

152A  
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA  
DIAMETRAL DE DOS DIFERENTES IONOMEROS  
DE VIDRIO FOTOCURABLES

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A**

**FELIPE DE J. HERNANDEZ SANCHEZ**

ASESOR:

CD. JORGE GUERRERO IBARRA



MEXICO, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1994



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**ESTUDIO COMPARATIVO DE RESISTENCIA  
DIAMETRAL DE DOS DIFERENTES  
IONOMEROS DE VIDRIO FOTOCURABLES**

**A Dios**

**Te doy gracias por todo lo que soy**

**Para ti Papa**

**Que aunque ya no estes con migo**

**sigues viviendo dentro de mi**

**A ti Santa**

**Por ese amor y respeto,**

**por haberme dado la vida**

**A ti Lourdes**  
**Por tu apoyo incondicional y amor**  
**que me has brindado**  
**te quiero**

**A mis hijos Monica y Felipe**  
**por ser un aliciente en mi vida**

**A mis hermanos y cuñados**  
**por el cariño y apoyo**  
**que siempre me han mostrado, gracias**

**Al Doctor Jorge Guerrero I.**  
**por su apoyo**

**A todos los Doctores de Materiales Dentales**  
**por todo el apoyo y ayuda para llevar a cabo**  
**este Trabajo**

**A la UNAM y la Facultad de Odontología**  
**en donde forje mi carrera Universitaria**

## **INDICE**

<b>- Introducción</b>	<b>2</b>
<b>- Aplicaciones Clínicas</b>	<b>15</b>
<b>- Objetivo</b>	<b>24</b>
<b>- Hipótesis</b>	<b>25</b>
<b>- Justificación</b>	<b>26</b>
<b>- Desarrollo</b>	<b>27</b>
<b>- Materiales y Equipo</b>	<b>27</b>
<b>- Metodología</b>	<b>28</b>
<b>- Resultados</b>	<b>31</b>
<b>- Discusión</b>	<b>32</b>
<b>- Conclusión</b>	<b>33</b>
<b>- Bibliografía</b>	<b>34</b>

## INTRODUCCION

La tecnología del Cemento de Ionomero de Vidrio fué inventada por Wilson y colaboradores en el U.K.(en los años 70's).

Los cementos originales han sufrido varias modificaciones dependiendo de los productos particulares, sin embargo todos los cementos convencionales tienen los siguientes componentes esenciales:

- Un polímero iónico el cual es un ácido policarboxílico.
- Un polvo de vidrio de fluoroaluminosilicato.
- Agua
- Acido tartárico.

Los componentes de arriba fueron formulados para proporcionar una parte de polvo y una de líquido. Cuando se usan se combinan los dos y tiene lugar una reacción química que proporciona una clase de cemento endurecido. Los grupos ácidos del polímero atacan el vidrio liberando iones de metal simples y complejos cargados positivamente. Estos iones reaccionan con los grupos ácidos carboxílicos del polímero en una reacción de endurecimiento ácido-base. Esta reacción de endurecimiento ácido-base se puede seguir rápidamente por técnicas espectroscópicas, ejemplo: FTIR (Espectroscopia Infrarroja Transformada de Fourier) puesto que los grupos ácidos carboxílicos son transformados hacia aniones (-) carboxilato.



Los cementos de ionomeros de vidrio tiene propiedades favorables como las de los cementos silicatos (dureza, habilidad de liberar fluoruro) y las propiedades adhesivas de los cementos de policarboxilato. Los cementos de ionomero de vidrio tambien han mostrado adherencia a las aleaciones de metal y plástico. Las propiedades del cemento de ionomero de vidrio los hacen atractivos para las bandas convencionales y para la adhesión directa de los brackets en ortodoncia.

Desafortunadamente los cementos de ionomero de vidrio muestran una prolongada reacción de endurecimiento y un incremento tardío de resistencia, e inicialmente son sensibles a la contaminación húmeda y mas tarde a la deshidratación.

Un sub-producto muy importante de esta reacción de endurecimiento es la liberación sostenida de iones de fluoruro que se creen que son responsables de resistencia a la caries.

**El agua juega dos papeles importantes en la endurecimiento total:**

**Primero.- Proporciona el transporte de iones necesarios para la reacción de endurecimiento ácido-base y para la liberación de fluoruro.**

Segundo.- El agua también está unida químicamente en el cemento y así proporciona la estabilidad final del cemento endurecido. Una característica importante de los cementos de ionómeros de vidrio es que, puesto que la liberación de fluoruro es una respuesta directa del proceso de la reacción de endurecimiento, liberación de fluoruro en ionómeros de vidrios verdaderos no conduce a la degradación del material endurecido. La reacción ácido-base puede continuar indefinidamente y por eso también continúa la liberación del fluoruro durante períodos prolongados de una manera sostenida.

El ácido tartárico también se agrega a muchos cementos convencionales para ayudar a modificar el tiempo de trabajo y proporcionar un material duro bajo condiciones orales.

Puesto que la reacción de endurecimiento del ionómero de vidrio convencional comienza inmediatamente bajo la mezcla del polvo y líquido, ésta reacción se puede considerar como una reacción de autocuración.

Los ionómeros de vidrio convencionales ganaron popularidad debido que ofrecen importantes ventajas. Estas ventajas son:

- Liberación sostenida de fluoruro.
- Biocompatibilidad.
- Buena retención clínica.

Se sabe desde hace mucho que el fluoruro tiene un efecto de prevención de caries. Se reportó el efecto cariostático del cemento de ionomero de vidrio en un estudio clínico de cinco años por M.Tyas.E. Swift también publicó una revisión.

Sin embargo los sistemas convencionales de ionomero de vidrio sufren de ciertas desventajas. Estas desventajas son:

- Breve tiempo de trabajo.
- Tiempo prolongado de endurecimiento
- Sensibilidad de la técnica.
- Susceptible a la contaminación de humedad temprana.
- Sujeta a disecación después del endurecimiento
- Fragilidad.

Las desventajas anteriores han limitado la aplicación clínica de éstos excelentes materiales.

Con el fin de superar las limitaciones de ionomero de vidrio convencionales y preservar aún sus beneficios. Crearon el ionomero de vidrio curado con luz que ha revolucionado la tecnología del ionomero de vidrio.

Tiene lugar dos tipos de reacciones de endurecimiento en un ionomero de vidrio curado con luz:

(1) La reacción ácido-base entre el vidrio de fluoroaluminosilicato y el ácido policarboxílico, la misma reacción como es un ionomero de vidrio convencional. (2) Una polimerización del radical libre activada a la luz de los grupos metacrilato del polímero y HEMA (2-Hidroxietilmetacrilato). Puesto que la proporción de la segunda reacción, la reacción de fotopolimerización, es mucho más rápida que la primera el tiempo de endurecimiento del cemento es mucho más corto que el de los sistemas convencionales. Esta reacción de curación les proporciona a estos materiales extenso tiempo de trabajo y óptimas propiedades físicas.

Ahora se reconocen perfectamente los beneficios de un ionomero de vidrio curado a la luz. Sin embargo sufren de una desventaja inherente en todos los sistemas de curación a la luz. Todos los sistemas de curación a la luz permiten penetración de la luz visible sólo hasta una profundidad limitada. Por esto son necesarias las técnicas de aplicación de capa por capa las cuales hacen que el procedimiento consuma tiempo en empastes más profundos y aplicaciones de obturación en caras oclusales. Por eso es esencial utilizar técnicas de curación a la luz apropiadas incluyendo la de capa por capa con

un adecuado tiempo de curado y el uso de una buena lámpara para el curado. Los ionómeros de vidrio convencionales no tienen estas desventajas puesto que la reacción ácido-base no depende de la luz. Puede pensarse que la reacción ácido base también procede en verdaderos ionómeros de vidrio curados con luz, esto sería suficiente para dar un sitio oscuro. Sin embargo todos los ionómeros de vidrio, curados con luz tienen constituyentes con grupos metacrilatos en ellos. Ante la ausencia de luz estos metacrilatos permanecen esencialmente sin curar. Incluso en estos sistemas sería esencial poner por aumentos el material y la curación con luz con el fin de obtener un material completamente curado. En un sistema de polimerización como el Vitrebond, esto no es un problema puesto que la aplicación sólo necesita una capa delgada del material. Sin embargo, en aplicaciones con un material de reconstrucción de muñones es una desventaja.

En el nuevo sistema de ionómero de vidrio de curado triple supera las desventajas del ionómero de vidrio curados con luz mientras mantienen todas sus ventajas. Para este fin la química contiene un tercer modo de curación.

Esta tercera reacción es una reacción oscura de los grupos metacrilato del sistema polímero y HEMA. Esta reacción relativamente rápida es iniciada por un sistema de catalizadores redox activados con agua el cual permite que la curación del metacrilato se haga en la oscuridad.

Esta reacción produce propiedades físicas altas en áreas donde no es posible el acceso de luz.

Esta reacción es uniforme a través de todas las restauraciones de ionomero de vidrio que resultan en propiedades físicas aumentadas aún cuando se coloquen en gran cantidad .

El sistema de ionomero de vidrio de curado triple esta indicado para que se utilice como un material de obturación restaurativo estético y como un material de obturación de caras masticatorias.

El polvo de ionomero de vidrio de curado triple esta compuesto de un vidrio de fluoroaluminosilicato, radioopaco. También contiene persulfato de potasio y ácido ascórbico en microcápsulas los cuales hacen que el sistema de catalizador redox proporcione la reacción con metacrilato del ionomero de vidrio en la ausencia de luz. El polvo contiene además pequeñas cantidades de pigmentos que proporcionan matices apropiados dependiendo de su uso.

El líquido de ionomero de vidrio es una solución acuosa sensible a la luz de un ácido policarboxílico modificado con grupos de metacrilato.

Contiene el copolimetro HEMA que se usa también en el líquido en el agua, y fotoiniciadores. En el uso el líquido y el polvo se combinan dentro de un período de 45 segundos y forma un cemento endurecido mediante las reacciones múltiples. La mezcla de ionomero de vidrio es un ionomero de vidrio verdadero que tiene los beneficios principales atribuidos a esta categoría de materiales dentales, ejemplo: adhesión a la estructura y liberación de fluoruro.

La resistencia diametral del ionomero de vidrio en los modos de curación triple exceden grandemente a aquéllos de los ionomeros restaurativos convencionales y de reconstrucción de muñones, y son significativamente diferentes a ellos. La resistencia diametral de ionomero en el modo de curación triple es superior, incluso a los 10 minutos a aquéllas de los materiales convencionales competitivos en una hora, y en una hora es significativamente mayor que la de los otros a los tres meses.

El fluoruro liberado desde en ionomero de vidrio de curación triple se mide in-vitro en solución buffer utilizando un electródo-específico- de ion de fluoruro. La liberación de fluoruro sobre el tiempo no es afectada por las variaciones en la proporción de polvo/líquido, ni es afectada adversamente por los mecanismos de curación capa por capa del material curado.

Erickson y Glasspoole han conducido numerosas investigaciones in-vitro de inhibición de caries secundarias. Hasta la fecha, encontraron que los únicos materiales que inhiben la formación de lesión por éste método de prueba son las composiciones de ionomero de vidrio verdaderas. En un estudio mas reciente, encontraron que el ionomero de vidrio de curación triple es inhibidor de las caries. Se colocó el ionomero después de la aplicación y curado a la luz como se recomendó para uso clínico. Puede verse una zona de inhibición adyacente al material en la micrografia de luz polarizada. Los ionomeros de vidrio son altamente retentivos clínicamente, por eso, no debe descartarse su uso como materiales restaurativos efectivos en base a los datos de resistencia de enlace in-vitro.

Los ionomeros de vidrio fotocurables con un endurecimiento inicial de 20 segundos puede producir mayores fuerzas adhesivas iniciales, así como también disminuir la sensibilidad a la contaminación húmeda y a la deshidratación, que los ionomeros de vidrio químicamente curables que los hace atractivos para utilizarlos como agentes adhesivos ortodónticos.

El desarrollo reciente de los sistemas de ionomero de vidrio fotocurables pueden acelerar la reacción de endurecimiento. Esto incrementa la resistencia inicial y la dureza del cemento y disminuye la sensibilidad a la contaminación húmeda y a la deshidratación, asegurando propiedades óptimas para utilizarlos como agentes adhesivos ortodónticos.

Los cementos de ionomero de vidrio están formados por dos componentes:

- Un polvo de vidrio fluorosilicato de calcio-aluminio y un copolímero de ácido carboxílico, como el ácido poliacrílico. Los copolímeros de ácido itacónico han sido utilizados para incrementar la reactividad del ácido poliacrílico al vidrio y han sido agregadas pequeñas cantidades de ácido tartárico para mejorar su endurecimiento. Las modificaciones al políacido, así como la adición de una pequeña cantidad de resina, tales como hidroxidimetacrilato y BIS-GMA, en combinación con fotoiniciador alcanforquino, produce las propiedades fotosensitivas y el mas rápido endurecimiento inicial de los ionomeros de vidrio fotocurables. El tamaño de las partículas de vidrio pueden ser alteradas por el uso intencional del material. Las partículas de tamaño grande(50 m) son utilizadas para los



cementos restauradores y las partículas de menor tamaño (20  $\mu$ m) son utilizadas para los de cementación.

La preparación, mezcla y colocación de los cementos de ionomero de vidrio son técnicas sensibles que por algunos dentistas la dan como una desventaja. La proporción de polvo-líquido es crucial para maximizar las propiedades físicas y las propiedades de endurecimiento del cemento. La causa más común de fracasos de los cementos de ionomero de vidrio es la proporción y la mezcla incorrectas. Un estudio realizado Wong y Bryant concluyeron que las instrucciones de sistemas de aplicación provistas por los fabricantes fueron solamente una guía aproximadas a las cantidades de polvo y líquido requeridas y recomendadas para el uso de un sistema encapsulado para lograr óptimos resultados.

Los cementos de ionomero de vidrio no deben ser contaminados por la humedad durante los diez a sesenta minutos posteriores a la mezcla y deben de ser protegidos de la deshidratación por lo menos veinticuatro horas. Durante la fase inicial de endurecimiento, la contaminación húmeda que la matriz se vuelve porosa y como resultado, hay una pérdida de la dureza de la superficie. Durante la segunda fase, la matriz es susceptible a deshidratarse. El rápido endurecimiento inicial de los ionomeros de vidrio fotocurables les permite ser menos susceptibles a la deshidratación.

La pérdida del esmalte ocurre durante el "grabado-ácido" en el proceso adhesivo ortodónticos. Durante el proceso de despegado se ocasionan

fracturas localizadas del esmalte debido a la retención micromecánica producida durante el tratamiento de "grabado-ácido". El despegado de los brackets y la limpieza de los residuos de resina compuesta ocasionan rasguños y facetas en el esmalte que estimula la formación de placa.

A diferencia de los materiales de resina, los cementos de ionomero de vidrio se pueden adherir a esmaltes "no grabados" por medios físico-químicos, por lo tanto la reducción de la necesidad para la retención mecánica y facilitar el despegado. Estudios que valoraron las fuerzas adhesivas del cemento de ionomero de vidrio al esmalte han concluido que la fuerza adhesiva del material es mas fuerte que la fuerza de cohesión del cemento.

La fuerza adhesiva de los ionomeros de vidrio pueden ser intensificada por el "acondicionamiento" de las superficies de los dientes con un ácido débil, así como el ácido poliacrílico de 40% a 10% para remover contaminantes y desperdicios. Otras soluciones acondicionadoras efectivas incluyen el ácido tánico, dodisina y soluciones microbianas activas para la superficie. Todo tiene grupos funcionales capaces de adherir de hidrógeno al material dental, el cual promueve la limpieza efectiva y la humedad de la superficie del sustrato.

Se reporta que el rápido endurecimiento de los cementos de ionomero de vidrio químicamente curables alcanzan el 80% de su fuerza adhesiva 24 horas en 15 minutos. Los ionomeros de vidrio fotocurables con un

endurecimiento inicial de 20 segundos produce fuerzas adhesivas iniciales mayores, así como

disminuye la sensibilidad a la contaminación húmeda y a la deshidratación, haciéndolos atractivos para utilizarlos como agentes adhesivos ortodónticos.

Las fuerzas adhesivas de los ionómeros de vidrio son reportadas previamente por tener del 35% al 39% más de fuerza adhesiva que las resinas compuestas. La máxima fuerza adhesiva flexible recomendada para una adhesión clínica exitosa se calcula de 7 mpa.

Los ionómeros de vidrio químicamente curables alcanzan el 74% de su fuerza adhesiva media de 24 horas en la primera hora, mientras que los ionómeros de vidrio fotocurables alcanzan el 97% de su fuerza adhesiva media de 24 horas en la primera hora. Esto ilustra que las propiedades fotocurables de los ionómeros de vidrio fotocurables aceleran el endurecimiento del material, haciendo lo posible que alcance una fuerza adhesiva inicial mayor, en comparación con los ionómeros de vidrio fotocurables, los cuales tienen una reacción de endurecimiento más prolongada y más tarde una ganancia de fuerza de 24 horas. A pesar de que ambos materiales tienen fuerzas adhesivas medias adecuadas para usarse como agentes adhesivos ortodónticos, los ionómeros de vidrio fotocurables serían preferibles debido a su rápida reacción de endurecimiento y su mayor fuerza adhesiva media a la hora y a las veinticuatro horas.

**La fuerza adhesiva de los ionomeros de vidrio fotocurables al esmalte es mayor que en los ionomeros de vidrio químicamente curables al esmalte. La pequeña cantidad de resina presente en el material de ionomero de vidrio fotocurables y su alta fuerza inicial y posterior, lo hacen mas atractivo para utilizarse como agente adhesivo ortodóntico que a los ionomeros de vidrio químicamente curables.**

## **APLICACIONES CLINICAS**

**En la discusión de las propiedades se ha presentado considerable información sobre los productos competitivos con el sistema de ionomero de vidrio fotocurable.**

**A continuación se presentan comentarios adicionales relacionados a las ventajas del Ionomero Vitremer comparado con los productos competitivos en general.**

**Las ventajas del sistema Ionomero Vitremer comparado en general con las resinas compuestas, utilizados como materiales de obturación restaurativos y como reconstrucción de muñones son:**

- Colocación en cantidades contrarias al consumo de tiempo necesario para colocar y curar los compuestos que curan con luz capa por capa.**
  
- Enlace hacia la estructura del diente-no necesario para la aplicación de un adhesivo separador.**
  
- Liberación de fluoruro apoyada con inhibición a caries artificial in-vitro.**
  
- Compatibilidad húmeda.**
  
  
- Dureza.**

**Las ventajas del sistema Ionomero Vitremer comparado en general con las amalgamas utilizadas como materiales de obturaciones restaurativos y como reconstrucción de muñones son:**

- Estética
- Enlace hacia la estructura del diente.
- Permite preparaciones de la cavidad mas conservadora.
- Liberación de fluoruro apoyada con inhibición de la caries artificial in-vitro.
- Terminado inmediato.

**Las ventajas del sistema Ionomero Vitremer comparado en general con los ionómeros de Vidrio que endurecen convencionalmente, utilizados como materiales de obturaciones restaurativos y como formaciones centrales son:**

- Más fácil de usar

**Mayor tiempo de trabajo y endurecimiento rápido por exposición a la luz.**

- Mayor dureza.

- Menos fragilidad.
- Estética.
- Mejor resistencia de enlace hacia la estructura del diente como se midió in-vitro.
- Menos sensibles a la contaminación de humedad y deshidatación.

Las ventajas del sistema Ionomero Vitremer comparadas con el restaurativo de ionomero de vidrio de curación con luz son:

- Colocación en gran cantidad.
- Adhesión hacia la dentina ante la ausencia de luz.

En el presente, el Fuji II LC es dominante si no está disponible comercialmente el material de obturación restaurativo ionomero de vidrio de curación a la luz. El producto es un ionomero de vidrio verdadero que muestra la composición característica y de la reacción de endurecimiento de ésta categoría de materiales dentales. Su mayor desventaja es que debe colocarse y curarse a la luz en capa por capa para lograr adhesión hacia la dentina. Por contraste el Ionomero Vitremer se puede colocar en gran cantidad y lograr aún el enlace hacia la dentina. La colocación en cantidad le ofrece al dentista colocación mas fácil y mas rápida.

**Las ventajas del sistema Ionomero Vitremer comparadas con los productos declarados como Ionomeros de Vidrio o liberadores de fluoruro, ejemplo: Geristoe, Variglass, Fluorocore, son:**

- Liberación de fluoruro apoyada con inhibición de caries artificial in-vitro.

El sistema de ionomero de vidrio de curado triple Vitremer 3M se basó en los fundamentos de la química Vitrebond. En un estudio clínico, Powell Et. al , reportaron que es un sistema de forro cavitario es como el Vitrebond y cubierto con resina compuesta, tuvo 100% de retención en situaciones clase V sobre el curso de tres años. En general, los ionómeros de vidrio se han comportado bien en términos de retención clínica comparado con sistemas basados en compuestos incluso en cualquier comparación de valores de resistencia de enlace in-vitro, los agentes de enlace adhesivos son algo mejores. Puesto que se cree que los agentes de enlace de dentina basados en resina, se unen puramente por entrelazamiento mecánico, solo la adhesión de ionomero de vidrio hacia los substratos debe involucrar algún mecanismo adicional. También es interesante notar desde estudios por Prati-et al que la presión intrapulpar hidrostática no afecta la resistencia de enlace del Vitrebond hacia la dentina. La razón de esto es que el ácido policarboxílico soluble en agua del Vitrebond es capaz de absorber toda el agua que sale desde la dentina y por eso niega su efecto en el desenlace de capa por capa.



Una de las reglas fundamentales para obtener un buen enlace adhesivo es reunir dos superficies que son equivalentes en sus energías superficiales. La otra regla es que el adherente debe humedecer íntimamente el sustrato hacia el cual se tiene que unir. En el sistema Ionomero de Vidrio de curación triple Vitremer, el primer de viscosidad baja, ácida, modifica la capa untada y humedece la estructura del diente por lo que proporciona una superficie constante la cual es idealmente receptiva a la mezcla de ionomero de vidrio. El polímero ácido del primer tiene fuerte atracción inherente para las superficies de dentina y esmalte. Fotocurando los enlaces cruzados del primer unidos a los grupos metacrilato del polímero y proporcionando una superficie integral que está lista para colocar la mezcla de ionomero. Como es evidente desde estudios SEM, una vez que se coloca la mezcla Vitremer sobre el primer, el poliácido del primer reacciona con el vidrio de fluoroaluminosilicato de la mezcla de ionomero de vidrio. Así el primer forma parte de la restauración de ionomero de vidrio total.

Debido a la variedad inherente en el sistema de administración empleado, los dentistas obtendrán una variedad de proporciones probablemente. También, los dentistas tienden a mezclar los sistemas polvo/líquido hasta sus consistencias particularmente deseadas y apreciando esta flexibilidad. La tabla siguiente muestra algunas propiedades claves del ionomero de vidrio Vitremer en tres proporciones de polvo/líquido. Puede verse que aunque los valores medios pueden diferir por proporciones de mezcla, se han alcanzado excelentes propiedades a través del límite.

Debe notarse también que las proporciones de polvo/líquido por abajo de 2.2/1 son bastante fluidas y los evaluadores encontraron que son indeseables para usar como materiales de obturaciones restaurativas y como reconstrucción de muñones. Las proporciones de polvo/líquido mayores de 2.8/1 son muy gruesas y difíciles de mezclar y por esto son indeseables.

La adaptación del sellado de los cementos de ionomero de vidrio fotocurables cuando se utilizan como obturación retrógrada de raíces son determinadas utilizando un microscopio óptico con o sin colorantes fluorescentes. Este material es comparado con un cemento de ionomero de vidrio convencional y con una amalgama. Los cementos de ionomero de vidrio fotocurable se adaptan bien a la cavidad retrógrada y en la superficie de la raíz. Dentro de la cavidad retrógrada el cemento siempre se adapta bien a la pared. En contraste las obturaciones de amalgama, retrógrada de raíces no se adaptan bien a las cavidades, con aberturas entre las paredes de la cavidad y la amalgama. El cemento de ionomero de vidrio convencional siempre se encuentra embarrado sobre la superficie de la raíz, y hay huecos que no se llenan en la base de algunas cavidades retrógradas.

Los ionomeros de vidrio fotocurables son introducidos para utilizarse como materiales base en la odontología operativa. Estos materiales incorporan el componente activo del ionomero de vidrio con un sistema de resina fotocurable.

Se utilizan varios métodos para evaluar la adaptación y la habilidad de sellado de los materiales de obturación retrógrada de la raíz. Derkson et al. (1986) introdujo un método para la medición de la microfuga por medio de filtración fluida, y este método de evaluación es aplicado en los materiales de obturación retrógrada. Otros estudios han utilizado las radiografías para determinar la microfuga. Sin embargo el uso de los colorantes es uno de los métodos mas antiguos y también de los mas comunes para el estudio de la microfuga.

Todas las obturaciones retrógradas de raíces tiene una superficie granular y reflectora cuando se ve con el MAT. Se observaron endiduras en la superficie de dos de las obturaciones de amalgama. En general, la amalgama se adapta pobremente alrededor de los márgenes de la cavidad.

El ionomero de vidrio fotocurable tiene una superficie mas suave que los cementos de ionomero de vidrio convencionales y al final no son reflejantes. Se observan endiduras en la superficie de la obturación de cemento de vidrio fotocurables.

1.- El cemento de ionomero de vidrio fotocurable se adapta bien a la cavidad retrógrada y a la superficie de las raíces con apicetomías.

2.- Dentro de la cavidad retrógrada el cemento de ionomero de vidrio fotocurable siempre se adapta bien a una pared de la cavidad.

**El sistema de ionomero de vidrio de curación triple esta indicado para usarse como un material de obturación restaurativo estético para:**

- restauraciones clase III y clase V
- restauración de lesiones de erosión/abrasión cervicales
- restauración de lesiones de caries de la raíz
  
- restauraciones clase I y clase II en dientes primarios
- reparación temporal de dientes fracturados.

**También están indicados para:**

- defectos de obturación (relleno) y áreas socavadas en preparaciones de la corona.
- como una formación central donde al menos permanece la mitad de la estructura de la corona del diente para proporcionar apoyo para la corona.

**El procedimiento básico para un dentista que utiliza el sistema como un material de relleno restaurativo y como una formación central es el siguiente:**

- aplicar el primer por 30 segundos, secar con aire.
- curación con luz-20 segundos.
- colocar mezcla de ionomero.
- curación con luz-40 segundos.
- acabado.
- Si se desea aplicar barniz, curar con luz por 20 segundos.

Como los sistemas compuestos, la selección de tonos de una restauración estética se debe hacer cuando los dientes están húmedos, antes del aislamiento.

#### **TERMINADO Y PULIDO**

El ionomero se puede terminar o preparar en el caso de una formación central, inmediatamente después de la curación con luz, recomendamos que los instrumentos utilizados para estas funciones estén húmedos.

#### **BARNIZADO PARA EL ACABADO**

Un barnizado para acabado de curación con luz es opcional y, si se desea, se puede aplicar después de que se ha terminado y pulido una restauración. Luego se curaría con luz por 20 segundos. No se recomienda que se aplique el barniz determinado a las formaciones centrales. La superficie inhibida al aire del barniz podría afectar adversamente el endurecimiento de algunos materiales de impresión.

En resumen, puede verse que el sistema de ionomero de vidrio fotocurable es un sistema relativamente rápido y fácil de usar.

## **OBJETIVO**

**Conocer la resistencia diametral de dos diferentes cementos de ionomero de vidrio fotocurables; debido a que no hay suficiente informacion sobre ello y esta es una propiedad necesaria por las tenciones a que son sometidas.**

### **HIPOTESIS**

**El ionomero de vidrio fotocurable de marca Vitremer por ser un material de reciente aparicion en el mercado no presenta buenas propiedades físicas como es resistencia a la tensión diametral.**

**Por lo tanto el ionomero de vidrio marca Fuji II LC es un material de prestigio en el mercado tiene mejores propiedades físicas que el anterior.**

## JUSTIFICACION

Es importante evaluar las propiedades del ionomero de vidrio fotocurable debiendo incluir la resistencia a la tensión diametral, debido a que las restauraciones se ven sometidas en la masticación no sólo a fuerzas compresivas sino también a una tensión diametral y a un efecto cortante, es por ello que las fracturas de las restauraciones se deban a una combinación de éstos dos efectos.

Sin embargo no se han publicado estudios suficientes sobre esta propiedad del ionomero de vidrio fotocurable, siendo ésta una propiedad necesaria debido a las fuerzas al que se ve sometido este material durante la masticación.

De acuerdo a las nuevas innovaciones del ionomero de vidrio fotocurable. Estos que grado de seguridad en cuanto a resistencia podemos confiar.



## DESARROLLO

La prueba descrita se les aplico a dos diferentes ionómeros de vidrio fotocurable y de cada uno se hicieron cinco especímenes de acuerdo a lo indicado por la norma no. 27 de la A.D.A., las relaciones de polvo, líquido y tiempo de espatulado se realizaron, siguiendo las instrucciones del fabricante.

## MATERIALES Y EQUIPO

1. Fuji II fotocurable
2. Vitremer 3M fotocurable
  - Loseta
  - Espátula (Tarno)
  - Cronómetro
  - Lámpara para polimerizar Visilux-2 (3M)
  - Lentes de protección para lámpara de luz polimerizable
  - Hacedores de muestra (3mm. de largo por 6 de diámetro).
  - Separador (Cera microcristalina al 3% en tolueno)
  - Loseta de vidrio (8x4 cms.)
  - Ambientador a 37 grados centígrados
  - Carburo de Silicio (240)

- 18 frascos de 2 mililitros
- Agua destilada
- Tornillo micrométrico
- Papel absorbente de .5 mm de grosor
- Máquina de pruebas Universal Instron

## METODOLOGÍA

### RESISTENCIA A LA TENSION DIAMETRAL

#### NORMA 27 ADA

Una mezcla estándar del material es colocada en un molde de acero inoxidable de 3 mm de largo por 6 de diámetro, que puede ser cubierto previamente con un lubricante no reactivo para evitar que el espécimen se adhiera. El molde o hacedor de muestra es colocado entre dos platos de vidrio, y se prensa para fotopolimerizar por ambos lados. Después del fotopolimerizado se retiran los platos de vidrio y se lleva a cabo el paralelizado del espécimen lijándolo con carburo de silicio (grano 240) con movimientos circulares en sentido de las manecillas del reloj. Se enjuaga y el espécimen es sacado del hacedor de muestras se coloca en un frasco con agua destilada (humedad absoluta) dentro del ambientador a  $37^{\circ} \pm 1\text{C}$  durante 23 horas por un tiempo considerable para completar 24 horas desde el inicio de la mezcla. Cumplidas las 24 horas desde el inicio de la mezcla; el espécimen es retirado del ambientador y envuelto en papel absorbente mojado (.5 mm.de grosor) , y se coloca diametralmente entre las paredes de la máquina de

prueba y se aplica la fuerza comprimiendo a una velocidad de carga, de 1 cm/min. hasta llegar al punto de ruptura.

La fuerza será obtenida con la siguiente fórmula

$$T_s = 2p / dl$$

En donde:

$T_s$ =resistencia en Mpa.

$p$ =carga soportada hasta el momento de la fractura.

$d$ =diámetro del espécimen.

$l$ =largo del espécimen.

El valor para la resistencia a la tensión diametral podrá ser reportado como el porcentaje de 3 o mas de los 5 especímenes usados en la prueba y será obtenido el éxito si llegan o se acercan a 1 meganewton x m (14.5 Psi). Si los valores individuales caen a mas de 15% de el porcentaje de los 5, deberán ser descartados y si mas de dos especímenes se descartan, la prueba debe ser repetida.

El ionomero de vidrio fotocurable Fuji II CL se espatuló en un tiempo de 20 segundos para obtener una mezcla homogénea, ya dentro del hacedor de muestras se fotopolimerizó 20 segundos por cada lado.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**El ionomero de vidrio fotopolimerizable Vitremer se espatuló en un tiempo de 45 segundos, para obtener una mezcla homogénea, ya dentro del hacedor de muestras se fotopolimerizó durante 20 segundos por cada lado.**

## Resultados del Fuji II L.C

La manipulación se hizo en 20 segundos proporción polvo/líquido 2.1. para llenar el hacedor

- 1) 26.34 Mpa.
- 2) 26.89 Mpa.
- 3) 28.9 Mpa.
- 4) 34.10 Mpa.

Valor Promedio: 29.05 Mpa.

En esta prueba se descartó un espécimen por diferir en mas del 15%.

Vitremer

La manipulación se hizo en 45 segundos proporción polvo/líquido 2:2 para llenar el hacedor.

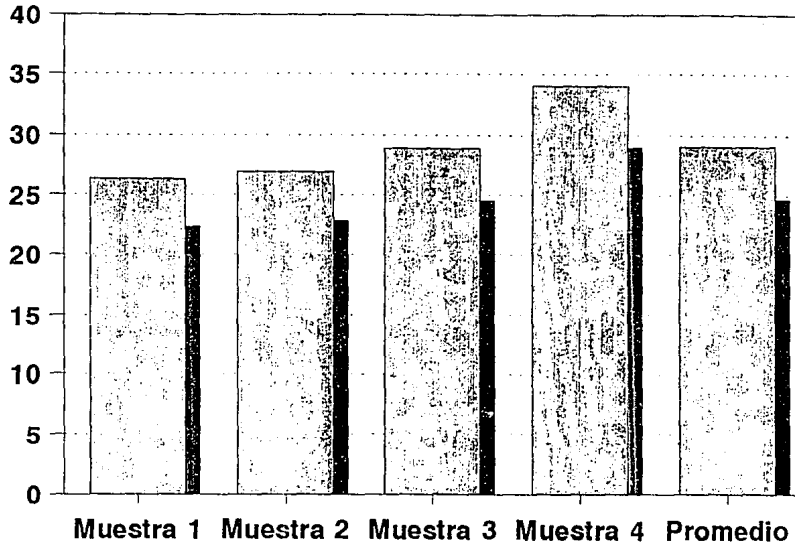
## Resultados

- 1) 38.54 Mpa.
- 2) 39.65 Mpa.
- 3) 39.09 Mpa.
- 4) 29.66 Mpa.
- 5) 39.92 Mpa.

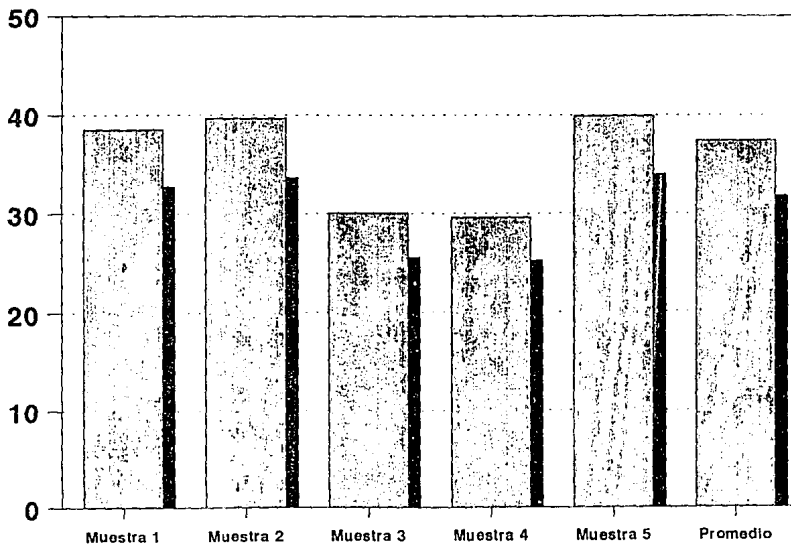
Valor Promedio: 37.37 Mpa.

# Resistencia Diametral

## Fuji II

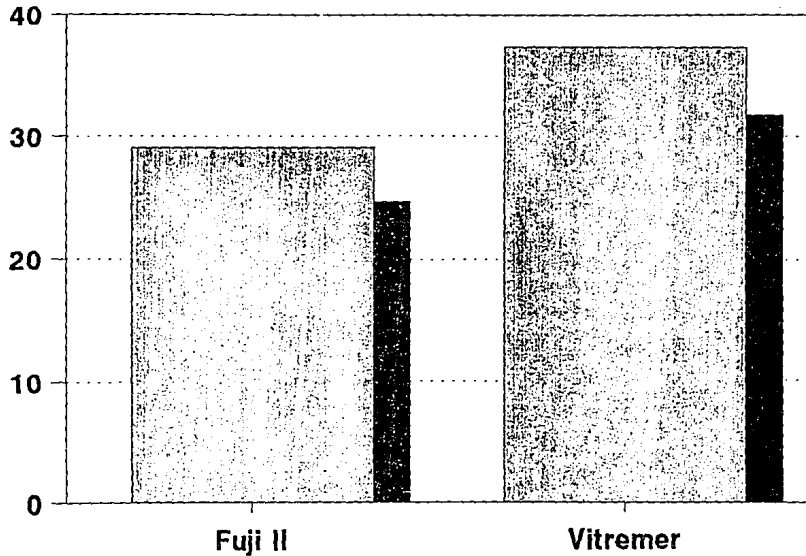


# Resistencia Diametral Vitremer



# Resistencia Diametral

## Fuji II Vs Vitremer





## **DISCUSION**

**Haciendo una comparación entre los dos ionómeros de vidrio fotocurables probados en este estudio: el que mejor resistencia a la tensión diametral presentó fué el ionomero de vidrio Vitremer , el cual rebasó a lo requerido para la resina.**

## **CONCLUSION**

**Debido a las fuerzas a que se ve sometido este material por ser un cemento de restauración, concluimos que:**

**Los cementos de Ionomero de Vidrio Fotocurables son mucho mejor desde su manipulación hasta su terminado, que los cementos de Ionomero de Vidrio convencionales.**

## BIBLIOGRAFIA

- KEITH Hansen, Erick

Dentin Hypersensitivity Treated with a Fluoride-containing varnish or a light-cured

glass-ionomer. Liner

Department of Dental and Technology, Royal Dental College  
Copenhagen

Denmark

- COMPTON Anne, DDS, MEYERS Charles Jr., DDS, HONDDRUM  
Steven O.,

DDS,MS, and LORTON Lewis.

Comparason of the Shearbond Strength of a Light-Cured Glass Ionomer and  
a Chemically Cured Glass Ionomer for use as an Orthodontic Bonding  
Agent.

- CHONG B.S., PITTFORD T.R., and WATSON T.F.

The adaptation and sealin ability of Light-Cured Glass Ionomer Retrograde  
Root

Fillings

**Department of Conservative Dental Surgery United Medical and Dental  
School,**

**Guy's Hospital**

**London, U.K.**

**- HENDERSON L.J. Sksidhu**

**In-Vitro Marginal Leakage of Cervical Composite Restorations Lined with a  
Light**

**Cured Glass Ionomer.**

**Operative Dentistry**

**1992**

**- SHORTALL Adrian C.**

**In Vitro Microleakage of Class V Composite Resin Restorations with and  
without Light-Cured Glass Ionomer (polyalkenoate) Cement Lining**

**- WILLIS P. George C.D., GAIANTANTZOPOULOU P. Mariana C.D.,  
KAFRAWY H.**

**Abdel C.D.**

**Reacciones de la Pulpa con los Cementos Ionomero de Vidrio Fotocurables.**

**- CROLL P. Theodore C.D., KILLIAN M. Constance D.O., HELPIN L.  
MARK D.O.**

**A Restorative Dentistry Renaissance for Children: Light-Hardened Glass**

**Ionomer/Resin Cement**

**Journal of Dentistry for Children**

**April, 1993**

**- SIDHU S.K. LO.J.C.**

**Efectividad de Sellado de los Revestidores de Cemento Ionomero de Vidrio  
Fotocurable.**

**- ABOUSH EY.Y., ELDERTON R.J.**

**Bonding of a Light-Curing Glass-Ionomer Cement to Dental Amalgam  
Dent. Mater. April 1991**

**- HINOURA K., SUSUKI H., YOSHIMURA J., ONOSE H.**

**Factors of Glass-Ionomer Cements Influencing the bond Strength to Resin  
Composites  
Dent. Mater. 6 April, 1990.**

**- CRAIG, Robert G., O'BRIEN J. William, POWERS M. John.**

**Materiales Dentales**

**tr. María de Lourdes Hernández Cazares. 2 ed. México**

**Nueva Editorial Interamericana**

**1986**

**336 p.**

- COMBE Edward CHARLES.

**Materiales Dentales**

Prof. de A.H. Grant; tr. Montserrat Diez-Gascón Mendez, Ana Molina Coral,

Andrea Puigdollers Pérez- Barcelona Labor 1990

- MOUNT J. Graham

**Atlas práctico de ionomero de vidrio**

tr. Dr. Enric Cabestany i Carreras estomatólogo

Rev. científica. Dra Georgina Estany Castellá

Ed. Salvat editores 1990

128 p.

- 3M Vitremer

**Tri-cure Gñass Ionomer System**

1992 3M

Rev. 1-12/92