

261



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ZEJ

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Vº 13º Julio

IONOMERO DE VIDRIO

(Descripción, Indicaciones y Manejo Clínico)

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A

VERONICA PEREZ CAO ROMERO

ASESOR DE TESINA.

C.D.M.O. J. Mario Palma Calero

COORDINADOR DE SEMINARIO.

C.D. Gastón Romero Grande



MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN



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 esta 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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido concluir una de mis metas.

A mi Mami por su ayuda y comprensión durante mi formación personal y profesional.

+ En especial a mi padre por haberme guiado a elegir mi profesión, apoyándome e impulsándome a concluir, lo que tanto anhelamos los dos. (D'TB)

A mis hermanos Alex
 Gaby
 Luisa
 Mony
 Raúl

Gracias por su ejemplo universitario y personal,
y por su paciencia para conmigo.

A Jorge Luis

Por ese apoyo y comprensión durante mis estudios, gracias por tu cariño y paciencia.

Gracias a los profesores, por compartir sus conocimientos y habilidades en el transcurso de la carrera de Cirujano Dentista.

I N D I C E

Introducción	1
Historia	2
Descripción del Cemento	3
Composición	5
Química de la Reacción	8
Adhesión	10
Compatibilidad Biológica	11
Liberación de Fluoruros	13
Clasificación	16
Tipo I Agente Cementante	17
Indicaciones para Prevenir la Sensibilidad por cementación con Ionómero de Vidrio.....	20
Tipo II Material Restaurador	21
Técnica de Aplicación Clínica de Ionómero de Vidrio	22
Técnica de Aplicación Clínica de Ionómero de Vidrio como base de restauraciones	25
Ionómero de Vidrio con carga metálica	28
Miracle-Mix	29
Aplicaciones Clínicas	32
Cermets	33
Técnica de Aplicación Clínica de Ionómero de Vidrio Reforzado	35
Selladores a Base de Ionómero de Vidrio	36
Propiedades deseables de un sellador	36
Aplicaciones Clínicas	38

Técnica de Aplicación Clínica del sellador de Ionómero de Vidrio	39
Ventajas y Desventajas	41
Ionómero de Vidrio Fotocurable	43
Aplicaciones Clínicas	45
Ionómero de Triple Curado	46
Ventajas ante Ionómero Convencional	49
Aplicaciones Clínicas	50
Productos Comerciales	52
Conclusión	53
Bibliografía	54

INTRODUCCION

El Ionómero de Vidrio representa un avance importante en la practica odontológica, ya que por sus propiedades físicas químicas, biológicas y mecánicas, este material tiene variados usos clínicos y reúne características ideales como material de restauración, protección pulpar, ó como medio cementante.

La importancia más relevante del Ionómero de Vidrio radica en su adhesión química al tejido dentario, así como la liberación de fluoruros.

Como todo material nuevo, ha sido sometido a una serie de investigaciones, para resaltar sus propiedades y subrayar sus desventajas, mismas que han servido para modificar la fórmula original, la forma de fabricación y su manipulación.

El conjunto de cada una de las particularidades de este cemento es el motivo por el cual, se pretende analizar y resaltar las ventajas y desventajas de este, así como su correcta aplicación clínica, las variantes que se pueden emplear, así como las limitaciones de las mismas.

HISTORIA

La invención del cemento de Ionómero de Vidrio en 1969 fue el resultado de un programa de trabajo en el laboratorio of the Government Chemist para eliminar algunas de las deficiencias de los cementos dentales de silicato, de aquí que los cementos de Ionómero de Vidrio sean considerados como una derivación de aquellos.

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

Se han usado en Europa desde 1975, como material restaurador, en Estados Unidos fueron introducidos dos años después. Fue manufacturado por Detrey (División de Dentsplay LTD Weybridge UK) con el nombre comercial de ASPA que es la abreviatura de poliacrilato de aluminosilicato, se trataba de un material opaco e inestético, cuyas propiedades físicas estaban entre las de los silicatos y los composites.

El primer Ionómero de Vidrio restaurador, estéticamente aceptable fue comercializado por la GC Internacional en Japón como Fuji II.

Otra aportación importante para el desarrollo del Ionómero de Vidrio, fue realizada por Dennis Smith la cual dio lugar al descubrimiento de los poliácidos que se utilizaran para remplazar el ácido fosfórico de los cementos de silicato.

DESCRIPCION DEL CEMENTO

Los cementos de Ionómero de Vidrio constan de dos partes: un componente en polvo y un segundo componente en líquido.

Los componentes del polvo, son cristales de alúminosilicato, capaces de liberar fluoruros, y el líquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico. En algunos productos, el ácido poliacrílico ha sido deshidratado e incorporado al polvo en cuyo caso el líquido puede ser agua ó una solución acuosa de ácido tartárico.

El cemento resultante, consiste en partículas de vidrio no reaccionado 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 a líquidos orales; pero como el fluoruro no es parte del sistema matriz, la capacidad de desprenderse dentro de la estructura circundante del diente, se mantiene.

El fluoruro se usa inicialmente como un 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

El cemento de Ionómero de Vidrio puede considerarse un híbrido del silicato y del cemento de policarboxilato, conteniendo de cada uno de ellos sus características.

Al polvo generalmente le son añadidos pigmentos para producir una mezcla similar en color al composite: las dos tonalidades mas frecuentes son el gris y el amarillo

COMPOSICION

POLVO	PORCENTAJE
SiO ₂	29.0
AlO ₃	16.6
CaF ₂	34.3
AlF	7.3
NaF	3.0
AlPO ₄	9.9

LIQUIDO	PORCENTAJE
Acido tartárico	5.0
Acido itacónico	47.5
Agua	47.5

Líquido.- Ácido poliacrílico y en algunas presentaciones ácido polialquenoico, por esto también se le conoce como polialquenoatos. Al principio los líquidos eran soluciones acuosas de ácido poliacrílico, en una concentración de 50% pero el líquido era muy viscoso y tendía a gelificar con el tiempo, por lo que en la actualidad el ácido poliacrílico del líquido se presenta en forma de copolímeros con ácido itacónico, maleico y tricarbólico. Estos ácidos tienden a aumentar la reactividad del líquido, disminuir la viscosidad y reducir la tendencia a la gelificación, como resultado de la unión intermolecular del hidrógeno que origina uniones cruzadas de las cadenas de polímeros.

El líquido es un ácido poliacrílico ó polialquenoico y agua, la cual es un componente importante del líquido del cemento ya que provee el medio de reacción e hidrata los productos de esta, la cantidad de agua en el líquido es muy importante; si es demasiada, hace frágil al cemento y si es muy poca, dificulta la reacción y la hidratación posterior. Estos cementos se conocen como hidrofraguables.

El líquido tiene la capacidad de formar enlaces hidrógeno con el colágeno y los componentes inorgánicos de la estructura dental, particularmente con el calcio, produciéndose quelación, lo que proporciona un enlace químico entre el material de restauración y la estructura dental.

El ácido polialquenoico que en algunos productos sustituye al ácido poliacrílico, ha demostrado dar mejor adhesión por tener mas radicales libres por lo que da mejores propiedades de adhesión química.

El polvo, es un vidrio de aluminio silicato preparado con fundentes fluorados, su preparación se lleva acabo calentando partículas de cuarzo, aluminio, fluoruros metálicos y fosfatos metálicos, hasta que se funden en una masa de consistencia líquida la cual se enfría bruscamente, con lo que se obtiene un vidrio de color blanco lechoso, el cual es triturado para obtener un polvo muy fino. El tamaño máximo de sus partículas es del orden de 20 a 50 m.

QUIMICA DE LA REACCION

El polvo de ionómero actúa como una base y reacciona con los poliacidos, por lo tanto se forma inmediatamente una sal hidrogel que envuelve el relleno de vidrio que todavía no ha reaccionado, haciendo que adquiera rigidez. Tras esto, los iones de calcio y de aluminio se encuentran en la superficie del relleno de vidrio y reaccionan con el poliacido del hidrogel para formar poliacrilatos de aluminio y calcio, formándose así sales insolubles. Los puentes metálicos que se fusionan a los grupos carboxílicos contribuyen a darle una mayor resistencia a la estructura de la masa.

El fraguado inicial y la gelación se deben a la presencia de sales de calcio que se generan dentro de las tres primeras horas, mientras que las de aluminio continúan formándose hasta cuarenta y ocho horas después, al endurecer totalmente el cemento existen igual cantidad de ambas sales.

Los compuestos fluorados juegan un papel importante en la transferencia de iones que se unirán al poliacrilato.

La presencia de ácido tartárico es fundamental porque en pequeñas concentraciones facilita y acelera el desplazamiento de iones y no modifica el tiempo de fraguado. El exceso de este ácido, en cambio, retarda la reacción de endurecimiento perdiendo resistencia físico-mecánica la estructura vítrea.

El cemento fraguado consta de una aglomeración de partículas de polvo sin reaccionar rodeadas por un gel de sílice el cual se mantiene unido a la matriz amorfa de calcio hidratado y polisales de aluminio. El mecanismo de adhesión al esmalte y a la 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.

El conjunto de esta reacción es lenta y susceptible de deshidratación, y a la vez de absorción de agua ya que si existe presencia de agua antes de que progrese suficientemente la reacción de endurecimiento, los cationes y aniones que forman la matriz, se disuelven y se pierden en el cemento.

Aún después de que el cemento fragua en apariencia continúa una precipitación y endurecimiento posterior; así como también, existe un desprendimiento de fluoruros durante períodos superiores a un año después de aplicado.

ADHESION

Otra cualidad sobresaliente del Ionómero de Vidrio es el grado de adhesión específica al esmalte, a la dentina y al acero inoxidable (en menor grado) por atracciones iónicas y polares (adhesión físico-química).

Para que se establezca una buena adhesión, es importante que se encuentre en un estado de fluidez, para una apropiada humectación del sustrato, ya que en estas condiciones el material tiene grupos carboxilos libres para formar enlaces químicos, esta es la primera fase necesaria para formar una buena adhesión entre el Ionómero de Vidrio y los tejidos del diente.

Las fuerzas de adhesión pueden ser aumentadas por el acondicionamiento del sustrato empleando soluciones ácidas ó mineralizantes. El ácido poliacrílico al 12% aplicado sobre el tejido dentinario durante un lapso de 15 segundos remueve parcialmente la capa de barro dentinario, de manera que aumentan las fuerzas de adhesión química del Ionómero de Vidrio.

COMPATIBILIDAD BIOLÓGICA

Estudios recientes demuestran que el Ionómero de Vidrio posee propiedades biológicas similares a los cementos de policarboxilato siendo menos citotóxicos que los de silicato. La irritación pulpar que producen los Ionómeros Vitreos es un punto donde distintos autores difieren, por ejemplo: el autor Jorge Uribe Echeverria nos dice que se presenta una respuesta suave y moderada, si se la compara con la reacción que generan los cementos de óxido de zinc-eugenol, en tanto el autor Phillips nos dice que son relativamente biocompatibles y que producen mayor reacción pulpar que el óxido de zinc eugenol pero resalta que a su vez este es menos irritante que el fosfato, dichos autores coinciden en que la baja toxicidad pulpar producida por estos cementos es debido a que el ácido poliacrílico tiene un pH mayor (menor acidez) que el ácido fosfórico, presentando además un alto peso molecular que lo vuelve menos móvil y penetrante que la pequeña molécula del ácido fosfórico.

La multiplicidad de grupos funcionales que contienen, favorece la unión de iones libres, lo cual limita el pasaje de iones ácidos hacia la pulpa. Esta difusión del poliacido en los túbulos dentinarios es frenada por el entrecruzamiento de las cadenas poliméricas y el gran tamaño molecular.

Quando existe un espesor razonable de dentina remanente entre el piso cavitario y la cámara pulpar, autores como Echevarria mencionan que no se requiere el uso específico de un aislamiento dentino pulpar, en oposición a esto el autor Phillips nos indica que con cualquier Ionómero de Vidrio es prudente colocar una pequeña capa de un cemento protector; a su vez Echevarria y otros autores aclaran que en cavidades profundas o que presenten poco espesor de tejido dentinario, debe usarse una protección adecuada limitada a las zonas más próximas a la pulpa. Este tipo de contradicciones son las que hasta ahora no se han podido definir, porque todavía está en estudios la reacción pulpar de estos cementos.

De cualquier manera, debe tenerse presente que el producto contiene ácidos y en esas condiciones, deben tomarse precauciones cuando se está cerca de cámara pulpar.

LIBERACION DE FLUORUROS

Al igual que con el cemento de silicato, el fluoruro se usa como un fúndente durante la fabricación del vidrio. Algunos fluoruros se obtienen de las mismas partículas de polvo, pero hay una considerable liberación después de la mezcla con ácido polialquenoico, creándose un flujo continuo a partir de la matriz durante largos periodos de tiempo después de su colocación. Puesto que el fluoruro no es una parte de la matriz del cemento, la liberación de este no es perjudicial para las propiedades físicas.

El autor Graham J. Mount nos menciona que hay en efecto un intercambio de fluoruros, con iones fluoruros volviendo al cemento, al hacer aplicaciones externas de fluoruro en fechas posteriores. De esta forma, el fluoruro tópico y el uso de un dentrífico fluorado pueden producir un magnífico efecto.

Algo en lo que coinciden varios autores, es que la caries secundaria es menos frecuente alrededor de las restauraciones con Ionómero de Vidrio, debido a que los fluoruros liberados por éste una vez endurecido el material, disminuye la solubilidad del esmalte al ataque ácido.

La continúa presencia de fluoruros liberados actúa alterando la composición de la placa bacteriana por inhibición enzimática del metabolismo intermedio de los hidratos de carbono, por lo que la placa dentobacteriana tiende a acumularse menos en la superficie de la restauración, y esto a su vez contribuye a que la tolerancia del tejido y la estabilidad del color sean adecuadas.

Por lo anterior, la propiedad anticariogénica que se le atribuye a estos cementos es motivo de continuos estudios, por lo que se hicieron investigaciones tomando como muestra 20,000 restauraciones existentes, en el que el 12% de incidencia de caries secundaria se presentó alrededor de restauraciones con amalgama, mientras que hubo una incidencia de apenas 3% para restauraciones con silicato e ionómero. También la caries en las caras proximales fue menor en estos casos.

Las mediciones de fluoruros en el esmalte antes y después de la restauración de los dientes, mostraron que los fluoruros en la superficie de los sitios lejanos a la restauración aumenta, por lo que se piensa en el efecto benéfico de la filtración (liberación) de fluoruros no se confina a los márgenes de la restauración.

Dada esta características tan importante en los cementos tanto de Ionómero de Vidrio como los de silicato, ha dado lugar a un sin número de investigaciones para establecer un medio por el cual se puede adicionar fluoruro a otros materiales de restauración (amalgama, resinas) en una forma eficaz, para obtener de estos la misma propiedad anticariogénica que hasta ahora solo presentan el silicato y el Ionómero.

CLASIFICACION

De toda la información disponible sobre Ionómero de Vidrio donde se encuentra más divergencia es en su clasificación; para fines de este trabajo preferimos apegarnos al libro de Normas de la A.D.A. en el cual sólo se mencionan dos tipos de Ionómero.

Ionómero de Vidrio Tipo I (para cementación)

Ionómero de Vidrio Tipo II (para restauración)

Fuera de norma existen variedades para distintos usos:

Sellador de fosetas y fisuras

Bases

Forros cavitarios

Restauradores reforzados con metal o los sinterizados con metal (plata u oro).

TIPO I AGENTE CEMENTANTE.

Uno de los usos primarios que fue dado al Ionómero de Vidrio, fue el de cementación de coronas. La característica más importante de estos como medio cementante se le atribuye al grosor de su película el cual es aproximadamente de 25 μ m ó menos, por lo que cumple con las especificaciones de la A.D.A. cuando se les utiliza en las proporciones recomendadas por el fabricante.

Presenta una adecuada resistencia a la compresión comparada con el fosfato de zinc, pero una baja resistencia a la microfiltración si no son utilizados adecuadamente durante su tiempo de endurecimiento, cubriéndolos con un barniz resistente al agua como puede ser una resina adhesiva mono componente de baja viscosidad fotopolimerizable, u otro protector que proporcione el fabricante.

El uso cada vez más frecuente de los Ionómeros de Vidrio como medio de cementación ha aumentado por diferentes razones, estas incluyen: su alto potencial anticariogénico, la unión química con la estructura dental; una dureza adecuada y su baja solubilidad. Pero aún así existen algunos puntos negativos que deben ser mencionados como son: El fraguado inicial lento cuando existe presencia de humedad, posibilidad de sensibilidad dental, esto último es lo mas discutido y a su vez lo mas reportado, esta sensibilidad usualmente aparece inmediatamente después de haber cementado una corona, presentándose un dolor de moderado a severo.

Las causas atribuidas a este fenómeno son:

- 1.- Excesiva presión hidráulica mientras está fraguando el material después de cementación.
- 2.- Ajuste de la restauración provocando subsecuentemente una microfiltración .
- 3.- Mal manejo del operador sobre todo en la proporción polvo líquido, afectando así sus propiedades; así como el mal control de la humedad en el momento del fraguado del material.

Un factor significativo es que el operador debe estar consciente que no es lo mismo realizar la cementación teniendo un diente vital que uno no vital, por lo que en el cementado en dientes vitales es posible desarrollar como se menciona anteriormente una presión hidráulica considerable, por lo que no es deseable abrir los tubulos dentinarios, en lo absoluto, por lo tanto acondicionar la superficie de la dentina y eliminar la capa de barrillo dentinario con ácidos débiles, como ácido poliacrílico al 12% esta contraindicado. En su lugar algunos autores recomiendan aplicar a la dentina una solución como la ITS de Causton o ácido tánico al 25% durante 2 minutos previamente a la cementación, ya que cualquiera de estos puede sellar la capa de barrillo dentinario sobre la superficie y cubrir los túbulos dentinarios.

Para realizar el cementado de dientes no vitales, si es permitido el uso de una solución acondicionadora de la estructura dental remanente por medio de ácido poliacrílico al 12% durante 10-15 segundos esto, con el propósito de eliminar la capa de barrillo dentinario, después se lava profusamente y luego se seca con perilla de aire de preferencia para no deshidratar y contaminar la dentina, y de esta forma obtener una apropiada cementación de la restauración.

INDICACIONES PARA PREVENIR LA SENSIBILIDAD POR CEMENTACION CON IONOMERO DE VIDRIO.

- 1.- Aplicar una delgada capa de hidróxido de calcio en áreas cercanas a la pulpa.
- 2.- Dosificar cuidadosamente la proporción polvo-líquido para así proveer un grosor de película adecuado.
- 3.- Evitar la contaminación por humedad durante el fraguado inicial, de ser posible utilizar aislamiento absoluto.
- 4.- Es importante que durante el cementado no se realice una presión excesiva de la restauración ya que esto también provoca sensibilidad.
- 5.- Eliminar el exceso de cemento después de que éste se sienta duro al tacto.
- 6.- Aplicar el barniz que el fabricante indica después de haber removido el exceso de material cementante.
- 7.- No hacer ningún ajuste hasta después de 10 minutos después de realizarse, este debe ser cubierto nuevamente por un barniz o una resina líquida.

TIPO II.- MATERIAL RESTAURADOR.

El Ionómero de Vidrio tipo II es un material restaurador que tiene la particularidad de ser considerado entre los materiales restauradores estéticos, por lo que su aplicación clínica puede realizarse en cavidades de clase V, ya sea que estas hayan sido provocadas por erosión ó abrasión de dicha zona, ó también pueden emplearse en restauraciones de dientes anteriores en cavidades de clase III.

Anteriormente se contaba con un solo tono de color en este material, pero en la actualidad existen variedades de colores.

La reacción de fraguado, que se presenta en este es prolongada, por lo que queda sujeto a absorción y pérdida de agua durante las 24 horas consecuentes a su aplicación, debido a esto el material debe de ser protegido inmediatamente al igual que el tipo I, con un barniz impermeable a los fluidos bucales ó una resina líquida; para así evitar cambios en el material que pueden ir desde modificaciones en sus propiedades, hasta fractura de la restauración.

La diferencia entre el Ionómero de Vidrio tipo I y tipo II es que el tipo II se presenta en ocasiones en diferentes tonalidades, y forma un mayor grosor de película.

TECNICA DE APLICACION CLINICA DE IONOMERO DE VIDRIO COMO MATERIAL RESTAURADOR.

- 1.- Limpiar con polvo de piedra pómez y agua las piezas dentarias, luego aislar de preferencia con aislamiento absoluto.
- 2.- Acondicionar la dentina con el líquido* que acompaña al Ionómero de Vidrio durante 30 segundos y lavar con agua de 30 a 60 segundos . Secar con aire sin desecar la superficie con pera de hule de preferencia. (*ácido poliacrílico al 12%).
- 3.- No exponer el líquido al aire con anticipación, ya que pierde sus propiedades, al evaporarse parcialmente el agua.
- 4.- Mezclar el polvo y líquido como lo indica el fabricante para así obtener un material con aspecto brillante en su superficie, lo cual indica la presencia de ácido poliacrílico todavía libre para adherirse a la estructura dental.
- 5.- Colocar el material rápidamente en no más de 15 segundos y cubrirlo lo mas pronto posible con el barniz que proporciona el fabricante ó con resina líquida fotopolimerizable, una vez que haya fraguado el material restaurador.

- 6.- Se debe esperar aproximadamente de 4 a 8 minutos para retirar el exceso de material con una hoja de bisturí ó una fresa de diamante, para contornear la restauración.
- 7.- Volver a cubrir la restauración con un barniz resistente al agua, ó una resina líquida para evitar absorción de agua en las 24 horas subsecuentes a la restauración.
- 8.- Se cita al paciente al siguiente día y se procede al pulido de la restauración con diamantados finos bajo spray aire/agua y gomas y discos para pulir.

En la actualidad el Ionómero de Vidrio esta teniendo gran uso, como base de restauración con resinas compuestas ya que es un material radiopaco, de fraguado rápido, fácil de aplicar, resistente a la compresión, y sobre todo que no interfiere con la polimerización del composite, y a su vez proporciona un buen sellado en los tubulos dentinarios y puede ser grabado para la mejor retención del material restaurador.

Este tipo de material provee una alternativa más en el uso de resinas compuestas, ya sea en forma directa ó como incrustaciones de resina, así como las de porcelana, permitiendo así por medio del Ionómero que exista una base que soporte las fuerzas compresivas y sea compatible con el material restaurador.

TECNICA DE APLICACION CLINICA DEL IONOMERO DE VIDRIO COMO BASE DE RESTAURACIONES

1. Limpieza de la estructura dentaria con una mezcla de piedra pómez y agua. Todas las pastas profilácticas que contengan flúor, están contraindicadas.

2. Actualmente se puede seleccionar el color de la base de Ionómero de Vidrio, y se selecciona también el color de la resina.

3. Aislamiento: El área a tratar debe ser aislada usando aislamiento absoluto para prevenir cualquier contaminación por humedad.

4. Preparación de la cavidad; remoción de la caries y preparación del diseño de la cavidad de acuerdo al material de restauración.

5. Protección pulpar, conforme sea la profundidad de la cavidad se tomará el criterio para colocar un protector pulpar, pero lo más recomendable es que si tenemos un espesor dentinario de 1.5 mm. con respecto al área pulpar, se debe de colocar una base de hidróxido de calcio, para evitar cualquier reacción pulpar.

6. Limpieza de la dentina: Esta se realiza con el fin de eliminar el barrillo dentinario * como ya se ha mencionado, y se acondiciona esta con ácido poliacrílico al 12% durante 20 segundos, se lava después con spray/agua por 30 segundos y se seca con aire de preferencia con perilla de hule para no contaminar con aceite ó agua. *(algunos fabricantes sugieren no eliminar la capa de barrillo dentinario, porque hay en este un área rica en calcio la cual aumenta la adhesión del cemento).

7. Manipulación: Se mezcla el polvo con el líquido en una proporción de 3:1 en peso ó la que indique el fabricante, el tiempo de mezcla no debe exceder de 45 segundos.

8. Aplicación: Se lleva el material a la cavidad poniendo atención en el aspecto brillante que debe tener el material, ya que si este se ha perdido, debe desecharse e iniciar el procedimiento nuevamente.

9. Grabado: El grabado de Ionómero de Vidrio puede llevarse acabo después del fraguado de este, aproximadamente después de 7 minutos de iniciada su mezcla; se graba el esmalte periférico durante un minuto; cuando haya transcurrido 40 segundos, se aplica ácido grabador para que este actúe sobre el Ionómero de Vidrio los 20 segundos restantes y así grabaremos 60 segundos el esmalte y 20 segundos el Ionómero de Vidrio. Al término de este tiempo se lavará y secará perfectamente el área, tanto el Ionómero de Vidrio como el esmalte deberán tener una apariencia mate.

10. Aplicación de la resina de unión (adhesivo) de manera usual con un pincel y en capa delgada.

11. Aplicación del material restaurador. Un compuesto de resina de partícula pequeña es aplicada en capas y fotopolimerizada, en la superficie puede ser aplicada una capa delgada de resina de microrelleno, para mejorar la apariencia estética.

12. Pulido y terminado: la restauración es contorneada y terminada usando fresas diamantadas de grano extra fino, al termino de estos se procede a pulir con discos de óxido de aluminio y una pasta lustre para darle un pulido final la restauración.

IONOMERO DE VIDRIO CON CARGA METALICA

Este cemento es una mezcla de Ionómero de vidrio con aleación metálica, obteniendo así la mezcla de Ionómero de Vidrio-metal, la cual es radiopaca y mantiene muchas de las propiedades favorables del Ionómero de vidrio convencional.

Este cemento presenta altas propiedades físicas, por lo que se indica en la reconstrucción de muñones, como base y reconstrucciones Clase I, II, III y V de dientes temporales y permanentes en los cuales la estética no sea primordial.

Presentan una reacción de fraguado rápida y por lo tanto una adecuada resistencia a la absorción de agua a los 5 minutos desde el inicio de la mezcla, por lo que no es necesario cubrirlo para protegerlo del ambiente húmedo. Al terminar, puede ser recontorneado y pulido para el acabado final bajo spray aire/agua a partir de los 6 minutos de terminado su fraguado final.

Si la restauración recién colocada ha de dejarse expuesta por cierto tiempo o reexpuesta en las 2 semanas siguientes mientras se lleva acabo otro trabajo, debe protegerse con resina adhesiva fotopolimerizable para mantener el equilibrio hidrico

De esta variante hay dos tipos :

1. Mezcla de Ionómero con partículas de aleación plata estaño " Miracle Mix "
2. Sinterizado de Ionómero con partículas metálicas "Cermet"

MIRACLE - MIX

Con la finalidad de mejorar las propiedades del material original Simmonss, J. en el año de 1983 le incorpora partículas de aleación plata-estaño al polvo del cemento de ionómero de Vidrio denominándolo mezcla milagrosa (Miracle-Mix G.C. Internacional.)

Esta combinación presenta una mejoría en la resistencia a la abrasión, hasta tal punto que en este sentido es comparable a la amalgama y el composite.

Pérdida de material por desgaste oclusal simulado .

	mm ³
Amalgama	0.2
Resina compuesta convencional	0.4
Ionómero de vidrio	6.0
Ionómero de Vidrio reforzado	0.3

La fuerza compresiva y la resistencia a la fractura también han mejorado; pero no hasta el punto de que sea posible reconstruir cúspides y grandes lesiones.

La mezcla se efectúa en una loseta de Vidrio y una espátula rígida; el polvo resultante de la combinación Ionómero y aleación metálica se mezcla rápidamente con el líquido del Ionómero de Vidrio hasta conseguir una mezcla espesa en consistencia de masilla, se condensa manualmente y se coloca sobre esta una matriz have.

Este material fragua rápidamente y puede ser recortado en sus excedentes a los 3 minutos.

También para esta variante de Ionómero de Vidrio, el ácido poliacrílico puede ser utilizado para acondicionar la dentina, después se lava con agua y se seca; esto supone una mejora en la unión entre la dentina y el cemento ya que disminuye la cantidad de Ionómero disponible para unirse a la estructura dentaria, debido a las partículas metálicas contenidas en éste

En ocasiones también es aconsejable realizar retenciones mecánicas en el diseño de la cavidad.

La mayoría de las desventajas de este grupo de cementos derivan de la dificultad para logra una mezcla homogénea de la plata con el vidrio, y es en su interfase donde dichas partículas no tienen buena unión con el material un vez fraguado; esto puede dar como resultado una erosión y cierto desgaste, debido al desprendimiento de partículas metálicas de la 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 para así proveer una protección durante el fraguado del material, y evitar que este pueda absorber agua. Otra forma de reducir la sensibilidad a la humedad es utilizar mezclas con más polvo, debido a que fraguan más rápido.

Otro factor importante a considerar, es que este tipo de material libera también fluoruros, debido a que las partículas de relleno metálico no están unidas a la matriz del cemento, y esto incrementa en mayor proporción el área superficial disponible para la filtración de fluoruros. Cabe aclarar que en esta variante de Ionómero de Vidrio la disponibilidad de iones fluoruros es menor debido a que existe un relleno metálico, el cual ocupa un espacio en diferencia con un Ionómero sin carga metálica el cual tendrá más fluoruros disponibles por liberar.

Esto hace que el material sea especialmente idóneo para restaurar cavidades de la superficie radicular y cavidades tipo túnel, donde el perfil de estas a menudo es difícil de determinar y la remineralización de la estructura dental circundante es importante.

Algo sobresaliente en el uso de estos materiales, es que debido a la baja resistencia a las fuerzas de tensión, es mejor restringir el uso de las mezcla de Ionómero de Vidrio- Metal para restauraciones en áreas de bajo soporte de carga y reconstrucción de coronas (Muñones) que remplacen solo el 40% o menos de la estructura dental .

APLICACIONES CLINICAS

Cavidades clase I .

Cavidades clase II mínima.

Cavidades clase V .

Cavidades en superficies radiculares.

Reconstrucción de muñones .

Bases intermedias .

CERMETS

Son nuevos Ionómeros Vitreos, los cuales han sido introducidos por investigaciones realizadas por Mc. Lean y Gasser quienes por medio de un método de sinterización obtuvieron un Ionómero de Vidrio reforzado con partículas de plata u oro . Estos materiales se desarrollaron en un intento por mejorar la unión entre el relleno metálico y el polvo de Vidrio de Ionómero, para lo cual se llevaron acabo varias pruebas con diferentes metales como: plata, latón, titanio, paladio y oro, de los cuales la plata y el oro resultaron ser los más idóneos.

El proceso de sinterización consiste en comprimir el polvo de vidrio y el de plata u oro, por medio de una prensa hidráulica, una vez hecho esto, son fundidos a 800 C resultando una mezcla de vidrio-metal semi calcinada, la cual es molida hasta convertirse en un polvo fino en el cual las partículas de metal y vidrio están fusionadas, una vez obtenido esto se mezcla con una solución acuosa de un copolímero de ácido poliacrílico, (Polialquenoico) maleico y tartárico, también es agregado al polvo dióxido de titanio para mejorar el color.

Los Cermets tienen una resistencia a la compresión mayor que los Ionómero Vitreos convencionales, debido a la incorporación de las partículas de plata u oro.

La resistencia a la fractura parece ser similar a los no reforzados, por lo que no es conveniente colocarlos en cavidades que soporten grandes tensiones.

Su radiopacidad, su baja solubilidad, sus efectos anticariogénicos y sus propiedades adhesivas, lo hacen útiles para emplearlos como protectores dentino-pulpaes, como sustituto de dentina en cavidades combinadas con resinas compuestas o amalgamas, también en cavidades clase I y como material para reconstrucción de muñones, así como reconstrucción coronaria de elementos dentarios permanentes o temporales que han sido sometidos a biopulpectomias parciales.

Los nombres comerciales de estos Ionómeros Cermets son:

KETAC - SILVER

KETAC - GOLD

TECNICA DE APLICACION CLINICA DE IONOMERO DE VIDRIO REFORZADO

1. Una vez preparada la cavidad, se aísla de preferencia con aislamiento absoluto.
2. Se lava perfectamente la cavidad y se acondiciona con ácido poliacrílico al 12% durante 15 segundos; se lava la cavidad profusamente y se seca sin deshidratarla.
3. Se dosifica cuidadosamente la proporción polvo líquido, si esta dosificación es manual el tiempo de trabajo es bastante corto ya que la proporción es de 4:1, y si es en cápsulas dicha proporción la da el fabricante.
4. Se lleva el material a la cavidad ya sea por medio de una geringa desechable tipo Centrix si fue mezclado a mano, en caso de ser en cápsulas se transporta con la geringa que el fabricante proporciona.
5. Se protege el material de la humedad utilizando matrices have 719 o con tiras de mylar adaptadas y acuñadas perfectamente (clase II), en su defecto en cavidades de clase I se pueden usar matrices usando la lámina de plomo de una radiografía dental.
6. A los 4 minutos de iniciada la mezcla y colocación, se comprueba la dureza del cemento sobrante, el cual se eliminara, junto con las matrices. La restauración puede ser contorneada y pulida bajo spray aire/agua, empleando diamantados finos, puntas y copas de pulir.

SELLADORES A BASE DE IONOMERO DE VIDRIO .

La odontología se ha preocupado por prevenir la caries por medio de aplicaciones de fluoruro en niños, a través de técnicas de cepillado adecuada, así como también empleando pasta dentales con fluoruro; pero al no ser esto suficiente se han empleado técnicas de prevención a base de selladores de focetas y fisuras obteniendo así una disminución en las caries oclusales.

Los selladores clásicos son a base de resinas y últimamente se están empleando selladores de Ionómero de Vidrio.

PROPIEDADES DESEABLES DE UN SELLADOR

1. Deben ser inicialmente fluidos, con el propósito de penetrar a fosas y fisuras y así, por medio del escurrimiento que el material presente, fluya adecuadamente a estas.
2. Deben ser insolubles a los fluidos bucales.
3. Deben tener una adecuada adhesión a la estructura dentaria y proveer un buen sellado.
4. Presentan estabilidad dimensional con ausencia de cambios volumétricos.

5. Resistencia al desgaste y a la abrasión ante cargas masticatorias.
6. Deben ser estéticos .
7. De fácil manipulación .
8. Que posean propiedades anticariogénicas.
9. Deben ser radio opacos .

La acción de un sellador es evitar por medio del sellado de fosas y fisuras el ingreso de microorganismos y fluidos que modifiquen la integridad de la pieza dentaria . Puesto que la finalidad de los selladores es la prevención de las caries, estos deben de colocarse en dientes que no presenten caries.

APLICACIONES CLINICAS

1. Molares temporales los cuales estén recién erupcionados en su totalidad.
2. Premolares y molares permanentes erupcionados en su totalidad .
3. Zonas palatinas de dientes anteriores superiores que presenten fosas y fisuras .
4. Zonas de defectos estructurales en esmalte .

En odontopediatría son muy utilizados los selladores debido a que los niños menores aún no pueden llevar a cabo una técnica de cepillado satisfactoria.

TECNICA DE APLICACION CLINICA DEL SELLADOR DE IONOMERO DE VIDRIO

- 1. Limpiar con polvo de piedra pómez la superficie dental, luego aislar con dique de hule para mantener un área libre de agentes que interfieran en la aplicación del material.**
- 2. Limpiar el esmalte con el líquido del cemento (ácido poliacrílico al 12%) durante 45 segundos, transcurrido el tiempo secaremos con aire a presión durante 30 o 60 segundos, todo esto con la finalidad de aumentar como ya se mencionó, la unión entre el cemento y el esmalte para lo cual el líquido debe entrar en las fosas y fisuras.**
- 3. Mezclar el polvo y el líquido según las instrucciones del fabricante. La mezcla debe tener una superficie brillante al momento de llevarse a fosas y fisuras, ya que esto indica que todavía hay ácido poliacrílico libre para adherirse a la estructura dental.**
- 4. El material puede ser transportado a la estructura dental ya sea por medio de una jeringa o en su defecto con una espátula, el objetivo es extender perfectamente el material en las fosas y fisuras para que queden bien selladas. para lo cual podremos ayudarnos con un pincel fino.**

5. Aplicar la luz visible de una lámpara para fotocurado durante 10 o 20 segundos, para que el material polimerice (este paso es cuando utilizamos ionómero fotocurable) .
6. Proteger inmediatamente la restauración con un barniz impermeable a los fluidos bucales, para evitar la absorción o pérdida de agua durante las próximas 24 horas.
7. Pasado este tiempo checar la oclusión y eliminar interferencias oclusales. Los excedentes los retiraremos con una fresa de diamantado fino a baja velocidad e utilizaremos vaselina o manteca de cacao como lubricante .

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

VENTAJAS:

- Buenas propiedades físicas en general.
- Estética .
- Biocompatibilidad y Adhesión a la estructura dentaria
- Efecto Anticariogénico .
- Coeficiente de expansión térmica similar a la estructura dental.

DESVENTAJAS:

- Si se le permite desecarse se deterioran rápidamente (se fracturan) .
- Son muy solubles en los fluidos bucales .
- Se teñirán rápidamente y tendrán un desgaste prematuro debido a su bajo nivel de dureza.
- No resiste en el contacto masticatorio directo.

Una vez expuesto lo referente a los selladores de fosetas y fisuras a base de Ionómero de Vidrio, cabe resaltar que cuando es colocado en cara oclusal para sellar fosetas y fisuras, recibirá una carga masticatoria directa para lo cual no presenta resistencia, por lo que la integridad de éste se verá comprometida. En tanto que su aplicación en zonas palatinas o vestibulares donde existan fosa o fisuras existirá resistencia del material, ya que no hay cargas masticatorias, pero a su vez el cepillado comprometerá la integridad de éste, por lo anterior se considera que éste material no es el ideal para sellar fosas y fisuras como algunos autores indican.

IONOMERO DE VIDRIO FOTOCURABLE.

El Ionómero de Vidrio fotocurable esta constituido por un polvo y un líquido, los cuales tienen la misma composición de un Ionómero convencional, más la adición de HEMA (hidroxietilmetacrilato) y aceleradores fotoactivados.

La manipulación de este es igual que los convencionales, se mezclan polvo y líquido y se llevan a la cavidad. Se polimerizan con una lámpara de luz halógena, esta luz activa el acelerador, produciéndose en la molécula radicales libres, los cuales van a ser ocupados por los grupos metacrilato pendientes, estos al polimerizar por medio de un mecanismo de adición, dan lugar a un entrecruzamiento del poliacido, cerrándose así la cadena polimérica y de esta forma el material gelifica, dando como resultado un endurecimiento inicial del cemento debido a la luz; pero posteriormente continua una reacción de fraguado de la misma forma que los otros Ionómeros anteriormente mencionados, y de igual forma en este Ionómero existen uniones iónicas con la estructura dental.

Con los recubrimientos de ionómero fotocurable no se requiere acondicionar la superficie de la dentina con el ácido poliacrílico como se realiza con los ionómeros convencionales; sin embargo, se debe colocar este por capas de no más de 2mm para que este pueda polimerizar de manera adecuada.

Cuando se emplea para colocarse como base en una restauración final con resina (técnica de sandwich) no se debe grabar la superficie de este, simplemente se coloca el agente de unión en el cemento y esmalte grabado, y se procede a colocar la resina compuesta y polimerizarla.

APLICACIONES CLINICAS

Bases intermedias

Restauraciones Clase V

Restauraciones Pediatricas Clase I y II (minima)

Restauraciones clase III y Tipo túnel

Reconstrucción de Muñones.

IONOMERO DE TRIPLE CURADO

Existe en la actualidad Ionómeros de Vidrio fotocurables de los cuales hay uno que presenta ciertas características y propiedades específicas que hasta la fecha ningún otro presenta, este Ionómero de Vidrio fotosensible es fabricado y patentado por la casa 3M con el nombre comercial de VITREMER. (de triple curado).

La reacción de triple curado se presentan en 3 formas :

- Reacción ácido-base: Es la que se presenta en los Ionómeros convencionales.
- Fotocurado: En la cual existe una activación con luz de radicales libres de polimerización de grupos metacrilatos de los polímeros y HEMA(2 hidroxietilmetacrilato). Debido a que la reacción de fotopolimerización es mucho más rápida que la primera, el tiempo de endurecimiento es más corto que los sistemas convencionales, a su vez debido al mecanismo de polimerización tenemos un tiempo de trabajo más extenso y propiedades físicas óptimas.

Los beneficios de un curado con luz de un Ionómero de Vidrio de triple curado es que con otros sistemas solo se permite la penetración de luz visible en una profundidad o espesor de masa limitado, en tanto que en este sistema el espesor de la masa no tiene limitantes y a su vez se pueden ir adicionando a éste más material debido a la capa superficial inhibida por oxígeno, evitando que se presente una interfase entre capa y capa de material.

- **Reacción en oscuro:** La tercera reacción es una reacción en oscuro de los grupos metacrilatos y del sistema de polímeros y HEMA, esta reacción es relativamente rápida la cual ha sido patentada; consiste en una reacción de oxidación reducción (Redox) por medio de agua y un catalizador por lo cual obtenemos la curación de los grupos metacrilato en una fase oscura. Esta reacción provee altas propiedades físicas del material en aquellas áreas donde el acceso de la luz no es posible o es cuestionable.

El sistema Vitremer consta de:

1. **Primer:** El cual nos permite obtener mayor adhesión del material a la estructura dentaria, este primer contiene ácido polialquenoico, HEMA, alcohol o etanol y fotoiniciadores.
2. **Polvo:** Su composición es similar a la de un Ionómero convencional, al cual le han sido agregados catalizadores y fotoiniciadores, contenidos en un sistema de microencápsulados, en el cual al realizarse la mezcla se rompe este microencápsulado y se empieza una reacción de autocurado. Los catalizadores que se han adicionado a este microencápsulado son : persulfato de potasio y ácido ascorbico.
3. **Líquido.-** Constituido por ácido poliacrílico, HEMA, agua y fotoiniciadores.
4. **Material para el terminado final:** Lo constituye una resina BISGMA/TEGDMA y fotoiniciadores.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

VENTAJAS ANTE IONOMERO CONVENCIONAL.

- Alta resistencia a la fractura.
- Alta resistencia a la compresión.
- Baja solubilidad.
- pH de 1.2 el cual aumenta con el tiempo y se mantiene en más de 4 con el tiempo.
- Mayor tiempo de trabajo.
- Alta estética.
- Terminado final inmediato
- Presentación en 6 colores y un color azul para reconstrucción de muñones.
- Puede aplicarse en grandes cantidades, teniendo la seguridad de que toda la masa endurece con mayor eficacia, para así obtener un curado completo, generando un ahorro de tiempo en su aplicación.
- Reducción de la contaminación por humedad, a través del tiempo de curado.

APLICACIONES CLINICAS.

- **Reconstrucción de muñones.**
- **Reconstrucciones Clase V.**
- **Reconstrucciones pediátricas Clase I y II.**
- **Restauraciones Geriátricas.**
- **Restauraciones Clase III y tipo túnel.**
- **Reparación temporal de dientes fracturados.**
- **Bases intermedias.**

TECNICA DE APLICACION CLINICA DEL IONOMERO DE VIDRIO FOTOCURABLE.

1. Selección del color.
2. Aislamiento absoluto
3. Remoción del tejido cariado (cavidades sin bisel).
4. Limpieza de la cavidad.
5. Secar la cavidad perfectamente.
6. Se coloca el primer y se deja secar por 30 segundos, debemos de dejar una capa delgada del mismo para lo cual podemos auxiliarnos del aire de nuestra geringa triple. Se polimeriza por 20 segundos.
7. Se realiza la mezcla de polvo y líquido en no mas de 40 segundos de tiempo, se coloca en la cavidad y se polimeriza por 40 segundos.
8. El terminado de la restauración se lleva acabo inmediatamente, se contornea la restauración de ser necesario, y se pule con discos soflex humedecidos y a baja velocidad, una vez terminado esto se coloca la solución de glaseado final y se polimeriza por 40 segundos.

PRODUCTOS COMERICALES.

<u>PRODUCTO</u>	<u>USO</u>	<u>FABRICANTE</u>	<u>**</u>
ASPA	Cementación	A.D. Internacional	P/L
Chemfil I	Cementación	Detrey Dentsplay LTD	P/L
Chemfil II	Restauración	Detrey Dentsplay LTD	P/L
Fuji Type I	Cementación	G-C. Company	P/L
Fuji Type II	Restauración	G-C Company	P/L
Hy Bond	Cementación	Shofu Company	P/L
Chembond	Cementación	Detrey Dentsplay LTD	P/L
Acua-Cem	Cementación	Detrey Dentsplay LTD	P/L
Ketac-Cem	Cementación	ASPA	P/L
Ketac Bond	Sellar	ESPE	P/L
Ketac- Fil	Sellar	ESPE	P/L
Miracle Mix	Restauración	3M	P/L
Ketac Silver	Restauración	ESPE	P/L
Ketac Gold	Restauración	ESPE	P/L

FOTOPOLIMERIZABLES

Fuji II LC.	Restauración	G-C Company	Cap.
Vitrebond	Restauración	3M	P/L
Vitremer TC	Restauración	3M	P/L
Vitremer SC	Restauración	3M	P/L

CONCLUSION

Las características y propiedades conocidas y probadas del Ionómero de Vidrio, hacen de este, un material clínicamente aceptable para diversos usos.

Sin embargo, con ningún otro material es tan crítico apearse estrictamente a las reglas que indican su correcto manejo. Lo anterior no quiere decir en manera alguna que con otros materiales, no debemos respetar estrictamente las instrucciones del fabricante, pero con ellos pequeñas variaciones no tienen tanta significación clínica como sucede si tomamos esas libertades con el Ionómero de Vidrio, a tal punto que hacerlo o no, significa la diferencia entre éxito o fracaso clínico.

Desde luego el material a pesar de sus adecuadas propiedades, esta lejos de ser el material ideal que sus publicistas nos refieren; respetando sus limitaciones aseguraremos tratamientos que proporcionen satisfacción a paciente y operador.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, John F. McCabe
Materiales de aplicación dental
Rev. científica Eric Cabestany I Godes
Barcelona. México Salvat 1988.

- Harry F. Albers, DDS
Odontología estética, selección y colocacion de
materiales.
Edit. Labor, S.A Barcelona 1991.

- Graham., F.R.A.C.D.S. F.I.C.D. F.A.D.I.
Atlas práctico de cementos de Ionómero de vidrio.
Guía Clínica.
Salvat editores S.A. Barcelona 1990.

- Macchi, Ricardo Luis
Materiales dentales. Fundamento para su estudio.
Edit. Medica Panamericana Buenos Aires 1980.

- Dr. Ralph W. Phillips
La ciencia de los materiales dentales de Skinner
Editorial Interamericana.
México 1985.

- Alan D. Wilson/John W. McLean
Glass-Ionomers Cement
Edit. Quintessence books Chicago 1988.

- Jorge Uribe Echevarria
Operatoria dental ciencia y practica.
Edit. Avances Medico Dentales España 1990.