

237  
241



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

REVISION BIBLIOGRAFICA Y  
APLICACIONES CLINICAS DE LOS  
CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO

T E S I S

Que para obtener el título de:

CIRUJANO DENTISTA

Presenta:

EMMA MARTINEZ SOLIS

ASESOR: JOSE TORRES ALONSO

CIUDAD UNIVERSITARIA

ENERO 1998

1998

269436

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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**

Con este trabajo concluyo una etapa muy importante de mi vida, la cual será decisiva para mi futuro. A quién dedico y agradezco todos mis logros, tanto en mi desarrollo como persona, y como profesionista es a mi mamá, Juanita; ya que siempre ha dedicado todo su esfuerzo a hacer de mi hermana y de mi mejores personas.

Deseo agradecer también su constante apoyo y paciencia a: Luz, mi hermana con quien siempre he podido contar; a mi querida tía María I. quién siempre me ha considerado una hija; a Alan, mi hermano por su cariño; y a Jorge, con quién compartí gran parte de mi formación profesional.

A mis profesores y a la Universidad Nacional Autónoma de México, que me ha abierto sus puertas y de la que siempre me sentiré orgullosa de pertenecer.

# ÍNDICE

## AGRADECIMIENTOS

## INTRODUCCIÓN

## CAPÍTULO I *GENERALIDADES.*

1.1 Marco histórico .....	1
1.2 Composición .....	2
1.3 Propiedades .....	4
1.4 Clasificación .....	9

## CAPÍTULO II *IONÓMERO DE VIDRIO TIPO I Para cementación.*

2.1 Características .....	11
2.2 Ventajas .....	11
2.3 Desventajas .....	12
2.4 Indicaciones .....	13
2.5 Contraindicaciones.....	14
2.6 Manipulación .....	14
2.7 Cementación .....	15
2.8 Productos comerciales .....	16

## CAPÍTULO III *IONÓMEROS DE VIDRIO TIPO II Para restauración estética.*

3.1 Características .....	17
3.2 Ventajas .....	17
3.3 Desventajas .....	19
3.4 Indicaciones .....	20
3.5 Contraindicaciones .....	20
3.6 Manipulación .....	20
3.7 Aplicación clínica .....	21
3.8 Productos comerciales .....	22

## **CAPÍTULO IV IONÓMERO DE VIDRIO TIPO II Reforzados.**

4.1 Características .....	23
4.2 Ventajas .....	23
4.3 Desventajas .....	24
4.4 Indicaciones .....	24
4.5 Contraindicaciones .....	25
4.6 Manipulación .....	25
4.7 Mezcla Miracle-Mix .....	26
4.8 Productos comerciales .....	28
4.9 Cerments .....	28
4.10 Productos comerciales .....	30

## **CAPÍTULO V IONÓMERO DE VIDRIO TIPO III Cementos protectores.**

5.1. Características .....	31
5.2. Ventajas .....	31
5.3. Desventajas .....	32
5.4. Indicaciones .....	33
5.5. Contraindicaciones .....	33
5.6. Manipulación .....	33
5.7. Técnica "sandwich" .....	34
5.8. Productos comerciales .....	35
5.9. Ionómero de vidrio, sellador de fisuras y foseetas .....	35

## **CAPÍTULO VI IONÓMEROS DE VIDRIO FOTOPOLIMERIZABLES Híbridos**

6.1 Características .....	38
6.2 Ventajas .....	39
6.3 Desventajas .....	40
6.4 Indicaciones .....	41
6.5 Contraindicaciones .....	41
6.6 Manipulación .....	41

6.7 Marcas comerciales .....	42
6.8 Cementos de ionómero de vidrio de triple curado .....	42

## **CAPÍTULO VII COMPÓMEROS**

7.1 Características .....	45
7.2 Ventajas .....	46
7.3 Desventajas .....	47
7.4 Indicaciones .....	47
7.5 Contraindicaciones .....	48
7.6 Manipulación .....	48
7.7 Productos comerciales .....	49

<b>CONCLUSIONES</b> .....	51
---------------------------	----

## **BIBLIOGRAFIA**

## INTRODUCCIÓN

Debido a la constante innovación de los materiales dentales, el cirujano dentista debe aplicar su visión sobre estos y elegir los que proporcionen una mejor utilidad y calidad su trabajo.

Los cementos de ionómero de vidrio son un digno representante de la evolución y modernización de los materiales de uso odontológico. Desde su aparición en 1972, su transformación ha sido muy marcada, ya que ha pasado de ser un material con muchos inconvenientes y fracaso, ha utilizarse como primera elección en el tratamiento dental.

Las principales propiedades que se le han incorporado al cemento de ionómero de vidrio son: la adhesión química que tiene con los tejidos dentarios, la capacidad de liberar iones de flúor, una gran aceptación estética y una excelente biocompatibilidad con los tejidos dentarios.

Por todo ello, resultan ser una buena opción de tratamiento, proporcionándonos una gama de usos en sus diferentes tipos y, por lo tanto, la posibilidad de brindar a nuestros pacientes un mejor tratamiento.

El propósito de éste trabajo, es brindar al odontólogo información práctica y actualizada en el uso de los cementos de ionómero de vidrio en sus diferentes tipos y aplicaciones.

## CAPÍTULO I

### *GENERALIDADES*

#### 1.1 MARCO HISTÓRICO

Fue en 1969, cuando Alan Wilson y Brian Kent, mediante sus estudios e investigaciones, crean el ionómero de vidrio en el Laboratory of The Government Chemist, dándolo a conocer en 1972 en Inglaterra por Wilson y cuatro años después John McLean lo introduce formalmente en el mercado.

El nombre con el que se dio a conocer fue el de ASPA (aluminio-Silicate-PolyAcrylate); se trataba de un material opaco e inestético cuyas propiedades estaban entre los silicates y los composites.

Los ionómeros de vidrio se han utilizado en Europa desde 1975, siendo manufacturados en Suiza; posteriormente se introdujeron en Estados Unidos en 1977 y desde entonces se han mejorado considerablemente, ya que en su inicio, sus desventajas lo condujeron al fracaso.

Las principales ventajas que hicieron que los fabricantes no desistieran de su perfeccionamiento son: el intercambio iónico con la estructura del diente que se obtiene a través del ácido polialquenoico y la liberación de fluoruro para la remineralización.

El líquido de los cementos de policarboxilato, el ácido tartárico, era utilizado también para los cementos de ionómero de vidrio fue el D.C. Smith, quién introdujo su sustitución por el ácido poliacrílico.



## 1.2 COMPOSICIÓN

Los cementos de ionómero de vidrio se componen de un polvo y un líquido cuyos componentes son:

### Polvo

- 34.3 % de fluoruro de calcio ( $\text{CaF}_2$ ).
- 29 % de dióxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ).
- 16.6 % de alúmina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).
- 9.9 % de fosfato de aluminio ( $\text{AlPO}_4$ ).
- 3 % de fluoruro sódico ( $\text{NaF}_3$ ).
- Cryolita ( $\text{Na}_3\text{AlF}_3$ ).

Todos estos ingredientes son sometidos a temperaturas de 1050 a 1350°C fundiéndose, posteriormente son enfriados bruscamente, obteniéndose un vidrio que es triturado para obtener un polvo muy fino. El tamaño de la partícula obtenida va de 40um (micrómetros) para los ionómeros de restauración y 25um para los ionómeros de cementados.

### Líquido

- Ácido poliacrílico 47.5% a 50%.
- Ácido itacónico.
- Ácido tartárico.
- Agua.

Existen algunas marcas en donde el líquido (ácido poliacrílico) se presenta en forma deshidratada y se tiene que incorporar agua o una solución acuosa al 10% en el momento de su uso, esto da un mayor tiempo de almacenamiento (fórmula anhidra). A la presentación líquida se le llama fórmula hídrica.

La reacción química de los ionómeros de vidrio es muy diferente a la reacción de los polímeros de los composites y las resinas, y similar a la de los silicatos, fosfato de cinc y cementos de poliacrilato. El polvo del silicato actúa como la base y reacciona con los poliácidos, como consecuencia se forma una sal hidrogel que envuelve el relleno de vidrio que todavía no ha reaccionado. Éste hidrogel une el relleno de vidrio con la matriz de poliácido que ya ha reaccionado y hace que el ionómero adquiera rigidez. Tras éste proceso, los iones aluminio y calcio que se encuentran en la superficie de relleno de vidrio reaccionan con el poliácido del hidrogel para formar poliacrílico de aluminio y calcio. Ésta reacción es lenta y susceptible de deshidratación y a la vez de absorción de agua.

Si sufre una deshidratación durante las primeras 24 horas siguientes a la preparación, la restauración se agrietaría y hasta se quebraría; y si, al contrario, absorbiera agua en los primeros 10 o 30 minutos la matriz se volvería blanco opaco y presentaría una rápida erosión.

Existen diferentes métodos para acelerar la reacción de fraguado: añadiendo altas concentraciones de flúor, reducir los iones de calcio y/o ácido tartárico.

Las partículas de menor tamaño aceleran la reacción química y aumentan la posibilidad de lograr un espesor de película más fina. Se considera, también, que cuando mayor es la cantidad de polvo, más altas son las propiedades finales; sin embargo, cuando el líquido es insuficiente para humedecer las partículas de polvo se alcanza un punto donde la translucidez declinará por la presencia de partículas sin reaccionar.

El fraguado se logra a los 4 ó 5 minutos después de elaborar la mezcla, alcanzando su total maduración y resistencia a la pérdida de agua, no se consigue hasta al menos dos semanas para cementos de fraguado rápido, y hasta seis meses para algunos cementos de fraguado lento, existiendo un periodo de liberación de flúor superior a un año.

La relación polvo-líquido es de 3 a 1, siendo variable según la marca comercial. La incorporación de ambos debe de ser, el polvo al líquido, dividiendo el polvo en tres partes iguales, siendo el tiempo estipulado no mayor de 45 segundos y el de trabajo de 2 minutos, se puede aplicar una matriz reforzada para protegerlo de la pérdida de agua.

La mezcla manual puede dejar un cierto grado de porosidad, por lo que se hace recomendable el uso de cápsulas dosificadas que proporcionan una mejor relación polvo-

líquido, tiempo de mezclado exacto y un mejor fraguado. El tiempo de mezclado de éstas cápsulas está determinado por el fabricante, utilizando un amalgamador para éste fin. Un vibrador de amalgama de alta frecuencia, trabaja aproximadamente a unas 3000 r.p.m., uno de ultra-alta velocidad trabaja aproximadamente a 4500 r.p.m.; Con un 10% de variante en las revoluciones de más o de menos, se debe de tomar en cuenta también la temperatura ambiental sobre tensión, variaciones del fabricante y edad de la máquina.

### 1.3 PROPIEDADES

#### *Mecanismos de adhesión a dentina y esmalte.*

El mecanismo exacto de adhesión del ionómero de vidrio aún no está bien claro, se cree que básicamente interviene la reacción del grupo carboxilo y poliácidos con el calcio en la apatita del esmalte y dentina. Se considera que la unión al esmalte es mucho mayor que a la dentina debido a su mayor contenido inorgánico.

El Dr. Oscar Hagger (1951), realizó la primera demostración de la adhesión a estructuras dentales, utilizando ácido glicerofosfórico de dimetilmetacrilato, el cual puede ser catalíticamente polimerizado por la acción del ácido sulfúrico, en un periodo de 5 a 30 minutos. Sin embargo, los materiales restauradores que se empleaban entonces, se basaban en metacrilatos de metilo, de relativamente alta viscosidad, que contenían monómeros libres y sufrían contracción elevada al polimerizar. Éste trabajo condujo al estudio de Kramer y McLean (1952), quienes fueron probablemente los primeros en demostrar las alteraciones de la superficie usando la misma química.

No fué, sino hasta 1955, cuando Bounocure creó el sistema de adhesión micromecánica a esmalte, obteniendo un reconocimiento, al extremo de ser considerado como el padre del concepto. Fué hasta 20 años después que se aceptó esta técnica de grabado ácido para resinas de composite en odontología. En los 60's los fabricantes comienzan a proporcionar grabadores en sus productos.

A mitad de los 70's, la técnica comienza a enseñarse en las escuelas dentales y aceptada en general por los odontólogos como una técnica de rutina y como un requerimiento para la colocación de resinas.

Al pasar de los años, Wilson describió una capa de intercambio iónico, que es visible con el microscopio electrónico de barrido, y representa la unión química entre el cemento y las estructuras dentales. Debido a la relativa baja resistencia a la tracción del cemento, el fallo de la unión, comúnmente ocurre dentro del cemento más que en la interface entre el cemento y el diente. Aunque esto presupone que la interface está libre de contaminantes como saliva, película, placa, sangre y otros. En la clínica esto puede lograrse a condicionando la superficie de la cavidad con una breve aplicación de ácido poliacrílico al 10%. Éste es un ácido relativamente suave, que puede disolver la placa de barrillo dentinario en 15 segundos, aunque si se deja más de 20 segundos empieza a desmineralizar la dentina y esmalte remanentes y se abren los túbulos dentinarios. Otro promotor de la adherencia incluye el uso de una solución de peróxido de hidrógeno. Existen dos ventajas adicionales cuando se usa éste material para acondicionar dentina; ya que es el mismo empleado en el cemento, no interferirá en la reacción de fraguado y, en segundo lugar, será sugerido que puede preactivar los iones calcio de la dentina y hacerlos más asequibles para el intercambio iónico con el cemento (Wilson y McLean 1988).

Por otra parte, si la adhesión química no es necesaria, como sucede al utilizar el ionómero de vidrio como protector debajo de una restauración, no precisa utilizarlo como acondicionamiento de dentina.

### Liberación de fluoruro.

Al igual que con el cemento de silicato, el fluoruro se usa como un fúndente durante la fabricación del vidrio, en el que queda incorporado en forma de pequeñas gotitas. Algunos se obtienen de las mismas partículas del polvo, pero hay una considerable liberación después de la mezcla, con el ácido polialquenólico, 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 éste no es perjudicial para las propiedades físicas. Sin embargo, los fluoruros emitidos por éstos materiales restaurativos, pueden no bastar para inhibir la caries. En un estudio elaborado en Suecia por el Dr. Dijken y Cols, se compararon las contracciones del flúor en la placa dentobacteriana presente sobre las restauraciones elaboradas con tres materiales que liberan el flúor un año después de su colocación en boca. Al cabo del tiempo, las restauraciones que emitieron más flúor fueron las que se realizaron con CIVMR, en comparación con las de compómeros y resinas híbridas que también contenían flúor, pero ésta cantidad fue pequeña, lo que indica que las restauraciones con un año de antigüedad pudieran no emitir fluoruro suficiente para reducir las cifras de estreptococo mutans y lactobacillus en placa dentobacteriana. Se ha sugerido que existe un intercambio de fluoruro con iones fluoruro volviendo al cemento, al hacerse aplicaciones externas (fluoruro tópico) en fechas posteriores, si el gradiente de fluoruro está en la dirección correcta.

Con la continua liberación de flúor, la placa tiende a acumularse menos en la superficie de la restauración y, puesto que no hay microfiltración, la tolerancia del tejido y la estabilidad del color son muy buenas.

### Compatibilidad pulpar.

Las razones para el alto nivel de compatibilidad pulpar, no están del todo claras, sin embargo, se ha sugerido que el gran tamaño de la larga cadena molecular reduce la posibilidad de que el ácido penetre en los túbulos dentinarios (Wilson y McLean).

Por otro lado, el pH ácido de los cementos de ionómero de vidrio podrían dañar la pulpa. Se ha observado que cuando se colocan éstos cementos en cavidades, la dentina afectada neutraliza o evita que los agentes dañinos almacenen en la pulpa en una concentración lo suficientemente alta para causar lesión. Si existe alguna posibilidad de acceso a la pulpa, entonces debe colocarse una pequeña cantidad de hidróxido de calcio de fraguado rápido en el área inmediata a la pulpa, ésta debe ser mínima para que no interfiera en la unión química entre el cemento y la dentina.

Por mucho tiempo se decía que los materiales de restauración eran más irritantes que otros, ya que se suponía contenían tóxicos que liberaban y se difundían a través de los túbulos dentinarios y lesionar la pulpa. Hasta hace poco, esta suposición se aceptaba de manera universal, hoy en día, nuevas investigaciones nos revelan que la causa de la lesión pulpar se debe al desarrollo bacteriano debajo de la restauración, lo que ocurre solo en presencia de microfiltración.

### Propiedades físicas.

Los constituyentes básicos de los ionómeros de vidrio han ido variando de manera significativa, lo que ha hecho que se tenga una continua investigación y experimentación, de ello puede resultar una mejoría de las propiedades físicas. No obstante, las propiedades esenciales de éste grupo de cementos, siempre serán la unión iónica entre el cemento y la estructura dentaria, así como la liberación de fluoruro.

### Resistencia a la fractura.

La resistencia física del ionómero de vidrio en éste momento es suficiente para soportar las cargas oclusales moderadas, siempre que esté bien rodeado de estructura dental circulante sana. No está recomendado para reconstruir cúspides o crestas marginales a cualquier nivel, principalmente en pacientes predispuestos a tensiones oclusales fuertes. La resistencia a las fuerzas tensionales es tal, que no debe de ser utilizado como material único de soporte en una corona.

En la versión reforzada tipo II div. 2 es útil para reconstruir un muñón por que es posible proceder inmediatamente a la preparación final del diente, sin embargo, el cemento requiere considerable apoyo a la estructura dental remanente.

Las restauraciones con ionómero de vidrio convencional, se están empleando cada vez más como una alternativa a la amalgama, especialmente en dientes temporales, lo cual, de ninguna manera es válido para cualquier tipo de restauración, tal es el caso de las clases II,

ya que como se dijo anteriormente, no es el adecuado para reconstruir cúspides y crestas marginales.

La resistencia a las fuerzas anteriores no es buena, a pesar de que tiene una buena reputación para restaurar erosiones a nivel cervical, no se detendrá en superficie vestibular de dientes anteroinferiores que han sido desgastados debido a una gran sobremordida, produciéndose una erosión tiempo después.

En estudios realizados en Nueva Inglaterra entre tres diferentes ionómeros de vidrio, de los cuales dos fueron adicionados con resina, se midieron sus propiedades físicas y adhesivas, los resultados aportados fueron, que el cemento de ionómero de vidrio convencional reportó mayor resistencia comprensiva, mientras que los reforzados reportaron mejores resultados a la resistencia tensional y adhesiva.

### Radiopacidad

Esta propiedad va a depender del fabricante, ya que todos los productos dentales de ionómero de vidrio, son radiopacos y es de gran importancia, ya que nos permite controlar la evolución radiográficamente. Su gran desventaja al ser radiopacos es que su estética se ve disminuida.

### Almacenamiento.

Puesto que los cementos de ionómero de vidrio son a base de agua, siempre están sujetos a absorción o deshidratación, por lo cual es esencial mantener los recipientes bien cerrados. Es factible el almacenamiento en refrigerados, pero solamente del polvo y la loseta de mezclado; a fin de alargar el tiempo de trabajo, más aún, si el gabinete donde se guarda no tiene aire acondicionado o la temperatura es elevada. Tampoco se debe de guardar en lugar cercano a aparatos eléctricos o que produzcan calor. No se recomienda la refrigeración del líquido, ya que su viscosidad, que ya de por sí aumenta con el tiempo, puede verse acelerada por la temperatura.

## 1.4 CLASIFICACIÓN

Se le han dado varios tipos de clasificaciones, estas son:

### A.D.A. (Asociación Dental Americana).

Tipo I .....Para cementación.

Tipo II.....Para restauración.

### Wilson y McLean (1989).

Tipo I .....Para cementación.

Tipo II .....a) Restauración estética.

b) Restaurador reforzado.

Tipo III .....Para bases, forros cavitarios y selladores de  
Fisuras y fosetas.

### Calabrece (1993).

Tipo I .....Cementación de puentes y coronas inlays.

Tipo II .....Restauraciones estéticas.

Tipo II bis .....Reforzados o armados.

Tipo III .....Para forro y bases.

Tipo IV .....Para endodoncia.

Tipo V .....Cualquier uso.



Albers (1985).

Sistema ionómero-vítreos:

- Cementos de ionómero de vidrio.
- Materiales para restauración de ionómero de vidrio.
- Mezcla de ionómero de vidrio-metal.
- Ionómero cermet.
- Agentes de base de ionómero de vidrio.

1 Negri y Ricci 1993.

- 1) Sistema de ionómero de vidrio propiamente dicho.
- 2) Sistema de ionómero de vidrio metálico.
- 3) Sistema de ionómero de vidrio resinoso.

José Humberto Guzmán Báez 1990.

- Tipo I ..... Ionómero de vidrio cementante.  
Tipo II ..... Material restaurador estético.  
Tipo III ..... Como sellante.  
Tipo IV ..... Ionómero de vidrio Lining, para bases y fondos.  
Tipo V ..... Reforzado con metales.  
Cermets..... Reforzado para odontopediatría.

## CAPÍTULO II

### *IONÓMEROS DE VIDRIO TIPO I*

#### *Para cementación*

#### 2.1 CARACTERÍSTICAS

La diferencia de este tipo de ionómeros de vidrio respecto a los ya descritos, es particularmente el tamaño de la partícula, ya que es más fina, lo que hace que se acorte el tiempo de trabajo y de fraguado; mejorando a su vez sus propiedades físicas. Sus características de fluido hace que no sea necesaria la presión sobre la restauración al cementarla.

Los cementos que usan el ácido poliacrílico deshidratado en polvo (ionómeros de vidrio tipo anhidro), permiten un tiempo de trabajo más largo debido a su bascosidad inicial, permitiendo una mayor fluidez del material en la cementación.

#### 2.2 VENTAJAS

##### *Adhesión a tejidos dentarios.*

Esto se puede lograr cubriendo la superficie de la restauración con una capa de dos a cinco micras de óxido de estaño; debemos resaltar que mucha de la retención deriva del diseño de la preparación y del fino ajuste de la restauración, el cemento solo funcionará como sellador de la interface entre la restauración y el diente.

### Liberación de flúor.

Debido a que la capa de cemento es muy pequeña, no debemos confiar en la remineralización de los tejidos dentales adyacentes y es conveniente hacer aplicaciones extras de flúor.

### Resistencia a la fractura.

Soporta adecuadamente las fuerzas oclusales, tiene buen soporte a la masticación y a la tensión superiores a las del cemento de fosfato de cinc.

### Radiopacidad.

Con la finalidad de hacer visible radiográficamente este cemento, se le han adicionado estroncio, bario u óxido de cinc, lo que ayuda a su detección clínica. No todas las casas comerciales incorporan estos elementos a sus productos.

## 2.3 DESVENTAJAS

### Solubilidad inicial.

Debido a su alto contenido de agua, durante los primeros cinco minutos resultan muy hidrófilos, es decir, son muy solubles al agua y a los fluidos orales; por lo que debemos mantener un campo libre de humedad durante el cementado.

### Sensibilidad inicial.

En varios casos se han reportado sensibilidad después de la colocación de coronas utilizando ionómero tipo II en el cementado, no siendo reportada sensibilidad cuando se da

otro tipo de aplicaciones. Los componentes químicos no parecen ser los responsables, esto puede estar dado por:

- Una presión hidráulica fuerte mientras está fraguando el material, provocando una penetración del material en los túbulos dentinarios.
- Cuando existe la presencia de humedad en el fraguado inicial.
- Cuando se realiza un ajuste oclusal en una etapa muy temprana del fraguado, provocando fractura del cemento y una posterior microfiltración.
- En una mala proporción polvo líquido la cual puede alterar las características del material.

Para evitar esta sensibilidad posoperatoria, se recomienda:

- Aplicar capa de hidróxido de calcio.
- Mantener una adecuada relación polvo líquido, según el fabricante.
- Evitar la contaminación durante el cementado.
- No realizar ajustes sino hasta 10 minutos después del cementado.
- Aplicar un barniz para proyección que indique el fabricante.

## 2.4 INDICACIONES

Las aplicaciones clínicas del ionómero de vidrio tipo II para cementación son:

- Incrustaciones metálicas.
- Coronas totales.
- Prótesis fija.
- Bandas de ortodoncia.
- Pernos radiculares.

## 2.5 CONTRAINDICACIONES

Son pocas las situaciones en las que se contraindica el cementado con ionómero de vidrio, una contraindicación puede ser cuando se han utilizado como cemento de base productos con contenido de eugenol.

## 2.6 MANIPULACIÓN

### Proporción polvo – líquido.

Esta debe ser dada por el fabricante, ya que cada producto es diferente en su proporción. La proporción más común es de 1.5:1; puede ser aceptada un moderado aumento en el polvo, pero esto puede reducir el tiempo de trabajo y el espesor de película se puede hacer inaceptable.

La presentación en cápsulas predosificadas es la proporción más aceptada y confiable. Cuando la mezcla se hace manual el tiempo de trabajo puede aumentarse utilizando una loseta fría.

### Tiempo de fraguado.

Se debe de tomar en cuenta el margen de la restauración a cementar, ya que cuando las restauraciones son subgingivales el aislado absoluto (dique) resulta insuficiente. Es por esto que se recomienda que los cementos sean de fraguado rápido y de alta resistencia a la contaminación durante los primeros 5 minutos, sin prolongar a más de diez, puesto que se puede deshidratar el cemento.

### Manipulación manual.

En primer lugar se debe de homogeneizar el polvo dentro del frasco, de tal manera que este se encuentre suelto y se extraiga más fácilmente con la cuchara medidora original. La manipulación se debe de llevar a cabo en loseta de vidrio.

El principio del mezclado consiste en humedecer cada partícula de polvo lo más rápido posible (30 seg.), no se requiere de un espatulado vigoroso ni extender la mezcla en un área grande de la loseta; una vez incorporado el polvo se dejará de espatular. La consistencia correcta para los cementos de ionómero de vidrio tipo I, deberá formar hilos de 2 a 3 cm desde la loseta y mantener una apariencia brillante.

### Manipulación mecánica.

En los cementos suministrados en cápsulas, el componente líquido es generalmente un ácido polialquénico; éstas cápsulas mantienen separados los componentes polvo y líquido mediante una "bolsita", la cual tenemos que asegurarnos que se rompa, esto al apretar por los dos polos la cápsula y ocasionar así una compresión de aire en el interior que romperá la bolsita.

Será necesario mezclar en una máquina que alcance una velocidad de entre 300 a 400 r.p.m. durante 10 segundos, una vez transcurrido este tiempo se procede de inmediato a trabajar, ya que el tiempo de trabajo se ve ligeramente acortado por la temperatura ocasionada la energía de la máquina. La superficie deberá observarse brillante, pues es lo que nos indica el tiempo de trabajo; después de este tiempo la adhesión se verá reducida, al igual que las propiedades físicas.

## 2.7 CEMENTACIÓN

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, durante la cementación se puede ocasionar una presión hidráulica indeseable, por lo que se recomienda la utilización de una

solución que en lugar de abrir los túbulos dentinarios los cierre; esto se puede lograr con la solución ITS de Causton o con el ácido tánico al 25%.

### Cementación de dientes no vitales.

En estas circunstancias no se presenta la sensibilidad posoperatoria, incluso se presenta la ventaja de abrir túbulos dentinarios para una mejor adhesión; esto se puede lograr usando la solución de ácido poliacrílico al 10% durante 10 a 15 seg. , con esto se elimina el brillo de la dentina, luego se procede a secar sin deshidratar y al cementar.

## 2.8 PRODUCTOS COMERCIALES

<i>NOMBRE</i>	<i>FABRICANTE</i>
• Ionómero de vidrio tipo I	Degussa
• Glass ionomer cement type II (para cementado y bases)	Medental
• Fuji Ionomer I	Gc International
• Glass Ionomer Type I	Shofu
• Vitremer Luting	3M
• Ever Bond	Kerr
• Aqua Cem	Dentsply Detrey

## CAPÍTULO III

### *IONÓMEROS DE VIDRIO TIPO II*

#### *Para restauración estética*

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS

Fueron los primeros cementos de ionómero de vidrio en utilizarse y los que más controversia han causado.

Este tipo de material restaurador estético reúne todas las características que lo hacen ideal; su única desventaja es que carece de resistencia física a cargas excesivas oclusales.

La similitud de colores es muy aceptable y a su vez, la translucidez puede corregirse con los días; así pues supera con mucho las restauraciones de amalgama y de resina en cualquier preparación que no requiera ser sometida a fuerzas oclusales excesivas.

#### 3.2 VENTAJAS

##### *Adhesión a los tejidos dentarios.*

Al igual que el resto de cementos de ionómero de vidrio, es esta una de las principales ventajas, ya que dicha propiedad permite elaborar restauraciones conservadoras ya que no requiere de la eliminación de tejido dentario para retención mecánica; así también permite una mejor permeabilidad, evitando microfiltraciones.



### Liberación de flúor.

Se ha demostrado que después de la colocación de una restauración con ionómero de vidrio, la liberación de flúor es prolongada hasta 18 semanas, después de las cuales. Esta liberación irá disminuyendo, paulatinamente, siendo estable hasta por 24 meses o más.

### Radiopacidad.

La incorporación de materiales radiopacos, altera su color y translucidez, sin embargo, existen productos que si contienen estos elementos pero restringen su uso en zonas donde la estética es importante, pero no fundamental.

### Coefficiente de expansión térmica.

El nivel de expansión a los cambios de temperatura es muy similar al de las estructuras dentarias, lo que lo coloca a un nivel superior respecto a los demás cementos.

### Buen sellado marginal.

Característica que comparte con los demás ionómeros, evitando a sí microfiltraciones.

### Biocompatibilidad.

En situaciones donde la profundidad de la preparación está muy profunda, y la proximidad con la pulpa es corta, se debe proteger el paquete vasculonervioso con un cemento de hidróxido de calcio de fraguado rápido. Debemos de cuidar de que el protector pulpar solo ocupe el espacio mínimo necesario, ya que la adhesión se lleva a cabo con los tejidos dentarios y no con los componentes del protector pulpar.

### Estética.

El cemento de ionómero de vidrio tipo II estético, cuenta con una amplia variedad de colores a elegir; lo que permite que sea indicado en restauraciones que impliquen zonas visibles; además permite un buen pulido dando un abrillantado aceptable.

### 3.3 DESVENTAJAS

#### Resistencia a la fractura.

Ésta aún es insuficiente para soportar las fuerzas de la masticación de manera directa; esto depende mucho de la correcta proporción polvo – líquido. La resistencia a la abrasión y a la solubilidad está estrechamente relacionadas con la proporción y con el tiempo que tenga la restauración en boca.

#### Fraguado.

El tiempo de fraguado es superior que el empleado en el fraguado de los cementos tipo I, por lo que da un mayor tiempo de trabajo, Obligándonos a mantener un área libre de agua y fluidos orales y retardando el pulido final a 24 horas después.

#### Estética.

Aunque, como ya se ha mencionado, la variedad de colores es amplia, no resulta muy aceptable en zonas donde la estética se ve muy comprometida, debido a que no tiene un grado de translucidez muy aceptable.

### 3.4 INDICACIONES

Con respecto a las propiedades descritas, se utilizan en:

- Caries radicular.
- Lesiones cariosas clase III.
- Zonas cervicales erosionadas.
- En preparaciones clase V.

### 3.5 CONTRAINDICACIONES

Por su escasa resistencia a la fractura y no total estética no se debe aplicar en:

- Caras oclusales amplias de dientes posteriores.
- Reconstrucciones de cúspides.
- Donde la estética es fundamental.

### 3.6 MANIPULACIÓN

#### Proporción polvo-líquido.

La variación es según el fabricante, siendo el estándar de 2.5:1 a 3:1 donde el líquido es ácido poliacrílico. En los ionómeros tipo anhidro es de hasta 7:1. Cuando mayor sea el contenido de polvo, las propiedades se están mejores pero la translucidez se ve disminuida.

También se puede encontrar en cápsulas predosificadas, las cuales nos dan una mejor proporción y menos variaciones. El tamaño de la partícula es más grande que en el tipo I, siendo de hasta 50  $\mu$ .

### Tiempo de fraguado:

El tiempo de fraguado inicial es lento, prolongándose su reacción química incluso hasta meses. El tiempo de trabajo es de 2 minutos, con un fraguado inicial de 4 a 5 minutos; se recomienda la aplicación de un barniz a prueba de agua que en ocasiones es proporcionado, por el fabricante. La colocación de estos barnices se realiza en dos capas durante 30 segundos y luego secar.

### 3.7 APLICACIÓN CLÍNICA

- a) Es esencial el aislado absoluto para la colocación de este material con dique de hule.
- b) Limpieza de la zona a restaurar con una solución antiséptica y profilaxis con pasta libre de aceite.
- c) Acondicionamiento de la dentina con ácido apoliacrílico al 10% durante 15 segundos.
- d) La selección del color se debe de hacer antes del aislado para evitar una variación debido a la deshidratación de esmalte.
- e) Se realiza el espatulado en una loseta de vidrio por 30 seg. Aproximadamente, hasta obtener una consistencia de hebra de un largo de 1 cm.
- f) La aplicación del material sobre la preparación se vuelve más sencilla cuando se realiza con una jeringa y una banda de celuloide.
- g) Se retira la matriz cuando el punto de fraguado sea óptimo y se recortan excedentes.
- h) Se coloca barniz, se es indicado.
- i) Se procede al pulido con disco sof-lex-bajo spray, aire y agua 24 horas después.

### 3.8 PRODUCTOS COMERCIALES

<i>NOMBRE</i>	<i>FABRICANTE</i>
• Chem Fil II	Dentsply De Trey
• Glass Ionomer Type II	Shofu
• Cervical Cement	Gc International
• De Trey Aspa	Amalgated Dental Co
• Ketac Fil	ESPE

## CAPÍTULO IV

### *IONÓMERO DE VIDRIO TIPO II*

#### *Reforzados*

#### 4.1 CARACTERÍSTICAS

Los cementos de ionómero de vidrio como se ha dicho antes carecen por lo general de resistencia a la fractura lo cual limita su aplicación en la cavidad oral. Por lo cual se les ha adicionando partículas metálicas al cemento de ionómero de vidrio, estos a la vez de aumentar la resistencia a la fractura y abrasión tienen las propiedades de los ionómeros de vidrio convencionales como son la adhesión a los tejidos dentarios, liberación de fluoruros y compatibilidad pulpar. Las partículas metálicas adicionadas son de limadura de plata.

#### 4.2 VENTAJAS

##### *Adhesión a esmalte y dentina.*

La presencia de algunas partículas de metal en la superficie del vidrio parece reducir un poco la cantidad de adhesión química que se produce con los tejidos dentales, por lo cual es recomendable agregar un pequeño grado de retención mecánica en el diseño cavitario y acondicionando el tejido dentario con ácido poliacrílico al 10%.

##### *Liberación de fluoruro.*

A pesar de la presencia de partículas metálicas la liberación de fluoruro es casi igual a la de los otros cementos de ionómero de vidrio.

### Biocompatibilidad pulpar

Tiene el mismo grado de compatibilidad pulpar que los demás tipos de ionómero de vidrio.

### Propiedades físicas.

Con la incorporación de partículas metálicas se mejora la resistencia a la abrasión y le da radiopacidad, este tipo de ionómero de vidrio es uno de los que tiene mayor resistencia a la tensión como a la fractura.

## 4.3 DESVENTAJAS

- Es antiestético debido a la incorporación de partículas metálicas y a su opacidad.
- La presencia de partículas metálicas reduce un poco la adhesión a los tejidos dentales y la liberación de fluoruro.

## 4.4 INDICACIONES

- Reconstrucción de muñones.
- Cavidades clase II mínima y tunelización.
- Cavidades en superficie radicular.
- Cavidades Clase V.
- Cavidades clase I muy pequeñas donde no haya mucha carga oclusal.
- Como base intermedia.

#### 4.5 CONTRAINDICACIONES

- En zonas donde la carga oclusal es muy fuerte.
- En donde la estética se ve muy comprometida.

#### 4.6 MANIPULACIÓN

##### Relación polvo – líquido.

En cápsulas se suministra en una relación aproximada de 4:1. Debido a lo corto del tiempo de trabajo en la relación polvo-líquido óptima, se tiende a reducir el contenido de polvo, o a aumentar el contenido de líquido cuando el mezclado es manual, lo que provocará una disminución de líquido cuando el mezclado es manual, lo que provocará una disminución de las propiedades físicas, por lo cual es ampliamente el uso de cápsulas predosificadas. Si se mezcla a mano es recomendable usar para su aplicación una jeringa desechable tipo Centrix.

##### Tiempo de fraguado.

Es un cemento de fraguado rápido con una adecuada resistencia a la absorción de agua durante los primeros 5min. De iniciada la mezcla después de lo cual ya habrá concluido su fraguado inicial, y se puede empezar a recortarlo bajo spray aire-agua, sin embargo todavía no es resistente al intercambio de agua por lo menos durante 2 semanas por lo cual hay que protegerlo con resina adhesiva fotopolimerizable.

De este tipo de cementos podemos distinguir dos variantes:

- 1.- Mezcla de ionómero de vidrio restaurador tipo II con partículas de aleación de amalgama, llamada mezcla milagrosa (Miracle-Mix), fabricado por GC international.
- 2.- Sintetizado de ionómero de vidrio y partículas metálicas conocido como “Cermet”.



A continuación describiremos cada tipo:

#### 4.7 MIRACLE – MIX

Buscando mejorar las propiedades del ionómero de vidrio convencional para restauración, en el año de 1983 J.J. Simmons incorpora los polvos de aleación de amalgama al cemento de ionómero de vidrio restaurador normal tipo II en proporciones 7:1 de vidrio – metal, esto fue llamado método “Miracle Mixture” y lanzado comercialmente por Gc international bajo el nombre de “Miracle Mix”.

Este material ofrece todos los beneficios del ionómero de vidrio y de la amalgama dental, no contiene mercurio ni los vapores de éste presentes en la preparación de la amalgama convencional por lo cual elimina esa contaminación por mercurio a la cual está sometido el odontólogo al trabajar con amalgama convencional. No pigmenta al diente, y es Radiopaco. Presenta unión a nivel molecular con las estructuras del diente (esmalte y dentina), tiene muy buen sellado marginal. Presenta adhesión entre si mismo, después de ya colocado el material se le puede adicionar más. Tiene una resistencia a la abrasión muy buena. Presentan mayor resistencia a la fractura en comparación con los ionómeros vítreos convencionales pero no al grado de las amalgamas o composites por lo cual no es recomendado su uso en reconstrucción de cúspides o grandes lesiones.

Esta mezcla simple de vidrio – metal tiene el inconveniente que a nivel de su interface las partículas no tienen unión, por lo cual las partículas de relleno metálico no se unen a la matriz de cemento esto podría dar como consecuencia una muy leve erosión debido al desprendimiento de partículas metálicas de la superficie.

Las indicaciones dadas por el fabricante para la Mezcla Milagrosa son: En reconstrucción de muñones, cementado de postes y en emergencia en odontopediatría.

La presentación de este material es de un frasco de 15g de polvo de Ionómero de vidrio, un frasco de 17g de polvo de aleación de amalgama y el frasco de 10g de líquido.

Cuando se use por primera vez, hay que juntar el frasco de aleación en el frasco de ionómero y sacudirlo vigorosamente durante unos 5min para obtener una mezcla homogénea que presente un color gris uniforme, y así, el polvo queda listo para todas las aplicaciones posteriores.

Para la reconstrucción de muñones el fabricante indica mezclar 4 medias de polvo gris por 2 gotas de líquido durante 25 seg.

El tiempo de trabajo es de 1 min. El fraguado inicial finalizará a los 5min, después del cual se puede proceder a conformar el muñón. Para la cementación de postes el procedimiento es igual solo que proporción polvo – líquido a 3 medidas de polvo por 2 gotas de líquido.

También se puede acondicionar en cápsulas predosificadas, en cajas con 50 unidades. Para utilizar las cápsulas se gira la tapa hacia la derecha hasta el tope, con lo que se rompe la membrana que separa el polvo del líquido, se coloca sobre el amalgamador y se mezcla durante 10 seg. Enseguida se coloca la cápsula en la jeringa y se aplica el material en la zona a reconstruir.

Si la restauración recién colocada va a quedar expuesta por cierto tiempo a la cavidad bucal hay que protegerla con resina adhesiva fotopolimerizable par mantener el equilibrio hídrico.

#### 4.8 PRODUCTOS COMERCIALES

<i>NOMBRE</i>	<i>FABRICANTE</i>
• Miracle – Mix	(GC International)

#### 4.9 CERMETS:

Las investigaciones hechas por McLean y Gasser dan como resultado en el año de 1985 la introducción en el mercado de los CERMETS, los cuales son una nueva variedad de ionómeros de vidrio restaurador reforzado, los cuales están constituidos por polvo de vidrio y de metal en la proporción de 1:1 sintetizados a alta densidad que, reaccionando con una solución acuosa de copolímeros de ácidos acrílicos, maleico y tartárico, formando un cemento de consistencia sólida que puede ser bruñido y abrillantado. Se experimentó con muchos metales para el desarrollo de estos cementos tales como las aleaciones de plata, latón, paladio, titanio, oro y plata. Los que resultaron mas apropiados para el desarrollo de los Cermets fueron el oro y plata. Inicialmente se utilizó el oro (Ketac – Gold, de ESPE), el cual demostró poseer estabilidad y un óptimo grado de resistencia a la abrasión, pero tiene un inconveniente el cual es su alto costo, Por lo cual se utilizó la plata (Ketac – Silver, de ESPE), el cual tiene polvo de plata pura con dimensión de partícula de 3.5 milimicras, adicionadas con el 5% de dióxido de titanio el cual mejora el color aproximándolo al tono del tejido adamantino teniendo una estética superior a la amalgama.

Los Cermets se diferencian de la mezcla de ionómero de vidrio restaurador con aleaciones de amalgama (Mezcla Milagrosa) porque las partículas de plata están unidas a nivel átomos a las partículas de vidrio, por un proceso de sintetización. Los polvos de vidrio y plata por medio de una prensa hidráulica son comprimidos y fundidos a 800 grados centígrados. Posteriormente por trituración se obtiene un polvo fino en donde el vidrio y la plata se encuentran firmemente adheridos, las partículas tienen una forma

redondeada lo que facilita el manejo del material. Gracias a la íntima unión entre sus partículas, mejora la resistencia a la abrasión, a diferencia de la Mezcla Milagrosa, el polvo metálico no se desprende fácilmente, por lo cual se puede bruñir y sacar brillo sin ningún problema.

También alcanza una estética mayor a la Miracle Mix.

Entre sus propiedades tenemos la alta resistencia a la abrasión que es mejor que la de la Mezcla Milagrosa comparable a la de la amalgama y composite, mejor resistencia a la fractura que la del ionómero de vidrio convencional, radiopacidad, adhesión a la dentina y el esmalte, adhesión a sí mismo, sellado marginal, liberación de flúor y biocompatibilidad, coeficiente de expansión térmica similar a la del esmalte.

El Cerment más comercializado es el Ketac – Silver de la marca alemana ESPE. La presentación comercial es en cápsulas predosificadas en porcentaje polvo - líquido de 4.5:1, con una pinza activadora la cual hace que el polvo entre en contacto con el líquido (después de lo cual hay que mezclar en amalgamador por 5seg), un aplicador o jeringa aplicadora, un acondicionador (Ketac – Conditioner), y un barniz protector (Ketac – Glaze) la cual es una resina de baja viscosidad fotopolimerizable con luz halógena (durante 15seg).

El tiempo de trabajo es de aproximadamente 1.5 min, el fraguado inicial queda completado a los 5 min.

Las instalaciones dadas por el fabricante son: Reconstrucción de muñones, cavidades clase II mínima, cavidades clase V, cavidades en raíces, en muñones en dientes tratados endodónticamente con pernos, cuando el caso clínico es favorable se puede cavidades clase I de pequeña extensión, o como base.

#### 4.10 PRODUCTOS COMERCIALES

*NOMBRE*

*FABRICANTE*

- Ketac-Gold (ESPE)
- Ketac-Silver (ESPE)
- Chelon-Silver (ESPE)
- Alpha Silver (DMG)

**CAPÍTULO V**  
**IONÓMERO DE VIDRIO TIPO III**  
*Cementos protectores*

**5.1 CARACTERÍSTICAS**

El tipo III es utilizado como protector dentinario en bases o forros cavitarios; debido a las propiedades de adhesión a tejidos dentarios y a la de liberación de flúor, así como a la biocompatibilidad pulpar, lo hacen ideal como base para cualquier restauración.

**5.2 VENTAJAS**

*Adhesión a estructuras dentales.*

Debido a esta propiedad, al usarlo en la técnica “sandwich”, se obtiene como resultado final una restauración monolítica; ya que en la primera interface se une el ionómero con la dentina, obteniéndose un sustituto dentinario firme sobre la cual se coloca una resina.

*Liberación de fluoruros.*

La liberación de fluoruro favorece la prevención de caries en dentina, que es el tejido directamente vinculado con la base, más aún cuando se ha tenido que dejar algún remanente de caries incipiente.

### Biocompatibilidad pulpar.

Presenta una alta compatibilidad con pulpa, por lo que se indica aplicarlo como base única solo si el remanente dentinario es mayor de 0.5 mm; si esta medida mínima de espesor dentinario no se presenta, se deberá aplicar como base directa hidróxido de calcio de fraguado rápido y sobre de esta el ionómero de vidrio.

### Gravado ácido.

En la colocación de resinas utilizando como base el ionómero de vidrio, se puede gravar simultáneamente con el esmalte y la dentina cuidando lavar perfectamente para no dejar residuos de gravador en la superficie; con esto se logra una superficie con retenciones mecánicas que se une directamente con la resina.

### Radiopacos.

La adición de elementos visibles radiográficamente no afectan las propiedades del cemento, ya que no requiere de estética al quedar dentro de la cavidad. Esto favorece significativamente al cemento, ya que se puede llevar un control radiográfico en tratamientos que lo requieran.

## 5.3 DESVENTAJAS

### Propiedades físicas.

Sus propiedades físicas están por debajo que las del cemento restaurador, ya que son mucho menos resistentes a la fractura y a la abrasión.

### Antiéstéticos.

Como ya se mencionó, su translucidez es nula; aunque en sus indicaciones ésta no es un factor fundamental.

#### 5.4 INDICACIONES

- Como base para cualquier tipo de restauración.
- Para corregir defectos del esmalte previo a la colocación de carillas .
- Para técnica “sandwich”.

#### 5.5 CONTRAINDICACIONES

- Exposición pulpar directa.
- Donde el remanente dentinario es menor de 0.5mm.

#### 5.6 MANIPULACIÓN

##### Proporción polvo líquido.

La relación polvo – líquido depende de las propiedades físicas que se requieran, es decir, si se requiere la técnica “sandwich” se debe utilizar una relación de 3:1. Cuanto mayor sea la proporción de polvo tendrán menor tiempo de fraguado, pero a la vez se verán acentuadas sus propiedades físicas. Cuando la relación es baja, de 1.5:1, su utilización es como protector tradicional.



Es recomendable utilizar las presentación en cápsulas predosificadas, ya que su relación es exacta y, por lo tanto, menor la probabilidad de fracaso.

### Tiempo de fraguado.

Tiempo de fraguado inicial es de 5 min. Después de iniciada la mezcla, después del cual presenta resistencia a la fractura y a la absorción de agua, por lo tanto, se puede recortar o proceder a la colocación de la restauración. Si la restauración definitiva no va a ser colocada en ese momento, se debe colocar una restauración temporal que no contenga eugenol (cavit, resina, etc.).

## 5.7 TECNICA "SANDWICH"

Se entiende por este término cuando el ionómero de vidrio es utilizado como base debajo de una resina, lográndose:

- a) Una adhesión química entre el ionómero y la dentina.
- b) Una unión mecánica entre el cemento y la resina.

Los pasos a seguir para esta técnica son:

- 1) Acondicionar dentina con ácido poliacrílico al 10 % durante 10 seg.
- 2) Colocar el cemento, el cual debe de cubrir los túbulos dentinarios con un espesor de  
1mm
- 3) Una vez fraguado se recorta y aliza con una fresa de diamante.
- 4) Se grava el cemento con ácido ortofosfórico al 37% por 15seg. Y se lava la zona con agua abundante.
- 5) Colocación del monocomponente de baja viscosidad, el cual va a penetrar en los microporos del cemento gravado.
- 6) Colocación de la resina, las más recomendadas son las híbridas, ya que tienen una mínima reacción de contracción.

Esta técnica encuentra sus mayores indicaciones en regiones cervicales y cavidades clase I y II.

## 5.8 PRODUCTOS COMERCIALES

<i>NOMBRE</i>	<i>FABRICANTE</i>
• Cavalite	Kerr
• Baseline	Dentsply De Trey
• Dentin Cement	Gc International
• Base Cement	Shofu
• Ketac Bond	ESPE
• Glas Ionomer Base	Shofu
• Ziomomer	Den Mat
• Ionómero de vidrio Tipo II (para base)	Degussa

## 5.9 IONOMERO DE VIDRIO SELLADOR DE FISURAS Y FOSETAS

Este ionómero de vidrio se incluye dentro del tipo III por Mc Lean y Wilson. Estos deben de tener:

- a) Consistencia fluida para poder penetrar en las fosas y fisuras.
- b) Insolubles a los fluidos orales.
- c) Resistencia a las fuerzas de la masticación.
- d) Adhesión a las estructuras dentales.
- e) Liberación flúor.
- f) Estéticos.
- g) Radiopacos.

### Ventajas.

- Adhesión a las estructuras dentales.
- Efecto anticariogénico por la liberación de flúor.
- Es posible usarlo en dientes que no han erupcionado totalmente, los cuales presentan dificultad de aislado.

### Desventajas.

- La consistencia soluble del ionómero de vidrio lo hace más soluble a los fluidos orales.
- No resiste grandes fuerzas a la masticación.

### Productos comerciales.

El Fuji Ionomer III (GC International) lanzado al mercado en 1986, es el único cemento de este tipo en el mercado. Se presenta en un frasco de polvo de 12g., un líquido de 10g y un barniz a prueba de agua. La relación indicada es de 1:2, con un tiempo de trabajo de 1min y un fraguado de 2.5min después de iniciada la mezcla.

### Indicaciones.

- Molares temporales.
- Molares permanentes.
- Zonas palatinas de dientes anteriores.
- Zonas que presentes defectos estructurales del esmalte.

Modo de empleo.

- Lavar con pasta profiláctica la zona y colocar el aislamiento.
- Acondicionar con ácido poliacrílico al 12% la superficie por 45seg y secar.
- Mezclar polvo y líquido como lo indica el fabricante.
- Colocar el material en la superficie dentaria con jeringa o pincel fino.
- Fotocurar por 20seg.
- Proteger con barniz.
- Revisar oclusión y hacer ajustes 24 horas después.

**CAPÍTULO VI**  
**IONÓMEROS DE VIDRIO FOTOPOLIMERIZABLES**  
*Híbridos*

**6.1 CARACTERÍSTICAS**

Esto cementos tienen en su composición un 20% de resina acrílica, principalmente hidroximetilmetacrilato (HEMA) fotopolimerizable y aceleradores fotoactivos, el restante 80% lo comprende el ionómero de vidrio. La reacción que se provoca es ácido-base de ionómero vítreo provocada por la mezcla polvo-líquido a la que se agrega la polimerización de la resina con luz que, a su vez, activa el acelerador produciendo radicales libres los cuales son ocupados por grupos metacrilatos que al polimerizar provocan el entrecruzamiento del poliácido, cerrando así la cadena polimérica, produciendo así el fraguado inicial, por luz. El fraguado continúa como en los ionómeros de vidrio convencionales, así como la liberación de flúor. Las restauraciones de resinas compuestas y un cemento de vidrio ionomérico fotocurado utilizado como base, han demostrado menor microfiltración al compararlas con otras donde se utilizó otro tipo de base cavitaria.

La colocación de estos ionómeros de vidrio debe de ser en capas de 2mm para un mejor fotocurado. Debido a su contenido de resina, al ser utilizados como base en la colocación de resinas no requiere de ser gravado; solo se debe colocar la resina adhesiva líquida y posteriormente la resina en sí, esto se debe a la unión química existente entre el ionómero de vidrio y el composite.

## 6.2 VENTAJAS

### Eliminación de la absorción de agua.

Esto se debe a que la polimerización se da en solo 20seg y se puede proceder inmediatamente a su pulido o recortado sin que ello implique una contaminación, ya que sus moléculas fueron endurecidas ya por la acción de la luz.

### Restablecimiento del pH acelerado.

El pH del ionómero de vidrio convencional es en su primera fase de endurecimiento de 1.3 (ácido), durante los primeros 4 a 5 min.; en los ionómeros fotocurables este tiempo se ve reducido por la inducción de luz que acelera el curado a solo 20 a 30 seg. Esta propiedad protege significativamente de la sensibilidad a la dentina.

### Estética.

La estética que proporcionan es mucho mayor que la de los ionómeros de vidrio convencionales, ya que poseen una mayor translucidez y una amplia gama de colores para igualar la tonalidad del diente natural.

### Propiedades físicas.

Debido a su rápido curado, sus propiedades físicas aparecen inmediatamente después de éste, es decir, no debemos esperar para poder someterlo a las fuerzas de la masticación. Además la resistencia a la compresión y ala abrasión han sido aumentadas en gran medida respecto a os ionómeros convencionales.

### Biocompatibilidad.

Es muy elevada, pues su toxicidad es mínima y su pronta recuperación de pH base lo hace menos irritante a la pulpa.

### Adhesión a esmalte y dentina.

Esta propiedad también se ve elevada con respecto a los demás ionómeros; se recomienda la eliminación de la capa de Smear Layer con un acondicionador de dentina

### Liberación de flúor.

La liberación de flúor se ha comprobado que es menor que la de los ionómeros convencionales durante los primeros días, pero posteriormente se restablece en las primeras semanas.

### Fraguado.

El fraguado proporciona una elevación del tiempo de trabajo, ya que es de un minuto más que el del ionómero convencional.

## 6.3 DESVENTAJAS

### Costo elevado.

La única desventaja que se le puede atribuir a este tipo de cementos es su elevado costo, ya que se eleva este considerablemente con respecto a los cementos convencionales.

## 6.4 INDICACIONES

- Reconstrucción de muñones.
- En odontopediatría.
- Restauraciones clase V.
- Restauraciones clase III y tipo túnel.
- Como base.

## 6.5 CONTRAINDICACIONES

Se contraindica solo en las cavidades profundas y con gran cercanía a la cámara pulpar, en esas situaciones se recomienda el uso de hidróxido de calcio como Recubrimiento directo.

## 6.6 MANIPULACIÓN

Esta debe de ser según las indicaciones del fabricante, siendo el procedimiento más común el siguiente:

- a) Tomar el color semejante al diente.
- b) Aislado absoluto del campo operatorio.
- c) Lavado con solución antiséptica y secado.
- d) Acondicionamiento de la dentina.
- e) Mezclar la proporción indicada de polvo-líquido espatulando por 20seg.
- f) La técnica de obturación y modelado es similar a la de las resinas convencionales.
- g) Se fotopolimeriza por 20seg o por capas según el espesor de la restauración
- h) Se procede al recortado y pulido con spray y agua.
- i) Aplicar barniz de resina adhesiva de alta viscosidad y se fotocura.



## 6.7 PRODUCTOS COMERCIALES

<i>NOMBRE</i>	<i>FABRICANTE</i>
• Vitrebond	3M
• Vitremer	3M
• Fuji I	GC International
• Fuji II	GC International
• Aqua Cem	Dentsply
• Variglass	Caulk
• Photac Bond	ESPE

## 6.8 CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO DE TRIPLE CURADO

Este ionómero de vidrio es fabricado por la casa 3M con el nombre comercial de VITREMER, este polimeriza por vía luz visible; además presenta los mecanismos de autopolimerización que proporciona un curado rápido donde la luz no llega y no se hace necesaria su colocación por capas.

### Reacción de curado.

- Reacción ácido-base, cuando se mezcla polvo-líquido, y se presenta en todos los cementos de ionómero de vidrio.
- Reacción de fotocurado, se presenta cuando se mezcla el polvo con el líquido y son expuestos a la luz. Con la luz se activan radicales libres de grupos metacrilatos de los polímeros y HEMA, esta reacción es rápida, 40seg aproximadamente; lo cual nos permite alcanzar propiedades físicas óptimas en poco tiempo, haciéndolo más resistente a la abrasión y a la absorción del agua.

b) Reacción sin la presencia de luz, es la polimerización de los radicales libres de metacrilato de los polímeros y HEMA, los cuales no han sido polimerizados por la luz, debido a la falta de penetración. Consiste en una reacción rápida óxido-reducción por medio de agua y un catalizador, esta reacción ha sido patentada y es única del VITREMER.

### Componentes

#### Primer:

Es un solo componente y de fraguado por luz, su función es la de preparar adecuadamente la superficie del diente para facilitar la adhesión de ionómero de vidrio. Se aplica y se aplica aire para disminuir el espesor de la capa, fotopolimerizando por 20seg, contiene ácido polialquenoico, HEMA, etanol y fotoiniciadores.

#### Polvos:

Es muy similar a los ionómeros vítreos convencionales, tiene cristales de vidrio de fluoraluminosilicato radiopaco, al cual se han agregado catalizadores y fotoiniciadores contenidos en un sistema de microencapsulado que se rompe al iniciarse la mezcla, iniciando la autopolimerización. Los catalizadores son ácido ascórbico y persulfato de potasio que inician la reacción óxido-reducción. Se presenta en colores diferentes.

#### Líquido:

Es una solución acuosa de ácido poliacrílico, HAMA, agua y fotoiniciadores.

#### Resina final:

Es una resina dental sin relleno de un solo componente fotopolimerizable (BIS-GMA y TEGDMA) y fotoiniciadores. Se fotocura por 20seg.

### Indicaciones

- Restauraciones clase III y V.
- En odontopediatría.
- Preparación temporal de dientes fracturados.

- Defecto de sellado y socavados.
- Reconstrucción de muñones.
- Como base.

### Manipulación

- a) Se selecciona el color adecuado.
- b) Aislado, lavado y secado de la cavidad.
- c) Colocación del acondicionador de dentina y esmalte por 30seg y secar para lograr una capa delgada, luego se polimeriza por 20seg.
- d) Se realiza la mezcla pol-líquido por no más de 45seg, con un tiempo de trabajo de 3min desde el comienzo de la mezcla.
- e) Se lleva a la cavidad curando por 40seg.
- f) Recortar y pulir.

## CAPÍTULO VII

### COMPÓMEROS

#### 7.1 CARACTERISTICAS

El compómero es un material para restauración que reúne las propiedades químicas de las resinas y cementos de ionómero de vidrio, creando un híbrido de ionómero de vidrio (partícula de vidrio, aluminio silicato y monómeros) con la incorporación de una pequeña cantidad de resina, como el hidroxietilmetacrilato (HEMA) ó BIS-GMA. Esto da como resultado un nuevo material modificado con la tecnología de las resinas fotocurables, en los cuales, el grupo metil metacrilato se incorpora con las cadenas de poliácidos permitiendo que el material tenga la capacidad de ser fotopolimerizado.

A existido una gran controversia respecto al nombre que había de dárseles a este material, los que se manejaron son:

- a) Cemento dual; por que tiene dos reacciones de curado, sin embargo existen algunos que tienen hasta tres.
- b) Cemento de ionómero de vidrio fotocurable; pero indica que la reacción de curado debe ser iniciada por luz.
- c) Cementos reforzados con resina o resinas – ionómeros; pero solo mencionan los componentes del material.
- d) Compómeros; resulta ser el más apropiado y viene siendo la abreviación de sus componentes.

#### Composición.

Es un monocomponente cuya composición se fundamenta con la presencia de partículas de vidrio y cadenas de moléculas policarboxílicas, capaces de fotopolizar con luz y, a su vez, provocar una reacción ácido – base del ionómero de vidrio convencional.

## 7.2 VENTAJAS

### Resistencia a la fractura.

Esta propiedad se la debe a la incorporación de resinas, ya que el ionómero por sí solo no posee esta cualidad. La evaluación clínica de un compómero en un periodo de 12 meses, en un caso reportado, mostró que es clínicamente aceptable por presentar resistencia a la fatiga cíclica in vitro; se encontró que era comparable con las resinas compuestas. Por esta resistencia pueden ser utilizados para la reconstrucción, bases o forros caviatrios, obturaciones clases III yV y en dientes primarios clase I y II.

### Estética.

Estos materiales cuentan con una amplia gama de colores, lo que permite elegir el que mejor se asemeje y brindar una mejor estética a los pacientes. Además permite un terminado al alto brillo como las resinas duales poco tiempo después de ser colocados.

### Adhesión a tejidos dentarios.

Esta cualidad se la debe a los ionómeros de vidrio, mediante a un proceso de intercambio iónico entre el material y la estructura dentaria; esto se lleva a cabo entre los grupos carboxilo y el calcio del diente. Algunos estudios comparativos revelan que la fuerza de adhesión del compómero es generalmente mayor que la de los ionómeros de vidrio convencionales.

### Biocompatibilidad

Investigaciones realizadas revelan resultados satisfactorios respecto a la biocompatibilidad y una adecuada tolerancia pulpar, sin embargo la falta de estudios a largo plazo nos obliga a la colocación de una base de hidróxido de calcio como

recubrimiento pulpar para una mayor seguridad de que no se presente sensibilidad posoperatoria.

#### Coeficiente de expansión térmica.

Este es similar al ionómero de vidrio, es decir, se asemeja en gran medida al de los tejidos dentarios, proporcionando una buena estabilidad dimensional. Con todo ello, presentar una disminución en la microfiltración, además por presentar un menor contenido acuoso.

#### Liberación de flúor.

La liberación de flúor es similar a la del ionómero de vidrio convencional, con la variación según la marca comercial. Algunos reportes indican que la liberación de flúor es baja, dándoles poca actividad cariostática; sin embargo, esta liberación es continua; la controversia al respecto aún no ha sido aclarada.

### 7.3 DESVENTAJAS

Las desventajas de este material parecen ser nulas, con la única limitante de su alto costo.

### 7.4 INDICACIONES

Debido a la facilidad de aplicación y por sus propiedades, se indican tanto en dientes permanentes como en dientes temporales. Las indicaciones son:

- Cavidades clase III y V.
- Cavidades clase I y II en dientes primarios.

- Fracturas de dientes temporales.
- En la técnica “sandwich”.
- En reconstrucciones.
- Como forros cavitarios.

Para cementación de brackets en ortodoncia.

## 7.5 CONTRAINDICACIONES

- En cavidades clase I, II y IV de dientes permanentes.
- Como base en dientes donde la capa de dentina es muy pequeña.

## 7.6 MANIPULACIÓN

Es importante manejar una adecuada proporción polvo-líquido, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los compómeros se presentan en cápsulas predosificadas que aseguran su adecuada proporción polvo-líquido facilitando su aplicación, su forma de aplicación es :

- a) Es importante la elección del color a colocar antes de que la pieza dentaria modifique su tonalidad con el aislado.
- b) El aislado absoluto nos garantiza un campo limpio y una buena probabilidad de éxito.
- c) Las preparaciones deben ser conservadoras, en algunos casos la preparación de la cavidad es innecesaria y basta con solo la eliminación de caries y dejar tejido con un buen .
- d) Cuando la cavidad es profunda se indica la colocación de una base de hidróxido de calcio de fraguado rápido (Dycal).
- e) La superficie debe de ser limpiada con una pasta profiláctica con contenido de pómez. Se realiza el secado de la preparación con aire, cuidando de no deshidratar la dentina.

- f) Aplicar un acondicionador, (primer) para la eliminación de la capa de Smear Layer, dejando una superficie lisa del sustrato y humedecida completamente para permitir un adecuado contacto interfásial del cemento, logrando así una adecuada adhesión. Este acondicionamiento se realiza con un ácido débil como el ácido cítrico o poliacrílico al 10% por 10 a 15 segundos. En algunas marcas éste primer es de fotocurado.
- g) Se procede a la aplicación del compómero; si la presentación es polvo- líquido se dispersa y manipula según el fabricante y se inyecta según el fabricante con una jeringa para no atrapar burbujas de aire o no crear vacíos. En caso de que la restauración incluya un gran espesor, se deben aplicar por capas, siendo fotopolimerizadas cada una por separado. Estas capas se recomienda que sean de 2mm de espesor.
- h) Una vez colocado el compómero se procede a su fotopolimerización por 40 segundos con la fuente de luz a una distancia menor de 3mm del material.
- i) El siguiente paso es el ajuste oclusal y el pulido.
- j) Se recomienda la colocación de un sellador que viene acompañando al compómero, que se encarga de cubrir la interface entre el diente y la restauración y cubre algunas posibles irregularidades en la superficie.

## 7.7 PRODUCTOS COMERCIALES

Existen actualmente tres productos comerciales de compómeros, los cuales presentan ciertas diferencias en sus fórmulas, pero sus características y propiedades son similares. A continuación se describirán las marcas comerciales existentes.

### Dyract.

En este producto se presenta un monómero modificado con la adición de los monómeros de HEMA y una resina TCB (ácido tetracarboxílico de butano), silicato de vidrio, stronium de vidrio y fluoruro de aminosilicato, iniciadores y estabilizadores. La



partícula de este compómero es de 2.5 micrones. Además contiene un adhesivo que combina los pasos de acondicionamiento y adhesión en un solo envase.

*Compoglass.*

Es un solo componente fotopolimerizable que contiene vidrio de flúor silicato de aluminio silanizado, ácido dicarboxílico, fotoiniciadores y monómeros. Tiene la capacidad de liberar flúor de tres diferentes fuentes: vidrio de fluorsilicato de aluminio, fluoruro de iterbio y el componente fluoruro de amonio del adhesivo. El tamaño de su partícula es de 1.6 micrómetros.

## CONCLUSIONES

Los cementos de ionómero de vidrio representan una buena opción de tratamiento, debido a su gran diversidad de usos y a sus propiedades que han sido mejoradas considerablemente.

La elección que se haga en la utilización de los diferentes materiales dentales dependerá del criterio del cirujano dentista, y no se debe de dejar llevar por la información que proporcione el fabricante.

No se pretende con este trabajo descartar el uso del resto de los cementos y materiales de restauración, ya que se debe de tomar en cuenta que existen limitantes que no siempre harán indicado el uso de los cementos de ionómero de vidrio; además la modernización de la industria de los materiales dentales ha creado nuevos materiales que son excelentes en sus indicaciones, y mejorado las propiedades de otros que desde el inicio de la odontología se han utilizado.

## BIBLIOGRAFIA

1.-Anderson, J. F. McCabe.

**Materiales de Aplicación Dental.**

Salvat editores, S.A.

Barcelona, España.

1988.

2.- Humberto José Guzmán Báez.

**Biomateriales Odontológicos de Uso Clínico.**

Cat editores.

1990.

3.- John Osborne.

Editorial Limusa.

1987.

4.-Francoise Roth.

**Los Composites.**

Editorial Masson, S.A.

1993.

5.- Graham J. Mounth.

**Atlas Práctico de Cementos de Ionómero de Vidrio.**

Edit. Salvat.

1990.

6.- Journal de Prótesis dental.

***Radiopacidad de los forros y bases cavitarias de resinas modificadas con Ionómero de vidrio.***

1997.

7.- Quist, V. Laurbergl. Pausen A.

***Duración y efectos anticaries de un ionómero de vidrio ordinario y una amalgama, en dentición primaria.***

Journal of dental research.

1997.

8.- Vandewille Ks.

***Rehabilitación de lesiones clase V.***

General Dentistry.

1997.

9.- Artur José Carreira.

***Ionómero de vidrio como recubrimiento de resina compuesta.***

Práctica odontológica.

1998.

10.- Acta Odontológica Venezolana.

***La técnica del sandwich, Vidrio Ionomérico- light cured, Técnica clínica para los ionómeros de vidrio híbridos.***

1994.

11.- Cavangugh.

***Tratamiento con restauraciones clase I adheridas directas y selladores.***

Quintssence Int.

1997.