

100
2oj.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

VALORACION DE DIFERENTES IONOMEROS DE
VIDRIO ANTE CARGA DIMETRAL

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

ARGELIA GALVAN GARCIA

ASESOR: C. D. JORGE GUERRERO IBARRA



CIUDAD UNIVERSITARIA, D. F.,

1994

FALLA DE ORIGEN



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.

3010 88 2131 072
ENCUENTRO AL MA ALI

A Dios.
Por ser mi guía y estar conmigo
en todo momento. Gracias.

A mis padres.
Les agradezco grandemente
y les dedico esta tesina
con admiración y respeto por
haberme dado la vida y la
oportunidad de elegir el
camino en que me encuentro,
por su ejemplo de dignidad
y rectitud, y por el apoyo,
sacrificios y amor que me han
brindado incondicionalmente.
Los amo.

A mis hermanos.
Ali y Jair.
Por todo su cariño, apoyo
y ayuda. Gracias.

Al Güerejo.
Gracias por todo el cariño, apoyo
y amistad incondicional que
me has brindado durante todo
este tiempo. Te quiero.

A mi Baby.
Por ser esa personita un gran
aliciente tanto en mi vida personal,
como profesional.

A mi familia.
Por el gran cariño y apoyo
que siempre me han mostrado, gracias.

A mis amigas:

Fanny, Alicia Palacios, Laura,
José, Tere, Vero y Lupita.
Por su gran ayuda e invaluable
amistad.

A mis profesores.
Por haberme transmitido sus conocimientos
desde al Kinder hasta la Universidad.

A los Doctores de el laboratorio
de materiales dentales.
Por todo el apoyo y ayuda tan necesarios
para llevar a cabo este trabajo.

A la UNAM y a la Facultad de Odontología
por las instalaciones en que forjé
mi carrera universitaria.

A todos mis amigos.
Por el apoyo, cariño y
momentos gratos que hemos
vivido. Los quiero.

**VALORACION DE DIFERENTES
IONOMEROS DE VIDRIO
ANTE CARGA DIAMETRAL.**

INDICE

INTRODUCCION.

-Historia del ionómero de vidrio	2
-Descripción del cemento	3
-Composición	5
-Química del cemento	6
-Equilibrio hídrico	7
-Potencial de hidrogeniones	8
-Clasificación de los cementos de ionómero de vidrio	9
-Indicaciones de uso	16
-Propiedades físicas del ionómero de vidrio	17
-Instrucciones para la aplicación del cemento	19
-Información general	21
-Objetivo	27
-Hipótesis	28
-Justificación	29
-Material y equipo	30
-Descripción de la prueba	31
-Desarrollo	33
-Resultados generales	35
-Discusión	37
-Conclusión	38
-Bibliografía	39

HISTORIA DEL IONOMERO DE VIDRIO

La invención del ionómero de vidrio en 1969 fue el resultado de un programa de trabajo en el LABORATORY OF THE GOVERNMENT CHEMIST, para eliminar algunas de las deficiencias de los cementos dentales del silicato.

Fueron desarrollados por Wilson y Kent, y se anunciaron por vez primera en 1971.

Se han usado en Europa desde 1975, como restauradores tipo II, en 1977 fueron introducidos en E.U.. El primer ionómero de vidrio de este tipo fue manufacturado por DE TREY (división de Dentsply LTD. Weybridge,UK) con el nombre comercial de ASPA, que es la abreviatura de poliacrilato de aluminio silicato, se trataba de un material opaco y antiestético. El primer ionómero de vidrio estéticamente aceptable fue comercializado por la G-C INTERNACIONAL (Japón), como Fuji II, que además presentó una mejora en las propiedades físicas sobre los materiales precedentes.

Los ionómeros de vidrio guardan relación con los sistemas basados en polielectrolitos ácidos, como el cemento de policarboxilato de cinc, desarrollado por Dennis Smith. Los descubrimientos de Smith dieron lugar a los poliácidos que se utilizarían más tarde para reemplazar al ácido fosfórico que forma parte de los sistemas del silicato.

DESCRIPCION DEL CEMENTO

Estos cementos consisten en un vidrio de aluminio y sílice con un alto contenido de fluoruro que interactua con un ácido polialquenoico, son cementos con base agua.

El cemento resultante consiste en partículas de vidrio rodeadas y sostenidas por una matriz que emerge de la disolución de la superficie de las partículas de vidrio en el ácido, esta matriz es relativamente insoluble en líquidos orales, pero como las gotitas de fluoruro no son partes del sistema matriz, la capacidad de desprender iones flúor dentro de la estructura circundante del diente y saliva, se mantiene.

El fluoruro se usa inicialmente como fundente en la fabricación de partículas de vidrio y ha demostrado ser una parte esencial de la reacción del fraguado, y representa aproximadamente el 20% del vidrio final. Estas partículas se hacen accesibles desde la matriz más rápidamente que desde las partículas originales de vidrio.

Los rellenos que se utilizan en los ionómeros de vidrio actuales son descendientes de los cementos primitivos de silicato, estos cementos fueron a su vez uno de los primeros que se utilizaron en odontología como materiales de restauración de color semejante al del diente.

Todas las propiedades deseables de este cemento derivan del contenido del polvo, mientras las indeseables provienen del líquido. Estos cementos presentan 2 ventajas principales, una es su alto contenido de flúor que va desprendiéndose

lentamente del material, reduciendo por tanto la incidencia de caries recurrente. La otra ventaja es que posee un coeficiente de expansión térmica similar a la de la estructura dental, por lo tanto nos da un buen sellado marginal. Estas propiedades se deben al polvo de vidrio, único componente de los silicatos que se utiliza en los sistemas de ionómero de vidrio actuales. Por otra parte estos cementos presentan un número importante de desventajas debido a su elevada acidez, si se coloca muy cerca de pulpa, provocan un daño pulpar considerable. Si se les permite desecarse se deteriorarán rápidamente; sin embargo, son muy solubles en los fluidos orales. Por otro lado como no son susceptibles de pulido, se teñirán rápidamente y tendrán un desgaste importante debido a su bajo nivel de dureza. El resultado de esto es que la vida media de estos cementos es apenas de 4 años.

COMPOSICION

En estos cementos el líquido es un ácido poliacrílico o polialquenoico y agua, con ciertos aditivos como el ácido itacónico y maleico para aumentar ciertas propiedades como la manipulación y el almacenamiento. El líquido tiene la capacidad de formar enlaces hidrógeno con el colágeno y los componentes inorgánicos de la estructura dental, particularmente con el calcio (quelación). Esta quelación proporciona un enlace químico entre el material de restauración y la estructura dental, por lo tanto la retención mecánica es menos importante cuando se trabaja con estos materiales.

NOTA:

El ácido polialquenoico ha demostrado dar mejor adhesión por tener más radicales libres y por lo tanto da mejores propiedades de adhesión química.

El polvo del ionómero de vidrio es un vidrio de aluminosilicato, su preparación se lleva a cabo calentando partículas de cuarzo, aluminio, fluoruros metálicos y fosfatos metálicos, hasta que se funden en una masa que es de consistencia líquida y se enfría bruscamente. Con lo que se obtiene un vidrio de color blanco lechoso y este es triturado para obtener un polvo muy fino. La composición por peso de estos polvos es de 34.3% de fluoruro aluminico, 9.9% de fosfato de aluminio, 29% de dióxido de silicio, 16.6% de dióxido de aluminio, y 3% de fluoruro sódico. El material resultante contiene cerca de un 20% de flúor por peso.

QUIMICA DEL CEMENTO.

En estos cementos el polvo de silicato actúa como la base y reacciona con los poliácidos, por lo tanto se forma inmediatamente una sal hidrogel que envuelve el relleno de vidrio que todavía no ha reaccionado haciendo que el ionómero adquiera rigidez. Tras esto los iones de aluminio y calcio se encuentran en la superficie del relleno de vidrio y reaccionan con el poliácido del hidrogel para formar poliacrilato de aluminio y calcio. Esta reacción es lenta y susceptible de deshidratación y a la vez de absorción de agua.

NOTA: Se ha comprobado que estos cementos desprenden flúor por intercambio iónico durante periodos superiores a un año después de aplicado.

Al mezclar el polvo y el líquido para formar la pasta el vidrio es afectado por el ácido, y se liberan iones de aluminio, sodio y calcio, como ocurre con el fluoruro.

El mecanismo de adhesión al esmalte y dentina se efectúa al reaccionar los grupos carboxilo del poliacrilato con el calcio de la estructura dental y tal vez con el colágeno de la dentina.

EQUILIBRIO HIDRICO (GANANCIA Y PERDIDA DE AGUA).

El problema de pérdida o absorción de agua, en este cemento es probablemente el más importante y menos conocido de este grupo de cementos.

Aproximadamente el 24% del cemento fraguado es agua, y al menos hasta que la formación de las cadenas de aluminio y poliacrilato este bien adelantada, puede ser absorbida más agua por las cadenas de calcio y poliacrilato solubles al agua. Alternativamente, si al cemento se le deja permanecer expuesto al aire, el agua se perderá.

Solo se obtiene una buena dureza de superficie cuando llega a formarse poliacrilato de aluminio y calcio sin que se haya añadido o perdido agua durante el período inicial de fraguado. Por eso debe ser protegido con un barniz impermeable.

POTENCIAL DE HIDROGENIONES (pH) DE LOS CEMENTOS
DE IONOMERO DE VIDRIO.

El ph varia entre el 0.5 y el 1.0 debido a que sus componentes son ácidos (líquido). Hecha la mezcla, el ph al momento de colocar en diente es de 2.8 y aumenta a solo 5.2 al cabo de 28 días. Esto quiere decir que el grado de acidez disminuye.

Estos cementos irritan la pulpa principalmente cuando se colocan inmediatamente después de tallar la cavidad y cuando se colocan en cavidades muy profundas. La reacción pulpar puede ser irreversible y más intensa que la provocada por el cemento de fosfato de cinc; Por lo tanto es prudente colocar hidróxido de calcio debajo de cualquier restauración o agente cementante de ionómero de vidrio, además el barniz cavitario proporciona protección complementaria de la acción ácida del cemento.

CLASIFICACION DE LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO.

TIPO I Agente cementante.

TIPO II Material de restauración.

TIPO I.

- Cementado de coronas, puentes y de inlays.
- Es de fraguado rápido con pronta resistencia a la absorción de agua.
- Espesor de película de 25 micrones o menos.

La química de estos cementos es similar a la de los restantes miembros de este grupo de materiales. Sin embargo las partículas de polvo son más finas por lo tanto el tiempo de trabajo y fraguado disminuyen y las propiedades físicas mejoran. Las características de fluidez dan como resultado que la colocación de una restauración en toda su extensión sea relativamente fácil.

Si se utilizan elementos que endurecen con agua, el mezclado manual es más simple y la viscosidad inicial es muy baja. El tiempo de fraguado en boca es más rápido y la conservación del cemento es excelente. Los tipos anhidros tienden a permitir tiempo de trabajo más largo, antes de volverse demasiado viscosos.

TIPO II.

-Para cualquier aplicación que requiera de una restauración estética. La única limitación es que no reciba una carga oclusal excesiva.

-Hay graduación de colores.

-Presenta una prolongada reacción de fraguado, por lo tanto queda sujeta a absorción y pérdida de agua al menos durante 24 horas después de su colocación; Debido a esto es necesaria una protección inmediata del medio ambiente oral.

Estos cementos pertenecen a los primeros que aparecieron en el mercado y son los que más problemas de comportamiento clínico presentan.

NOTA:

La diferencia principal entre el ionómero de vidrio tipo I y tipo II, es que el tipo II se presenta en diferentes tonalidades, tiene mayor carga de relleno y forma un grosor de película mucho mayor.

VARIANTES.

-Sellador de fosetas y fisuras, bases o fondos intermedios, restaurador reforzado (mezclado con aleación de plata u oro), y cementos protectores (forros cavitarios).

EL CEMENTO RESTAURADOR REFORZADO ES UNA VARIANTE QUE MENCIONAREMOS POR PRESENTAR MEJORAS EN LAS PROPIEDADES.

Este cemento es una mezcla de ionómero de vidrio con aleación metálica, obteniendo así las mezclas de ionómero de vidrio-metal, que son radiopacos y mantienen muchas de las propiedades favorables del ionómero de vidrio convencional.

Este cemento esta indicado cuando las consideraciones estéticas no sean importantes, pero que requieran un fraguado rápido y altas propiedades físicas; Se indican en la reconstrucción de muñones, como base y reconstrucciones clase I,II,III y V de dientes temporales y permanentes cuando la estética no sea primordial.

Tienen una reacción de fraguado rápida y por lo tanto una pronta resistencia a la absorción de agua, y, puede ser pulido inmediatamente después de su colocación pero permanece susceptible a la deshidratación durante 2 semanas después del fraguado inicial.

De esta variante hay 2 tipos:

Miracle mix.

Cermet.

MIRACLE MIX.

La mezcla se efectúa en una loseta de vidrio con una espátula rígida; El polvo resultante se mezcla rápidamente con el líquido del ionómero de vidrio hasta conseguir una mezcla espesa en consistencia de masilla, se condensa manualmente o utilizando una matriz en forma de corona.

Este material fragua rápidamente y puede ser recortado después de 3 min.

El ácido poliacrílico puede ser utilizado para acondicionar el diente, se lava con agua y se seca; Esto supone una mejora en la unión entre la dentina y la mezcla del cemento.

La mayoría de las desventajas de este grupo de cementos derivan de la dificultad para lograr una mezcla homogénea de la plata y el vidrio en toda restauración y además estas partículas metálicas no quedan bien unidas con el material una vez fraguado; Esto puede dar como resultado una erosión y mayor desgaste debido al desprendimiento de partículas metálicas de superficie, a causa de su pobre fijación. La sensibilidad de la superficie a la humedad, puede generar problemas clínicos; Por lo que el uso de matrices es importante en este procedimiento.

Una manera de reducir la sensibilidad a la humedad es utilizar mezclas con más polvo debido a que fraguan más rápido.

Debido a la baja resistencia a las fuerzas de tensión, es mejor restringir el uso de las mezclas de ionómero de vidrio-metal para restauraciones en áreas de bajo soporte de carga y reconstrucciones de coronas que reemplacen solo el 40% o menos de la estructura dental.

Estas mezclas de ionómero de vidrio-metal están contraindicadas en grandes restauraciones, en áreas posteriores de los dientes de adultos que suelen estar sometidos en su función a un fuerte desgaste.

Si son sometidos a grandes cargas pueden fracturarse por fatiga.

CERMET.

Son nuevos ionómeros, cuyo relleno está formado por una sinterización de metal y vidrio. Estos materiales se desarrollaron en un intento por mejorar la unión entre el relleno metálico y el polvo de vidrio del ionómero. Estos ionómeros se preparan por sinterización (a 800 C) de aglomerados formados de una mezcla de polvo de metal fino y polvo de vidrio que desprende iones. La mezcla de vidrio-metal semicalcinada es molida hasta convertirse en un polvo fino. Con este proceso se obtienen partículas en las que el metal y el vidrio están fusionados. La unión entre el metal y el vidrio da como resultado un sellado muy semejante al de la porcelana fundida sobre el metal, las partículas resultantes de metal fundido a vidrio pueden reaccionar con los poliácidos líquidos como el acrílico ó ácido maleico y ácido tartárico, para formar el material de restauración. Estos materiales son más duraderos y presentan una mejor resistencia al desgaste si se les compara con las mezclas simples de ionómero-metal o con los ionómeros restauradores, los metales más apropiados para ser incluidos en los cermet son el oro y la plata.

Hasta el momento han sido investigados clínicamente dos ionómeros cermet:

a.- Ketac-Silver

b.- Ketac-Gold

KETAC-SILVER.

Contiene polvo puro de plata fundido con un polvo de vidrio de fluorosilicato de aluminio y calcio liberador de iones. El contenido de plata por peso es un 50% en el polvo y un 40% en el material fraguado, además lleva añadido un 5% por peso de dióxido de titanio para mejorar su color. Sólo se presentan en cápsulas.

En estudios in vitro se ha observado que el Ketac-Silver se desgasta menos que la mixtura de metal-ionómero de la G-C. No debe utilizarse Ketac-Silver como base en dientes anteriores, ya que la plata puede oxidarse y los óxidos de plata podrían ennegrecer la restauración, y podría verse a través del tejido dental circundante. Este problema se ha resuelto satisfactoriamente en los materiales fabricados más recientemente, que son sometidos a una mejor filtración para eliminar el polvo de plata residual que no ha reaccionado con las partículas de vidrio durante el proceso de sinterización.

KETAC-GOLD.

Contiene polvo de oro puro fundido al polvo de vidrio de forma similar al anterior, el comportamiento clínico de este material es tan bueno como el del Ketac-Silver, pero además no presenta problemas de oscurecimiento debido a la oxidación. Los ionómeros cermets están indicados como bases o restauraciones oclusales pequeñas y preparaciones en túnel, selladores, reconstrucción de coronas en áreas de bajo soporte de carga, restauraciones de dientes temporales y para preparación de pilares de sobredentadura.

INDICACIONES DE USO

TIPO I.

Cementado y fijación.

TIPO II.

Erosiones de clase V.

Cavidades linguales.

Reparación de márgenes defectuosos en prótesis de coronas.

Estos son los únicos materiales de restauración efectivos para este propósito, debido a que las amalgamas se corroerían y las resinas darían filtración debido a su contracción.

Reparación temporal de dientes traumatizados.

VARIANTES.

Sellado de fosetas y fisuras en dientes con anatomías muy marcadas, y como preventivo en niños.

Cemento reforzado con metal en reconstrucción de muñones, y como bases intermedias, por presentar mejores propiedades físicas.

PROPIEDADES FISICAS DEL IONOMERO DE VIDRIO.

Los trabajos para incrementar las propiedades físicas de estos cementos van en progreso y se ha anticipado que la próxima generación ampliara las aplicaciones clínicas de este grupo de materiales de manera significativa.

Teóricamente la resistencia a la flexión puede incrementarse con la inclusión de una fase dispersa y esto se ha intentado pero no ha sido probado clínicamente. La inclusión de partículas de plata pura muy finamente espolvoreadas, que se añade a la superficie del polvo de vidrio ha demostrado producir una notable mejoría en la resistencia a la abrasión, sin embargo hay otras propiedades físicas que solo han mejorado moderadamente y en realidad, la adhesión a la dentina y esmalte puede reducirse ligeramente.

Las variantes de los constituyentes básicos de estos cementos están siendo objeto de experimentación y de ello depende la mejoría de las propiedades físicas, sin embargo los elementos esenciales de este grupo de cementos siempre serán la unión iónica entre el cemento y la estructura del diente a través de la presencia del ácido polialquenoico, así como la liberación de fluoruro.

RESISTENCIA A LA FRACTURA

En este momento esta resistencia en el material es suficiente para soportar fuerzas oclusales moderadas, siempre que este bien rodeado por estructura dental circundante. No esta recomendado para reconstruir cúspides o crestas marginales a cualquier nivel, y particularmente a pacientes predispuestos a tensiones ocusales fuertes. La resistencia a las fuerzas anteriores no es buena, aunque tiene una reputación excelente para restaurar lesiones por erosión, no se retendrá en la superficie vestibular de los dientes anteroinferiores que han sido desgastados debido a una gran sobremordida, produciendose una erosión posterior.

RESISTENCIA A LA ABRASION.

Los estudios sugieren que este cemento bien colocado soportará abrasiones intensas mejor que la estructura dental remanente, siempre que la proporción polvo líquido sea bastante alta (Mount, 1986).

INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL CEMENTO TIPO I

A)-Limpiar con polvo de piedra pomex la cavidad, luego secar perfectamente ya que esto interfiere con la adhesión y la reacción higroscópica.

B)-Limpiar la dentina con el líquido del cemento durante 30 seg. y lavar con agua de 30 a 60 seg. para eliminar el barrillo dentinario y secar con aire, esto para aumentar la fuerza de unión entre el cemento y la dentina.

C)-Mezclar el polvo y el líquido según las instrucciones del fabricante. La mezcla debe ser brillante al momento de llevarse a la cavidad ya que esto indica que todavía hay ácido poliacrílico libre para adherirse a la estructura dental.

D)-se lleva una porción de el cemento a la cavidad y otra porción al material de obturación, estando el cemento en consistencia cremosa y se coloca la obturación en la cavidad, deteniéndola hasta que hayan pasados unos 3 min. Se debe limpiar inmediatamente el remanente.

INSTRUCCIONES PARA LA APLICACION DEL CEMENTO TIPO II.

-Se llevan a cabo los pasos A);B);y C). de las instrucciones para el cemento tipo I.

D)-Colocar el material en la cavidad.

E)-El exceso se puede retirar con una hoja de bisturí o una fresa de diamante de grano medio a baja velocidad utilizando vaselina o manteca de cacao como lubricante.

F)-Cubrir la restauración con un barniz impermeable o cola de cianocrilato para evitar la absorción o pérdida de agua durante las siguientes 24 horas.

G)-A las 24 horas acabar la restauración puliéndola con grano fino o discos flexibles.

INFORMACION GENERAL

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DE IONOMERO DE VIDRIO REFORZADO
CON METAL.

El propósito de esta investigación fue comparar la fuerza de tensión diametral de un cemento convencional y 4 materiales de ionómero de vidrio reforzados con metal.

Materiales y Métodos.

Código	Material	Proporción
p/l.		
FI	Fuji Ionomer type II	1:1
Fag	Material experimental	Polvo: FI=.62 gms. Plata:.67 gms.
	Tamaño de partículas: 5-9nm.	Líquido: 3 gotas.
FAL	Material experimental	Polvo
	Amalgama alloy	FI=.42 gms.
	Ag: Cu: Sn. 58: 13: 29	FAL= 1.10 gms.
	Esférica, Tamaño de partículas menor de 45nm.	Líquido= 2 gotas.
KS	Ketac-Silver	preencapsulado
MM	Miracle Mix	1:1

La amalgama con alto contenido de cobre mezclada para uno de los materiales experimentales (FAL) fue fabricada por atomización y los productos comercialmente disponibles fueron mezclados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Ketac Silver (KS) fue mezclado mecánicamente usando un amalgamador Vari-Mix III, y los otros materiales fueron mezclados a mano. La fuerza de tensión diametral fue calculada mediante el siguiente procedimiento:

Se hicieron 5 especímenes de cada material en forma de disco de 6 mm. de diámetro por 3 de largo usando un mortero o un molde de teflón, como separador se utilizó una banda de celuloide y se presio con dos platos de vidrio de 1.2 mm. de espesor, el molde fue colocado por 20 min. en un ambientador (25 +/- 1°C y a una humedad de 60 +/- 5%). entonces se sacó el molde del ambientador, y los especímenes se retiraron del molde y se cubrieron con un barniz protector. Todos los especímenes fueron colocados en agua destilada a 37°C durante 24 horas antes de la prueba. La fuerza de tensión diametral fue determinada por el soporte diametral del espécimen usando una máquina de prueba universal (modelo 5T) a una velocidad de 2.74 mm./min.

Los resultados fueron:

Resistencia a la tensión diametral.

FI	9.2 Mpa.
FAG	11.5 Mpa.
FAL	15.1 Mpa.
KS	12.8 Mpa.
MM	12.4 Mpa.

Conclusión:

De acuerdo a lo obtenido en este estudio, se comprueba que la simple adición de polvo de metal, de amalgama alloy, o de ambas, al cemento de ionómero de vidrio, garantiza una mejora en las propiedades físicas de este material.

PROPIEDADES FISICAS DE CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO
REFORZADO CON PLATA Y ACERO INOXIDABLE.

El propósito de este estudio fue comparar propiedades físicas específicas de dos cementos de ionómero de vidrio reforzados con plata (comerciales) y uno reforzado con acero inoxidable (experimental).

Una de las propiedades probadas fue la resistencia a la tensión diametral (a 1 y 24 horas).

METODO.

Especímenes cilíndricos de 6 mm de diámetro por 12 de largo fueron preparados y mantenidos en agua destilada a $37' \pm 2' ^\circ\text{C}$ y probados en una máquina de prueba MTS con un rango de velocidad de carga de .5mm/min. para determinar la resistencia a la fuerza de tensión diametral.

ANTECEDENTES.

La prueba de rango múltiple de Tukey s y ANOVA con T de Student indicó diferencias significativas entre el cemento experimental y los comercialmente disponibles en la resistencia a la tensión diametral a 1 y 24 horas. El cemento experimental reforzado con acero inoxidable demostró ser significativamente más fuerte en la resistencia a la tensión diametral que los comerciales.

Los resultados sugieren, que el cemento de ionómero de vidrio reforzado con acero inoxidable posee propiedades de fuerza superiores como por ejemplo: mayor resistencia a la fractura en comparación con los cementos comerciales.

Los cementos de ionómero de vidrio poseen propiedades que los hacen útiles como materiales de restauración. Estas propiedades son: Coeficiente lineal de expansión térmica similar al de la estructura dental (Shillingburg y Kessler, 1982; McClean y Gasser 1985); unión fisicoquímica con esmalte y dentina (Iasefield y colaboradores 1985); y la liberación de flúor en la estructura dental, (Swartz y colaboradores 1984, Retief y colaboradores 1984). Desafortunadamente, estos cementos también son susceptibles de fractura y poseen una baja resistencia a la abrasión. (McCabe y colaboradores 1979; McKinney y colaboradores 1986; y McClean 1988).

Debido a la baja resistencia a la fractura de los cementos de ionómero de vidrio, se han hecho adiciones de metal al polvo de este cemento (Simmons, 1983; McClean y Gasser, 1985; McClean 1988; Van de Voorde y colaboradores 1988). Ha sido demostrado que mezclas simples de polvo de metal y polvo de Ionómero de vidrio con aluminosilicato fallaron en la unión entre la mezcla del polvo y el líquido.

McClean y Gasser (1985) recomendaron el uso de una composición vidrio-metal para aumentar la unión entre el polvo de vidrio y el relleno de metal. Diferentes polvos de metal fueron tratados, incluyendo mezclas de plata y latón, plata pura, oro, titanio y paladio. El oro y la plata demostraron formar una unión superior y conveniente con el polvo de vidrio, sin embargo, la fuerza de estos cementos reforzados fue todavía inadecuada para usarse en áreas de alta tolerancia a soporte de estress o fuerza extra (Marker y colaboradores 1985).

MATERIAL.

En este estudio se utilizaron los siguientes ionómeros de vidrio:

Experimental reforzado con acero inoxidable.

Ketac Silver.

Miracle Mix.

RESULTADOS.

Material	Resistencia a la tensión diametral.	
	1 hora.	24 horas.
Cemento experimental. (Reforzado con acero inoxidable).	18.2 +/- 1.7 Mpa.	22.7 +/- 2.2 Mpa.
Ketac Silver.	12.7 +/- 1.6 Mpa.	14.2 +/- 2.0Mpa.
Mirale Mix.	10.3 +/- 2.5 Mpa.	10.9 +/- 1.9Mpa.

DISCUSION.

Hay una severa diferencia de incremento en la resistencia a la tensión diametral demostrada por el cemento experimental reforzado con acero inoxidable, sobre la resistencia demostrada por los cementos reforzados con plata comerciales.

OBJETIVO.

Conocer la resistencia a la tensión diametral de diferentes cementos de ionómero de vidrio, debido a que no hay suficiente información sobre ello y esta es una propiedad necesaria por las tensiones a que es sometido.

HIPÓTESIS.

Por ser el ionómero de vidrio un material de uso alternativo de la resina, debe poseer una resistencia a la tensión diametral buena o cercana a la requerida para las resina.

JUSTIFICACIÓN.

Es de gran importancia la evaluación de las propiedades del ionómero de vidrio debiendo incluir la resistencia a la tensión diametral, ya que las restauraciones se ven sometidas en la masticación no solo a fuerzas compresivas sino también a una tensión diametral y a un efecto cortante. En muchos de los casos las fracturas de las restauraciones se deben a una combinación de estos dos últimos efectos.

Se han hecho numerosos estudios mecánicos sobre la resistencia a la tensión diametral de resinas ya que la norma esta dada para este material, sin embargo no se han publicado o hecho estudios suficientes sobre esta propiedad en ionómero de vidrio, siendo esta una propiedad necesaria debido a las fuerzas a que se ve sometido este material durante la masticación.

Para cubrir esta deficiencia se llevo a cabo el presente estudio, utilizando especímenes estándar de diferentes ionómeros de vidrio.

MATERIALES Y EQUIPO.

- Ionómeros de vidrio.
- Chemfil II express.
- Glass ionomer bond (tipo II Degussa).
- Glasion glass ionomer.
- Ionómero de vidrio tipo I degussa.
- Loseta.
- Espátula.
- Cronómetro.
- Hacedores de muestra (3mm de largo por 6 de diámetro).
- Separador (cera microcristalina al 3% en tolueno).
- Prensas.
- Platos de vidrio (4 X 4 cm).
- Ambientador a 37 C.
- Termómetro.
- Carburo de silicio (240).
- Fracos de 2 ml.
- Agua destilada.
- Máquina de prueba universal Frank.

DESCRIPCION DE LA PRUEBA
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 colocarlo a los 2 min. de iniciada la mezcla en un ambientador a 37' +,- 1' C y a una humedad relativa de 35 +,- 5%, después de 1 hora se saca del ambientador para llevar a cabo el paralelizado del espécimen lijándolo con carburo de silicio (grano 240), se enjuaga y el espécimen es sacado del hacedor de muestra y se coloca en un frasco con agua destilada (humedad absoluta) dentro del ambientador a 37' +,- 1 C durante 23 horas. Cumplidas las 24 horas desde el inicio de la mezcla, el espécimen es retirado del ambientador y envuelto en papel absorbente mojado, y se coloca diametralmente entre las paredes de la máquina de prueba y se aplica la fuerza comprimiendo 1 cm/min. hasta llegar al punto de ruptura.

La fuerza será obtenida con la siguiente fórmula.

$$Ts = 2p / \pi dl$$

En donde:

Ts= resistencia en Mpa.

p=carga soportada hasta el momento de la fractura.

d=diámetro del espécimen.

l=largo del espécimen. (31)

El valor para la resistencia a la tensión diametral podrá ser reportado como el porcentaje de 3 o más 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 más del 15% de el porcentaje de los 5, deberán ser descartados y si más de dos especímenes se descartan, la prueba debe ser repetida.

En el presente estudio se hicieron las siguientes variaciones:

La prueba dice 95 +/- 5% de humedad relativa y en esta prueba se hizo a 30 +/- 5% de humedad relativa.

La máquina de prueba da la fuerza en kg. por lo tanto se hace la conversión a newtons.

El separador utilizado fue cera-microcristalina al 3% en tolueno.

DESARROLLO

La prueba descrita se les aplico a 4 diferentes Ionómeros de Vidrio, y de cada uno se hicieron 5 especímenes de acuerdo a lo indicado por la norma no. 27 de la A.D.A., las relaciones de polvo, liquido y tiempo de espatulado se realizaron, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Chemfil II express.

Este cemento se manipuló en 20 seg. y se utilizó una proporción de 2:2 para llenar el hacedor de muestra.

Resultados:

20.11 Mpa.

19.94 Mpa.

Valor promedio: 20.07 Mpa.

19.42 Mpa.

20.80 Mpa.

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

Glass Ionomer Bond

La manipulación se hizo en 30 seg. proporción polvo/liquido 3:3 para llenar el hacedor.

Resultados:

12.48 Mpa.

12.13 Mpa.

11.79 Mpa.

Valor promedio 12.20 Mpa.

13.17 Mpa.

11.44 Mpa.

Glasion Glass Ionomer

Se manipuló en un tiempo de entre 30 y 40 seg. que es el indicado por el fabricante y se utilizaron 3 medidas de polvo por 3 de líquido.

Resultados:

4.16 Mpa.

4.16 Mpa. Valor promedio: 4.04 Mpa.

3.81 Mpa.

En esta prueba se descartaron 2 especímenes.

Ionómero de Vidrio Tipo I Degusta.

Se mezcló en 30 seg. y se utilizaron 3 medidas de polvo por 3 de líquido.

Resultados:

14.22 Mpa.

13.17 Mpa. Valor promedio: 13.09 Mpa.

11.79 Mpa.

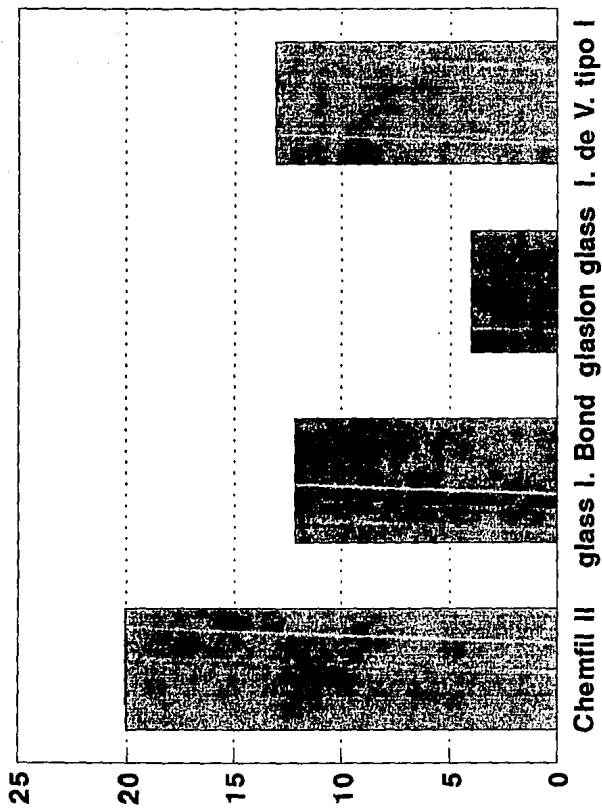
13.17 Mpa.

En esta prueba se descartó un espécimen.

RESULTADOS GENERALES

Chemfil II Express	20.07Mpa.
Glass Ionomer Bond	12.20 Mpa.
Glasion Glass Ionomer	4.04 Mpa.
Ionómero de Vidrio	13.09 Mpa.
(Tipo I Degusta)	

Tensión Diametral



DISCUSION

Haciendo una comparación entre los 4 Ionómeros de Vidrios probados en este estudio: El que mejor resistencia a la tensión diametral presentó fue el Chemfil II Express sin llegar, ni acercarse a lo requerido para la resina.

Es posible que pudiera obtenerse una mejoría de esta propiedad aumentando la proporción del polvo, y para esto el operador debe tener un buen conocimiento del comportamiento del cemento y una gran habilidad.

CONCLUSION

Debido a las fuerzas a que se ve sometido este material por ser un cemento de restauración, concluimos que las autoridades encargadas de controlar la calidad de los materiales dentales deberían incluir la resistencia a la tensión diametral, en los requerimientos de este cemento.

BIBLIOGRAFIA.

-Craig, Robert G. William J. O'Brien, John M. Powers.

Materiales Dentales

tr. María de Lourdes Hernández Cazares.--2 ed --México:

Nueva editorial interamericana, 1986.

336 p: il.

-Anderson, John Well. J.F. McCabe.

Materiales de aplicación dental

tr. Francisco Javier González Lagunas; Rev. científica

Eric Cabestany I Godes.

Barcelona ; México: Salvat 1988.

184 p: il.

-Macchi, Ricardo Luis

Materiales Dentales: fundamentos para su estudio.

Buenos Aires; México, Médica panamericana, C 1980

120 p: il.

-Combe Edward Charles.

Materiales Dentales

ProL. de A.H Grant; tr. Montserrat Diez-Gascón Mendez,

Ana Molina Coral, Andrea Puigdollers Pérez.-- Barcelona:

Labor, 1990.

378 p.

-Skinner, Eugene William. Ralph W. Phillips
La Ciencia de los Materiales Dentales
tr. Ma. de Lourdes Hernández Cazares
2 Ed. México, Interamericana 1986.
676 p: il.

-Graham J. Mount.
Atlas práctico de ionómero de vidrio
tr. Dr. Enric Cabestany i Carreras estomatologo.
Rev científica. Dra. Jorgina Estany Castellá.
Ed. Salvat editores 1990.
128 p:il.

-Harry F. Albers.
Odontología Estética
tr. Dra. Montserrat Catala Pizarro.
1 Ed-- Barcelona; Editorial Labor 1988
304 p: il.

-Rafael García Díaz.
Sistema Internacional de Uniades
Factores y Tablas de conversión
1ª Ed-- México; Ed. Limusa 1984.

-Dr Know-hung Chung

The properties of metal-reinforced
glass ionomer materials.

Journal of Oral Rehabilitation.

1993. Volume 20. pages 79-87.

-R.E. Kerby and R:F: Bleiholder

Physical Properties of Stainless-steel
and Silver-reinforced Glass-ionomer Cements.

Journal Dental Restauration October 1991.

pages 1358-1361.