrumbaba siempre me levantaron.

A mis padres, el Sr. Ricardo Espinoza y la Sra. María Masache, quienes se han esforzado diariamente en apoyarme, enseñarme e inculcarme buenos valores para poderlos poner en práctica cotidiana, sin olvidar que la humildad, sinceridad y solidaridad son los ejes fundamentales para tener éxitos en la vida.

A mis hermanos, cuñada y sobrinos, a mis tíos, y demás familiares que siempre estuvieron cuando los necesitaba sin importar las circunstancias.

Jorge Luis Espinoza Masache

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi prestigiosa institución la Universidad Nacional de Loja, quien dentro del Área de la Salud Humana me formo como profesional Odontólogo de la misma que me siento orgulloso, también agradezco infinitamente a la Dra. Tanya Valarezo que gracias a su dirección en este proceso investigativo lo pude desarrollar de una correcta manera mediante sus consejos y opiniones que me ayudaron a culminar este trabajo

Además reitero mi sincero agradecimiento al personal administrativo y docente de la Clínica Odontológica del Área de la Salud Humana, por su valioso e importante aporte que figuro para la realización de este trabajo de investigación.

Jorge Luis Espinoza Masache

TÍTULO:

“COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN MARGINAL DE UN IONÓMERO DE AUTOCURADO VS. UN IONÓMERO DE FOTOCURADO”.

RESUMEN

Los materiales de restauración vítreos son uno de los más utilizados dentro de la práctica diaria odontológica debido a sus propiedades de adhesión a la estructura dental. El objetivo de este estudio fue comparar el grado de microfiltración marginal del ionómero de restauración de autocurado (CG Gold Label Universal Restorative) vs. Un ionómero de restauración de fotocurado (Riva Light Cure). Se eligieron 30 dientes premolares humanos y se les confecciono cavidades vestibulares de forma rectangular con una profundidad de 4mm. Se los dividio en dos grupos de 15 piezas dentales cada uno para ser restaurado el con ionómero de restauración de fotocurado (CG Gold Label Universal Restorative) designado (GRUPO=N1), y el con ionómero de restauración de fotocurado (Riva Light Cure) designado (GRUPO =N2). Las muestras fueron aisladas con esmalte de uñas a excepción de la restauración y sometidas a pruebas de envejecimiento y microfiltración. Subsecuentemente las muestras fueron seccionadas longitudinalmente y observadas en un microscopio óptico común bajo magnificación (4x) para evaluar el grado de microfiltración. Los datos fueron analizados mediante el diseño de bloques al azar con Submuestreo y prueba de Tukey de manera descriptiva con una significancia estadística del 95%. Los resultados aseguran que no hubo diferencia estadísticamente significativa en los valores de microfiltración de los materiales de restauración vítreos comparados. No obstante se observó una tendencia a presentar mayor proporción de muestras con niveles de microfiltración Grado 4mm (Totalidad de Microfiltración) en el (GRUPO=N1), y una mayor tendencia de muestras con niveles de microfiltración Grado 2mm (Moderada Microfiltración) en el (GRUPO =N2).

Palabras claves: Microfiltración, ionómero de vidrio de restauración, análisis estadísticos.

SUMMARY

Restoration glassy materials are one of the most widely used in daily dental practice due to its properties of adhesion to tooth structure. The aim of this study was to compare the degree of microleakage ionomer restoration of self-curing (CG Gold Label Universal Restorative) vs . A curing ionomer restoration (Riva Light Cure) . 30 human premolar teeth were chosen and buccal cavities of them was made a rectangular shape with a depth of 4mm. They were divided into two groups of 15 teeth each to be restored ionomer restorative curing (CG Gold Label Universal Restorative) designated (GROUP = N1) , and ionomer restorative curing (Riva Light Cure) designated (GROUP = N2). The samples were isolated with nail polish except for the restoration and tested for aging and microfiltration. Subsequently the samples were sectioned longitudinally and observed in a common optical microscope low magnification (4x) for evaluating the degree of microfiltration. Data were analyzed using randomized block design with subsampling and Tukey descriptively with a statistical significance of 95%. The results say that there was no statistically significant difference in the values of microfiltration restoration glassy materials compared. However, a tendency for a greater proportion of samples with microfiltration Grade 4mm (Totality Microfiltration) at (GROUP = N1) , and a greater tendency for samples with microfiltration Grade 2mm (Moderate Microfiltration) was observed in the (GROUP = N2).

Keywords: Microfiltration, glass ionomer restoration, statistical analysis.

INTRODUCCIÓN

Desde los comienzos de la década del ´70 con Mc. Lean los ionómeros han ocupado un lugar importante en la odontología restauradora y preventiva. Sin embargo este material ha presentado modificaciones no solo en su composición y estructura química original, sino también, en sus indicaciones y aplicaciones clínicas.

De acuerdo con Mc. Lean y otros investigadores los ionómeros podrían clasificarse en forma sencilla en 2 categorías: A) Ionómeros convencionales, B) Ionómeros modificados con Resinas.

Los verdaderos ionómeros vítreos endurecen siempre mediante una reacción acido-base. En los ionómeros convencionales la reacción se produce cuando el ácido ataca al vidrio; de este salen iones de calcio u otros estroncio y zinc, flúor y aluminio, después constituirán la matriz de la estructura nucleada del ionómero como policarboxilatos de calcio y de aluminio, y el flúor, que queda en libertad, puede salir del ionómero como fluoruro de sodio (fenómeno de liberación de flúor).[26]

Además, el mecanismo de adhesión del CIV a la estructura dental, la compatibilidad térmica con el esmalte del diente, la biocompatibilidad y baja citotoxicidad, dieron al CIV una opción clínica interesante para tratamientos resturativos. Desde la primera aparición comercial del CIV (ASPA, Dentsply De Trey Ltd, Weybridge, UK) en 1976, este material ha pasado por modificaciones significativas para mejorar la resistencia a tracción, resistencia a fracturas, tiempo de trabajo, solubilidad química y apariencia de pulido. Por ello, se desarrollaron nuevas variedades de este material, tal como el cemento ionómero de vidrio foto curado modificado con resina (CIV-RM). Este material se obtiene añadiendo en el líquido una resina generalmente la hidroxietilmetacrilato polimerizable soluble en agua (HEMA), y el proceso de adhesión a la estructura dental se produce por retención micro mecánica tal como en los composites.

La reacción de fraguado de los CIV-RM sigue dos mecanismos bien definidos: la polimerización de la resina y la reacción acido-base. El primero puede iniciarse mediante exposición a la luz o por una reacción de reducción de oxidación (autocurado), y es responsable por el fraguado inmediato.

La reacción ácido- base ocurre lentamente y continúa luego del endurecimiento clínico. Una de las ventajas de este material restaurador es un tiempo de trabajo más prolongado y un control del operador sobre la reacción de polimerizado del componente de resina por activación de luz, y consecuentemente un desarrollo, temprano de una mayor fuerza de adhesión, fragilidad disminuida, aumento de resistencia a tracción y flexural resistencia a la desecación y ataque de ácidos, menor sensibilidad a humedad y solubilidad. A pesar de esto, las propiedades mecánicas y apariencia estética aún limitan el uso clínico. Así en el uso de los ionómeros de restauración, han sido usados por los clínicos para preservar el mecanismo de emisión de fluoruro y la unión química de la estructura dental provistos por el CIV y el CIV-RM, y para mejorar las propiedades estéticas y mecánicas usando composites de resina laminados.

Desde hace mucho tiempo la microfiltración es reconocida como un problema de la odontología restaurativa. Se usan las evaluaciones de microfiltración para estimar la resistencia de la interfase diente-restauración al paso de bacteria, fluidos, sustancias químicas, moléculas y iones.

La ausencia de un sellado en los márgenes de restauración promueve decoloración del diente, la respuesta adversa de la pulpa, sensibilidad post-operativa, y caries recurrentes.

Independientemente del material restaurativo utilizado siempre existirá un espacio microscópico entre la restauración y la cavidad preparada. El consiguiente proceso de microfiltración se define como el paso de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre la pared de la cavidad y los materiales de restauración aplicados a la misma. No obstante pocos estudios comparan ambos materiales en términos de sellado marginal por esta misma causa se aprovechó la necesidad de realizar este trabajo investigativo, ya que los

materiales de restauración vítreos se encuentran dentro del mercado con diferentes propiedades y marcas comerciales.

Los profesionales de las salud seleccionan de manera libre el material ionomérico de restauración de acuerdo a los requerimientos tanto estéticos como biocompatibles con los tejidos dentales que necesite el paciente a fin de reducir la sensibilidad postoperatoria y la microfiltración marginal.

Como estudiante de la Universidad Nacional de Loja, dicha investigación la realice enfocado al conocimiento específico de los ionómeros de restauración ya que su uso se hace imprescindible en la clínica odontológica debido a que muchas de las veces no sabemos que material de restauración vítreo ya sea de autocurado o de fotocurado brinda óptimas propiedades de adhesión a la estructura dental disminuyendo la microfiltración en el interface diente- restauración, aportando información de beneficio a quien haga uso de su literatura.

Mediante esta investigación y sus resultados acerca de los materiales de ionómero de vidrio de restauración de autocurado y de fotocurado podemos definir que material produce una buena adherencia con los tejidos dentales y por ende produce una menor microfiltración; dicha, información es de gran aporte para los compañeros de módulos inferiores que usan estos materiales e igualmente para los profesionales de la salud que interesen de esta información.

CAPÍTULO I.

REVISIÓN DE LITERATURA

EL IONÓMERO DE VIDRIO

1.1 CONCEPTO DE IONÓMERO DE VIDRIO.

El ionómero de vidrio es el nombre genérico de un grupo de materiales que se basan en la reacción de un polvo de vidrio de silicato y ácido poli-acrílico. Este material adquiere su nombre de su formulación con polvo de vidrio y un ionómero que contiene ácidos carboxílicos.[1]

Grafico 1. Ionómero de restauración de autocurado

1.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA

"El polvo del ionómero de vidrio es un vidrio de fluoraluminosilicato de calcio soluble a los ácidos. Los materiales en bruto se funden y se convierten en un vidrio homogéneo al calentarlos a una temperatura de 1.100-1.500 °C. La radiopacidad la confieren aditivos con lantano, estroncio, bario y óxido de zinc. El cristal se pulveriza en partículas de 15 a 50 um. En su forma original, el líquido de CIV era una solución acuosa de ácido poliacrílico a una concentración que oscilaba entre 40-50 %. Este líquido era muy viscoso, por lo que tenía tendencia a la gelificación al cabo del tiempo. En la mayoría de los cementos actuales, el ácido se presenta en forma de un copolímero con ácidos itacónico, maleico, o tricarboxilico. Estos ácidos pretenden aumentar la

[1] PHILLIPS.(2009). Ciencias de los Materiales Dentales. Undécima Ed. ;(Eds.) Elseiver Saunders; Edición en Español; 2004; Madrid España

reactividad del líquido, disminuir la viscosidad y reducir la tendencia a transformarse en gel. También en el líquido está presente el ácido tartárico, que mejora las características de manipulación aumentando el tiempo de trabajo, aunque disminuyendo a su vez el tiempo de fraguado. La viscosidad del cemento que tiene ácido tartárico no varía durante su periodo de vida. Sin embargo, se puede producir un cambio en la viscosidad cuando el cemento ha caducado.

Como método para aumentar el tiempo de trabajo del CIV, se coloca poliácido liofilizado en polvo y el vidrio en el mismo frasco del polvo, el líquido consta de agua mezclada con ácido tartárico. Cuando se mezcla en el polvo con el agua, el ácido en polvo se disuelve, con lo que se forma un ácido líquido que permite el inicio de la reacción acidobásica."[1]

El líquido, aunque no es una evidencia demostrada, tiene capacidad de mostrar enlaces de hidrógeno con el colágeno y con el calcio. El polvo, es un vidrio de sílice y alúminica (óxido de aluminio) y otros componentes que mejoran sus características, con una fórmula de vidrio de fluoruro-aluminio-silicato de calcio.[2]

1.3 REACCIÓN QUÍMICA

Los verdaderos ionómeros vítreos endurecen siempre mediante una reacción acido-base. En los ionómeros convencionales la reacción se produce cuando el ácido ataca al vidrio; de este salen los iones de calcio u otros estroncio, zinc, flúor y aluminio, y queda como núcleo la estructura silícea del vidrio. Los iones bivalentes (calcio, estroncio), primero y los de aluminio después constituirán la matriz de la estructura nucleada del ionómero como policarboxilatos de calcio y de aluminio, y el flúor, que queda en libertad puede salir del ionómero como fluoruro de sodio (fenómeno de liberación de flúor). En los ionómeros convencionales este proceso lleva un tiempo prolongado, particularmente cuando el ionómero contiene más aluminio para que sea menos soluble, tal como ocurre en los ionómeros convencionales para

[2] BARRANCOS, M. (1999) Operatoria Dental. 3era. Edición. Ed. Médica Panamericana pp. 635-656.

restauraciones estéticas y para cementados. Esta reacción es más rápida en los ionómeros convencionales para base o rellenos cavitarios o para liners, en los que la formulación del ionómero ha sido modificada y contiene menos aluminio y otros óxidos (como óxido de zinc). Pero, aun así la reacción de endurecimiento lleva entre cuatro y siete minutos, con la consiguiente espera clínica para completar los procedimientos restauradores. [3]

Cuando el polvo y el líquido son mezclados el vidrio de fluoruoaluminosilicato (FAS) es atacado – permeado por los iones de hidrógeno del ácido polialquenoíco, libera iones de aluminio, calcio, sodio y flúor. Una capa de gel de sílice es formada lentamente sobre la superficie del polvo sin reaccionar con pérdida progresiva de iones metálicos. Cuando los iones libres de aluminio y calcio alcanzan la saturación dentro del gel de salina ellos se difunden dentro del líquido y forman una cadena cruzada con 2 o 3 grupos carboxílicos ionizados (COO-) del poliácido para formar un gel. Cuando la estructura de la cadena cruzada aumenta a través de los iones de aluminio y el gel es suficientemente hidratado, la sal de poliacrilato encadenada comienza a precipitar hasta que el cemento está rígido. [4]

1.4 PROPIEDADES FÍSICAS

El módulo flexural es similar a la dentina 18 Mpa. Al igual que el coeficiente de expansión térmica que es comparable al de la estructura del diente. La resistencia comprensiva aumenta con el envejecimiento de la restauración debido a la incorporación de iones dentro de la matriz y de la cadena cruzada de esas. A pesar que la resistencia de un ión a la dentina (2 a 3 Mpa), es mucho más baja que las resinas, los estudios clínicos han demostrado que su retención en áreas de erosión cervical es considerablemente mejor que las resinas. Sus ventajas más sobresalientes son, Liberación de flúor, Efecto anticariogénico, Afinidad con el sustrato dentinario, Mayor adhesión potencial a los tejidos dentarios.

[3] BARRANCOS, M. (1999) Operatoria Dental. 3era. Edición. Ed. Médica Panamericana pp. 635-656.
[4] ANDERSON. (1988). Microleakage of three temporary endodontic restoration. J Endodo; 14:497-501.

Durante la reacción química el material puede sufrir una contracción; en presencia de una humedad relativa de más de un 85% el material se expande pero si es más bajo el material se deseca. El resultado neto es una ligera expansión cuando existe un buen balance de agua proporcionando restauraciones de colores estables libres de pigmentaciones." [2]

1.5 PROPIEDADES BIOLÓGICAS

El ionómero de vidrio libera cantidades de flúor comparables a las que se desprenden inicialmente de los cementos de silicato, y se mantienen durante un periodo prolongado. Aun no se ha definido la cantidad mínima de flúor liberado, así como la posterior absorción por el esmalte, necesaria para que produzca la inhibición de la caries.

La mayoría de los estudios histológicos muestran que los ionómeros de vidrio son relativamente biocompatibles. Se obtiene una reacción pulpar mayor que en los OZE aunque menor que en los cementos de fosfato de zinc. El ionómero de vidrio empleado como agente cementante presenta una proporción polvo-líquido (P/L) menor, por lo que tiene mayor riesgo que las restauraciones de ionómero de vidrio, debido a que una proporción baja de (P/L) hace que el pH se mantenga más bajo durante un tiempo mayor. Con cualquier CIV y en las preparaciones cavitarias profundas a menos de 0,5 mm de la pulpa, es deseable colocar una capa delgada de un recubrimiento cavitario protector, como el Ca (OH)2.

Otra propiedad que lo hace idóneo para el uso como material restaurador es su resistencia a la fractura, que es la medida de la energía que se requiere para provocar la propagación de la grieta que lleva a la fractura. A este respecto los CIV son muy inferiores a las resinas compuestas. Son también más vulnerables al desgaste que las resinas compuestas cuando se someten a las pruebas de abrasión por cepillado in vitro y las pruebas de desgaste oclusal. Sin embargo ay otros aspectos de los CIV que los hacen muy

[2] BARRANCOS, M. (1999) Operatoria Dental. 3era. Edición. Ed. Médica Panamericana pp. 635-656.

atractivos: 1) son razonablemente compatibles, 2) se adhieren al esmalte y dentina y 3) presentan propiedades anticariógenas." [2]

1.6 TIPOS DE IONÓMEROS DE VIDRIO

Los cementos de vidrio ionómero se clasifican de varias maneras, una de ellas es según la presentación del líquido, de esta forma encontramos 3 tipos de cemento de vidrio ionómero:

Primera Generación, en que el ácido policarboxílico es el componente del líquido del sistema.

Segunda Generación, en que el líquido es una solución diluida de ácido tartárico.

Tercera Generación, que el líquido está formado únicamente por agua destilada.

De igual manera, los cementos de vidrio ionómero pueden clasificarse según sus distintas aplicaciones clínicas, de esta forma de acuerdo a la norma internacional los cementos de vidrio ionómero se clasifican en:

1. Tipo I: para cementación.
2. Tipo II. a) para obturación estéticos. b) para obturación reforzados
3. Tipo III: liners de fraguado rápido y sellantes de puntos de fisura.

El cemento de vidrio ionómero para restauraciones presenta ventajas importantes sobre otros materiales, como son: liberación de flúor, adhesión química al esmalte, dentina y cemento; biocompatibilidad, pulpar y gingival, y radiopacidad relativa; y un coeficiente de expansión térmica similar a la estructura dentaria.[8]

---

[2] BARRANCOS, M. (1999) Operatoria Dental. 3era. Edición. Ed. Médica Panamericana pp. 635-656.
[8] Jose Hassi T. y col. IONOMEROS DE VIDRIO Usos en Odontopediatria; Dr..; Profesor Asistente de Odontopediatria; Universidad de Chile; Presidente Sociedad Chilena de Odontopediatria.

1.7 ROL DEL AGUA EN EL IONÓMERO DE VIDRIO

"El ionómero de vidrio es un material a base de agua. El agua es el medio de reacción dentro del cual el ionómero de vidrio forma iones de metal que son filtrados en el inicio de la reacción de polimerización. Este proceso es relativamente rápido, durante los primeros 5 minutos o más. Esto continúa por más tiempo y puede tomar un año antes de que un ionómero de vidrio esté completamente maduro. Durante la colocación inicial y durante la llamada fase de maduración lenta, el material es vulnerable a la captación y a la pérdida de agua. Para preservar la integridad del material, el ionómero de vidrio recientemente mezclado debe estar protegido del contacto con fuentes externas de agua por lo menos una hora. Esto significa que durante la colocación inicial, el contacto con saliva o agua debe ser evitada. Es recomendable que la superficie de la restauración o del sellante sea protegida durante la colocación inicial con la aplicación de una capa impermeable de vaselina. Esta capa también protege al ionómero de vidrio de la posible desecación. Finalmente, la desecación de la preparación de la cavidad antes de poner el material de ionómero de vidrio conduce a la adherencia pobre y a las brechas entre el material de la restauración y el tejido dentario".[12]

1.8 POTENCIAL REMINERALIZADOR DEL IONÓMERO DE VIDRIO

Desde un punto de vista biológico, el hecho que un material restaurador pueda tener potencial remineralizador es más atractivo. Se ha llevado a cabo estudios in vitro, in situ e in vivo, en los cuales se ha comparado las restauraciones de ionómero de vidrio con restauraciones de amalgama, resina compuesta y resina compuesta con fluoruro. En ellos se concluyó que hay una reducción de la progresión de la lesión cariosa en las superficies del esmalte y la dentina que están en contacto con las restauraciones de ionómero de vidrio. En el estudio, esta reducción fue de 20% en el esmalte y 24% en la dentina de lesiones profundas. Otros estudios demostraron reducción de caries en

[12] Guía práctica clínica – M.S.P. Disponible en: ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/.../GuiaTecnicaPRAT19076VF.pdf

superficies proximales adyacentes al ionómero de vidrio comparado con restauraciones de amalgama después de tres años. Esta reducción no fue observada en lesiones cariosas que estaban en contacto con otros materiales de restauración comúnmente usados. Un estudio in situ demostró continua desmineralización en caries como lesiones adyacentes a restauraciones con resina compuesta y amalgama, al mismo tiempo ocurrió hipermineralización en restauraciones de ionómero de vidrio adyacente. El potencial remineralizador del ionómero de vidrio es atribuido a la liberación no solo de fluoruros sino también de calcio y estroncio. [12]

1.9 INDICACIONES DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO

Los ionómeros de vidrio pueden ser utilizados en los siguientes casos:

-Clase V sensible.-se determinan con la jeringa triple. Se usan porque se adhiere muy bien o por la liberación de flúor (no se sabe bien por cuál de esas razones). Cuando involucra la estética no está indicado, porque no son estéticos. Las cuales pueden ser: Erosión, Abrasión, Caries radicular. Abfracción (Figura 2.), Sensibilidad cervical, Fracturas radiculares, Fisuras.

Grafico 2. Afracción dental

-Caries radiculares.- se indican en pacientes de alto riesgo, por lo tanto nuestra conducta debe ser distinta. Las cuales deben tener las siguientes características:

-Asintomáticas.

[12] Guía práctica clínica – M.S.P. Disponible en: ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/.../GuiaTecnicaPRAT19076VF.pdf

-Extensas.

-Poco profundas.

-Agresivas por su extensión.

-Restauraciones clase I y II en dientes temporales.

-Restauraciones clase III.

-Restauraciones temporales o provisorias.

-Bases cavitarias.

-Forros o liners.

-Cementación de espigas, inlays, onlays y coronas metálicas, braquets ortodoncicos

-Restauraciones túnel.

-Selladores de fosas y fisuras". [20]

1.10 CONTRAINDICACIONES DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO

-Está contraindicado el ionómero de vidrio en: restauraciones sometidas a cargas oclusales, pacientes con disminución de secreción salival severa, dificultad para obtener buen aislamiento, pacientes con discapacidad mental, restauraciones estéticas que necesiten traslucidez, coronas muy debilitadas (Figura3), dentina cercana a la pulpa, cementación y reparación de restauraciones de porcelana.[20]

Figura 3. Corona debilitada

[20] Cementos de Vidrio Ionómero - Odontochile.cl. Revisión odontológica de mínima intervención. (Manuscrito no publicado). Disponible en: www.odontochile.cl/archivos/cuarto/.../**cemento**de**vidrioionomero**.doc

1.11 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DENTAL

Unas superficies limpias son esenciales para mejorar la adhesión. Se puede aplicar una pasta de piedra pómez para retirar el barrillo dentinario que se produce durante la preparación de la cavidad. El método más común es el grabado con ácido fosfórico 34-37 % (Figura 4), o con un ácido orgánico como el poliacrílico (10-20%) durante 10 a 20 segundos, seguido por el lavado con agua durante 20 a 30 segundos. [1]

Los ionómeros de vidrio muestran una adhesión inherente a la sustancia dura del diente, que puede ser incrementada mediante la aplicación de un acondicionador. El acondicionador es el componente principal del líquido del cemento de ionómero vítreo convencional o antiguamente de los cementos de policarboxilato, es el ácido poliacrílico; su aplicación por 5 - 15 segundos, lavado profuso y posterior retiro de excesos de humedad, eliminan el barrillo dentinario superficial (smear layer) producto de la preparación cavitaria, impregnando iónicamente y aumentando las posibilidades adhesivas del cemento sin erosionar significativamente la superficie dentinaria ya que se aumenta la energía superficial con lo que se mejora el mojado que favorece la adaptación del material.

Se prescinde de este acondicionamiento previo únicamente en cavidades o preparaciones muy profundas, en donde el protocolo de protección dentino pulpar exige el uso de Hidróxido de Calcio. Cabe señalar que dentro de los CIVC también tenemos a los anhidros o semianhidros, estos por la naturaleza química de sus componentes y su consistencia, generalmente están recomendados emplearlos sin acondicionador previo de la dentina.

El fraguado de los CIVC está basado en la neutralización de ácidos hidrosolubles contenidos en un líquido, con una base sólida pulverizada hecha con vidrios de aluminio-silicato para formar una sal. A grandes rasgos, cuando el ácido entra en contacto con el polvo, se desencadena un ataque del primero

[1] PHILLIPS.(2009). Ciencias de los Materiales Dentales. Undécima Ed.;(Eds) Elseiver Saunders; Edición en Español; 2004; Madrid España

descomponiendo las partículas del segundo aproximadamente en 20-30% de su volumen. Al disolverse, las partículas liberan iones como el calcio, aluminio o flúor en cantidades variables, los cuales se combinan con grupos carboxílicos del ácido para formar sales que componen cadenas y se precipitan. Durante los primeros 5 minutos, hay un predominio de cadenas formadas con calcio. En este punto, la superficie del cemento se manifiesta clínicamente duro pero las cadenas aún son frágiles e hidrosolubles; aproximadamente 24 horas después de haber mezclado el CIV, predominan las cadenas formadas con iones aluminio, las cuales refuerzan la matriz, haciendo al cemento más resistente, insoluble y de excelentes propiedades físicas; la preponderancia de cadenas formadas con iones calcio y aluminio marcan las llamadas fases de maduración de los CIV.

La reacción acido-base de los CIVC tiene las siguientes implicaciones clínicas: mientras esta fluido, el ácido del cemento se encarga de quelar superficialmente al tejido dental, favoreciendo la adhesión química y por lo tanto, reducir la microfiltración.

La acción del ácido (ya sea en forma de acondicionador o por el mismo cemento recién mezclado) sobre la superficie dental es a nivel de la capa superficial del barro dentinario, sin eliminar los tapones dentro de los túbulos (smear plugs capaces de reducir la permeabilidad dentinaria en un 80%); esto previene las consecuencias negativas de la permeabilidad dentinaria en cuanto a adhesión y sensibilidad post-operatoria.

Figura 4. Grabado ácido

La disolución de la partícula de polvo por parte del ácido libera fluoruro que queda disponible para la mineralización y remineralización del tejido dental.

Aunque este duro clínicamente, el CIV no debe ser perturbado durante los primeros minutos ya que hay una preponderancia de cadenas de calcio que como se dijo, son frágiles y solubles.

Por otro lado, los CIVC presentan algunas limitaciones particularmente con el manejo de su equilibrio hídrico, o sea, la sensibilidad inicial a la pérdida y/o ganancia de agua, fenómenos también conocidos como sinéresis o imbibición".[9]

1.12 ADHESIÓN A LA ESTRUCTURA DENTARIA.

La realización de un Tratamiento en Operatoria Dental, representa el utilizar una técnica que permita colocar en contacto con una estructura dentaria, un material que debe cumplir una función fisiológica como cosmética. Ambas partes (Dientes y Material) deberán mantenerse durante el uso, es decir que no se separen y genere un mecanismo de "Adhesión". Adhesión se puede definir como la atracción que se produce entre las moléculas de diferentes materiales en su interfase. [5]

La capacidad de adherirse a la fase mineral del esmalte o la dentina se cree que puede ser debida a una unión irreversible de los iones de poliacrilato a la superficie de la hidroxiapatita. En dicha superficie desplazan a los iones fosfato, de manera que en la superficie tisular hay policarboxilato incluido y en la superficie de cemento hay iones calcio y fosfato desplazados del diente. Se forma así una unión gradual, sin cambios bruscos de fase, mediante una capa intermedia, de transición entre la masa del cemento y la masa tisular. Se cree que esta es una de las diferencias entre los cementos de vidrio ionómero clásicos, químicos, y los nuevos materiales a base de vidrio ionómero.

Un concepto ligado específicamente a estos materiales y en relación con su capacidad adhesiva, es el del acondicionamiento de la superficie a la que se va a adherir. WILSON y MCLEAN abogan por el ácido poliacrílico a una

[9] ACTA ODONTOLÓGICA VENEZOLANA. (2009). Acta odontol. venez v.47 n.4 Caracas dic. *versión impresa* ISSN 0001-6365;

[5] ERICKSON, R. 1994Bonding to Tooth Structure A Comparison of Glass-Ionomers and Composite-Resin Systems, J Est Dent, 6:5, 227-.

concentración de un 30 a un 35%, durante muy poco tiempo: 10 sg. Dentro de la enorme cantidad de propuestas de soluciones remineralizantes, microbicidas, etc., lo más razonable parece ser utilizar dicho poliácido debido a que es la parte de la formulación del cemento y contribuye a crear una interfase de unión entre el cemento y el diente. Produce una desmineralización ligera y elimina los restos superficiales. Dichos autores lo proponen como inexcusable en el caso de la aplicación de cementos de vidrio ionómero tipo Cermet, debido a que estos elementos tienen peor capacidad de fluir y «mojan» peor la superficie dentaria. El ácido poliacrílico del imprimador (término más adecuado, en mi opinión, que «primer», de exclusiva aplicación anglosajona) tendría la misión, entonces, de atravesar el barrillo dentinario y asegurarse de que toda la superficie dentinaria será mojada y entrará en contacto con el material de restauración.

En este sentido estos materiales son precursores de los modernos adhesivos con autograbado, porque el acondicionador/grabador/imprimador permanece incorporado a la estructura del adhesivo/material de restauración. Este nuevo concepto obliga a un tratamiento distinto del acondicionador, diferente del tratamiento del ácido de grabado clásico: debe aplicarse, secarse y no eliminarse mediante lavado”. [6]

Además tiene varios beneficios entre los cuales están el sellado de la cavidad, lo cual protege a la pulpa del diente, elimina la iniciación de caries interna a la cavidad, previene la pigmentación de los márgenes cavitarios por microfiltración, permite el desarrollo de procedimientos operatorios innovativos y más conservadores, logra en alguna medida reforzar la estructura dentaria remanente debido a la integración del material restaurador y los tejidos duros del diente y finalmente, permite la realización de restauraciones de alta estética.[7]

[6] MACORRA, G. (1995); Revista Europea de Odonto-Estomatología Volumen VI1 – N 5; Septiembre-Octubre * MADRID.

[7] SANTINI, A; MITCHELL, S (2000). Estudio mediante microscopio electrónico de barrido del sistema adhesive Gluma CPS. Quintessence; 13(6): 340-349.

1.13 TIPOS DE ADHESIÓN

Se pueden reconocer distintos mecanismos que permiten lograr adhesión. El más simple es el que se denomina “Adhesión Mecánica” que consiste simplemente en que dos partes queden trabadas en función de la morfología de ambas. Esta traba se logra a nivel microscópico. También se generan fuerzas que impiden la separación de ambas partes basándose en la interacción de los componentes íntimos de sus estructuras.[10]

“Todas estas formas de adhesión son diferentes, a pesar de cumplir con el objetivo de mantener ambas partes en contacto. Esas diferencias quedan claras cuando establecemos los dos grandes tipos de adhesión: adhesión mecánica y adhesión química.

Adhesión Mecánica.- Existen dos:

Macromecánica

Es la manera de mantener dos partes en contacto se, basa en la existencia de alguna irregularidad en la superficie de una de esas partes que adapte perfectamente en las irregularidades que presenta la otra, del tal forma que entre ambas se traben mecánicamente. Ejemplo: la traba que realiza el carpintero para fijar las patas de una mesa. En este caso estamos hablando de una adhesión macro mecánica, ya que las trabas se ven a simple vista.

Micromecánica

En ciertos casos, cuando para observar esa traba mecánica se necesita un instrumento de mayor poder que el ojo humano (microscopio), entonces estamos en presencia de una adhesión micro mecánica. Ejemplo: para que la pintura de los automóviles quede en su lugar y no se deteriore por los efectos del clima, el metal que está por debajo recibe previamente un tratamiento que le produce irregularidades invisibles al ojo humano”.[11]

---

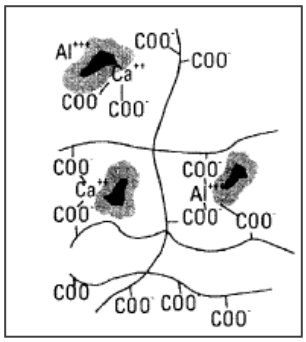
[10] VÍCTOR LAHOUD. (2002). Adhesión de los materiales dentales; Odontología Sanmarquina; Salem DO1;1 (9): 43-45

[11] MACCHI, RICARDO L 2007: Materiales Dentales. Cuarta Ed. (Eds) Médica Panamericana S.A... Buenos Aires.

Adhesión Química

En esta otra forma de adhesión es necesario que existan fuerzas de atracción entre las partes como consecuencia de la formación de uniones químicas. Esta es la más difícil de lograr, ya que es necesario un contacto tan íntimo para lograr interacciones interatómicas o intermoleculares (Figura 5), que una de las partes debería estar en estado líquido. Otra forma es que una sustancia líquida se interponga entre dos sólidas y sea capaz de formar uniones químicas con ambas". [11]

Figura 5. Interaccion molecular



Estos componentes íntimos son los átomos o moléculas que forman toda porción de materia. Esta adhesión es denominada "adhesión química".

Existen 2 tipos de Adhesión química:

Uniones de valencia Primaria

Son aquellas que mantiene a los átomos para formar moléculas o estructuras macromoléculares pueden ser: Iónicas, Covalentes y Metálicas; son muy fuertes y dan lugar a uniones muy resistentes.

UNIONES COVALENTES son la atracción de dos átomos de un material para compartir electrones. Es la base de los materiales plásticos.

LA UNIÓN IÓNICA es la transferencia de electrones de los átomos que tienen poca cantidad de electrones de valencia a otros que necesitan unos pocos electrones para ser completados, lográndose una estructura baja en energías.

UNIÓN METÁLICA Los materiales que están constituidos por iones de carga positiva y una nube de electrones libres son denominados metales y la unión electrostática que existe entre los iones y electrones es conocida como unión metálica.

En cada una de estas tres uniones, las fuerzas elevadas de atracción o uniones de valencia primaria mantienen unidos a los átomos, si dos o más átomos son unidos por medio de estas fuerzas el grupo resultante se denomina "molécula".

Uniones de valencia secundaria

Estas son de mucha mayor importancia en la mayoría de los sistemas adhesivos. Son denominadas en general Fuerzas de Van der Waals y constituyen las fuerzas intermoleculares que dan cohesión a una estructura.

Los diferentes tipos de fuerzas de Van der Waals se producen a partir de los diferentes tipos de dipolo y son:

- Fuerzas de Keesom y de Debye.- las fuerzas de Keesom se producen debido a la interacción directa de dipolos permanentes en moléculas vecinas de dos o más compuestos polares, en las cuales, los dipolos se orientan para disminuir su energía interna y de esta manera lograr una atracción máxima.
- Las fuerzas de Debye.- Pueden existir entre moléculas polares y no polares y en este caso, en el momento del dípolo de la primera se induce un dipolo en la segunda, esto es porque en su campo electrostático existe atracción entre moléculas polares y los dipolos inducidos.
- Fuerzas de Dispersión de London.- los electrones están en continuo movimiento esencialmente aleatorio dentro de los límites bien definidos, este movimiento origina desplazamientos instantáneos de los electrones. Estos dipolos instantáneos se establecen en distintas moléculas a través de la interfase y cada uno adicionalmente tiende a inducir el correspondiente dipolo en la otra. Existe, por lo tanto, una fuerza de

atracción entre dipolos instantáneos y los inducidos denominada fuerza de dispersión de London.

- Puente de hidrógeno: Constituye un caso especial de intersección dípolo-dípolo y es una unión en la que específicamente está involucrado el Hidrógeno. Es la fuerza de atracción que existe entre dos moléculas, cada una de las cuales está constituida por un átomo o grupo altamente electronegativo, tal como el oxígeno, el flúor y uno o más átomos de hidrógeno".[10]

Los estudios de microscopia electrónica, recientemente conducidos, han demostrado la existencia de una zona diferenciada en el punto de unión del ionómero de vidrio con los tejidos dentarios. Esta zona es más resistente al ataque de los ácidos que en el ionómero de vidrio y en el tejido dentario circundante. También se ha observado que la fractura de ionómero de vidrio ocurre cohesivamente dentro del material, por consiguiente el ionómero permanece en contacto con el esmalte y la dentina. Esto proporciona una resistencia creciente al ataque ácido. Cuando los ionómeros de vidrio son usados como sellantes, éste crea una situación en la cual, si se pierde un sellante, el ionómero de vidrio queda rezagado en las partes más profundas de las fosas y fisuras, pudiendo actuar como agente inhibidor de caries.

1.14 CRITERIOS PARA LOGRAR ADHESIÓN

Existen dos características que un material debe tener para funcionar eficazmente como adhesivo:

Debe cubrir fácil y completamente, o "mojar" la superficie del sustrato.

Al pasar del estado líquido al sólido debe presentar un mínimo cambio dimensional.

Humectancia

La humectancia es la capacidad para cubrir un sustrato por completo, para de ésta manera obtener el máximo beneficio de las fuerzas de adhesión

[10] VÍCTOR LAHOUD.(2002). Adhesión de los materiales dentales; Odontología Sanmarquina; Salem DO1;; 1 (9):pp43-45

mecánica o química. Esta capacidad está regida por las fuerzas de atracción que tienden a hacer que el adhesivo se esparza sobre el sustrato. El factor más importante es la fuerza de atracción que está detrás de la tendencia a esparcirse y esto es controlado por la relación entre las energías superficiales del adhesivo líquido y el sustrato sólido.

Viscosidad

Aunque las consideraciones de energía superficial sugieren que un adhesivo es capaz de mojar una superficie, esto a veces no ocurre, debido a que existe una elevada viscosidad. La viscosidad es una medida de la consistencia de un fluido o de su capacidad para fluir. Un fluido espeso posee alta viscosidad mientras que un fluido líquido fluye libremente, como por ejemplo el agua tiene baja viscosidad. Esta propiedad no es tan importante en superficies lisas pero si es en rugosas ya que estas irregularidades pueden impedir la fluidez".[10]

1.15 MATERIALES PARA LOGRAR UNIÓN AL ESMALTE Y A LA DENTINA

Muchos materiales dentales restauradores como los utilizados en protección pulpar y en obturaciones del sector anterior fraguan al ser puestos en contacto con estructuras duras del diente y muestran un cierto grado de unión a ellas. Esto hace que, después del fraguado se requiera de forma necesaria una determinada fuerza para separar el material del diente. Dentro de estos tenemos las Resinas Compuestas, los cementos de Fosfato de Zinc Y de Óxido de Zinc-Eugenol. Pero el inconveniente de estos materiales es que el uso sobre el esmalte o dentina sin ningún tratamiento previo (retenciones) no brinda uniones estructurales permanentes y útiles.

Sin embargo, la adhesión específica (química) al esmalte y la dentina ha sido lograda con cierto tipo de materiales que contienen grupo carboxilo (-COOH). Dos de estos materiales importantes son los cementos de

[10] VÍCTOR LAHOUD (2002). Adhesión de los materiales dentales; Odontología Sanmarquina; Salem DO1; 1 (9): 43-45

Policarboxilato y los cementos de Ionómero de Vidrio utilizados para obturaciones y cementado. Su adhesión a las estructuras dentarias esta ayudada por su posibilidad de mojarlas, cuando el cemento está fluido, formándose uniones entre las moléculas del polímero y el sustrato.

Una vez que el sustrato ha sido mojado y el cemento fragua aparecen fuerzas más elevadas de manera que es obtenida de una buena adhesión".[10]

Van Meerbeek 2001 describe en la actualidad, tres grandes grupos de materiales para conseguir la adhesión al diente. De un lado, aquellos adhesivos dentinarios que realizan un grabado total del esmalte y la dentina; otro tipo de adhesivos son los que se denominan autograbantes, de modo que consiguen el acondicionado o grabado, junto con la imprimación y en tercer lugar los ionómeros de vidrio que poseen capacidad adhesiva.

Sin embargo, la fuerza de unión a la estructura dentaria sólo tiene relevancia en el contexto clínico, las propiedades del diente en unión con las del esmalte restaurador bajo condiciones funcionales, determinan el nivel necesario de fuerza de unión.[13]

1.16 UNIÓN AL ESMALTE

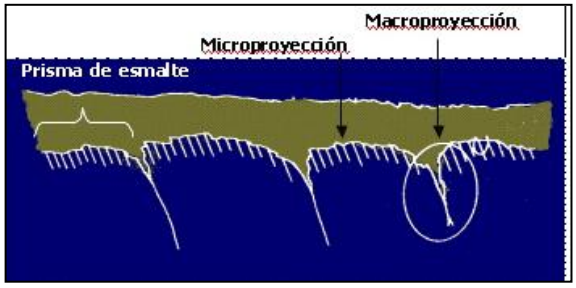
La unión al esmalte gravado es uno de los procedimientos más usados y exitosos de la odontología y es parte rutinaria de la práctica odontológica moderna. Presenta una serie de características que favorecen y facilitan adhesión, un alto contenido inorgánico (97% inorgánico, 1% orgánico y 2% de agua), homogeneidad estructural, baja humedad y estabilidad estructural. El tratamiento superficial del esmalte con ácido como el ácido fosfórico, genera una remoción selectiva de los cristales de hidroxiapatita ocasionando una gran microporosidad y el aumento de la energía superficial que permite monómeros hidrofóbicos de los composites se distribuyan fácilmente sobre la superficie y penetren las microporosidades (Figura6), los cuales al ser polimerizados

[10] VÍCTOR LAHOUD (2002). Adhesión de los materiales dentales; Odontología Sanmarquina; Salem DO1; 1 (9): 43-45

[13] ERICKSON, R.(1994). Bonding to tooth structure: A Comparison of Glass-Ionomers and Composite_resin Systems, J Est Dent, 6:5, 227-242.

forman una fuerte unión micromecánica. Para mejorar la capacidad de los monómeros de humedecer la superficie y penetrar en las microporosidades debido a su mayor viscosidad comparada con la del esmalte, los sistemas adhesivos han incorporado resinas con y sin relleno que actúan como agentes intermediarios entre el esmalte y el composite.[8]

Figura 6. Microporosidad formada por el ácido a nivel de esmalte



Las uniones que se forman entre el adhesivo polimérico de baja viscosidad y una superficie de esmalte son fundamentalmente de tipo mecánico y dependen de la penetración de la resina en las irregularidades de la superficie del esmalte. [10]

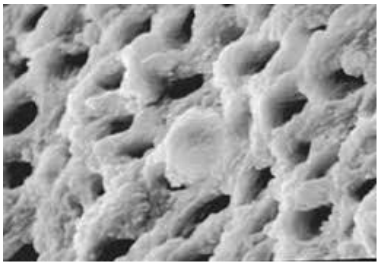
1.17 UNIÓN A DENTINA

La unión a dentina resulta de la formación de una capa sobre la superficie dentinaria, la cual consta de monómeros polimerizados dentro de un enmallado colágeno de la dentina formando una traba micromecánica. (Figura 7) La unión a dentina involucra tres elementos: un agente ácido, un agente acondicionador (primer) y la incorporación de una resina de unión dentro de la estructura superficial. El agente ácido remueve el smearlayer y desmineraliza parcialmente la dentina superficial creando espacio entre la malla colágena, a diferencia del esmalte, en la dentina se produce una mejor energía superficial por lo cual se aplica acondicionador dentinario que consiste en una o varias moléculas con carácter hidrofílico e hidrofóbico, las cuales penetran en la malla colágena favoreciendo la unión al material restaurador. En la actualidad se cuenta con acondicionadores de autograbado que combinan la

[8] IONOMEROS DE VIDRIO Usos en Odontopediatria; Dr. Jose Hassi T.; Profesor Asistente de Odontopediatria; Universidad de Chile; Presidente Sociedad Chilena de Odontopediatria.

desmineralización y acondicionamiento en un solo material, bien sea porque las moléculas acondicionadas son de naturaleza acídica o porque están combinadas con otros componentes acídicos.

Figura 7. Enmallado colágeno



El paso final es la incorporación de una resina de unión a la superficie dentinaria, lo cual es facilitado por la restauración de la energía superficial por el acondicionador, la resina de unión penetra en la malla colágena y al polimerizarse forma una traba micromecánica, esta capa de resina infiltrada varía desde menos de una micra hasta varias micras de espesor dependiendo de la dentina y de los sistemas de unión, es compatible con el composite dando lugar a una copolimerización que une el composite a la superficie de la dentina. No se recomienda grabar la dentina igual que el esmalte, ya que los túbulos dentinarios llegan hasta la cámara pulpar y contienen líquido tisular para lograr adhesión a dentina basta descalcificar la dentina intertubular hasta una profundidad de 1.5 nm. La morfología de la dentina varía por zonas, así mismo la adhesión también es diferente en zonas de gran densidad tubular y en zonas escleróticas. Los adhesivos dentinales tienen dos formas de lograr microrretención, el primer método es removiendo el smearlayer completamente y desmineralizando la superficie intacta y el segundo método usa el smearlayer como sustrato de adhesión. Los sistemas de un solo paso se aplican sobre el smearlayer incorporándolo en la capa híbrida. La adhesión a esmalte es una técnica confiable ya que este es un tejido compuesto por material inorgánico (hidroxiapatita), pero la adhesión a dentina representa un gran reto al ser tejido orgánico húmedo que tiene gran porcentaje de agua y colágeno tipo I y está conformado por un laberinto tisular que contiene los procesos odontoblásticos que se comunican con la pulpa. Esta peculiaridad hace que la dentina sea un tejido permeable donde el movimiento de fluidos entre la cámara pulpar y la

superficie externa puede ocurrir debido a la diferencia de presión hidrostática entre las dos, provocando la sensibilidad que aparece cuando se ha perdido esmalte; el movimiento de fluidos hacia afuera también produce una superficie húmeda que puede afectar la unión del adhesivo. Otra característica del tejido dentinario es la capa de smearlayer o barro dentinario que se forma en la superficie dental después de la instrumentación la cual cierra los túbulos disminuyendo su permeabilidad en un 86%. El smearlayer se ha definido como "detritos calcificados resultantes de la instrumentación de la dentina, esmalte o cemento", el smearlayer está compuesto por hidroxiapatita, colágeno alterado y en la superficie colágeno desnaturalizado y su morfología está determinado por el tipo de instrumento utilizado y por la zona de la dentina en donde es formado. La penetración de los ácidos ocurre inicialmente a los largo de los túbulos, la dentina peritubular más mineralizada es grabada más profundamente que la intertubular. La interacción de los agentes grabadores con la dentina está limitada por el efecto amortiguador de hidroxiapatatita y los componentes proteicos e la dentina: los agentes ácidos (ácido fosfórico, maléico, nítrico o cítrico) remueven el smearlayer, desmineralizan la superficie de la dentina abren los túbulos dentinales e incrementan la microporosidad de la dentina intertubular. Cuando se utiliza ácido sobre la dentina se ha encontrado la presencia de cristales de hidroxiapatita puede estabilizar el colágeno y prevenir su desnaturalización y colapso. Algunos iones positivos como el calcio, hierro y aluminio que contienen algunos grabadores pueden estabilizar el colágeno y disminuir la profundidad de la desmineralización de la dentina. La matriz de dentina desmineralizada se ha descrito como fácilmente colapsable cuando se seca con aire después de lavar con agua. Los adhesivos actuales tienen como solvente acetona o etanol que son capaces de eliminar el agua desde la superficie dentinal y desde la malla colágena promoviendo la penetración de los monómeros a través de la red colágena".[15]

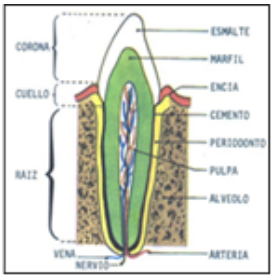
[15] TAY F. (2001). Aggressiveness of contemporary self-eatching systems. I: Depths of penetration dentin smear layers. Dental materials; 17:296-308

Así, evidencias actuales sugieren que el ionómero de vidrio tiene el potencial de remineralizar las lesiones cariosas”. [12]

1.18 EFECTO DE LA PREPARACIÓN DENTARIA Y DE LOS MATERIALES DENTALES SOBRE LA MICROCIRCULACIÓN PULPAR.

La preparación dentaria en condiciones adecuadas de irrigación, velocidad de rotación de la pieza de mano y corte de la fresa utilizada, genera reducción inmediata del flujo sanguíneo pulpar (FSP) (Figura 8.), en la porción coronal del 13 % y en la porción apical del 49 %, esta reducción aumenta al 34 % y 73 % respectivamente cuando la preparación se realiza sin irrigación, lo que sugiere que se presenten cambios circulatorios importantes debido a un ambiente de baja complacencia pulpar (Kim and Duirscher-Kim, 1989), que genera activación de anastomosis arteriolovenosas y vueltas en U. Una hora después, dicha reducción aumenta hasta el 89% y 95% mientras que en dientes con condiciones adecuadas de preparación, el flujo sanguíneo se recupera luego de una hora en el orden de 89% y 84% de su nivel inicial. Al preparar cavidades superficiales (que apenas exponen dentina) el FSP no presenta cambios significativos, pero en cavidades profundas obturadas con cemento de fosfato de zinc (ZnPO4) se presenta una reducción al 39%. Luego de una semana las cavidades superficiales obturadas con ZnPO4 presentan aumento del FSP en un 45% y las profundas en un 67%.

Figura 8. Flujo sanguíneo pulpar



Un mes después de la preparación y obturación de la cavidad el FSP ha aumentado en un 49% en las cavidades superficiales, mientras que en las profundas ha decrecido en un 30% con respecto al control inicial. Aparentemente cuando se tienen cavidades superficiales, el aumento del FSP

[12] Guía práctica clínica – M.S.P. ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/.../GuiaTecnicaPRAT19076VF.pdf

es debido a la microfiltración marginal, lo que demuestra la importancia de un adecuado espesor remanente de dentina en la preservación de la vitalidad pulpar.

Finalmente, en cavidades con espesores remanentes de dentina entre 1mm y 1.2 mm, el grabado ácido y la adhesión tienen efectos insignificantes sobre el FSP.

Los efectos deletéreos mayores se presentan durante la preparación dental y se deben menos a la colocación y manipulación de los materiales dentales. La aplicación del ácido fosfórico y de un agente adhesivo al ángulo cavosuperficial de una preparación dentaria, aumenta la adaptación entre el material restaurador y las paredes de esmalte de la cavidad. Sin embargo, se ha considerado que el contacto directo del ácido con la dentina aumenta la reacción pulpar a los composites, a pesar de esto las paredes dentinales son intencionalmente desmineralizadas para remover el smearlayer y así conseguir aumentar la fuerza de unión y mejorar la adaptación de los composites a las cavidades".[16]

Morioki Fujitani y otros, en su estudio al analizar la respuesta pulpar al grabado ácido de esmalte o de dentina y esmalte (grabado total), corroboran de la mayor irritación pulpar se presenta en aquellos casos en que hay microfiltración marginal y por tanto invasión bacteriana, y que si bien la respuesta pulpar cuando se hace grabado total es muy alta inicialmente, probablemente debido a su intenso efecto inmediato del grabado acido, esta decrece con el tiempo y se asocia a una gran formación de dentina reparativa, siendo al final la menor repuesta al compararla con los casos en que ay formación de gaps y microfiltración marginal. Cuando se hace grabado parcial (solo esmalte), hay una mayor tendencia a la formación de gaps debido a la contracción de polimerización del composite. Estos gaps pueden contribuir a la irritación pulpar al facilitar los cambios volumétricos causados por cambios térmicos o mecánicos, generándose una acción de bomba que puede irritar la

[16] KIM, S. Effects of tooth Preparation and Dental Materials on Pulpal Microcirculation: Shunting of 9um Microspheres. Denton and Pulp Complex I, p58-61

pulpa al forzar fluidos, gases u otro irritantes a través de los túbulos dentinarios.[14]

1.19 MICROFILTRACIÓN

La microfiltración consiste en el paso de fluidos de un lugar a otro, en la cavidad oral esta se puede presentar a nivel de la interface diente-restauración llevando microorganismos y toxinas al interior del diente y por ende al sistema de conductos (Figura 9). Dado que una de las rutas de acceso más común para el ingreso de bacterias es la porción coronal, la ausencia de sellado en el margen de la restauración es causa de filtración pudiendo producir, respuesta pulpar adversa, sensibilidad posoperatoria, caries y contaminación del sistema de conductos.[23]

Figura 9. Microfiltración dental

La causa principal de la microfiltración es la pobre adaptación de los materiales restauradores a la estructura dentaria, por la condición misma del material o a la aplicación incorrecta por parte del operador.

Otra razón es la contracción del material por cambios químicos o físicos, luego de colocarlos, como la contracción inicial en las amalgamas o la contracción por fluctuaciones térmicas. También la desintegración y la corrosión de algunos materiales o su incorrecta manipulación.

También se ha demostrado que aún, la deformación elástica del diente por las fuerzas masticatorias puede aumentar el espacio entre el diente y material restaurador. En 1983 Quist en un estudio “in vitro”, sobre el efecto de

[14] MIRIOKI,F. (1992). Effect of acid etching on the dental pulp in adhesive composite restorations. Int Dent J, 42:3-11.

[23] DITTEL A, GARROCHO J. y col. (2006) Grado de sellado marginal de materiales de obturación temporal en molares primarios con pulpotomía. Estudio “in vitro”. Revista Odontológica Mexicana;10 (2): 83-87.

la masticación en dientes restaurados con resinas compuestas, demostró un aumento de la microfiltración en dientes con oclusión funcional, al compararlos con dientes similares, sin antagonistas[22].

La profundidad de la cavidad es otro factor importante; al diámetro de los tubulos dentinarios y el número por unidad de superficie, es mayor, que una superficial. Igualmente, la localización de las paredes, especialmente si se encuentran en el cemento aumenta la microfiltración marginal. [21]

1.20 CONSECUENCIA DE LA MICROFILTRACIÓN

La manifestación biológica más importante de la microfiltración es el reinicio de caries (Figura 10) y la patología pulpar, además de la sensibilidad post-operativa.

Hace algún tiempo se creyó que los ingredientes tóxicos de los materiales era la razón principal de los problemas pulpares post-restauraciones. Hoy se mantiene que la difusión de productos bacterianos a la pulpa es la causa principal de los problemas pulpares, asociados a la microfiltración.

Figura 10. Caries Recurrente

El origen de las colonias bacterianas debajo de las restauraciones todavía no está claro, Brannstrom cree que las bacterias en las capas de desechos dentinarios tienen capacidad de proliferar, pero Bergenholtz y colaboradores mantienen que los organismos que contaminan la cavidad al

[22] SHINOHARA A., OLIVEIRA E. y col (2004). Evaluation in vitro of marginal microleakeage of the temporary sealing materials submitted to thermal cycling. Journal Brasileiro de Endodontia,5(16): 79-85.
[21] SWANSON K, MADISON S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. Journal of Endodontics, 1987; 13 (2):56-9

momento de la preparación tienen poca oportunidad de sobrevivir en la ausencia de microfiltración.

Triadan ha descrito cuatro situaciones en las cuales la microfiltración es un problema clínico, las cuales son: estética, sensibilidad, percolación y caries secundaria.

Las decoloraciones en los márgenes ocurren en el área de una microfisura, entre la resina compuesta y el esmalte originalmente grabado, estas decoloraciones son de origen exógeno y generalmente ocurre en denticiones de bocas negligentes, con alta incidencia de caries y gingivitis. Estas restauraciones deben reemplazarse completamente.

La sensibilidad ocurre principalmente en restauraciones clase V, donde ay filtración entre el diente y la restauración. Las soluciones de bajo peso molecular, por acción capilar, causan una irritación osmótica dolorosa. Estas restauraciones no deben repararse sino reemplazarse.

Las deformaciones en las restauraciones pueden ocurrir, causando la separación de la restauración de la cavidad; los cambios dimensionales están determinados por la geometría de la restauración, por el módulo de elasticidad y el coeficiente de expansión térmica, por lo tanto el diseño cavitario debe tomar en cuenta su localización y esfuerzos oclusales, para evitar crear fuerzas en la periferia de la restauración.[32]

Torabinejad y col. (1990) considera algunas situaciones que permiten que los conductos obturados se puedan contaminar tales como: un tratamiento endodóntico al cual nunca se le colocó la restauración permanente, cuando se ha perdido estructura dental o del material de obturación o cuando el material de obturación temporal permanece más de ocho días. Todo lo anterior conlleva a que el sistema de conductos este expuesto a la flora oral permitiendo la microfiltración de bacterias y endotoxinas que causan la inflamación de los tejidos periapicales.

[32] Calatrava A.; (2006); La microfiltración marginal un problema clínico, Tesis: Apuntes de odontología operatoria. Disponible en: http://www.tuodontologo.com/tuodon/articulo.php?idarticulo=292&tipocategoria=o

Otra técnica para medir la microfiltración fue introducida por Derkson y col. Estas técnicas usan líquidos que contienen tintes que son forzados bajo presión a través de la dentina y alrededor de las restauraciones colocadas en los dientes extraídos, aunque esta técnica fue usada para medir la microfiltración de los materiales restaurativos permanente, una adaptación efectiva de esta técnica cuantitativa de la microfiltración sirve para medir los materiales de restauración temporal en endodoncia.

Recientemente algunas investigaciones han sido dirigidas hacia el selle coronal del diente, Swanson y Madison mostraron la capacidad de la saliva para penetrar en la obturación radicular en una corona sin selle en un estudio in vitro Torabinejad y col. Mostraron que el stafilococus epidermidis y el proteus vulgaris pasaron a lo largo de obturaciones experimentales en un periodo de tiempo de 5 a 73 días de la superficie coronal al ápice. Khayat y Lee usaron saliva humana para demostrar que las obturaciones radiculares fueron completamente penetradas por los microorganismos de la saliva en 48 días, por lo tanto los materiales de obturación radicular tienen que ser observados como una barrera adicional al paso de los microorganismos, y ellos no pueden ser solamente considerados como un selle hermético.

Barthel y col. (1999) compararon in vitro la microfiltración para determinar la penetración bacteriana en una dirección corono-apical de varios cementos de obturación temporal como el Cavit, IRM, cemento ionómero de vidrio , Cavit combinado con ionómero de vidrio o el IRM combinado con ionómero de vidrio. Encontrando que el ionómero de vidrio cuando se utiliza solo o combinado con el IRM puede prevenir la penetración bacteriana en el periápice más o menos en un periodo de un mes.[33]

[33] RUEDA K., PULIDO E.; Utilización del ionómero de vidrio como material temporal de obturación coronal temporal. Disponible en: http://dentalexperience.es.tl/IONOMERO-DE-VIDRIO-uso-en-endodoncia.htm

1.21 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE IONOMERO DE VIDRIO DE AUTOCURADO

Instrucciones de uso

Proporción polvo líquido (gr/gr.)	2.7/1.0
Tiempo de mezcla (seg.)	25”-30”
Tiempo de trabajo (min.,seg.)	2’00
Tiempo neto de fraguado (min.,seg.)	2’20’’

Dispensado de polvo y líquido

a) La relación recomendada de polvo/líquido es 2,7/1,0 g. 1 cucharilla enrasada de polvo con 1 gota de líquido.

b) Para un exacto dispensado de polvo golpear ligeramente el frasco contra la mano. No se debe agitar ni invertir.

c) Mantener verticalmente el frasco de líquido y apretar suavemente.

d) Tapar el frasco inmediatamente después del uso.

Mezcla

Dispensar polvo y líquido sobre un block de mezcla. Utilizando una espátula plástica dividir el polvo en dos partes iguales. Mezcla la primera porción durante 10 segundos con todo el líquido. Introducir la porción remanente y mezclar todo perfectamente durante 15-20 segundos (total 30 segundos)

Técnica de restauración

a) Preparar el diente siguiendo técnicas estándar. No son necesarias espaciosas retenciones mecánicas.

b) Para el recubrimiento de la pulpa utilizar cemento de hidróxido de calcio.

c) Lavar y secar pero NO DESECAR. Se recomienda utilizar GC CAVITY CONDITIONER o CG DENTINCONDITIONER para eliminar la capa de barrillo.

d) Mezclar la cantidad requerida de cemento.

e) El tiempo de trabajo es de 2 minutos a 23 °C (73,4°F). Temperaturas más altas acortan el tiempo de trabajo.

f) Eliminar la humedad superficial pero NO DESECAR.

g) Utilizando una jeringa u otro instrumento adecuado, aplicar cemento en la preparación. Evitar las burbujas de aire.

h) Conformar el contorno, y si es necesario, colocar una matriz durante los dos primeros dos minutos del fraguado.

i) El tiempo de fraguado es de 5’30” a partir de la iniciación de la mezcla. Una vez fraguado, quitar la matriz y aplicar de inmediato barniz CG Fuji VARNISH (secar con la jeringa de aire) o GC Fuji COAT LC (FOTOCURABLE).

Acabado

Tratamiento de una sesión

1. Después del fraguado inicial, corregir el contorno aplicando técnicas estándar sin spray de agua.
2. Aplicar barniz GC Fuji VARNISH o GC Fuji COAT LC y esperara aproximadamente y utilizando técnicas estándar.

1.22 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DEL IONÓMERO DE VIDRIO DE FOTOCURADO

Mezcla de polvo y líquido:

Dosis de polvo-liquido	1 cucharada rasa por dos gotas
Proporción de polvo-liquido	0.22 gr/0.07 gr (3.1:1)
Tiempo de mezcla recomendado	30 seg
Tiempo de fotocurado (seg)	20”
Profundidad de fotocurado (A3)(mm)	1.8

Mezcla de polvo y líquido:

1. Golpee lentamente el bote de Riva Light Cure en su mano
2. Dispense una medida de polvo en la loseta de mezcla, de papel o vidrio. Recoloque la tapa y cierre bien.
3. Dispense dos gotas de líquido en la loseta de mezcla
4. Divida el polvo en dos partes iguales.
5. Mezcle el líquido con un parte del polvo durante diez segundos, utilizando una espátula de plástico, después incluya la segunda parte y mezcle por otros 15 o 20 segundos.

Procedimiento de colocación:

1. Coloque Riva Light Cure en la cavidad, teniendo cuidado de no atrapar aire por debajo o en la restauración.

   Nota: A 23 °C/74 °F el tiempo de trabajo será alrededor de 120 segundos (2’00”). En situaciones donde la temperatura sea mayor, los tiempos de trabajo de reducirán. La fuerza de adhesión disminuirá si el material es manipulado después de ese tiempo. Use una técnica de capas para cavidades más profundas de 2mm.

2. Fotocure por 20 segundos utilizando una lámpara de fotocurado de SDI Radiozca o cualquier aparato de fotocurado de luz visible (longitud de

onda 470 nm). Coloque la fuente de luz lo más cerca posible de la superficie del cemento.

3. Termine la restauración utilizando las técnicas convencionales. El terminado puede iniciarse inmediatamente después del fotocurado.

4. Indique al paciente no comer por lo menos una hora después de realizado el tratamiento”.[19]

[19] RIVA LIGHT CURE; ionómero de vidrio de restauración reforzado con resina fotocurable instrucciones de uso

CAPÍTULO II

HIPÓTESIS

2.1 HIPÓTESIS NULA (Ho): "El grado de Microfiltración Marginal del Ionómero de Vidrio de Autocurado (CG Gold Label Universal Restorative) es similar al grado de Microfiltración Marginal del Ionómero de Vidrio de Fotocurado (Riva Light Cure)"

2.2 HIPÓTESIS DE TRABAJO (Ha): El grado de Microfiltración Marginal del Ionómero de Vidrio de Fotocurado (Riva Light Cure) es menor que el grado de Microfiltración Marginal del Ionómero de Vidrio de Autocurado (CG Gold Label Universal Restorative)

2.3 VARIABLES

2.3.1 Variable Dependiente (Efecto)

- Grado de Microfiltración Marginal

2.3.2 Variable Independiente (Causa)

- Ionómero de Restauración de autocurado (CG Gold Label Universal Restorative)
- Ionómero de Restauración de fotocurado (Riva Light Cure)

2.4 CONCEPTUALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE

- **Grado de Microfiltración Marginal.-** es el paso de fluidos de un lugar a otro, en la cavidad oral esta se puede presentar a nivel de la interface diente-restauración llevando microorganismos y toxinas al interior del diente y por ende al sistema de conductos

VARIABLE INDEPENDIENTE

- **IONÓMERO DE RESTAURACIÓN DE AUTOCURADO (CG Gold Label Universal Restorative).-** es un material ionómero de vidrio restaurativo convencional con el que podemos obtener restauraciones mediante una técnica fácil, buena estética, seguras y efectivas para cavidades clase lll y V de dientes anteriores de adultos y dientes temporales. Para su aplicación la proporción de mezcla se utiliza de acuerdo a las instrucciones del fabricante y con una espátula plástica y sobre un block de papel satinado incorporamos el polvo al líquido en dos mitades ya que el tiempo de trabajo es de 30 a 45 seg. Una vez finalizado el espatulado depositamos el material en la cavidad se espera su fraguado final y se coloca una protección sobre la superficie del material y finalmente se pule la restauración.

- **IONÓMERO DE RESTAURACIÓN DE FOTOCURADO (Riva Light Cure).-** es un material restaurador a base de ionómero de vidrio reforzado con resina. Los ionómeros de vidrio liberan flúor y químicamente se adhieren a la estructura dental y, por su parte, los composites tienen una excelente estética. Para su aplicación se debe aislar el diente, la dosificación se realiza de acuerdo al fabricante y utilizando una espátula plástica y sobre un block de papel incorporamos el polvo al líquido en dos mitades, el tiempo de trabajo es de 30 a 45 seg. Se coloca el material vítreo en la cavidad y se fotocura durante 20 seg. El terminado final se puede iniciar inmediatamente después del fotocurado.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

El diseño de este presente estudio es experimental en el cual se sometieron piezas dentales extraídas a distintas pruebas. Es comparativo ya que se sometieron a prueba dos ionómeros de vidrio de distinta marca en dos grupos, un grupo de foto-curado y el otro grupo de auto-curado aplicados preparadas y acondicionadas, evaluándose en ellas el grado de microfiltración existente y finalmente, es analítico debido a que se expone los resultados específicos de microfiltración a través de análisis estadístico y revisión de literatura.

Para la elección de nuestro universo, seleccionamos 30 piezas dentales premolares.

La muestra se constituyó mediante la división del universo en dos grupos de 15 cada uno.

En los criterios de inclusión seleccionamos las piezas dentales premolares que se encuentren: en estado completamente sano y pertenezcan al grupo de premolares.

En los criterios de exclusión se descartó las piezas dentales premolares que presentaban: caries, fracturas, restauraciones y cavidades por diversas causas.

3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.1.1 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE

MICROFILTRACIÓN MARGINAL

VARIABLE CONCEPTUAL	INDICADORES	DIMENSIONES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
MICROFILTRACIÓN MARGINAL: **Paso de bacterias y fluidos a través del interface diente-restauración.**	Medición a partir desde el borde del esmalte del interface diente restauración hasta el fondo de la cavidad.	En milímetros desde 0 mm desde el borde periférico de la cavidad restaurada hasta 4mm del fondo de la cavidad restaurada.	Escala milimetrada de 0 a 4 mm Microscopio bajo magnificación de (4x).

VARIABLE INDEPENDIENTE

Ionómero de Vidrio de Autocurado (CG Gold Label Universal Restorative)

VARIABLE CONCEPTUAL	INDICADORES	DIMENSIONES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
I.V. A. (CG Gold Label Universal Restorative) **Material ionómerico de vidrio restaurativo convencional.**	Mezcla Homogénea	Indicaciones del fabricante	Block de papel satinado Espátula plástica

Ionómero de Vidrio de Fotocurado (Riva Light Cure)

VARIABLE CONCEPTUAL	INDICADORES	DIMENSIONES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
I.V. F. (CG Gold Label Universal Restorative) **Material restaurador a base de ionómero de vidrio reforzado con resina**	Mezcla Homogénea	Indicaciones del fabricante	Block de papel satinado Espátula plástica

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó algunos equipos y materiales para llevar a cabo el proceso de la metodología planteada en dicho estudio para lo cual utilizamos:

3.2.1 Incubadora BINDER (Num. Serie 12-08159; Cod. 027990)

Las incubadoras más simples son cámaras aisladas con temperatura ajustable que típicamente va de 60 a 65º C, aunque pueden alcanzar temperaturas mayores, generalmente hasta 100º C.[25]

Foto 3. Incubadora BINDER

La mayoría de los equipos incluye un temporizador programable, para realizar ciclos de temperaturas variables al igual que de los otros factores ambientales.[26]

[25] CATALOGUE (2013).Product-of-Pol-Eko-Aparatura Phttp://www.carebio.com/images/products/polekolab%20India.pd

Para nuestro estudio esta incubadora nos sirvió para realizar el proceso de envejecimiento de la restauración simulando la temperatura ambiente de boca de 37°C, en la cual se ingresaron las muestras por un total de 24 horas dentro de la misma.

3.2.2 Estufa POL-EKO Aparatura (Cod. 026735)

El horno es un equipo de calentamiento, de grandes dimensiones y pesado. Sirve para el secado de material y para secar sales químicas, regularmente a temperaturas entre 60ºC a 3000ºC. En los hornos, la circulación del aire asegura una intensa transmisión del calor y, por lo tanto, un secado más rápido. Un orificio de salida de aire, en la pared superior (en el techo) de la mayoría de los hornos asegura una renovación continua del aire. [28]

Básicamente el horno y la estufa tienen el mismo diseño, se diferencian unos de otros en el control de temperatura que utiliza.[27]

En nuestro estudio utilizamos la estufa para alcanzar diferentes temperaturas constantes de entre 25°C hasta 70 °C durante una hora lo cual asemeja a las alta temperaturas que soportan las restauraciones dentro del medio bucal por medio de la introducción de fluidos calientes logrando de esta manera también un envejecimiento prematuro de la restauración.

Foto 4. Estufa POL-EKO

[26] Instrumentos científicos y equipos para laboratorio. (4, Nov 2013). Incubadoras de CO2. *Cienytec*
[28] CATALOGUE (2013).Product-of-Pol-Eko-Aparatura. Disponible en: Phttp://www.carebio.com/images/products/polekolab%20India.pd

[27] OPERAR INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE LABORATORIO (2008) ; Texto: Diferencia entre Horno, estufa y mufla

3.2.3 Refrigeradora POL-EKO

La conservación de las sustancias perecederas requiere la utilización de refrigeradores de laboratorio fiables. Los armarios refrigerados de laboratorio son recintos isotérmicos capaces de generar temperaturas negativas hasta niveles térmicos tales que garantizan la conservación por refrigeración de productos y sustancias diversas.[29]

La refrigeradora la utilizamos en nuestro estudio para ayudar a producir todo el ciclo del proceso de envejecimiento ya que las muestras fueron ingresadas finalmente en esta cámara a diferentes temperaturas constantes de 0 a - 4 °C durante una hora.

Foto 5. Refrigeradora POL-EKO

3.2.4 Microscopio AXIO SCOP. 40; A1; CARL ZEIZZ

El principal beneficio de este microscopio para aplicaciones industriales es su iluminación halógena de 50 W. El contraste de interferencia en particular es único en su clase y ofrece información adicional sobre la muestra, por ejemplo: defectos minúsculos o arañazos que no son visibles en aplicaciones de campo oscuro o de campo claro. Además, el campo visual de 22 milímetros le ofrece al usuario una óptima visibilidad de la muestra".[30]

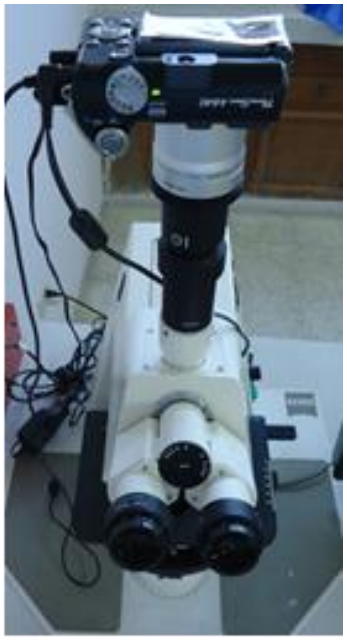
---

[29] Cámaras climáticas (9, Nov 2013) cámaras de ensayos climáticos y de envejecimiento ambiental acelerado para reproducción y simulación en laboratorio de climas naturales o artificiales diseño, investigación y desarrollo desde 1996. *Cámaras climáticas*

[30] Primos laser metrología microscópica, (20.Abril 2012). Microscopio carl zeiss axio scope. *Pop Salud metropolitano Santiago*

Este microscopio se utilizó en la investigación para realizar la medición de los milímetros de la microfiltración del interface diente-restauración de las muestras seccionadas por la mitad a través de la escala milimetrada y la magnificación que se usó de este microscopio fue el lente de menor aumento (4x).

Foto 6. Microscopio AXIO SCOP



3.3 PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE MUESTRAS DE PRUEBA

Para la selección de cuerpos de prueba en el presente estudio se trabajó con dos grupos de piezas dentales, en este caso van a ser premolares extraídos que fueron mantenidos en agua destilada y bajo refrigeración hasta el momento de ser utilizados. En los que se eliminó por medio del Cavitrón los cálculos presentes y los residuos de tejido blando por medio de las curetas, realizando la profilaxis convencional con pasta de piedra pómez más agua en consistencia pastosa. Cada diente fue analizado con el propósito de desechar aquellos que presenten fisuras, mal formaciones o caries que pudiesen dificultar con el propósito de la investigación.

Foto 7. Eliminación de tejido blando

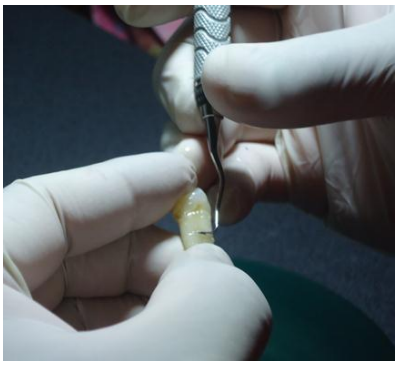


Foto 8. Eliminación de cálculo

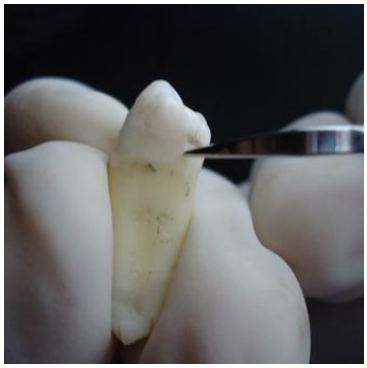


Foto 9. Profilaxis con pasta de piedra pómez

Para la preparación de los cuerpos de prueba a seguir, se procedió a realizar las preparaciones cavitarias en la superficie vestibular de la corona de cada diente, de forma rectangular, con las siguientes dimensiones: 3mm de largo, 3 mm de ancho y 4mm de profundidad, utilizando papel de aluminio en el previamente se realizó las dimensiones de la futura cavidad, y a través de un marcador permanente de color negro, para marcarlas (fotos). Para la preparación de las cavidades se utilizó fresas redondas de diamante Nro. 4 de granulación con pieza de mano de alta velocidad (NSK), con la debida y necesaria refrigeración de agua y aire con intermitentes movimientos de presión, según recomendado por Goodis 2002, realizadas por un mismo operador y cambiando las fresas cada cinco preparaciones cavitarias según recomendaciones de Hinoztroza 2003.

Foto 10. Estandarización de la fresa

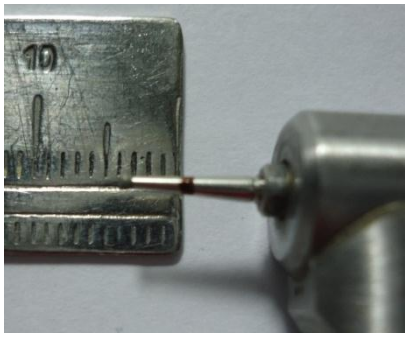
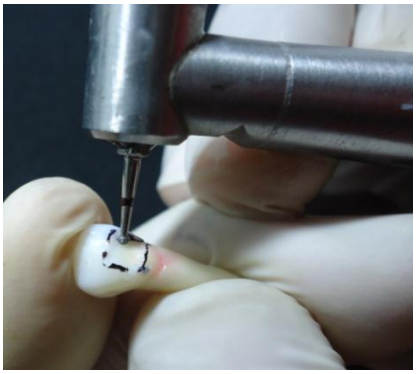


Foto 11. Estandarización de la cavidad

Foto 12. Piezas dentales estandarizadas

Foto 13. Confección de la cavidad



Una vez que se realizó una limpieza de las cavidades de todas las muestras con pasta de piedra pómez y agua, en baja velocidad, los dientes fueron divididos en 2 grupos identificados apropiadamente.

3.4 PROCEDIMIENTO DE OBTURACIÓN DE CADA GRUPO DE MUESTRA

GRUPO=N1: Se aplicó ácido poliacrílico a nivel del esmalte y dentina durante 10 segundos, luego se lavó durante 20 segundos utilizando la jeringa triple y se secó con un chorro de aire durante 5 segundos para evitar la desecación de la dentina. Luego se colocó ionómero vítreo de restauración de auto-curado (GC Gold Label Universal Restorative) en la cavidad llenando la misma y se colocó una banda de celuloide encima del ionómero realizando digito presión hasta lograr una superficie continua entre diente y material restaurador, se esperó 4 minutos luego de la colocación, el tiempo que el fabricante recomienda para su fraguado.

Foto 14. Acondicionamiento de la cavidad

Foto 15. Lavado post-acido

Foto 16. Secado post-acido

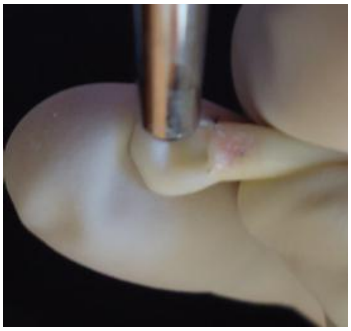


Foto 17. Aplicación de ionómero de autocurado

Foto 18. Colocación de banda matriz

GRUPO N=2: Se aplicó ácido ortofosfórico (Super Etch al 37%) durante 5 segundos luego se lavó durante 15 segundos utilizando la jeringa triple y se secó con un chorro de aire cuidadosamente tratando de mantener la humedad, para evitar la desecación de la dentina. Luego se colocó ionómero vítreo de restauración de foto-curado (riva light cure) en la cavidad llenando la misma, y se colocó la matriz de celuloide haciendo digito presión hasta lograr una superficie continua entre diente y material restaurador y finalmente foto-curamos durante 20 segundos. [31]

Foto 19. Acondicionamiento de la cavidad

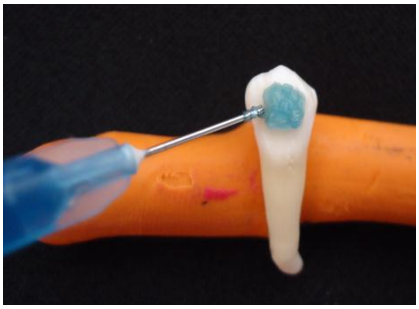


Foto 20. Lavado post-ácido

Foto 21. Secado post- ácido

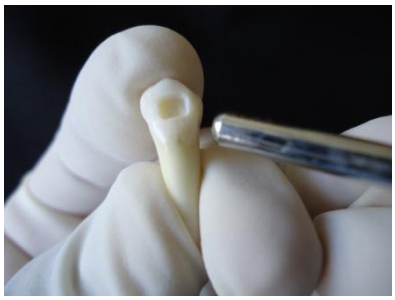


Foto 22. Aplicación de ionómero de fotocurado

Foto 23. Fotocurado de la restauración

Al termino de las restauraciones de los dos grupos, se colocó únicamente en encima de la restauración del grupo de prueba de ionómero de vidrio de autocurado resina fluida de la (3M) como medio de protección lo cual recomienda la literatura investigada, "fueron pulidas con fresas de grano fino, de acuerdo a las recomendaciones de la técnica de termociclado los ápices radiculares de los cuerpos a prueba fueron sellados con ionómero de vidrio fotopolimerizable. (Ionoseal Voco).[31]

Foto 24. Pulido de la restauración

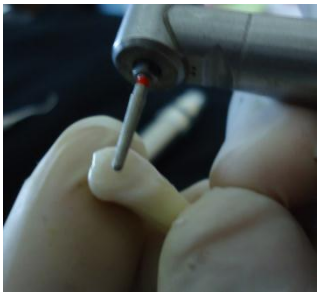


Foto 25. Sellado apical

Tabla 1. Grupos de Estudio

MATERIAL	IONÓMERO DE VIDRIO (Autopolimerización)	IONÓMERO DE VIDRIO (Fotopolimerización)
TÉCNICA	**(GR n° 1)** - Acondicionamiento con ácido poliacrílico en esmalte y dentina durante 10 segundos. - Restauración con Ionómero de vidrio de auto-curado	**(GR n° 1)** - Acondicionamiento con ácido fosfórico (Super Etch al 37%) en esmalte y dentina durante 5 segundos. - Restauración con Ionómero de vidrio de foto-curado -Luz alógena durante 20 seg

Autor: Espinoza J.

Fuente: Procedimiento realizado en cada grupo de estudio

3.5 PROCEDIMIENTO DE ENVEJECIMIENTO DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Para la prueba de microfiltración los cuerpos de prueba principalmente fueron marcados debidamente con un marcador permanente y con colores asignados de verde: para las muestras restauradas con ionómero vítreo de fotocurado y azul: para las muestras restauradas con ionómero vítreo de autocurado , fueron almacenados en tubos de ensayo con agua destilada en incubadora BINDER a 37 °C durante 24 horas , los cuales ingresamos en tubos de ensayo pequeños las muestras de color azul y en tubos grandes las muestras de color verde para evitar posibles confusiones. Posterior a esto fueron sometidos a una estufa POL-EKO a diferentes temperaturas constantes desde 25°C hasta 70 °C permaneciendo los cuerpos de prueba durante una hora, luego otra hora desde 0 °C a -7°C . Se colocó en la superficie de los cuerpos a prueba esmalte de uñas con los mismos colores asignados a las

muestras, a excepción del área de las restauraciones para evitar la penetración del colorante en otra interfaz que no sea comprendida en este estudio (Zivkovich 2001).[31]

Luego los cuerpos sometidos a estas pruebas fueron inmersos en violeta de genciana por 24 horas en la incubadora BINDER a 37 °C, esta tinción con violeta de genciana es con el propósito de evaluar la calidad del sellado marginal de los materiales restauradores en los tejidos dentales.

Foto 26. Designación de color de los cuerpos de prueba

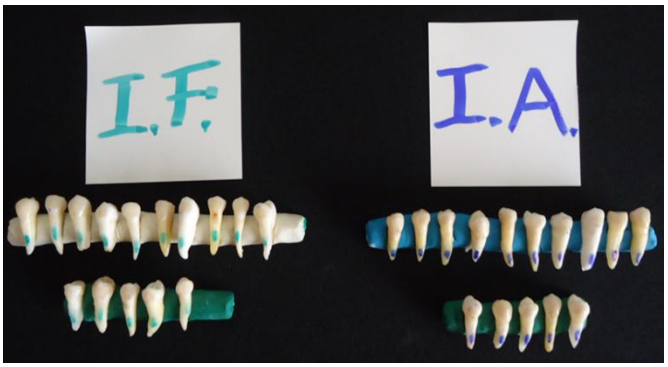


Foto 27. Cuerpos de prueba sumergidos en agua destilada

Foto 28. Cuerpos de prueba sometidos termociclado

Foto 29. Cuerpos de prueba sometidos a la estufa

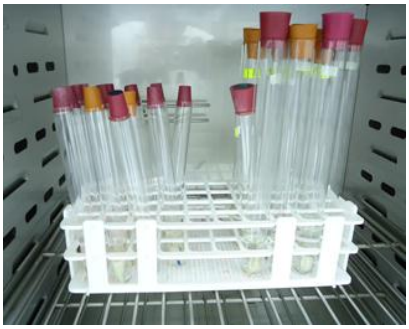
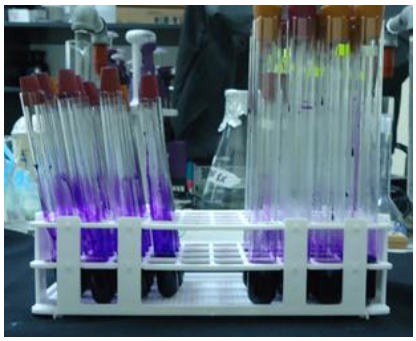


Foto 30. Cuerpos de prueba sometidos a bajas temperaturas

Foto 31. Permeabilización de los cuerpos prueba

Foto 32. Tinción de los cuerpos con violeta de genciana

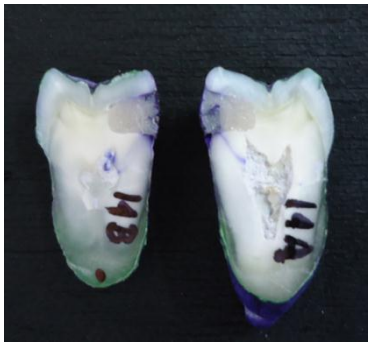


Posterior a esto los cuerpos fueron lavados con agua corriente con el propósito de eliminar el exceso del colorante y luego seccionados longitudinalmente en el centro de la restauración utilizando un disco de diamante de baja velocidad en sentido ocluso apical separando cada cuerpo de prueba en dos segmentos.[31]

Foto 33. Lavado con agua corriente

Foto 34. Cortes de cuerpos de prueba

Foto 35. Cuerpos de prueba seccionados por la mitad



Para la evaluación de la microfiltración, una vez obtenida la división de los dientes mediante su corte longitudinal, e identificados respectivamente cada mitad fue examinada con un microscopio óptico electrónico (Axio Scope, CARL ZEIZZ) y sometidos a medición con una escala milimetrada especial fabricada a laser sobre un porta objetos con valores reales en milímetros para

poder establecer con exactitud el grado de penetración de la microfiltración, esto fue realizado con dos observadores previamente entrenados.

La microfiltración fue evaluada con un método cualitativo de la penetración del agente colorante, asignándole un valor determinado del grado de penetración basándose en la escala de valores combinada de dos autores a tal fin siendo: (Tabla 2)

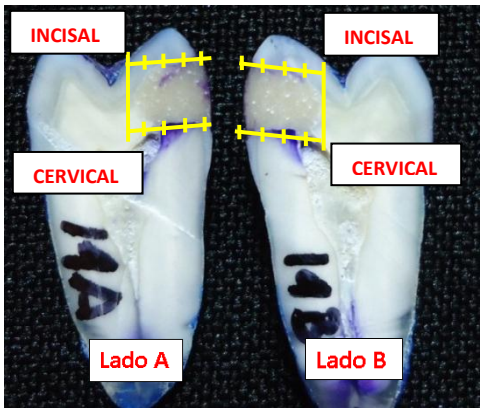
Tabla N°2. Escala de medición de valores de grado de Microfiltración

Escala en grados de 0 a 4 mm	**Nombre asignado al grado**
Grado: 0 mm	= Ausencia de microfiltración
Grado:1 mm	= Leve microfiltración
Grado: 2 mm	= Moderada microfiltración
Grado: 3 mm	= Avanzada microfiltración
Grado: 4 mm	= Totalidad de microfiltración

Autor: ROSERO M. (2008); Zamudio y col. (2009)
Fuente: Escala de medidas en milímetros del grado de microfiltración

Además fueron medidas ambas mitades siendo denominada A y su parte opuesta B, también tomamos en cuenta en las cavidades los márgenes denominados: A incisal y cervical y de igual manera B incisal y cervical.

Foto 36. Denominación de los cuerpos de prueba



3.6 PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN DE LAS MUESTRAS

Para la medición de las muestras se utilizó la escala milimetrada de 0 mm hasta 4 mm y el microscopio óptico bajo magnificación (4x).

La muestra cortada por la mitad se la fijo a la escala milimetrada del porta objetos asegurándose que este centrada a los bordes de la restauración que se evaluó su medida por medio de esta regla especial.

Los puntos de referencia a medir fue desde el interface diente restauración a nivel de esmalte dental hasta el fondo de la cavidad

Se midieron los bordes Incisal y Cervical de cada una de la mitad de las 2 submuestras que conforman 1 muestra y se registró los datos de cada submuestra

Durante la medición se pudo tomar una foto de vista microscópica ya que el microscopio utilizado en esta investigación posee de esta ventaja de toma de fotos de las muestras. Mediante la obtención de las fotos se registró los datos de cada muestra para el proceso de los datos mediante el análisis estadístico de Diseño de Bloques completamente al Azar con Submuestreo

Foto 37. Escala milimetrada fijada a la muestra

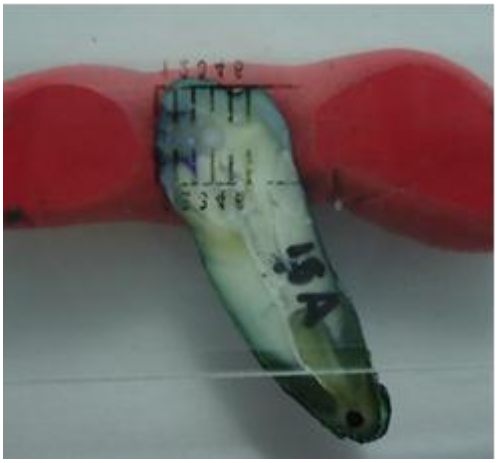
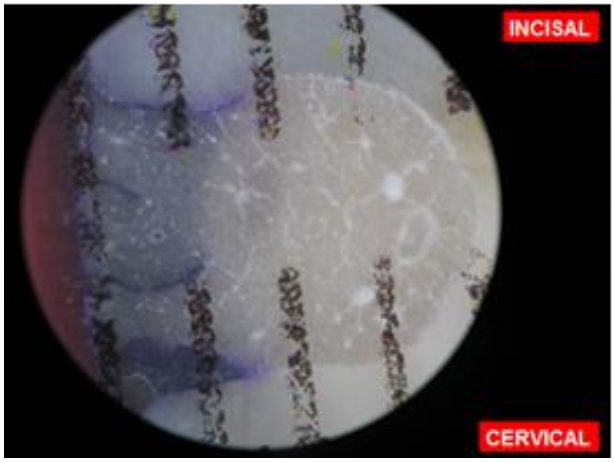


Foto 38. Vista microscopia de la muestra medida



3.7 PROCESADO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

En el presente estudio se realizó el ordenamiento y agrupación de los datos obtenidos mediante la medición en milímetros de cada muestra la misma que fue dividida en dos submuestras y al evaluar incisal y cervical de cada submuestra obtuvimos 4 datos por cada muestra (A incisal, A cervical, B incisal y B cervical) las que denominamos repeticiones.

Estos datos fueron agrupados en tablas específicas diseñadas para la agrupación de estos datos, los cuales se necesitaron cada uno de ellos para el ingreso de valores para realizar los análisis estadísticos planteados en este estudio ya que la presentación de estos valores se adaptan a la forma del diseño estadístico planteado.

Los diseños estadísticos utilizados para obtener los resultados del presente estudio fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar con Submuestreo y la prueba de Tukey con una (p=0.05) de certeza en el estudio

CAPÍTULO IV

4.1 TABLA DE FRECUENCIAS

Tabla N°1. Grado de Microfiltración en Muestras Restauradas con Ionómero de Vidrio de Auto-Curado (I.V.A.)

MUESTRA	SUB MUESTRA	REPETICIONES	GRADO DE MICROFILTRACION EN MILIMETROS (mm)					
			0	1	2	3	4	
1	A	Incisal		1				
		Cervical			2			
	B	Incisal		1				
		Cervical			2			
2	A	Incisal					4	
		Cervical		1				
	B	Incisal					4	
		Cervical	0					
3	A	Incisal					4	
		Cervical					4	
	B	Incisal					4	
		Cervical		1				
4	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical		1				
5	A	Incisal			2			
		Cervical				3		
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
6	A	Incisal		1				
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
7	A	Incisal			2			
		Cervical				3		
	B	Incisal			2			
		Cervical				3		
8	A	Incisal	0					
		Cervical					4	
	B	Incisal			2			
		Cervical					4	
9	A	Incisal					4	
		Cervical		1				
	B	Incisal					4	
		Cervical			2			
10	A	Incisal			2			
		Cervical					4	
	B	Incisal			2			
		Cervical					4	
11	A	Incisal				3		
		Cervical		1				
	B	Incisal				3		
		Cervical		1				
12	A	Incisal					4	
		Cervical					4	
	B	Incisal					4	
		Cervical					4	
13	A	Incisal		1				
		Cervical					4	
	B	Incisal			2			
		Cervical					4	
14	A	Incisal			2			
		Cervical				3		
	B	Incisal				3		
		Cervical					4	
15	A	Incisal					4	
		Cervical					4	
	B	Incisal					4	
		Cervical					4	Total
TOTAL			2	10	19	7	22	60

Autor: Espinoza J.

Fuente: Valores de microfiltración del Ionómero de Vidrio de Autocurado (CG Gold Label Universal Restorative)

INTERPRETACIÓN

De las 15 muestras de estudio restauradas con Ionómero de Vidrio de Autocurado, mediante el corte en dos mitades obtenemos 30 submuestras, en la cual evaluamos los perfiles de cada submuestra (Incisal y Cervical) obteniendo un total de 60 repeticiones las mismas que determinan que: 2 repeticiones presentaron Grado 0= Ausencia; 10 repeticiones presentaron Grado 1=Leve microfiltración; 19 repeticiones presentaron Grado 2=Moderada microfiltración; 7 repeticiones presentaron Grado 3=Avanzada microfiltración; y **22 repeticiones presentaron Grado 4 = Totalidad de microfiltración representando el mayor número de repeticiones afectadas por la microfiltración.**

Tabla N°2. Grado de Microfiltración Muestras Restauradas con Ionómero de Vidrio de Foto-Curado (I.V.F.)

MUESTRA	SUB MUESTRA	REPETICIONES	GRADO DE MICROFILTRACION EN MILIMETROS (mm)					
			0	1	2	3	4	
1	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical						
2	A	Incisal		1				
		Cervical			2			
	B	Incisal		1				
		Cervical			2			
3	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
4	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
5	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
6	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
7	A	Incisal			2			
		Cervical				3		
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
8	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
9	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
10	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
11	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
12	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
13	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
14	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			
15	A	Incisal			2			
		Cervical			2			
	B	Incisal			2			
		Cervical			2			Total
TOTAL			0	2	57	1	0	60

Autor: Espinoza J.

Fuente: Valores de microfiltración del Ionómero de Vidrio de Fotocurado (Riva Light Cure)

INTERPRETACIÓN:

De las 15 muestras de estudio restauradas con Ionómero de Vidrio de Fotocurado, mediante el corte en dos mitades obtenemos 30 submuestras, en la cual evaluamos los perfiles de cada submuestra (Incisal y Cervical) obteniendo un total de 60 repeticiones las mismas que determinan que: 1 repetición presento Grado 3 = Avanzada microfiltración; **57 repeticiones presentaron Grado 2 =Moderada microfiltración representando el mayor número de repeticiones afectadas por la microfiltración** y 2 repeticiones presentaron Grado 1= Leve microfiltración.

Tabla N°3. Porcentaje de la suma total de grados de Microfiltración del grupo de Muestra de ionómero de vidrio de autocurado (I.V.A.), y Muestra de ionómero de vidrio de fotocurado (I.V.F.)

TRATAMIENTO	GRADOS DE MICROFILTRACION EN (mm)					TOTAL MUESTREO %
	G 0mm Ausencia	***G 1mm Leve***	***G 2mm Moderada***	***G 3mm Avanzada***	***G 4mm Totalidad***	
I.V.A.	3,33	16,66	31,66	11,66	**36,67**	100%
I.V.F.	0	3,36	**95,0**	1,67	0	100%

Autor: Espinoza J.

Fuente: Tabla de la suma de totales de las muestras por tratamiento

Interpretación:

Mediante la agrupación de la suma de resultados de todas las repeticiones por tratamiento determinamos que el ionómero de vidrio de fotocurado (CG Gold Label Universal Restorative), presenta que el mayor porcentaje de avance de microfiltración fue del **36.67 %** de sus repeticiones alcanzando un **Grado 4mm** correspondiente a la **Totalidad** de microfiltración de un 100% de las repeticiones evaluadas.

Mientras que el ionómero de vidrio de fotocurado (Riva Light Cure) presenta que el mayor porcentaje de avance de microfiltración fue del **95.0 %** de sus repeticiones alcanzando un **Grado 2mm** correspondiente a **Moderada** microfiltración de un 100% de las repeticiones evaluadas.

Tabla N°4. Tabla del Diseño de Bloques Completamente al Azar con Submuestreo

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calculada	F Tabular	
					0.05	0.01
Suma de Tratamientos	1	201,81	0,08	14,09**	5,98	13,74
Error Experimental	6	0,16	0,68	0,13	2,17	
Error muestral	112	14,11	0,06			
TOTAL	119	216,08	0,09			

El diseño experimental utilizado para el análisis de la presente investigación fue bloques completamente al azar con: 2 tratamientos; 15 repeticiones; 4 submuestras sumando un número total de 120 unidades experimentales.

Este diseño se utilizó debido a que la muestra (pieza dental) al ser cortada presenta dos submuestras y al evaluar incisal y cervical de cada submuestra los valores que se obtiene se adapta a este diseño estadístico debido a que existen muchos análisis de estadística.

Interpretación

F calculada es menor a F tabular es no significativo (ns)

F calculada es mayor a F tabular es significativo (**) al 0.05

La suma de **tratamientos** no es significativa al (0.05), determinando que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos realizados mediante esta investigación: **ACEPTANDO NUESTRA HIPOTESIS NULA.**

La **Suma del Error Experimental** no es significativo (ns), determinando que no existe margen de error significativo lo cual está demostrado que la presente investigación si se realizó de una correcta manera.

Tabla N°5. Prueba de Tukey

TRATAMIENTOS	I.V.A.				I.V.F.			
MUESTRAS	AI (A)	AC (B)	BI (C)	BC (D)	AI (E)	AC (F)	BI (G)	BC (H)
VALORES	1,64	1,78	1,77	1,68	1,55	1,58	1,57	1,58

Autor: Espinoza J.

Fuente: Agrupación de medias de la prueba de Tukey

Se utiliza la prueba de Tukey (Método de la diferencia significativa honesta de Tukey) debido a que no existe una diferencia significativa entre tratamientos, por lo cual por medio de este análisis estadístico determinamos cual es el tratamiento que presenta los menores valores de microfiltración.

Interpretación:

Los valores de las letras **(A, B, C, D, E, F, G, H),** representan a las medias obtenidas de la suma de valores de las repeticiones por tratamiento del Ionómero de Vidrio de Autocurado (I. V. A.) y el Ionómero de Vidrio de Fotocurado (I.V.F.). En la que se puede determinar que los valores de (B=1,78 y C=1,77) se agrupan como los de más alto valor demostrando que son las muestras que más microfiltración presentaron; (A=1,64 y D=1,68) se agrupan como los datos de valor medio de microfiltración y (E=1,55, F=1,58, G=1,57, H=1,58) se agrupan como los datos de menor valor de microfiltración lo que quiere decir que el material con menor filtración es el ionómero de vidrio de fotocurado (Riva Light Cure).

4.2 RESULTADOS COMPARATIVOS

Mediante la agrupación de datos de las tablas iniciales podemos observar que los mayores datos del avance de microfiltración se los atribuye al ionómero de restauración de Autocurado (CG Gold Label Universal Restorative) en la que **22** de **60** repeticiones registradas presentaron **Grado 4mm** de microfiltración. Mientras que el ionómero de fotocurado (Riva Light Cure) presento que **57** de **60** repeticiones registradas mostraron que los mayores datos de alcance de microfiltración corresponden a un **Grado 2mm.**

Al evaluar el grado de avance de microfiltración de los tratamientos restaurados con ionómeros de vidrio de restauración de autocurado (CG Gold Label Universal Restorative) y fotocurado (Riva Ligth Cure), usando el diseño de bloques completamente al azar con (p=0.05), observamos que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos debido a que ambos materiales vítreos presentan microfiltración.

Se confirma mediante la prueba de Tukey (Método de la diferencia significativa honesta de Tukey), que el tratamiento más representativo en cuanto al alcance de la mayor microfiltración es el Ionómero de Vidrio de Autocurado (CG Gold Label Universal Restorative) y la menor microfiltración la presenta el Ionómero de Vidrio de Fotocurado (Riva Ligth Cure), pero confirmamos que ambos materiales de restauración vitreo presentan microfiltración.

CAPÍTULO V

DISCUSIONES:

La literatura acerca de los ionómeros de restauración vítreos está enfocada a aquellos que se usan como materiales de restauración definitiva. Es escasa la información acerca de los ionómeros convencionales usados para restauración, probablemente debido a que la mayoría de las restauraciones son realizadas con resina. Dichos materiales deben ser utilizados ya que previenen el ingreso de saliva, microorganismos y sus toxinas, que son los principales elementos que nos llevan al fracaso del tratamiento. Sin embargo en la práctica clínica diaria debido a la dificultad por el escaso tiempo de trabajo estos parámetros pasan desapercibidos, no siendo debidamente respetados, por ello el interés de realizar este trabajo, donde a pesar de las limitaciones de la realización de una investigación in vitro se pretendió analizar el resultado de los materiales cuando son sometidos a medios de humedad y de acidez que normalmente son desempeñados en la práctica clínica.

Se utilizaron dientes premolares humanos extraídos y de acuerdo a las recomendaciones de trabajos investigativos desarrollados donde a través de la microfiltración fueron evaluados diferentes parámetros, el termociclado pretende acelerar el efecto de envejecimiento de las restauraciones realizadas en los cuerpos de prueba basándonos en trabajos realizados por Tomoko et al., 2004, Momio, en 1999, Monar, 2004. y Rosero Mendoza, 2010.

Los ionómeros de vidrio usados en este estudio son los que considerados por el investigador, poseen excelentes propiedades en su composición y que son empleados en la práctica clínica por algunos profesionales de la salud y fueron probados tanto un ionómero de autopolimerización como uno de fotopolimerización por pretender evaluar la diferencia entre los dos materiales frente a los desafíos mencionados, se optó por colocar el ácido ortofosfórico como removedor de barrillo dentinario, pese a que lo más recomendado es el ácido poliacrílico, pero ante situaciones como las que en el país muy difícilmente se expende este producto y por ser un procedimiento que erróneamente es ejecutado por un gran número de

profesionales, pero en dicho estudio es justificado debido a que el fabricante autoriza el uso de ácido ortofosfórico (Súper Etch al 37% durante 5 segundos) para uso en el grupo de muestra de fotopolimerización , en cambio para el otro grupo de nuestra de autopolimerización en cambio el fabricante recomienda la aplicación directa del material restaurativo pero en el presente estudio al grupo de muestra del ionómero de autocurado se acondiciona sus tejidos con ácido poliacrílico pese a que estudios como los de Bishara y col.(1988) y Phillips (2004) y algunos más que mediante el pretratamiento de los tejidos con este acido mejora la adhesión del ionómero a la superficie dental tratando de obtener una menor microfiltración la cual no se logró.

Los ionómeros de vidrio usados en este estudio son los considerados por el investigador uno de los mejores en el mercado actual y según lo consultado. Fueron probados tanto de autopolimerización como de fotopolimerización por pretender evaluar la diferencia entre los dos materiales frente a los desafíos testados.

Los datos de los valores de microfiltración de cada grupo de estudio fueron obtenidos mediante la medición de los muestras restauradas seccionadas y por dos evaluadores debidamente entrenados y capacitados tratando de concordar en criterios y contar con datos reales de personas con experiencia clínica y con ayuda de una regla especial milimetrada grabada en un porta objetos y un microscopio óptico bajo magnificación de (4x) por lo tanto asumimos que los resultados obtenidos son con precisión.

El grupo de muestra restaurado con ionómero de fotocurado (Riva Light Cure) le permitió obtener los menores valores de microfiltración, y en el grupo de muestra restaurado con ionómero de autocurado (CG Gold Label Universal Restorative) presento los valores del doble de microfiltración en comparación al de fotocurado.

Mitra, en 1991 describe la reacción de los cementos de curado por luz, en cuatro etapas: tres de ellas incluye la reacción ácido-básica tradicional y el cuarto paso la reacción de curado por la luz, que involucra la polimerización de los grupos metacrilato que origina el que se desarrolle un material firmemente estructurado de aspecto coriáceo. La modificación más importante de los

cementos de ionómero de vidrio, ha sido la incorporación de componentes resinosos, dando paso así a los nuevos ionómeros de vidrio modificados con resina los cuales fueron introducidos en el mercado entre los años 1993 y 1994, pudiendo ser utilizados como materiales de restauración definitiva, la cual en el medio actual existen ionómeros de restauración con diversos tonos de coloración para obtener matices similares al de los dientes naturales.

Ciertas inquietudes acerca del ionómero de vidrio de autocurado y de fotocurado utilizadas como material de restauración fueron resueltas mediante del desarrollo de este estudio, podemos discernir que todos los materiales dentales son muy buenos aparentemente, la manipulación y cuidados realizados durante los procesos determinan el éxito o fracaso en su desempeño clínico, pero aun así determinamos que existe microfiltración en los materiales de restauración vítreos.

Según CAMPOS J., CAVICCHIOLI y col. B. (2011) en su estudio de comparar, in vitro, los niveles de microfiltración de cavidades clase V, restauradas con vidrio ionómero convencional y vidrio ionómero híbrido. Los resultados estadísticos de los niveles generales de microfiltración marginal entre los materiales utilizados en este estudio (p=0,0000) siendo el vidrio ionómero híbrido el que obtuvo menores valores de microfiltración. Considerando separadamente sus márgenes, también se observan diferencias estadísticamente significativas, siendo el ionómero de vidrio hibrido el que presenta los menores valores de microfiltración tanto en el margen oclusal como en el margen cervical. Estos datos coinciden con la presente investigación con un margen de diferencia ya que entre los dos materiales utilizados es de (p=0,05) siendo el ionómero hibrido el que obtuvo menores valores de microfiltración, presentando también que el ionómero hibrido registra menores valores de microfiltración.

Según Rosero J. (2010.) en su estudio de la “Evaluación in vitro del grado de microfiltración en restauraciones con ionómeros vítreos de base variando la secuencia de la secuencia en los procedimientos de restauración” mediante el análisis de los resultados nos muestra que las observaciones de

tres grupos de estudio mediante la medición de la microfiltración y comparando cada corte nos da una (p=0,000) lo cual indica que al menos un grupo difiere de los demás.

Mientras que en el estudio realizado por DITTEL B., GARROCHO R y col. (2006) en su estudio “Grado de sellado marginal de materiales de obturación temporal en molares primarios con pulpotomía. Estudio in vitro” mostraron que no hubo diferencia significativa de la capacidad de sellado entre los grupos con una (p= 0.44), podemos diferenciar que la probabilidad aumenta de rango en este estudio más que el comparado debido a que se adicionan más repeticiones pero aun así se determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Según Bona AD[1], PinzettaC.[1], Rosa V[2] (2007.) en su estudio “Microfiltración de restauraciones sándwich ionómero de vidrio grabadas con ácido” en la que utilizan materiales vítreos solo como base comparando un ionómero de autocurado con un ionómero de fotocurado mostrando en sus resultados que no se encontraron diferencias significativas entre los valores de promedios de penetración con una ($p > 0.05$). Haciendo contraste con los datos la presente investigación puesto a que también se compara un ionómero de restauración y un ionómero de autocurado vs. Un ionómero de fotocurado pero varia en su aplicación como restauración directa en la que también observamos que no existe diferencia significativa entre los tratamientos debido a que ambos materiales presentan microfiltración.

Según Valencia M. y col. En su estudio de “Comparación de la microfiltración entre el ionómero de vidrio tipo II de fotocurado (Vitremer) y resina compuesta de foto curado (Silux- Plus). Estudio “INVITRO” mediante sus resultados se determinó que no se observa diferencias significativas de microfiltración entre los materiales estudiados pero le atribuye al ionómero de vidrio de fotocurado un mejor sellado marginal. Haciendo contraste con el presente estudio podemos definir que el ionómero de vidrio de fotocurado del estudiado también presenta los menores valores de microfiltración concordando que el uso del ionómero de fotocurado produce una menor microfiltración marginal.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES:

1. Luego de los análisis estadísticos realizados determinamos que la mayoría de las muestras restauradas con ionómero de vidrio de autocurado (CG Gold Label Universal Restorative) fue el material de restauración que alcanzo un Grado 4=4mm o Totalidad de microfiltración.

2. El grupo restaurado con ionómero de vidrio de fotocurado (Riva Light Cure) en la mayor parte de sus muestras fue el material de restauración que presento Grado 2= 2mm o Moderada microfiltración.

3. Entre la comparación de los materiales de ionómero de restauración de autocurado vs el ionómero de restauración de fotocurado determinamos que el ionómero de fotocurado (Riva Light Cure) presenta los menores valores de grados de avance de microfiltración pudiendo recomendar como más factible su uso dentro de la clínica operatoria.

4. Al termino de los análisis estadísticos con una (p= 0,05) determinamos que estadísticamente no existe una diferencia significativa entre los ionómeros de restauración de vidrio utilizados en esta investigación.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES:

En base a los resultados obtenidos se deben tomar medidas que conlleven a una buena manipulación del material así como un buen acondicionamiento de los tejidos dentales. Tales medidas involucran:

1. Ejecutar un correcto procedimiento en la manipulación de los materiales de restauración vítreos para así evitar formación de burbujas y grumos que pueden afectar el éxito de la restauración.

2. La mezcla de los materiales de restauración vítreos se debe realizar sobre un block de papel satinado y de preferencia con espátulas de plástico.

3. No desecar la dentina antes de introducir el material vítreo preparado ya que puede afectar sus propiedades debido a la alta viscosidad del material por lo cual necesita de humedad para obtener resultados satisfactorios.

4. Al momento de adquirir un material vítreo de preferencia que sea de fotocurado

5. Para realizar la restauración de cavidades que requieran de un material vítreo, seleccionar el ionómero de fotocurado debido a que produce una mejor adherencia al tejido dental produciendo un menor grado de microfiltración.

6. Para demostrar de una mejor manera los resultados estadísticos se puede realizar más cortes de las muestras estudiadas y así obtener más datos y de esta forma ingresar los mismos a un diseño estadístico de resultados de una manera más profunda aumentando su probabilidad de diferencia significativa entre tratamientos.

BIBLIOGRAFÍA:

1. PHILLIPS.(2009). Ciencias de los Materiales Dentales. Undécima Ed.;(Eds) Elseiver Saunders; Edición en Español; 2004; Madrid España

2. BARRANCOS, M. Operatoria Dental. 3era. Edición. Ed. Médica Panamericana (1999) pp. 635-656.

3. ERICKSON, R. 1994Bonding to Tooth Structure A Comparison of Glass-Ionomers and Composite-Resin Systems, J Est Dent, 6:5, 227-.

4. J MACORRA, G. (1995); Revista Europea de Odonto-Estomatología Volumen VI1 – N 5; Septiembre-Octubre * MADRID.

5. SANTINI, A; MITCHELL, S (2000). Estudio mediante microscopio electrónico de barrido del sistema adhesive Gluma CPS. Quintessence; 13(6): 340-349.

6. BARRANCOS MOONEY. Operatoria Dental. Tercera Edición. Capítulo 20 – 635, 655, Editorial Panamericana – 1999

7. ANDERSON. (1988). Microleakage of three temporary endodontic restoration. J Endodo; 14:497-501.

8. JOSE HASSI T. Y COL. Ionómeros de vidrio Usos en Odontopediatria.

9. ACTA ODONTOLÓGICA VENEZOLANA. (2009). Acta odontologica

10. VÍCTOR LAHOUD. (2002). Adhesión de los materiales dentales; Odontología Sanmarquina; Salem DO1;1 (9): 43-45

11. MACCHI, RICARDO L 2007: Materiales Dentales. Cuarta Ed. (Eds) Médica Panamericana S.A... Buenos Aires.

12. Guía práctica clínica – M.S.P.; Disponible en: ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/.../GuiaTecnicaPRAT19076VF.pdf

13. ERICKSON, R.(1994). Bonding to tooth structure: A Comparison of Glass-Ionomers and Composite_resin Systems, J Est Dent, 6:5, 227-242.

14. MIRIOKI F., (1992). Effect of acid etching on the dental pulp in adhesive composite restorations. Int Dent J, 42:3-11.

15. TAY, F. (2001). Aggressiveness of contemporary self-eatching systems. I: Depths of penetration dentin smear layers. Dental materials; 17:296-308

16. KIM, S. Effects of tooth Preparation and Dental Materials on Pulpal Microcirculation: Shunting of 9um Microspheres. Denton and Pulp Complex I, p58-61

17. Fernández L. Ortiz A. y col. (2010) universidad nacional de cuyo; facultad de odontología; biomateriales dentales; *guía de procedimientos*

18. IONÓMERO DE VIDRIO; SlideShare; Disponible en: www.slideshare.net/dravirginia/ionomero-de-vidrio-805462

19. RIVA LIGHT CURE; Ionómero de vidrio de restauración reforzado con resina fotocurable instrucciones de uso

20. Cementos de Vidrio Ionómero - Odontochile.cl. Revisión odontológica de mínima intervención. (Manuscrito no publicado). www.odontochile.cl/archivos/cuarto/.../cementodevidrioionomero.doc

21. SWANSON K, MADISON S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. Journal of Endodontics, 1987; 13 (2):56-9

22. SHINOHARA A., OLIVEIRA E. y col (2004). Evaluation in vitro of marginal microleakeage of the temporary sealing materials submitted to thermal cycling. Journal Brasileiro de Endodontia,5(16): 79-85

23. DITTEL A, GARROCHO J. y col. (2006) Grado de sellado marginal de materiales de obturación temporal en molares primarios con pulpotomía. Estudio “in vitro”. Revista Odontológica Mexicana;10 (2): 83-87

24. TU PORTAL ODONTOLÓGICO; Disponible en:www.tuodontologo.com/tuodon/articulo.php?idarticulo=292...o

25. *CATALOGUE (2013).Product-of-Pol-Eko-Aparatura*

26. Instrumentos científicos y equipos para laboratorio. (4, Nov 2013). Incubadoras de CO2. *Cienytec.*

27. OPERAR INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE LABORATORIO (2008) ; Texto: Diferencia entre Horno, estufa y mufla

28. CATALOGUE (2013).Product-of-Pol-Eko-Aparatura. Disponible en:

29. Cámaras climáticas (9, Nov 2013) cámaras de ensayos climáticos y de envejecimiento ambiental acelerado para reproducción y simulación en laboratorio de climas naturales o artificiales

30. primos laser metrología microscópica, (20.Abril 2012). Microscopio carl zeiss axio scope. *Pop Salud metropolitano Santiago*

31. ROSERO M. (2008); Evaluación in vitro del grado de microfiltración en restauraciones con ionómeros vitrios de base variando la secuencia en los procedimientos de restauración. (Tesis de grado como requisito para la obtención del título de Especialista en Rehabilitación Oral. Quito.

32. Calatrava A.; (2006); La microfiltración marginal un problema clínico, Tesis: Apuntes de odontología operatoria. Disponible en: http://www.tuodontologo.com/tuodon/articulo.php?idarticulo=292&tipocategoria=o

33. RUEDA K., PULIDO E.; Utilización del ionómero de vidrio como material temporal de obturación coronal temporal. Disponible en: http://dentalexperience.es.tl/IONOMERO-DE-VIDRIO-uso-en-endodoncia.htm

ANEXOS

ANEXO 1. Procedimiento de termociclado en el Laboratorio de Bioquímica

Foto 1. Ingreso de muestras a incubadora

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.) y (I.V.F.)

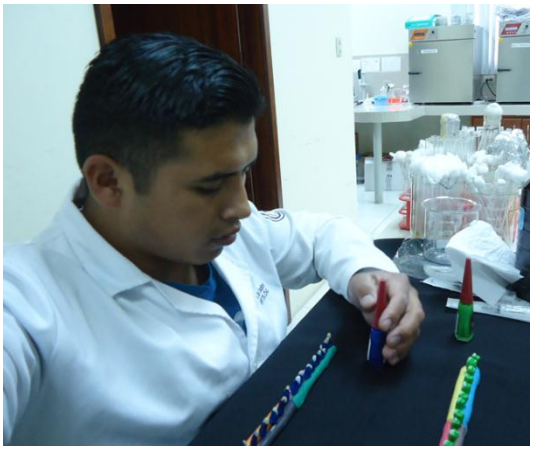
Foto 2. Ingreso de muestras a estufa

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.) y (I.V.F.)

Foto 3. Ingreso de muestras a refrigeración

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.) y (I.V.F.)

Foto 4. Permeabilización de muestras



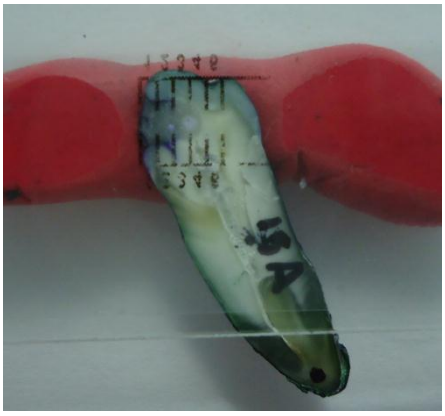
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.) y (I.V.F.)

Foto 5. Ingreso final de las muestras a la incubadora inmersas en violeta de genciana

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.) y (I.V.F.)

ANEXO 2. Procedimiento de medición de muestras en el Laboratorio de Hematología

Foto 6. Medición de la microfiltración

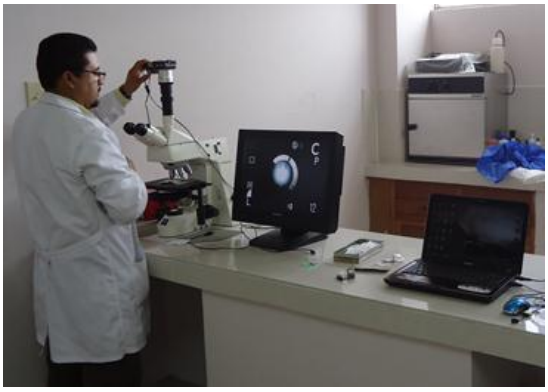


Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.) y (I.V.F.)

Foto 7. Toma de fotos de muestras en el microscopio

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.) y (I.V.F.)

Foto 8. Calibración de microscopio



Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.) y (I.V.F.)

Foto 9. Toma de fotos en microscopio

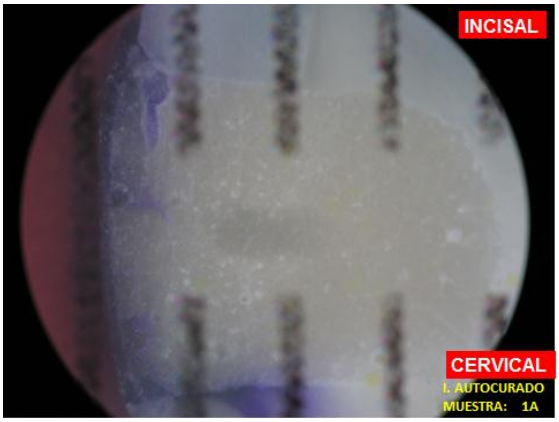
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.) y (I.V.F.)

Figura 10. Escala de medidas en milímetros vista en el microscopio

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.) y (I.V.F.)

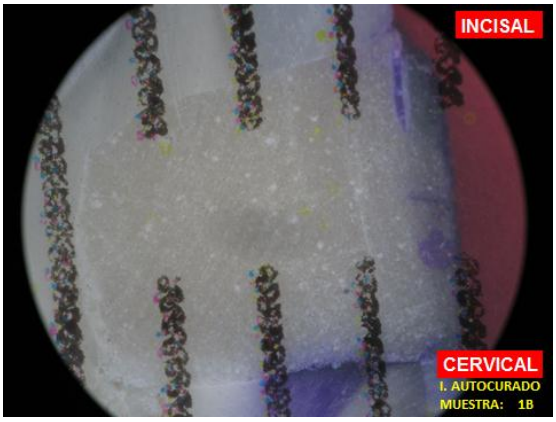
ANEXO 3. Medición con la escala milimetrada de las muestras restauradas con: IONÓMERO VIDRIO DE AUTOCURADO (I.V.A.)

Foto 11. Muestra 1A, vista: incisal y cervical



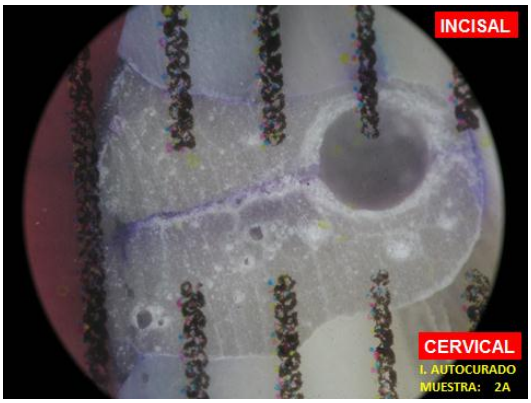
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 12. Muestra 1B, vista: incisal y cervical



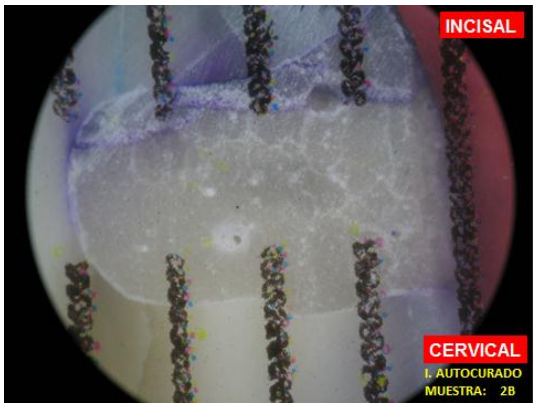
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 13. Muestra 2 A, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 14. Muestra 1B, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

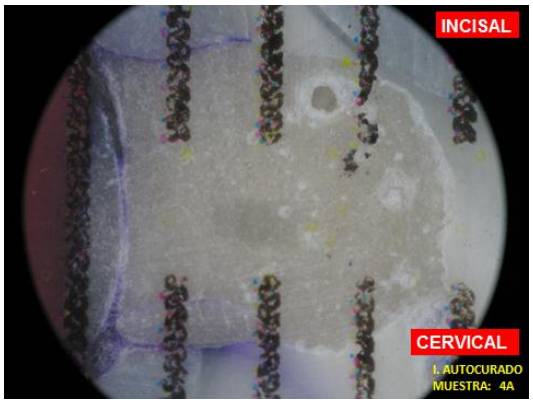
Foto 15. Muestra 3 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 16. Muestra 3 B, vista: incisal y cervical

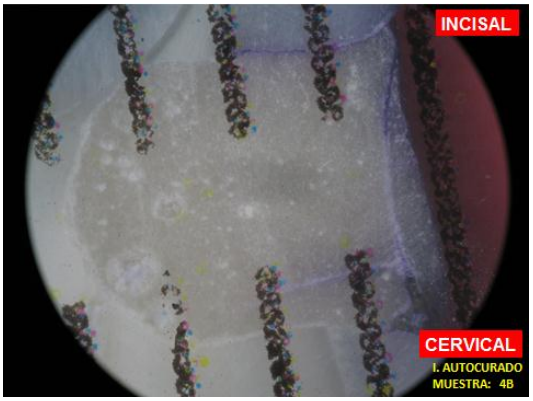
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 17. Muestra 4 A, vista: incisal y cervical



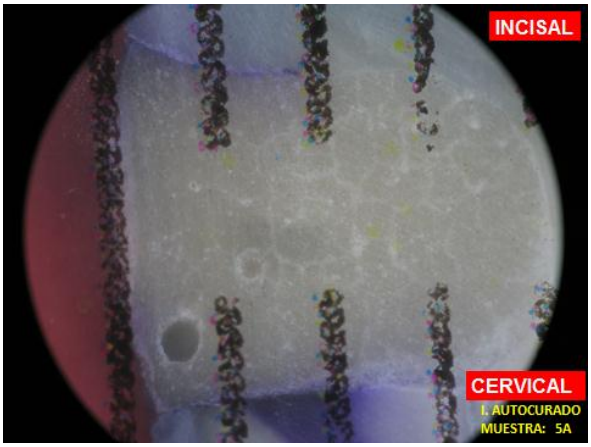
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 18. Muestra 4 B, vista: incisal y cervical



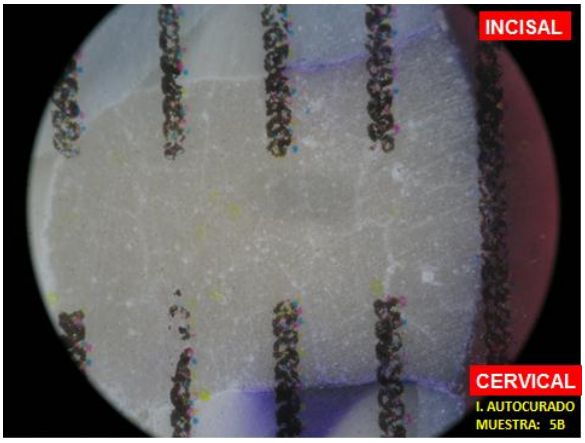
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 19. Muestra 5 A, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 20. Muestra 5 B, vista: incisal y cervical

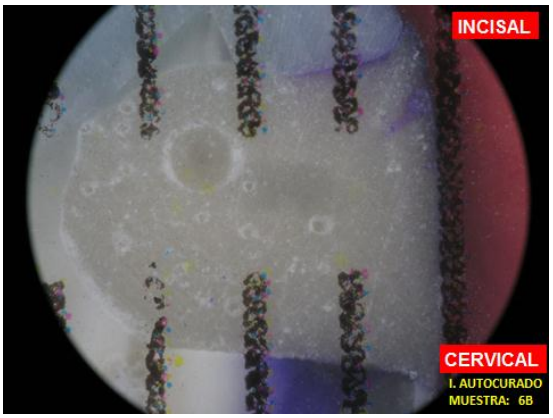


Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 21. Muestra 6 A, vista: incisal y cervical

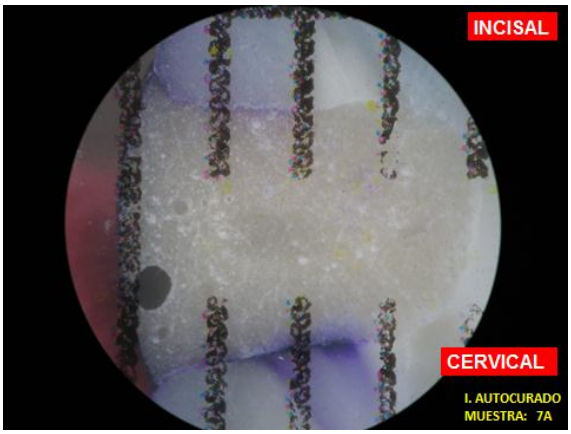
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 22. Muestra 6 B, vista: incisal y cervical



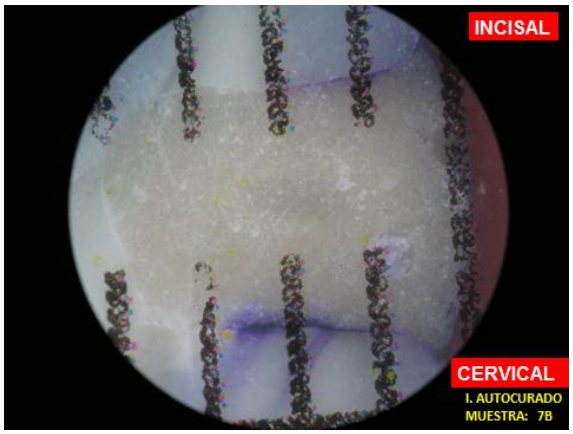
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 23. Muestra 7 A, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 24. Muestra 7 B, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 25. Muestra 8 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Figura 26. Muestra 8 B, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

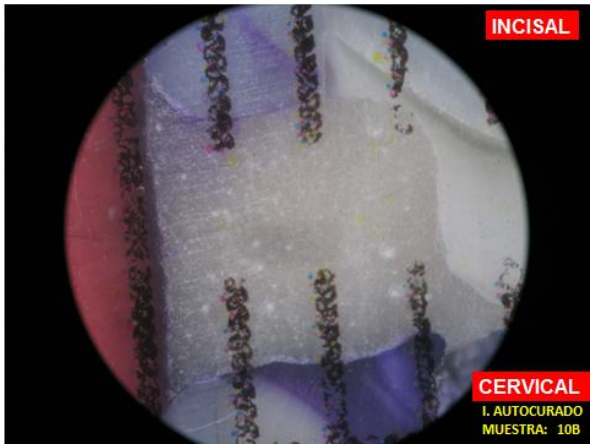
Foto 27. Muestra 9 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 28. Muestra 9 B, vista: incisal y cervical

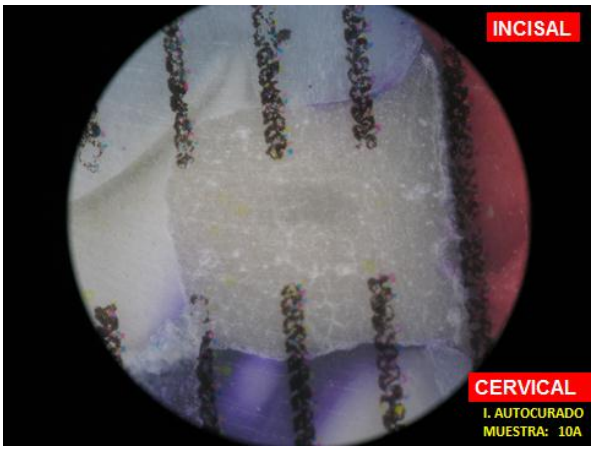
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 29. Muestra 10 A, vista: incisal y cervical



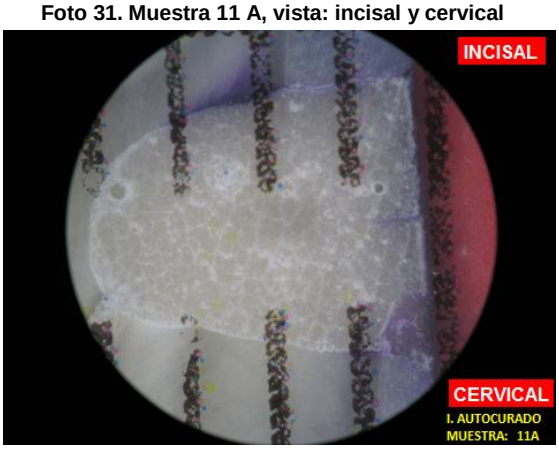
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 30. Muestra 10 B, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 31. Muestra 11 A, vista: incisal y cervical

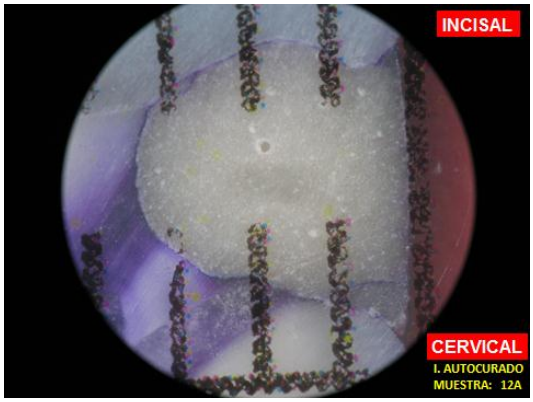


Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 32. : Muestra 11 B, vista: incisal y cervical

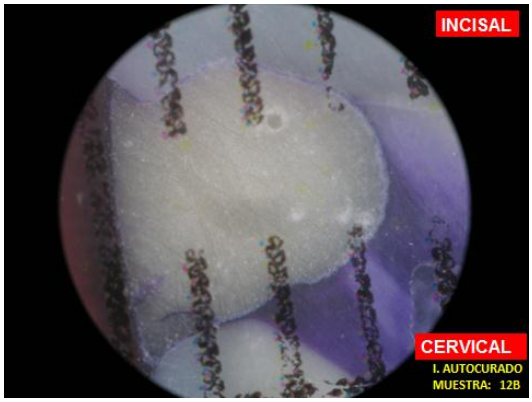
Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 33. Muestra 12 A, vista incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 34. Muestra 12 B, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 35. Muestra 13 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

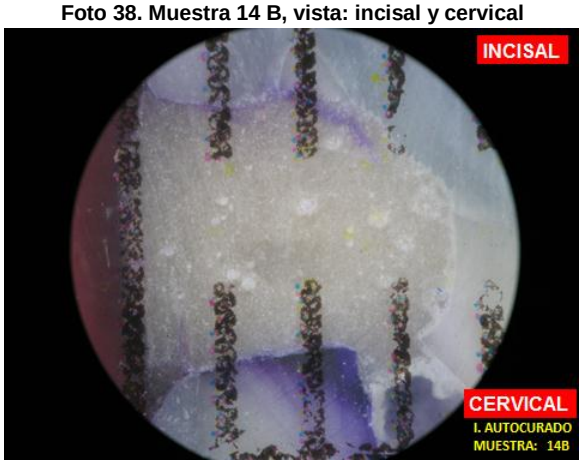
Foto 36. Muestra 13 B, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 37. Muestra 14 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 38. Muestra 14 B, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 39. Muestra 15 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

Foto 40. Muestra 15 B, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.V.A.)

ANEXO 5. Medición con la escala milimetrada de las muestras restauradas con: IONÓMERO DE VIDRIO DE FOTOCURADO (I.F.C.)

Foto 41. Muestra 1 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 42. Muestra 1 B, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 43. Muestra 2 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

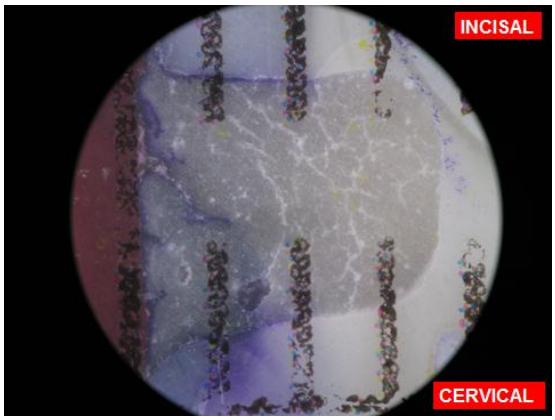
Foto 44. Muestra 2 B, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 45. Muestra 3 A, vista: incisal y cervical

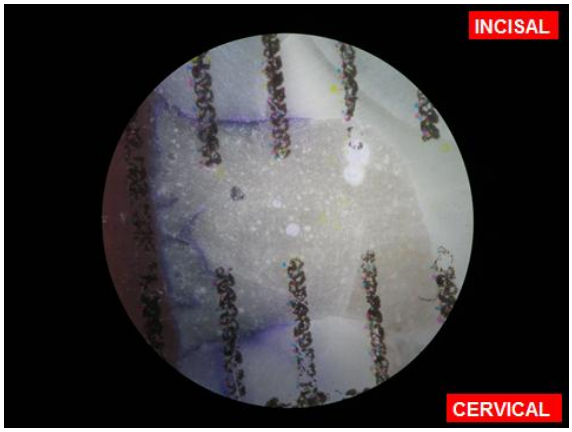
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 46. Muestra 3 B, vista: incisal y cervical



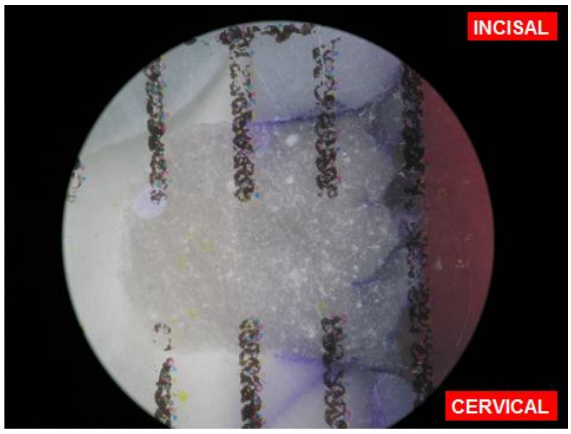
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 47. Muestra 4 A, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 48. Muestra 4 B, vista: incisal y cervical

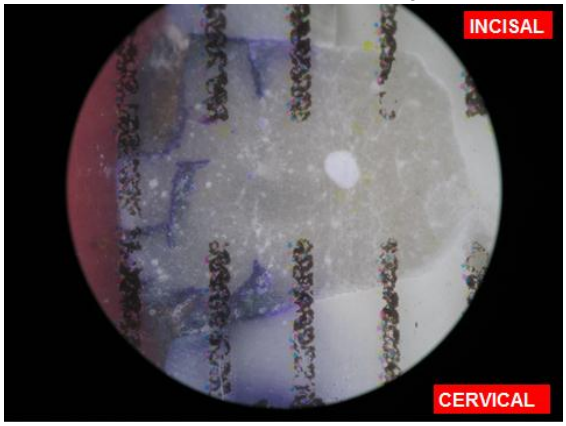


Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 49. Muestra 5 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 50. Muestra 5 B, vista: incisal y cervical

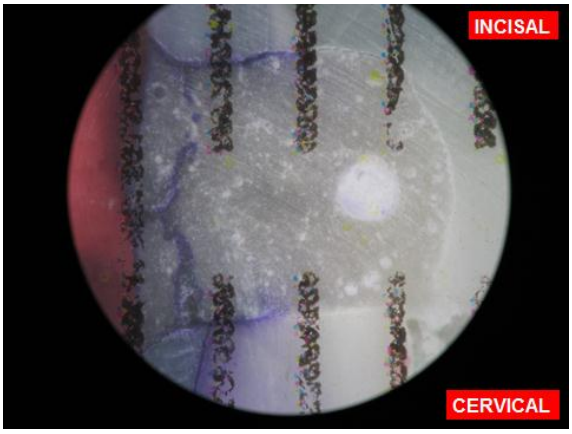


Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

Foto 51. Muestra 6 A, vista: incisal y cervical

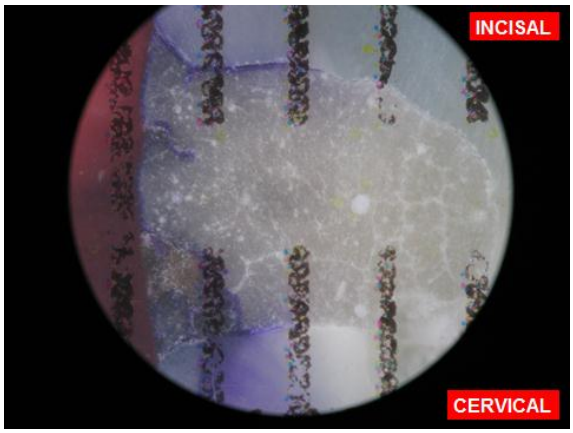
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 52. Muestra 6 B, vista: incisal y cervical



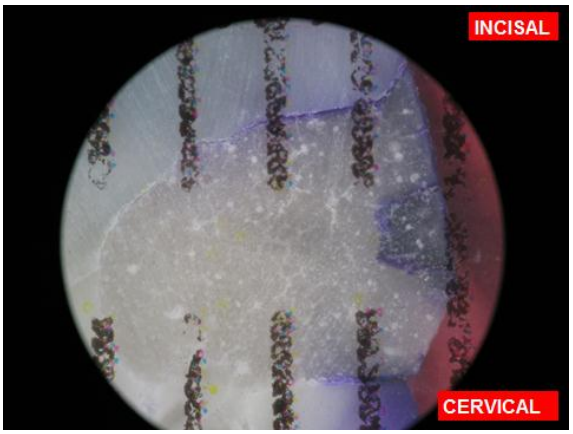
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

Foto 53. Muestra 7 A, vista: incisal y cervical



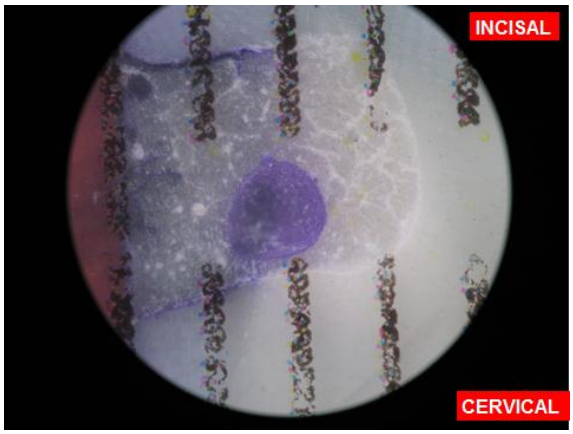
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 54. Muestra 7 B, vista: incisal y cervical



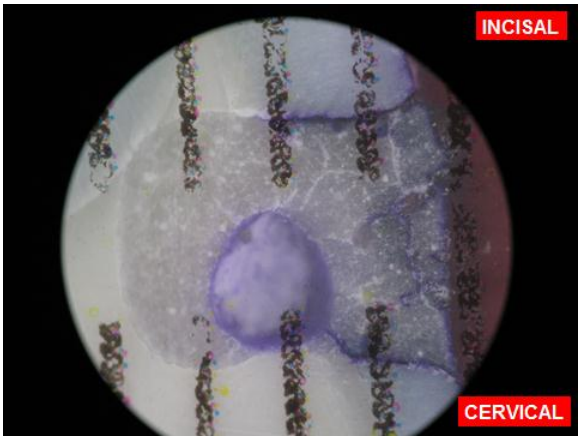
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

Foto 55. Muestra 8 A, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 56. Muestra 8 B, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

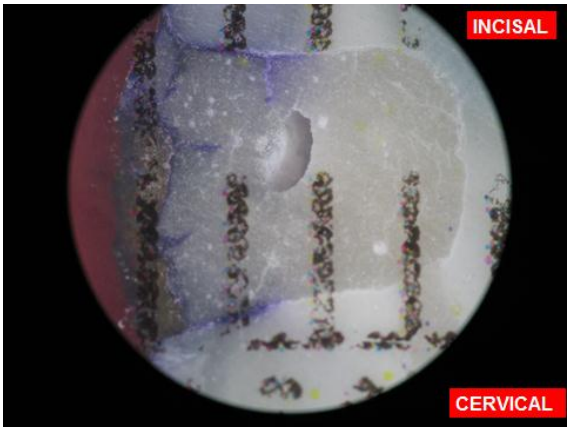
Foto 57. Muestra 9 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 58. Muestra 9 B, vista: incisal y cervical

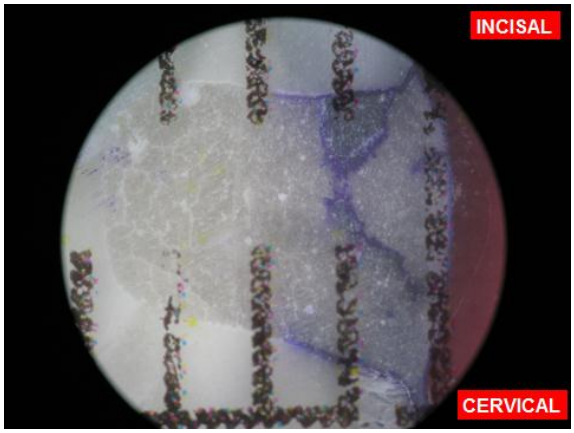
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

Foto 59. Muestra 10 A, vista: incisal y cervical



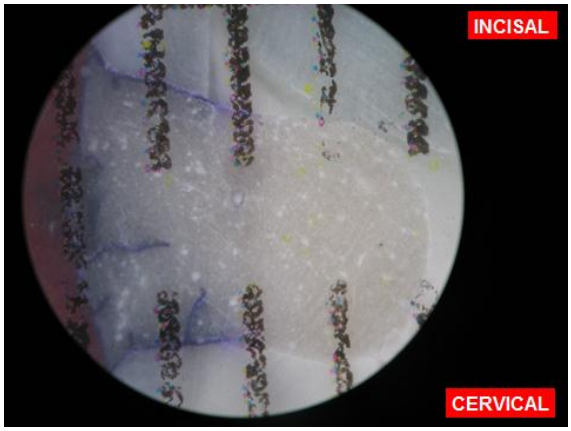
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 60. Muestra 10 B, vista: incisal y cervical



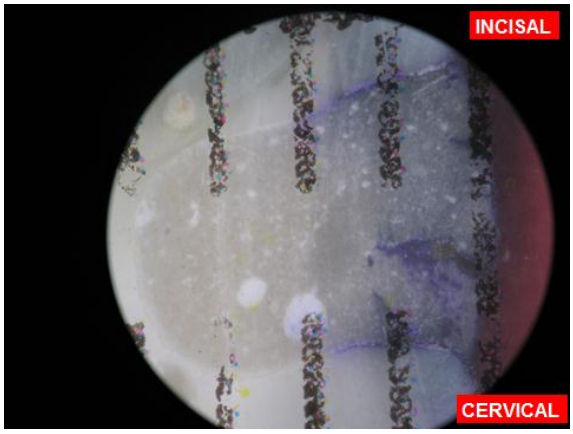
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

Foto 61. Muestra 11 A, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 62. Muestra 11 B, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

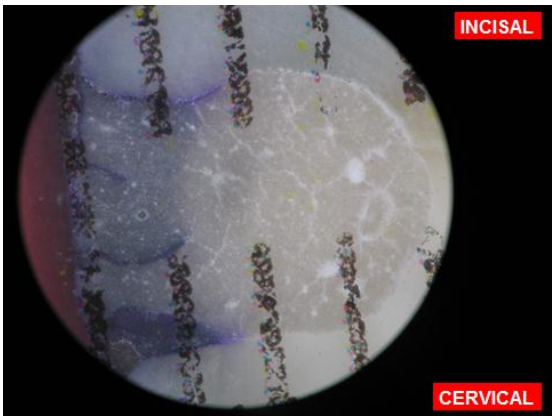
Foto 63. Muestra 12 A, vista: incisal y cervical

Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 64. Muestra 12 B, vista: incisal y cervical

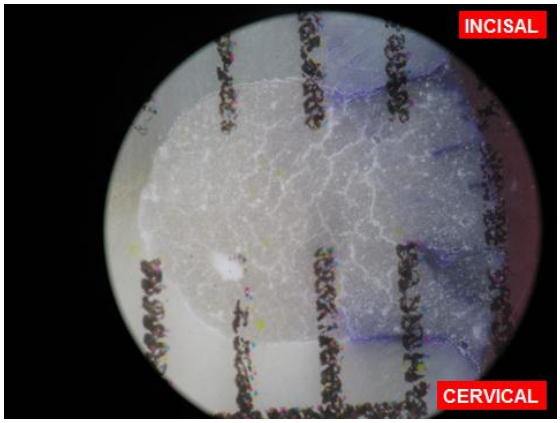
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

Foto 65. Muestra 13 A, vista: incisal y cervical



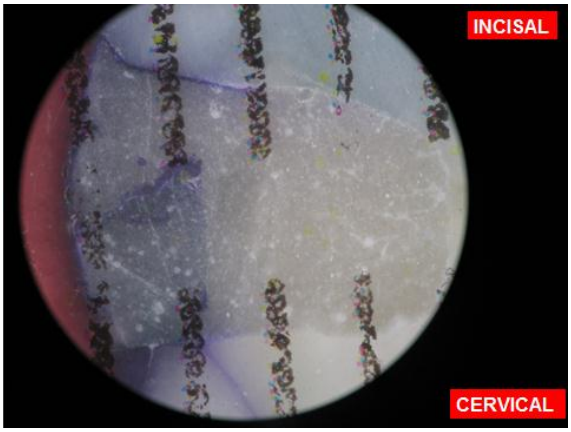
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 66. Muestra 13 B, vista: incisal y cervical



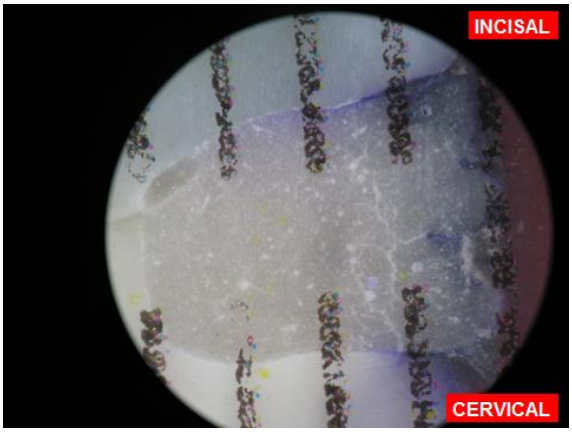
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

Foto 67. Muestra 14 A, vista: incisal y cervical



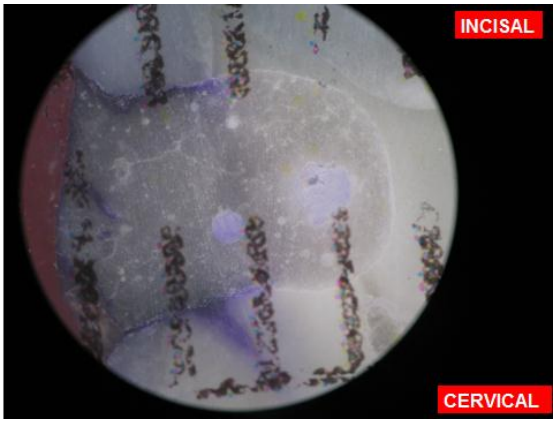
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 68. Muestra 14 B, vista: incisal y cervical



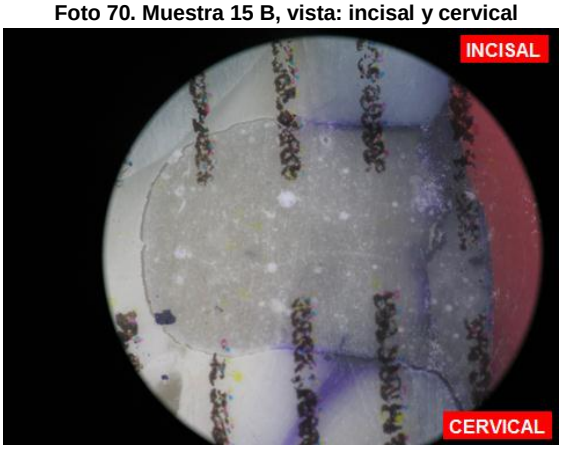
Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

Foto 69. Muestra 15 A, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C.)

Foto 70. Muestra 15 B, vista: incisal y cervical



Fuente: Premolares restaurados con (I.F.C)

ANEXO 4. Certificados otorgados por los laboratorios

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
DIRECCIÓN

MEMORÁNDUM Nro. 1737-DASH-UNL-2013

PARA: Sr. Jorge Luis Espinoza Masache, **Egresado de la Carrera de Odontología**

DE: Dr. Jorge Reyes Jaramillo, **DIRECTOR DEL ÁREA LA SALUD HUMANA**

FECHA: 30 de octubre de 2013

ASUNTO: **A CONOCIMIENTO RESOLUCIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES DEL LABORATORIO DEL DEPARTAMENTO DE LABORATORIO CLÍNICO.**

En atención a su solicitud mediante petición de fecha 16 de octubre de 2013, respecto de la autorización del uso de los equipos e instalaciones del Laboratorio del Departamento de Laboratorio Clínico, me permito indicar que según informes solicitados a la Dra. Tannya Valarezo, Coordinadora de la Carrera de Odontología, Dr. Antonio Samaniego, Responsable de los Laboratorios y el informe jurídico de la Dra. Ena Peláez Soria, Secretaria Abogada del Área de la Salud Humana, se autoriza, según resolución de la Junta Universitaria del 10 de enero de 2006, el uso del laboratorio, siempre y cuando se cancele el 20% por el apoyo técnico y tecnológico y en caso de necesitar exámenes de laboratorio deberán pagar el 20% según el listado adjunto.

Particular que pongo a su conocimiento para los fines pertinentes.

Atentamente,
EN LOS TESOROS DE LA SABIDURÍA
ESTÁ LA GLORIFICACIÓN DE LA VIDA.

Dr. Jorge Reyes Jaramillo
DIRECTOR DEL ÁREA
DE LA SALUD HUMANA (e)

Adj. Listado de exámenes
Copia: Expediente de estudiante; Dr. Antonio Samaniego; Archivo

Elaborado por:	*Lic. Adriana Ruiz*
Revisado por:	*Lic. Flor Ordoñez*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, ACREDITADA POR EL CONSEJO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN (CONEA)

Dr. Tito Muñoz

DIRECTOR DEL CENTRO DE BIOTECNOLOGIA

De mi consideración:

Yo Jorge Luis Espinoza Masache con numero de cedula 1103870646, estudiante egresado de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja, le solicito de la manera mas comedida que se me conceda el permiso para la prestación de los servicios y equipos del laboratorio debido a que estoy realizando mi proyecto investigativo cuyo tema es "COMPARACIÓN INVITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACION MARGINAL DE UN IONOMERO DE AUTOCURADO CON UN IONOMERO DE FOTOCURADO EN CAVIDADES DENTALES" para la cual en dicho proceso se requiere de los equipos de laboratorio.

Anticipadamente le reitero mi mas sincero agradecimiento esperando la acogida de mi petición.

Jorge Luis Espinoza Masache

1103870646

Ing. Angel Robles
Por favor atender lo solicitado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
CENTRO DE BIOTECNOLOGIA

ÍNDICE

PORTADA ……..……I

CERTIFICACIÓN……II

AUTORÍA……...……III

CARTA DE AUTORIZACIÓN……..……...……....IV

DEDICATORIA……V

AGRADECIMIENTO……...……..VI

TÍTULO……7

RESUMEN……8

SUMMARY……...9

INTRODUCCIÓN…….....10

CAPÍTULO I: REVISION DE LITERATURA 13

1.1 Concepto de ionómero de vidrio. 13

1.2 Composición química 13

1.3 Reacción química 14

1.4 Propiedades físicas 15

1.5 Propiedades biológicas 16

1.6 Tipos de ionómeros de vidrio 17

1.7 Rol del agua en el ionómero de vidrio……18

1.8 Potencial remineralizador el ionómero de vidrio……18

1.9 Indicaciones del ionomero de vidrio……...19

1.10 Contraindicaciones de los ionomeros de vidrio 20

1.11 Preparación de la superficie dental……...21

1.12 Adhesión a la estructura dentaria. 23

1.13 Tipos de adhesión 25

1.14 Criterios para lograr adhesión 28

1.15 Materiales para lograr unión al esmalte y a la dentina 29

1.16 Unión al esmalte 30

1.17 Unión a dentina 31

1.18 Efecto de la preparación dentaria de los materiales sobre la

microcirculación pulpar…….34

1.19 Microfiltración…….....36

1.21 Consecuencia de la microfiltración……37

1.21 Procedimiento de aplicación del ionómero de vidrio de autocurado……40

1.22 Procedimiento de aplicación del ionómero de vidrio de fotocurado…….42

CAPÍTULO II: HIPOTESIS……..44

2.1 Hipotesis nula……..44

2.2 Hipotesis de trabajo……44

2.3 Variables.....44

2.4 Conceptualización de variables……44

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA: 46

Operacionalizacion de variables 47

Materiales y equipos utilizados en la investigacion.....48

Procedimiento de preparacion de las muestras de prueba 51

Procedimiento de obturacion de cada grupo de muestra 53

Procedimiento de envejecimiento de las muestras en el laboratorio……56

Procedimiento de medicion de las muestras 60

Procesado de datos y análisis estadísticos…….....61

CAPÍTULO IV: TABLAS DE FRECUENCIAS…….....62

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN…….....70

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES…….....74

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES…….....78

BIBLIOGRAFÍA…….....79

ANEXOS……83

ÍNDICE……97

ÍNDICE DE CUADROS

METODOLOGÍA:

Tabla N°1. Escala de medición de valores de grado de Microfiltración (IVA)…….....59

Tabla N°2. Escala de medición de valores de grado de Microfiltración (IFC)……..... ..... ….59

RESULTADOS:

Tabla N°1. Grado de Microfiltración en Muestras Restauradas con Ionómero de Vidrio de Auto-Curado (I.V.A.)..... …..62

Tabla N°2. Grado de Microfiltración Muestras Restauradas con Ionómero de Vidrio de Foto-Curado (I.V.F.) 64

Tabla N°3. Porcentaje de la suma total de grados de Microfiltración del grupo de Muestra de ionómero de vidrio de autocurado (I.V.A.), y Muestra de ionómero de vidrio de fotocurado (I.V.F.) 66

Tabla N°4. Tabla de ADEVA (Análisis de la varianza) 67

Tabla N°5. Ordenamiento de la agrupación de medias de > a < para la aplicación de la prueba de Prueba de Tukey 68

ÍNDICE DE SIGLAS:

CIV= Cemento de ionómero de vidrio

CIV-RM= Cemento de ionómero de vidrio-resino modificado

HEMA= Hidroxietil meta acrilato

Mpa= Megapascales

OZE= Óxido de zinc y eugenol

(P/L)= polvo y liquido

IVA= Ionómero de vidrio de autocurado

CIVC= Cemento de ionómero de vidrio convencional

FSP= Flujo sanguíneo pulpa

IVA= Ionómero de vidrio de autocurado

IVF= Ionómero de vidrio de fotocurado

FAS= Flúor amino silicato