

52  
207



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

---

---

**CLASIFICACION Y APLICACIONES  
DEL IONOMERO DE VIDRIO  
EN ODONTOLOGIA**

**T E S I N A**

Que como requisito para obtener el Título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

*Presenta:*

**RONELL EDUARDO BOLOGNA MOLINA** ✓

Asesor y Coordinador de Seminario:  
**C.D. GASTON ROMERO GRANDE**



FACULTAD DE  
ODONTOLOGIA

**MEXICO, D.F.**

**1996**

**TESIS CON  
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 las personas que más quiero en el mundo mis padres Lic. Roberto Bologna Cianci y Dra. Nelly Molina Frechero, por estar junto a mi apoyandome y ayudandome en todo lo que he hecho.*

*A mi tía abuela Elsa Janes quien siempre está conmigo y a quien quiero muchísimo.*

*A mis abuelos Renzo Bologna y  
Margherita Cianci, Ramón Molina  
y Aida Frechero, que aunque en  
distancia estén lejos yo siempre  
los tengo cerca.*

*A quien adoro, Gina, por tu amor  
por tu cariño y por todo el tiempo  
vivido juntos.*

*Al C.D Gastón Romero Grande, por  
el gran apoyo brindado y por compartir  
su experiencia y conocimiento.*

# INDICE

## INTRODUCCION

1.- GENERALIDADES.....	1
1.1.- Antecedentes Históricos.....	1
1.2.- Composición.....	2
1.3.- Reacción de fraguado.....	4
1.4.- Relación polvo-liquido y manipulación.....	7
1.4a.- Mezcla de las cápsulas.....	8
1.5.- Pulido.....	10
1.6.- Adhesión a los tejidos dentales.....	11
1.7.- Liberación de fluoruro.....	13
1.8.- Biocompatibilidad.....	15
1.9.- Propiedades físicas.....	17
1.9a.- Resistencia a la fractura.....	17
1.9b.- Resistencia a la abrasión.....	18
1.9c.- Radiopacidad.....	18
1.10.- Clasificación.....	19
2.- TIPO I: AGENTE CEMENTANTE.....	22
2.1.- Ventajas.....	23
2.2.- Desventajas.....	23
2.3.- Aplicaciones clínicas.....	23
2.4.- Proporción polvo-liquido.....	24
2.5.- Tiempo de fraguado.....	24
2.6.- Adhesión al esmalte y dentina.....	25

2.7.- Liberación de fluoruro.....	25
2.8.- Compatibilidad pulpar.....	25
2.9.- Propiedades físicas.....	27
2.10.- Cementación.....	27
2.10a.- Cementación de dientes vitales.....	27
2.10b.- Cementación de dientes no vitales.....	28
2.11.- Productos comerciales.....	29
3.- TIPO IIa: CEMENTOS RESTAURADORES ESTETICOS.....	31
3.1.- Ventajas.....	32
3.2.- Desventajas.....	32
3.3.- Aplicaciones Clínicas.....	33
3.4.- Proporción polvo-líquido.....	33
3.5.- Tiempo de fraguado.....	34
3.6.- Adhesión al esmalte y dentina.....	35
3.7.- Liberación de fluoruro.....	35
3.8.- Compatibilidad pulpar.....	36
3.9.- Propiedades físicas.....	37
3.10.- Modo de empleo.....	37
3.11.- Productos comerciales.....	38
4.- TIPO IIb: CEMENTOS RESTAURADORES REFORZADOS.....	42
4.1.- Ventajas.....	42
4.2.- Desventajas.....	43
4.3.- Aplicaciones clínicas.....	43
4.4.- Proporción polvo-líquido.....	43
4.5.- Tiempo de fraguado.....	44

4.6.- Adhesión al esmalte y dentina.....	44
4.7.- Liberación de fluoruro.....	45
4.8.- Compatibilidad pulpar.....	45
4.9.- Propiedades físicas.....	45
4.10.- Mezcla milagrosa.....	46
4.11.- Productos comerciales.....	48
4.12.- Cements.....	49
4.13.- Productos comerciales.....	52
5 - TIPO III: CEMENTOS PROTECTORES.....	53
5.1.- Ventajas.....	53
5.2.- Desventajas.....	54
5.3.- Aplicaciones clínicas.....	54
5.4.- Proporción polvo-líquido.....	54
5.5.- Tiempo de fraguado.....	55
5.6.- Técnica de "Sandwich".....	56
5.7.- Adhesión al esmalte y dentina.....	57
5.8.- Liberación de fluoruro.....	58
5.9.- Compatibilidad pulpar.....	58
5.10.- Propiedades físicas.....	59
5.11.- Productos comerciales.....	59
5.12.- Ionómeros de vidrio selladores de fosetas y fisuras.....	62
5.13.- Ventajas.....	62
5.14.- Desventajas.....	62
5.15.- Modo de empleo.....	63

6.- CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO FOTOPOLIMERIZABLES..	65
6.1.- Ventajas.....	66
6.2.- Aplicaciones clínicas.....	69
6.3.- Fuji II LC.....	69
6.4.- Modo de empleo.....	70
6.5.- Cementos de ionómero de vidrio de triple curado.....	72
6.6.- Modo de empleo.....	75
6.7.- Aplicaciones clínicas.....	75
6.8.- Un nuevo material "Fuji IX" .....	77

## **CONCLUSIONES**

## **BIBLIOGRAFIA**

## **INTRODUCCION**

Es siempre más rápida la evolución de los materiales dentales empleados en la práctica odontológica y es común la desorientación ante las nuevas propuestas en el mercado.

Sin lugar a dudas un material el cual ha sufrido una rápida evolución es el cemento de ionómero de vidrio, el cual ha dejado de ser considerado un híbrido de silicato y del policarboxilato adquiriendo una serie de características que le dan un carácter propio.

Tal evolución se aprecia con la existencia de tantas variantes de este cemento, lo cual ha incrementado en grande el campo de aplicación y ha aumentado el interés por este producto.

Hoy en día sus propiedades de adhesión química al tejido dentario, su capacidad de liberar fluoruros, su biocompatibilidad así como su estética lo hacen un material muy utilizado en la práctica odontológica.

En este trabajo se analizarán todos las variantes de este relativamente nuevo material, las características, propiedades ventajas y desventajas así como el campo de aplicación de cada una de las variantes del cemento de ionómero de vidrio.

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1. ANTECEDENTES HISTORICOS.**

Los estudios e investigaciones realizados por el Laboratory of the Government Chemist de Londres llevaron a Alan Wilson y a su colega Brian Kent en el año de 1969 a inventar el cemento de Ionómero de Vidrio (termino dado por Brian Kent), resultado de estudios para eliminar deficiencias y mejorar las cualidades de los cementos dentales de silicato.

Dicho invento fue dado a conocer en 1972 en una publicación del British Dental Journal con el titulo de "A new traslucent cement for dentistry". Tras llevar a cabo un periodo de ensayos clinicos, cuatro años después John MacLean emprende su introducción formal en el mercado en el Australian Dental Congress celebrado en Adelaida, presentado con el nombre de ASPA (Alumino Silicate Polyacrylic Acid) al nuevo producto.

Este nuevo material fue manufacturado por DeTrey Company (Suiza) y Amalgamated Dental Company (England) y Caulk Company (USA) fueron los distribuidores. Se empezó a usar clinicamente en Europa en 1975 y en Estados Unidos en 1977. Con el tiempo se fueron mejorando sus características hasta obtener un material considerado como un hibrido entre el cemento de policarboxilato y el cemento de silicato, con adhesión a la estructura

dentaria, contracción mínima y baja expansión térmica, buena estética y sobre todo cariostático esto es liberando fluoruros.

D.C Smith contribuyó al cambiar el ácido tartárico que era el líquido de los cementos de poliacrilato por el ácido poliacrílico el cual se usó como componente del líquido para los ionómeros de vidrio.

## **1.2. COMPOSICION:**

La composición del ionómero de vidrio es compleja y variada debido a la diversidad de productos comerciales ; la composición tiene muchas variantes entre marca y tipo de ionómero , hay diferencias notables, por lo cual nos se puede hablar de una fórmula única para todos los ionómeros de vidrio, pero básicamente todos tienen la siguiente composición:

Los cementos de ionómero de vidrio están formados por la mezcla de un polvo y un líquido o un ácido y una base.

**POLVO:** El polvo es un vidrio de aluminosilicato con fundentes fluorados cuyos componentes esenciales son sílice ( $\text{SiO}_2$ ), alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), y pueden adherirse a la mezcla también fluoruro de calcio ( $\text{CaF}_2$ ) como fundente, cryolita ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) y fluoruro de sodio ( $\text{NaF}$ ) y /o fosfato de aluminio ( $\text{AlPO}_4$ ). Todos estos componentes se funden a temperaturas entre 1100-1500 °C hasta lograr una masa de

consistencia líquida la cual es enfriada bruscamente obteniéndose un vidrio de color blanco lechoso, el cual es triturado para obtener un polvo muy fino. El tamaño de las partículas varía entre 45 micrómetros de diámetro en material de uso restaurativo o como base y 25 micrómetros en material de uso cementante o como sellador de fosetas y fisuras.

*LIQUIDO:* El líquido en su comienzo, en su fórmula original era una solución acuosa de ácido poliacrílico o en algunas presentaciones ácido poliaquenoico en una concentración aproximada del 50% pero había ciertas dificultades, debido al alto peso molecular el líquido era muy viscoso y la manipulación clínica era difícil y aunado a esto la viscosidad del ácido tiende a aumentar durante el almacenamiento haciendo la dosificación y la mezcla más difícil.

Por lo cual se desarrollaron los copolímeros de ácido acrílico con ácidos carboxílicos no saturados, como el ácido itacónico el cual reduce la viscosidad del líquido y lo hace más resistente a la gelación, ácido maleico y ácido tricarbónico. El líquido también contiene pequeñas cantidades de ácido tartárico (aproximadamente el 5%) el cual mejora las características de trabajo y fraguado.

El otro componente del líquido es el agua el cual provee el medio de reacción e hidrata los productos de esta, la cantidad de agua en el líquido es de mucha importancia ya que si es demasiada el cemento será frágil y si es muy poca se dificulta la reacción e hidratación posterior.

En algunas ocasiones el ácido poliacrílico o los copolímeros se presenta en forma seca o deshidratada incorporada al polvo y al momento de usarlo se mezcla con agua o con una solución acuosa de ácido tartárico al 10%. esta presentación comercial tendrá mayor tiempo de almacenamiento y es llamada fórmula ANHIDRA. Cuando el ácido poliacrílico o los copolímeros son el componente líquido del sistema entonces se conoce como fórmula HIDRICA. El ácido poliaquenoico que en algunos casos substituye al ácido poliacrílico según estudios ha mostrado tener mejor adhesión química a las estructuras dentarias por tener más radicales libres.

\*Composición química del ionómero de vidrio original

ASPA G-200

Componente	Nombre	Cantidad en %
SiO <sub>2</sub>	Silice	30.1
AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Alumina	19.9
Na <sub>3</sub> AlF <sub>3</sub>	Cryolita	2.6
CaF <sub>2</sub>	Fluoruro de Calcio	34.5
NaF	Fluoruro de Sodio	3.7
AlPO <sub>4</sub>	Fosfato de Aluminio	10.0

### 1.3. REACCION DE FRAGUADO:

El entender los principios involucrados en esta reacción es extremadamente importante para el dentista que lo usa cotidianamente en la cavidad oral, para así entender el porque de una manipulación eficiente.

Esta reacción es básicamente una reacción ácido-base, pero el proceso es bastante complicado pero a continuación describiremos esta reacción química lo más básico y sencillo posible.

La reacción comienza cuando el líquido entra en contacto con la superficie de polvo, cuando esta mezcla sucede, se forma una pasta y el polvo siendo alcalino, reacciona rápidamente con los ácidos de altas moléculas que conforman el líquido. El vidrio es atacado por los protones hidratados del líquido de hidrogeno y libera iones aluminio, calcio y flúor; éstos, a su vez, reaccionan con el líquido, el calcio lo hace rápidamente y forma una matriz de policarboxilato de calcio que da al cemento su fraguado inicial, el aluminio lo hace mas lentamente y forma parte también de la matriz como policarboxilato de aluminio, produciendo un mayor endurecimiento hasta alcanzar el fraguado final (esta reacción lenta del aluminio explica el porque debe de protegerse el cemento con un barniz a prueba de agua).

La estructura del ionómero de vidrio fraguado es de tipo nucleada. una gran cantidad de núcleos está dado por el vidrio que no ha reaccionado en el líquido, dichos núcleos están rodeados por un hidrogel de sílice y aglutinados por una matriz de policarboxilato o poliacrilato de calcio y aluminio.

En el momento de la reacción de endurecimiento, el ionómero de vidrio que está fraguando se presenta una reacción a nivel molecular de los grupos carboxilo del policarboxilato con el calcio del tejido dentario y tal vez con el colageno de la dentina, produciendose así una adhesión específica o molecular a los tejidos dentarios.

El ion flúor liberado en la reacción juega un papel importante en la transferencia de iones que se unirán al poliacrilato, y le da al ionómero de vidrio una característica de agente cariostático y desensibilizante. El flúor se libera en grandes cantidades durante la primera semana siendo el esmalte el tejido que lo capta con mayor intensidad y esta liberación de fluoruro durará hasta un período de más de un año.

El fraguado se puede alcanzar a los 4min-5min después de haber realizado la mezcla, sin embargo la maduración completa 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, y como ya hemos dicho antes existe un período de liberación de fluoruro superior al de un año.

Durante el período de fraguado el ionómero de vidrio es muy susceptible a deshidratarse si se expone mucho tiempo al aire y a absorber agua si se pone en contacto con agua o saliva antes de que el proceso de endurecimiento avance lo suficiente, si esto sucede los cationes y aniones que forman la matriz se disuelven y se pierden en el cemento; para evitar este intercambio de agua es recomendable sellar al ionómero vítreo con un revestimiento a prueba de agua como puede ser un barniz o una resina adhesiva monocomponente sin material de relleno de muy baja viscosidad y fotopolimerizable.

#### **1.4. RELACION POLVO-LIQUIDO Y MANIPULACION:**

Una relación polvo-liquido y una manipulación adecuados de los ionómeros vítreos es un factor de gran importancia para obtener éxitos clínicos.

La relación polvo líquido varia bastante según el fabricante y el uso o aplicación clínica que se le vaya a dar al ionómero vítreo. Generalmente esta relación es de 1.25 a 1.5 g de polvo por 1 g de líquido cuando su aplicación clínica sea el cementado o sellado y de 3 g de polvo por 1 de líquido cuando su uso sea restaurador.

Cuando su aplicación clínica es el cementado se necesitan proporciones de polvo más bajas para conseguir espesores de película óptimos.

Si se va a colocar el ionómero de vidrio unido directo al diente la preparación de la cavidad deberá de limpiarse y eliminarse restos de proteínas y detritos, esto debe hacerse con lechada de piedra pómez en agua y posteriormente acondicionarlo aplicando ácido poliacrílico al 10% durante 15 seg. o ácido tánico al 25%.

La loseta debe de ser enfriada previamente para prolongar el tiempo de trabajo. El líquido debe de aplicarse justo antes del mezclado para evitar la liberación de agua a la atmósfera.

El polvo se divide en 2 o 3 partes las cuales se introducen una a la vez dentro del líquido con una espatulación rápida, aunque varios autores mencionan que esto no trae ningún beneficio adicional, por lo cual es conveniente mezclar todo el polvo con el líquido de una

sola intención, el tiempo de espulado no debe ser mayor a los 45 seg. Completado el mezclado el cemento se empaca de inmediato dentro de la cavidad o se inyecta con jeringa: la superficie del cemento debe de tener un aspecto brillante, si la superficie se ve opaca se tiende al fracaso ya que en la reacción de fraguado el cemento no mojará las paredes de la cavidad y una cantidad insuficiente de grupo carboxilo reaccionará con el calcio del diente y no habrá adhesión a la estructura dentaria (como vimos en el punto anterior).

El tiempo de trabajo del ionómero de vidrio es máximo de 2 min. después de finalizar el mezclado.

Inmediatamente después de la colocación se puede aplicar una matriz preformada por 5 min. para protegerlo de la pérdida de agua. Con un mezclado manual es muy probable que haya un cierto grado de porosidad, esta porosidad se disminuye cuando el mezclado es por medio de cápsulas dosificadas; así mismo la mezcla en altas cantidades de polvo y líquido se dificulta mucho manualmente por lo cual es recomendado usar la cápsulas dosificadas, las cuales al mismo tiempo ofrecen una uniformidad polvo-líquido, tiempo de mezclado exacto y un mejor fraguado.

#### **1.4a. MEZCLA DE LAS CAPSULAS:**

El tiempo de mezclado en cápsulas está dado por cada fabricante, este tiempo es el recomendado en un vibrado de amalgama de alta frecuencia, pero debe entenderse que no todos los vibradores son lo

mismo y que todos los vibradores de amalgama pueden variar en la cantidad de energía liberada en un día determinado.

Hay que tomar en cuenta que los vibradores de amalgama de alta frecuencia trabajan aproximadamente a 3000 rpm. y que un vibrado de ultra-alta frecuencia trabaja aproximadamente a 4500 rpm. El número de revoluciones por minuto pueden variar en hasta un 10% por encima o por debajo de esas cifras en circunstancias normales, y factores tales como la temperatura ambiental, sobretensión, variaciones procedentes del fabricante y la edad de la máquina pueden producir variaciones mucho mayores. Por lo cual el operador debe siempre fijarse en el buen funcionamiento del vibrado de amalgama, y regular el tiempo de mezclado para que el tiempo de trabajo efectivo sea el recomendado.

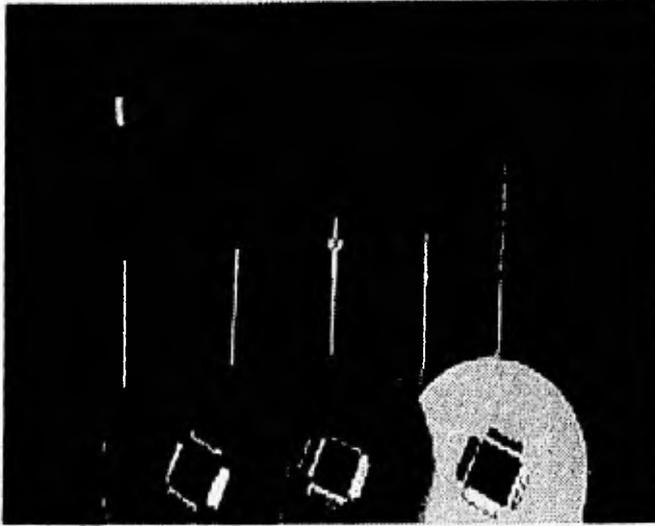


### **1.5. PULIDO:**

Si la restauración es de un cemento estético restaurador tipo Ila que veremos mas adelante, debe protegerse con un barniz y el pulido darse 24hrs después debido a que el fraguado de estos es más lento que el de los demás, los de fraguado rápido pueden ser recontorneados a los 6 min. de iniciada la mezcla.



El recontorneado inicial debe de hacerse con una fresa de diamante muy fina todo esto bajo spray aire-agua, la superficie final será pulida con copas y puntas graduadas de goma abrasiva para pulir. El acabado final, debe conseguirse con discos graduados de pulir muy finos (Sof-Lex).



#### **1.6. ADHESION A LOS TEJIDOS DENTALES:**

La adhesión al esmalte y a la dentina es una de las propiedades más sobresaliente de los cementos de ionómero de vidrio.

Los ionómeros vítreos presentan una unión polar e iónica o sea una unión físico-química al esmalte y dentina. Los iones del poliacrilato reaccionan con la estructura de la apatita desplazando los iones calcio y fosfatos. Para que exista este desplazamiento de iones es importante que el ionómero vítreo se encuentre en un estado fluido ya que así tiene grupos carboxilo libres para formar enlaces químicos asegurando una buena humectación del sustrato, que es la primera fase que se necesita para lograr una buena adhesión entre ionómero vítreo y tejidos dentales.

Una de las barreras más importantes que obstaculizan esta unión son la saliva, sangre, película, placa y barrillo dentinario. Todos estos detritos deben de ser eliminados del substrato por lo cual debemos de acondicionar el tejido dentario para los cual tenemos el ácido poliacrílico al 10% (G.C. internacional) o 40% (Duralon Espe), este es un ácido relativamente suave que puede disolver la capa de barrillo dentinario en 15 seg, sin abrir significativamente el túbulo dentinario, pero si se deja mas de 20 seg. es probable que empiece a desmineralizar la dentina y el esmalte remanentes y se abran los túbulos dentinales. Las ventajas de utilizar este material son en primer lugar que es el ácido empleado en el propio cemento y cualquier residuo dejado atrás involuntariamente no interferirá en la reacción de fraguado y en segundo lugar el ácido poliacrílico puede preactivar los iones calcio de la dentina y hacerlos más asequibles para el intercambio iónico con el ionómero vítreo.

En una clase V por erosión donde solo se confía en la adhesión química para su retención se recomienda limpiar previamente la superficie del diente con lechada de piedra pómez y agua y posteriormente acondicionar la superficie con ácido poliacrílico al 10% durante 15seg.

Otra alternativa para eliminar la capa de barrillo dentinario es aplicar una solución mineralizadora, tal como la solución ITS de Causton o ácido taconico al 25%, el cual une la capa de barrillo dentinario a la dentina y al esmalte subyacente y cierra los túbulos dentinarios lo cual es recomendado cuando se usa el ionómero de

vidrio para cementar una corona total debido a la presión hidráulica que se genera es mejor sellar los túbulos que abrirlos. Estas dos soluciones se aplican durante 2min.

Otras opciones son el ácido cítrico al 50% durante 30 seg., soluciones microbicidas (Tubulicid) durante 60 seg., Cloruro ferroso al 2% en agua y alcohol y fluoruro de sodio al 3% en agua, ambos durante 30 seg.

La marca comercial (3M Dental Products Co.) sin embargo, presenta un ionómero vítreo de base en la cual no es necesario el acondicionamiento dentinario.

Para finalizar este punto cabe aclarar que aparte de tener propiedades de adhesión sobre los tejidos dentales se ha comprobado que el ionómero de vidrio también presenta adhesión específica sobre el acero inoxidable.

### **1.7. LIBERACION DE FLUORURO:**

Otra gran característica del ionómero de vidrio es la liberación de fluoruros; los ionómeros de vidrio posee una alta concentración de fluoruros debido a que en la elaboración del polvo son usados compuestos fluorados como fundentes.

La mayor liberación de flúor ocurre durante la primer semana después de su mezclado, pero se ha registrado liberación de flúor hasta 24 meses después de su colocación. Estos iones se liberan del

material endurecido hacia los tejidos adyacentes causando los siguientes efectos:

- Disminuyendo la solubilidad del esmalte al ataque ácido, hasta en un 52%.
- Actúa alterando la composición de la placa bacteriana por inhibición enzimática del metabolismo intermedio de los hidratos de carbono.
- Cambia las propiedades adhesivas de la bacteria a las estructuras dentarias.

Se ha comprobado que las restauraciones con ionómero de vidrio y silicato presentan a su alrededor menos frecuencia de caries secundaria que las restauraciones con otros materiales.

La cantidad de fluoruro contenido en el polvo del cemento de ionómero de vidrio oscila entre 5% y 16% dependiendo del producto comercial. La cantidad de fluoruro liberado durante las primeras 24hrs. después de la mezcla varía mucho según el producto pero esta diferencia entre productos se va acortando bastante después de 4 semanas.

En algunos casos se ha observado la mineralización de la dentina reblandecida (Tanaka).

Producto	Abreviación	Fabricante	Cantidad de Fluoruro (‰)
<i>Aqua-Cem</i>	Aqua	DE TREY	9.8
<i>ASPA</i>	ASPA	DE TREY	16.4
<i>Chem Fil II</i>	Chem	DE TREY	11.3
<i>Chelon-jil</i>	Ch-F	ESPE	13.0
<i>Chelon-Silver</i>	Ch-S	ESPE	6.8
<i>Ketac-Bond</i>	Ke-B	ESPE	10.2
<i>Ketac-Cem</i>	Ke-C	ESPE	11.4
<i>Ketac-Fil</i>	Ke-F	ESPE	14.6
<i>Fuji Ionomer Type I</i>	Type-I	GC	8.2
<i>Fuji Ionomer Type II</i>	Type-II	GC	9.9
<i>Fuji Ionomer Type III</i>	Type-III	GC	11.6
<i>Ionodent</i>	Iono	Sankin	5.5
<i>Base Cement</i>	Base	Shofu	9.3
<i>Glass Ionomer F</i>	GIF	Shofu	9.7
<i>HY-Bond Glass Ionomer F</i>	HYF	Shofu	8.5
<i>HY-Bond Glass Ionomer F</i>	HYC	Shofu	9.6

### 1.8. BIOCOMPATIBILIDAD:

Este es un punto de gran controversia sobre los cementos de ionómeros de vidrio pues existen variadas opiniones.

Las opiniones varían según investigadores y autores, por ejemplo Klötzer, Dahl e Tronstad (1976) en experimentos en simios demostraron la existencia de una respuesta pulpar de tipo irritante. Posteriormente Tobias y colaboradores (1978) en experiencias sobre seres humanos evidenciaron que las reacciones del cemento de ionómero de vidrio pueden ser consideradas similares a las de los cementos de policarboxilato. Kawahara y colaboradores (1979) encuentran un factor irritante menor al del óxido de zinc y al del policarboxilato en el ionómero de vidrio y lo atribuyen a la falta de zinc en su composición. El autor Jorge Uribe Echevarría dice en su libro que la irritación a nivel pulpar es suave y moderada comparada con la de los cementos de óxido de zinc y eugenol y que posee propiedades biológicas similares a la de los cementos de policarboxilato y propiedades menos citotóxicas que los cementos de silicato. Tsujimura (1983) estudia los efectos pulpares del ionómero de vidrio en dientes de perros encontrando una irritación mínima y considerando al cemento de ionómero de vidrio como seguro, estos mismos resultados son obtenidos por Ohashi (1986) experimentando en dientes humanos. Los autores Graham J. Mount, Alan Wilson, John McLean, Katsuyama y Benji Fujii en sus obras afirman que la irritación en el tejido pulpar producida por los cementos de ionómero de vidrio es mínima.

Por lo cual en base a la mayoría de los autores podemos afirmar que la irritación producida por ionómero de vidrio sobre los tejidos pulpares es muy pequeña o moderada.

En lo que se refiere a forros cavitarios o protección pulpar adicional la mayoría de los autores afirman que esta no es necesaria cuando no haya mucha cercanía a la pulpa ya que tiene compatibilidad pulpar aceptable ya que tiene una adhesión directa a los tejidos dentales, pero si la cercanía a la pulpa es notable, o en caso de exposición pulpar directa tanto autores como fabricantes recomiendan la protección pulpar de una capa de hidróxido de calcio en las zonas más cercanas a la pulpa.

La baja toxicidad pulpar parece deberse a que el gran tamaño de la larga cadena molecular reduce la posibilidad de que el ácido penetre los túbulos dentinarios, además también el ácido poliacrílico es menos ácido que el ácido fosfórico.

### **1.9. PROPIEDADES FÍSICAS:**

Las propiedades físicas de los ionómeros de vidrio varían según el tipo y uso al mismo tiempo se están haciendo esfuerzos para incrementar dichas propiedades físicas y se ha anticipado que la próxima generación ampliará las aplicaciones clínicas de este tipo de material en forma significativa.

*1.9a. \*RESISTENCIA A LA FRACTURA.-* En la actualidad, la resistencia física del material es suficiente para soportar fuerzas oclusales moderadas, siempre que tenga estructura dental circundante. No está recomendada la utilización en la reconstrucción de cúspides o crestas marginales.

La resistencia a fuerzas anteriores no es buena, aunque tiene una excelente reputación en la restauración de lesión por erosión no se retendrá en las superficies vestibulares de los dientes anteroinferiores que han tenido gran desgaste por sobremordida, solo soportaría las fuerzas incisales si no interfiriese con la oclusión.

*1.9b. \*RESISTENCIA A LA ABRASION.-* Soporta abrasiones intensas mejor que la estructura dental remanente, la presencia de partículas de plata en la superficie del vidrio incrementa la resistencia a la abrasión.

*1.9c. \*RADIOPACIDAD.-* La radiopacidad de estos cementos depende del fabricante ya que no todos los productos en el mercado son radiopacos y es de gran importancia ya que nos permite controlar su evolución radiográficamente, la radiopacidad de estos materiales reduce en un poco su estética.



*FUJI I.-* Cemento para linterar.

*FUJI II<sup>LM</sup> LC.-* Material fotopolimerizable para restauraciones.

*FUJI II<sup>LM</sup>.-* Material para restauraciones estéticas.

*Miracle-Mix.-* Material de elección para la reconstrucción de molinos centrales.

## **1.10. CLASIFICACION:**

En la literatura se encuentran varios tipos de clasificaciones, la Asociación Dental Americana (ADA) distingue solo dos tipos de Ionómero de Vidrio:

TIPO I PARA CEMENTACION

TIPO II MATERIAL DE RESTAURACION

Wilson y McLean en 1989 idean una clasificación en base a los distintos usos de los cementos de Ionómero de Vidrio y los clasifican en tres tipos :

TIPO	UTILIZACION
TIPO I	Cementación.
TIPO II	a) Restauración estética b) Restaurador reforzado
TIPO III	Para bases, forros cavitarios y selladores de fosetas y fisuras.

Calabrese y colaboradores en 1993 propusieron una nueva clasificación agregando dos tipos mas de Ionómero de Vidrio:

I	Cementación de puentes y coronas e inlays.
II	Restauraciones estéticas.
II.bis.	Reforzados o armados.
III	Para forro y base.
IV	Para endodoncia.
V	Cualquier uso.

Albers en 1985 propuso una clasificación basada sobre el uso y composición , la cual divide en cinco tipos a los cementos de Ionómero de Vidrio a los que el autor denomina como sistemas Ionómero-Vitreos.

***SISTEMAS IONOMERO-VÍTREOS:***

- Cementos de Ionómero de Vidrio.
- Materiales para restauración de Ionómero de Vidrio.
- Mezclas Ionómero de Vidrio -Metal.
- Ionómeros Cemet.
- Agentes de base de ionómero de vidrio.

Negri y Ricci en 1993 hacen una clasificación según su composición dividiéndolos en tres tipos:

*1) SISTEMAS IONOMERO-VITREO PROPIAMENTE DICHO:*

Estos están compuestos por sus componentes clásicos, o al máximo se les agrega pequeñas cantidades de óxido de zinc, hidróxido de calcio o hidroxiapatita con fines de lograr mayor biocompatibilidad con el tejido dentinopulpar. Entran en este grupo todos los cementos de ionómero de vidrio tipo I y IIa de la clasificación de Wilson y McLean y parte de los de tipo III de la misma clasificación.

*2) SISTEMAS IONOMERO-VITREO-METÁLICOS:*

En estos a los componentes clásicos se les agrega una cantidad porcentual de partículas metálicas con el fin de obtener mayor resistencia mecánica. Tienen esta composición los llamados "Cernit" o tipo IIb de la clasificación de Wilson y McLean (son obtenidos por sintetización de polvos cerámico-metálicos), también entran aquí los cementos de ionómero de vidrio con mezclas de amalgama como por ejemplo el Miracle-Mix.

*3) SISTEMAS IONOMERO-VITREO-RESINOSOS:*

En estos a los componentes clásicos se les agrega una cantidad porcentualmente notable de resinas acrílicas (especialmente HEMA) fotopolimerizables. Tienen esta composición parte de los cementos de ionómero de vidrio pertenecientes al tipo III de Wilson y McLean y una serie de productos para restauración introducidos al mercado recientemente.

A continuación describiremos en modo particular cada tipo de ionómero de vidrio basándonos en la clasificación de Wilson y McLean.

## **2. TIPO I: AGENTE CEMENTANTE.**

La composición química de este tipo de ionómero vítreo es básicamente la misma que la de los demás miembros de este tipo de materiales. Lo que lo diferencia es el tamaño de la partícula de polvo el cual es más fino (el espesor de la película es de aproximadamente 25 m). Con el tamaño de las partículas más finas el tiempo de fraguado y el de trabajo se reducen, pero a su vez mejoran las propiedades físicas. A diferencia de los cementos de fosfato de zinc no es necesario mantener una presión positiva sobre la restauración durante el período de endurecimiento. Los cementos de ionómero de vidrio de tipo anhidros (utilizando el ácido poliacrílico deshidratado en el polvo) debido a la baja viscosidad inicial permiten un tiempo de trabajo un poco más largo antes de volverse demasiado viscosos para poder cementar la restauración, por lo tanto el cemento fluye tan rápidamente que no hay necesidad de mantenerlo bajo presión durante el endurecimiento como ya dijimos anteriormente. Es muy importante la colocación de un barniz resistente al agua (hidrófobo) en la línea de cementación.

### **2.1. \*Ventajas:**

- Presenta adhesión específica a los tejidos dentales.
- Liberan Flúor (cariostático).
- Tienen baja solubilidad.
- Alta resistencia.
- Radiopaco.

### **2.2. \*Desventajas:**

- La mayoría de estos cementos son radiolúcidos.
- Solubilidad inicial.
- Sensibilidad postoperatoria (mal mezclado o contaminación con humedad).

### **2.3. \*Aplicaciones Clínicas:**

- Cementación de incrustaciones, coronas, puentes y bandas de ortodoncia, pernos radiculares, cementación de restauraciones en cavidades que tienen base de ionómero de vidrio.

#### **2.4. \*PROPORCION POLVO-LIQUIDO:**

La relación polvo-liquido es por lo general, de 1.5:1, habiendo algunas variantes según el fabricante. Puede haber un pequeño aumento en la proporción de polvo aunque esto puede reducir el tiempo de trabajo, claro sin aumentar demasiado la cantidad de polvo porque será muy viscoso con espesor de película inaceptable. El tiempo de mezclado no debe de exceder los 45seg. El tiempo de trabajo disponible es aproximadamente de 2min.

#### **2.5. \*TIEMPO DE FRAGUADO:**

Es recomendable que el cemento de este tipo sean de fraguado rápido, ya que en muchas restauraciones tendrán un margen subgingival y será imposible aislar durante el cementado, por lo cual deben de poseer un resistencia a la contaminación con agua durante los primeros 5min, aunque hay que aclarar que el cemento puede sufrir deshidratación si se deja aislado más de 10 min. desde el inicio de la mezcla. El fraguado inicial se dará a los 5 minutos. durante este tiempo va a tener resistencia a la contaminación con agua.

## **2.6. \*ADHESION AL ESMALTE Y DENTINA:**

Esta es una gran ventaja de este cemento para su uso como agente cementante, también presenta una cierta unión química a metales básicos o no nobles como cromo-níquel y plata-paladio (R.Motzfeld) y un grado de adhesión a metales nobles cubriendo la superficie de la restauración con una capa de 2 a 5 micras de óxido de estaño (Mount) aunque la gran parte de la retención de la restauración se va a deber al diseño de la preparación y al fino ajuste de la restauración, el cemento sólo está para sellar la interfase restauración diente.

## **2.7. \*LIBERACION DE FLUORURO:**

Es una gran ventaja de estos cementos aunque solo hay una pequeña cantidad de cemento en el margen el cual da al exterior, al medio oral. Pero se ha comprobado la reducción de caries en el esmalte adyacente en forma significativa.

## **2.8. \*COMPATIBILIDAD PULPAR:**

Existe un alto grado de compatibilidad pulpar en circunstancias normales. Estos ionómeros de vidrio para cementado han sido comparados en estudios con respecto a los cementos de policarboxilato y de fosfato de zinc y se ha comprobado que no hay

grandes diferencias en cuanto a la irritación pulpar producida. Pero en varios casos se ha producido sensibilidad dental después de la colocación de coronas con estos cementos, esta sensibilidad no ha sido reportada cuando se le da otro uso. Los componentes químicos no parecen ser los responsables de esta sensibilidad, y no hay un tipo o marca de cemento de ionómero que sea más culpable que otro de esta sensibilidad.

La causa de este fenómeno puede estar dada por:

- a) Una presión hidráulica fuerte mientras está fraguando el material después del cementado, puede causar que el cemento penetre por los túbulos dentinarios. Esta presión aumenta en las coronas totales.
- b) Cuando existe la presencia de humedad en el fraguado inicial.
- c) Cuando se realiza un ajuste oclusal en una etapa muy temprana del fraguado puede provocar fractura y una posterior microfiltración.
- d) Y por último una mala proporción polvo-líquido el cual puede alterar las características de este material.

Para evitar esta sensibilidad se han propuesto estas recomendaciones:

- En áreas cercanas a la pulpa aplicar una pequeña capa de hidróxido de calcio.
- La relación polvo-líquido debe de ser la recomendada por el fabricante, si el espesor de la película queda muy delgado aumentará la solubilidad.
- Hay que evitar la contaminación por humedad durante el fraguado inicial.-Remover el exceso de cemento después de que este se sienta duro al tacto.
- No hacer ningún ajuste hasta después de 10min.
- Después de quitar el exceso de cemento aplicar el barniz que indica el fabricante. Hay que aclarar que los barnices cavitarios normales (por ejemplo el Copalite) no son suficientes.

## **2.9.\*PROPIEDADES FISICAS:**

Son equivalente o mejores a las de los cementos de fosfato de Zinc, teniendo una solubilidad baja, resistencia a la compresión y tensión adecuada. Algunos son radiopacos y existe presentación en tres tipos de colores estéticos (Fuji I).

## **2.10. \*CEMENTACION:**

2.10a. \*Cementación de dientes vitales: En el proceso de cementado sobre todo en el de las coronas totales es común desarrollar una

presión hidráulica considerable por lo cual el acondicionar la dentina y eliminar la capa de barrillo dentinario con ácidos débiles como el ácido poliacrílico al 10% lo único que provoca será la apertura de los túbulos dentinarios y el peligro de que el cemento penetre en ellos, por lo cual está absolutamente contraindicado el uso de estos ácidos. Por lo cual hay que aplicar una solución que en lugar de abrir los túbulos dentinarios los cierre como sucede con la solución ITS de Causton o el ácido tánico al 25% (durante dos minutos previamente a la cementación) estos van a sellar la capa de barrillo sobre la dentina cubriendo los túbulos dentinarios.

2.10b. \*Cementación de dientes no vitales: Aquí no se corre el peligro de la sensibilidad por presión hidráulica excesiva y al contrario que lo que sucede con un diente vital es recomendable abrir los túbulos dentinarios para lograr una óptima adhesión, esto se va a lograr con la solución de ácido poliacrílico al 10% durante 10-15 seg eliminando así el barrillo dentinario, posteriormente se limpia y se seca sin deshidratar la dentina para por último proceder al cementado.

## 2.11. \*PRODUCTOS COMERCIALES:

NOMBRE	FABRICANTE
ASPA	(Dentsply Detrey)
Chemfil I	(Dentsply Detrey)
Chembond	(Dentsply Detrey)
Aqua-Cem	(Dentsply Detrey)
Ketac-Cem	(ESPE)
Ketac Cem Radiopaco	(ESPE)
Fuji Ionomer I	(GC International)
New Fuji	(GC International)
Glas-Ionomer Type I	(Shofu)
Shofu Tipe I	(Shofu)
HY-Bond C	(Shofu)
Ever-Bond	(Kerr)
Vitremer Luting	(3M)



### **3. TIPO IIa: CEMENTOS RESTAURADORES**

#### **ESTETICOS.**

El primer uso que se le dio a este tipo de ionómero de vidrio fue el de restaurador en abrasiones o erosiones cervicales debido a que los materiales existentes amalgama y las resinas compuestas; las primeras requerían la remoción de la estructura dental sana y no cumple con los requisitos estéticos, los segundos cumplen estos requisitos estéticos y con el grabado ácido podrían eliminar o reducir al mínimo la remoción de estructura dental sana, pero la carencia de unión compuesto-dentina, el problema de microfiltración en el área marginal cervical es posible. Por lo cual el ionómero vítreo eliminaba las desventajas de estos materiales teniendo adhesión tanto al esmalte como a la dentina, lo cual no solo elimina la necesidad de realizar la preparación cavitaria sino que también nos da un mejor sellado en el área marginal cervical, libera fluoruro el cual ayuda a compensar cualquier problema de microfiltración que pueda ocurrir siendo cariostático. En áreas erosionadas con sensibilidad provee un efecto desensibilizante por la absorción de fluoruro.

Con el paso del tiempo al aparecer nuevos productos comerciales de este tipo Ila y sobretodo con la aparición de los ionómeros de vidrio resinosos incrementando sus cualidades se fueron ampliando las aplicaciones para este tipo de cemento de ionómero de vidrio.

### **3.1. \*Ventajas:**

- Adhesión al tejido dentario.
- Liberan fluoruro siendo cariostático y desensibilizante.
- Baja solubilidad.
- Resistencia a la abrasión.
- Mínima contracción de fraguado.
- Coeficiente de expansión térmica similar a la estructura dentaria.
- Buen sellado marginal.
- Biocompatible.
- Estéticos.
- Varios tonalidades de color.

### **3.2. \*Desventajas:**

- Tienen un fraguado más lentos que los demás, por lo cual deben de pulirse a las 24hrs.
- Presentan menos estética que las resinas compuestas.

- No tienen resistencia a las cargas oclusales excesivas.
- En su colocación son muy sensibles a la contaminación por humedad la cual causa porosidad, resquebrajamiento y tinción.

### **3.3. \*Aplicaciones clínicas:**

- Erosiones o abrasiones cervicales.
- Caries radicular.
- Lesión cariosa clase III.
- Lesión cariosa clase V.

### **3.4. \*PROPORCION POLVO LIQUIDO:**

La proporción polvo líquido varia bastante según el fabricante el estándar es de 2.5:1 a 3:1 esto es para materiales que usan el ácido poliacrilico como líquido, en cambio para algunos ionómeros de vidrio anhidros puede llegar la proporción hasta de 7:1. Cuanto mayor sea el contenido de polvo mayores van a ser las propiedades físicas, claro está sin excederse de los límites dados. Si se reduce el contenido de polvo puede aumentar la translucidez pero a su vez disminuir las propiedades físicas y al contrario si se aumenta demasiado el contenido de polvo algunas partículas pueden no reaccionar y esto ocasionará una disminución de la translucidez.

El mezclado y colocación manual tiende más a la imperfección y ocasionar algunas porosidades si no se maneja bien por lo cual es recomendable el uso de cápsulas las cuales después de mezclarse se pudiesen pasar a una jeringa ya que así el resultado final será el deseado. El tamaño de la partícula de este tipo de ionómero de vidrio es bastante más grande que el del ionómero tipo I llegando a tamaños de hasta 50micras.

**\*TIEMPO DE FRAGUADO:**

Este tipo de ionómero tienen un tiempo de fraguado final lento, con una reacción química prolongada la cual tarda varios días o meses. Si este fraguado lento se altera se reduce su translucides. El tiempo de trabajo es de 2min. Hay un fraguado inicial aproximadamente a los 4-5 min, desde que se inicia la mezcla después del cual es importantísimo cubrir el cemento con un barniz a prueba de agua hasta su completa maduración química ya que este tipo de cemento es extremadamente susceptible a la pérdida u absorción de agua. Los fabricantes a veces proporcionan un barniz, pero como estos barnices contienen un vehículo volátil a veces quedan poros por los cuales puede haber un intercambio de agua. Si se colocan estos barnices se deben de poner en dos capas y secarlos cuidadosamente después de cada aplicación durante 30 seg aproximadamente.

Pero como ya dijimos anteriormente el sellador mas eficaz es la resina adhesiva fotopolimerizable, 24 horas después puede quitarse la resina y proceder al pulido de la restauración bajo spray aire-agua, después de lo que debe de protegerse de nuevo con la aplicación de resina adhesiva o barniz.

### **3.6. \*ADHESION AL ESMALTE Y DENTINA:**

Es la gran ventaja de estos cementos, ya que gracias a esta adhesión no existe la necesidad de remover tejido dentario e instrumentar cuando se trate de una lesión por erosión y una cavidad no necesita tener el diseño tradicional de la caja para obtener retención mecánica. Al unirse a los tejidos dentarios elimina la microfiltración. En lesiones de erosión o abrasión en las cuales no se realiza preparación de la cavidad se debe de limpiar la zona con una copa de goma con lechada de piedra pómez y agua durante 5 seg. Posteriormente se acondicionará la dentina ácido poliacrilico al 10% durante 15 seg.

### **3.7. \*LIBERACION DE FLUORURO:**

En las restauraciones con cementos de ionómero de vidrio existe una notable ausencia de acumulación de placa debido a la propiedad de liberar fluoruros. Después de la colocación y pulido se va a

producir un alto índice de liberación de fluoruro durante 12-18 semanas después disminuye liberando menos cantidad hasta 2 años aproximadamente, esto se acentuará desarrollando un equilibrio de flujo continuo de flúor con el uso de pastas dentales fluoradas o con aplicaciones tópicas de flúor.

### **3.8. \*COMPATIBILIDAD PULPAR:**

Si la cercanía a la pulpa es notoria y la dentina remanente es menor a 0.5mm se debe de poner una capa de hidróxido de calcio de fraguado rápido para proteger a la pulpa (Mount). Aunque en la actualidad existen ionómeros de vidrio los cuales tienen en su composición hidróxido de calcio e hidroxiapatita cuando la profundidad de la cavidad es muy grande es conveniente poner una capa de hidróxido de calcio lo mas pequeña posible porque el ionómeros de vidrio reaccionará químicamente solamente con la estructura dental y no con el hidróxido de calcio. Cuando no exista gran profundidad de la preparación no será necesario proteger a la pulpa dada su gran biocompatibilidad.

### **3.9. \*PROPIEDADES FISICAS:**

Los ionómeros de vidrios no tienen la suficiente fuerza a la fractura como para soportar fuerzas oclusales directa, la resistencia a la abrasión y la solubilidad están relacionados con la longevidad, con el mantenimiento hidrico hasta el fraguado completo del cemento y con la relación polvo-líquido por lo cual es recomendado el mezclado por medio de cápsulas predosificadas. Cuando se les incorpora radiopacidad tiende a alterar la translucides y el color por lo cual la mayoría de estos cementos son radiolucidos. Por las variantes de cementos de este tipo en el mercado y nuevos productos hay algunos que pueden utilizarse en clase I y como selladores de fosetas y fisuras.

### **3.10. \* MODO DE EMPLEO (EROSION CERVICAL):**

- Realizar aislado absoluto.
- Limpieza de la erosión con lechada de piedra pómez con cepillo a baja velocidad. Lavar y secar.
- Se acondiciona la dentina con solución de ácido poliácrico al 10% durante 15seg.
- Se selecciona el color.
- Se mezcla y se espatula por 30seg.

- Se coloca el ionómero y se empaca con una matriz y se espera al fraguado.
- Se retira la matriz y se recortan excedentes con espátula o un bisturí y se coloca el barniz y se retira el dique de hule.
- Se realiza el pulido a las 24hrs con discos Sof-Lex bajo spray aire-agua.

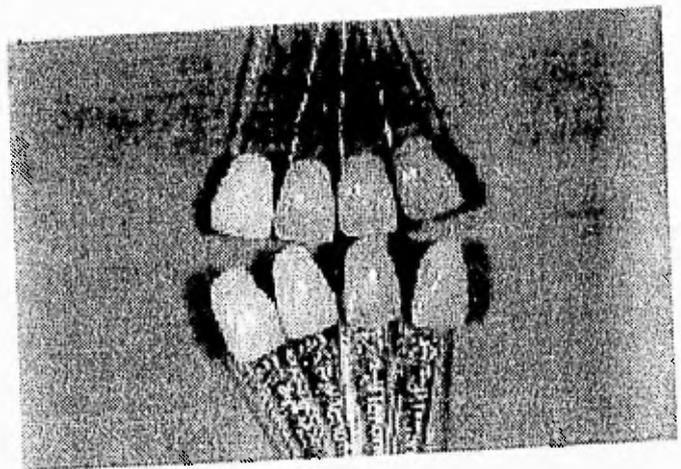
### **3.11. \*PRODUCTOS COMERCIALES:**

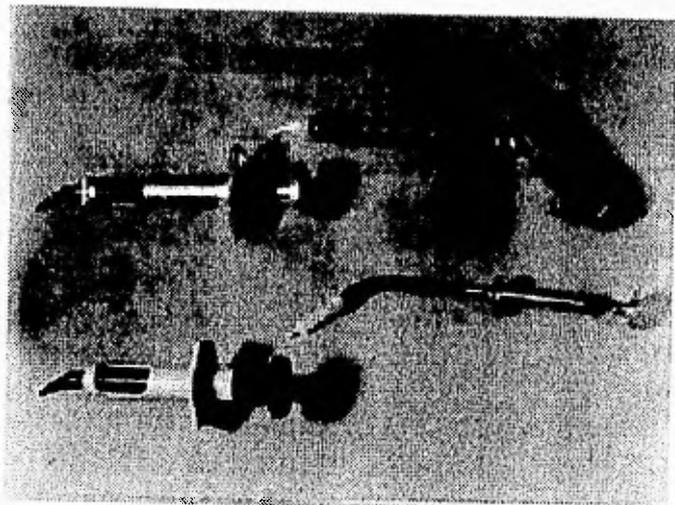
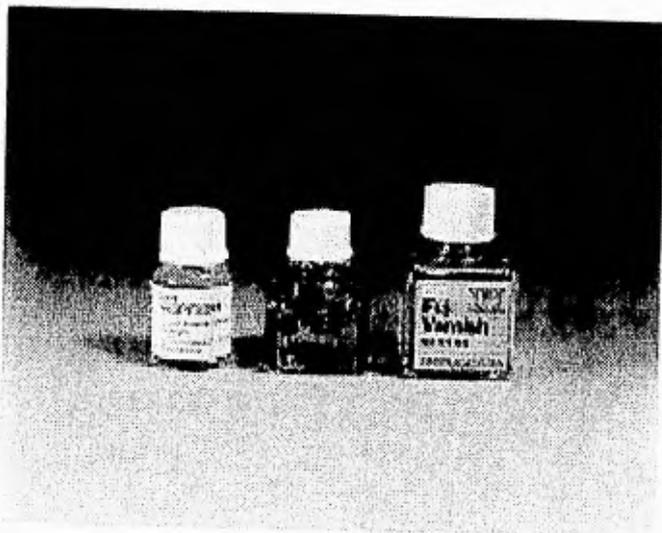
NOMBRE	FABRICANTE
De Trey Aspa	(Amalgated Dental Co.)
Chem-Fil	(Dentsply DeTrey)
Chem-Fil II	(Dentsply DeTrey)
Chem-Fil Express	(Dentsply DeTrey)
Chem-Fil Junior	(Dentsply DeTrey)
Ketac-Fil	(ESPE)
Chelon	(ESPE)
Fuji Ionomer II	(GC International)
Cervical Cement	(GC International)
Glas-Ionomer Type II	(Shofu)
Zionomer	(Dent Mat)

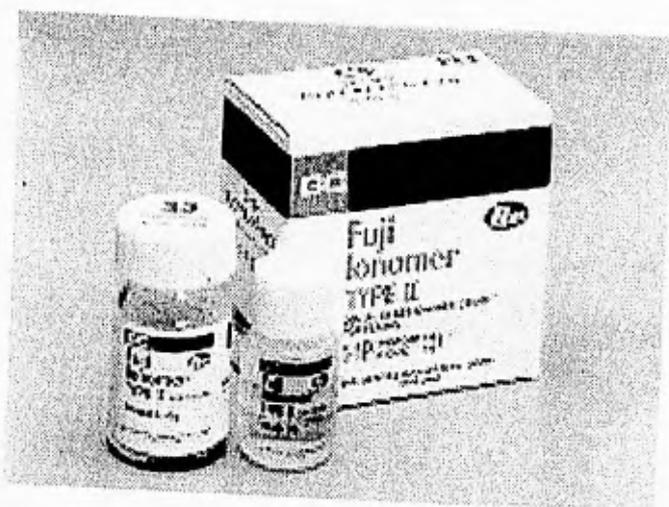
#### **FOTOPOLIMERIZABLES**

Vitremer	(3M)
----------	------

Fuji II LC (GC International)  
Variglass VLC (Caulk)







## **4. TIPO IIb: CEMENTOS RESTAURADORES REFORZADOS.**

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 adicionado 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 dentario, liberación de fluoruros y compatibilidad pulpar.

### **4.1. \*Ventajas:**

- Mayor resistencia a la abrasión y fractura.
- Adhesión a la estructura dentaria.
- Liberación de fluoruros.
- Biocompatible.
- Es compatible a los pins de retención.
- Se adhiere a si mismo.
- Es radiopaco.

#### **4.2. \*Desventajas:**

- Es antiestético.
- La presencia de partículas metálicas reduce un poco la adhesión a los tejidos dentales y la liberación e fluoruro comparados con los demás ionómeros vitreos.

#### **4.3. \*Aplicaciones clínicas:**

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

#### **4.4. \*PROPORCION POLVO-LIQUIDO:**

En cápsulas se suministra en una relación aproximada de 4:1. debido a lo corto del tiempo de trabajo en la relación polvo-liquido 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 las propiedades físicas, por lo cual es

ampliamente recomendado el uso de cápsulas predosificadas. Si se mezcla a mano es recomendable usar para su aplicación una jeringa desechable tipo Centrix.

#### **4.5. \*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.

#### **4.6. \*ADHESION AL 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%.

#### **4.7. \*LIBERACION 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.

#### **4.8. \*COMPATIBILIDAD PULPAR:**

Tiene el mismo grado de compatibilidad pulpar que los demás tipos de ionómero de vidrio, o sea que tiene muy buena biocompatibilidad.

#### **4.9. \*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.

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. Sinterizado de ionómero de vidrio y partículas metálicas, conocido como "Cermet".

A continuación describiremos cada tipo:

#### **4.10. \* MEZCLA MILAGROSA (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 mercurio 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 amalgamas. 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 sí 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 interfase las partículas no tienen unión, por lo cual las partículas de relleno metálico no se unen a la matriz del 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 emergencias 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 medidas de polvo gris por 2 gotas de líquido durante 25 seg.

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

También se puede acondicionar la dentina con ácido poliacrilico al 10% para mejorar su adhesión a la dentina.

También existe la presentación en cápsulas predosificadas, en cajas con 50 unidades. Para utilizar la cápsula 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. En seguida 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 para mantener el equilibrio hídrico.

#### **4.11. \*PRODUCTOS COMERCIALES:**

NOMBRE	FABRICANTE
Miracle-Mix	(GC International)



#### **4.12. \* 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 acrílico, maleico y tartárico, formando un cemento de consistencia sólida que puede ser bruñido y abrigantado. 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 de 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 Mezcla Milagrosa.

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 si mismo, sellado marginal, liberación de flúor y biocompatibilidad, coeficiente de expansión térmica similar a la del esmalte.

El CEMENT 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.).

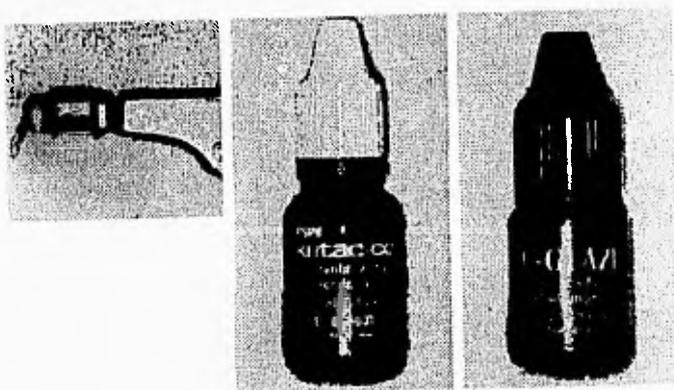
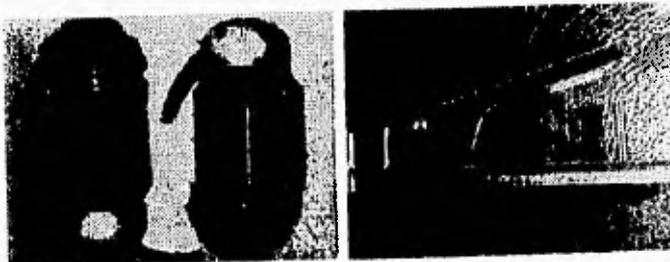
El tiempo de trabajo es de aproximadamente 1.5 minutos, el fraguado inicial queda completado a los 5min.

Las indicaciones 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 clinico es favorable se puede cavidades clase I de pequeña extensión, o como base.

#### 4.13. \* PRODUCTOS COMERCIALES:

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



## **5. TIPO III: CEMENTOS PROTECTORES.**

Este tipo de ionómeros de vidrios son usados como bases o forros cavitarios, en donde se encuentran total o parcialmente cubiertos por otros materiales restauradores.

Debido a sus altas propiedades físicas, su adhesión al diente, liberación de fluoruros lo hace un material ideal para base bajo cualquier restauración, ampliamente usado con los composites debido a íntima unión mecánica que se logra grabando el cemento este procedimiento es conocido como restauración "sandwich" la cual describiremos mas adelante.

### **5.1. \*Ventajas:**

- Adhesión a la estructura dentaria.
- Liberan fluoruros.
- Alta biocompatibilidad.
- Pueden ser grabados con ácido y se une mecánicamente a la resina.
- Radiopacos.
- Fraguado inicial rápido después del cual se puede recortar.

### **5.2. \*Desventajas:**

- No tiene tan buenas propiedades físicas como los restauradores.
- No son estéticos ni translúcidos.

*Nota:* estas desventajas no pueden ser consideradas como tales ya que no importan para el uso que fueron diseñados.

### **5.3. \*Aplicaciones clínicas:**

- Como bases para amalgamas.
- Como bases para inlays y onlays.
- Para corregir defectos del esmalte previo a la colocación de carillas vestibulares.
- Ideales para base de resinas en la técnica de "sandwich".
- Como bases intermedias.

### **5.4. \*PROPORCION POLVO-LIQUIDO:**

La relación polvo-líquido dependen de las propiedades físicas que se necesiten, de tal forma que si se quiere un cemento con fuertes propiedades físicas tal como en la técnica de "sandwich" debe utilizarse una relación polvo-líquido de 3:1, sabiendo de antemano que cuanto mayor sea la proporción de polvo tendrán menor tiempo de trabajo pero a la vez se verán acentuadas sus propiedades físicas.

Cuando la relación polvo-líquido es baja en relación de 1.5:1 su utilización es como protector tradicional de la cavidad para cualquier restauración como puede ser la amalgama, el cemento puede soportar sin problema las presiones de condensación al colocar la amalgama, también puede ser usado como sustituto dentinario para corregir defectos en cavidades para incrustación (gracias a su adhesión al diente) como pueden ser pequeñas retenciones y ángulos muertos, para no eliminar tejido sano.

Es recomendable usar cápsulas predosificadas para mejor uniformidad de mezclado y tiempo de trabajo así como acentuar las propiedades físicas.

#### **5.5. \*TIEMPO DE FRAGUADO:**

Tienen un fraguado rápido inicial de 5min después de iniciada la mezcla, durante este tiempo presentan resistencia a la absorción de agua. Después de este tiempo puede procederse al recortado y posteriormente al grabado ácido en el caso de la técnica de "sandwich", o al colocado de la restauración definitiva. Si la restauración definitiva no va a ser colocada inmediatamente hay que proteger con una resina fotopolimerizable adhesiva, y quitarla cuando se vaya a rebajar la base y colocar la restauración.

## **5.6. \*TECNICA DE "SANDWICH":**

Se entiende por técnica de "sandwich" cuando el ionómero de vidrio es utilizado como base debajo de una resina, lográndose:

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

En conjunto logrando una unión dentina-ionómero-resina, resultando una óptima restauración monolítica.

En esta técnica primeramente debe acondicionarse la dentina con ácido poliacrílico al 10% durante 10seg. después de lo cual se coloca el cemento, el cual debe de cubrir todos los túbulos dentinarios, debe de tener la relación polvo-líquido más elevada y nunca debe de tener menos de 1mm de espesor por la fragilidad que esto implica, una vez fraguado se recorta y alisa con una fresa de diamante. Posteriormente se procede a grabar el cemento y el esmalte con ácido ortofosfórico al 37% durante 15seg. después de lo cual se lava la zona con agua. Hay que aclarar que los ionómeros de vidrio fotopolimerizables los cuales describiremos más adelante, no necesitan ser grabados debido a que en su composición tienen resina, la cual se unirá directamente a la resina.

Ahora se coloca la resina adhesiva monocomponente de baja viscosidad la cual va a penetrar en los microporos del cemento

grabado endureciendo en su interior estableciendo así una fuerte unión interfásica con la resina.

Algunas resinas adhesivas se presentan con dos componentes y tienen un vehículo volátil el cual reduce la viscosidad, estas por lo general dejan una película incompleta y porosa la cual reduce el éxito de la unión, el mismo problema se presenta con los adhesivos de activación química, por lo cual no son recomendados en esta técnica.

Las resinas más recomendadas para esta técnica son las híbridas, las cuales tienen una mínima contracción de polimerizado, las de microrrelleno las cuales tienen poco material de relleno no se recomiendan ya que presentan un cambio dimensional al polimerizar hasta del 6% el cual puede causar una tensión considerable entre la resina y el cemento. Estas resinas deben de polimerizarse por capas para minimizar el cambio dimensional.

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

### **5.7. \*ADHESION AL ESMALTE Y DENTINA:**

Es una de las propiedades más destacable del ionómero de vidrio y gracias a esta unión con los tejidos dentarios al usarlo en la técnica de "sandwich" se obtiene como resultado final una restauración

monolítica ya que en la primera interfase se une el ionómero con la dentina obteniéndose una base o sustituto dentinario firme sobre el cual se une la resina.

#### **5.8. \*LIBERACION DE FLUORURO:**

La liberación de fluoruro no es de gran importancia en este tipo de cemento dado su uso se va a encontrar completamente cubierto por la restauración por lo cual va a tener contacto con el ambiente oral y no puede prevenir caries.

#### **5.9. \*COMPATIBILIDAD PULPAR:**

Presenta una elevada compatibilidad pulpar, la cual permite colocarlo como única base, solo si la cercanía a la pulpa fuese muy evidente o menos de 0.5 mm de dentina sobre la cámara pulpar se puede colocar una mínima capa de hidróxido de calcio de fraguado rápido (Dycal). Con excepción del Ionoseal de la fabrica alemana (Voco) el cual se usa como forro cavitario aislante el cual tiene en su composición hidróxido de calcio y además contiene hidroxiapatita.

### **5.10. \*PROPIEDADES FÍSICAS:**

Este cemento no es estético ya que no hay necesidad de estética porque va a estar cubierto por una restauración, hay presentaciones de diferente color, aunque ninguno es translúcido. Tienen la gran ventaja de ser radiopacos. Tienen propiedades físicas inferiores que la de los ionómeros para restauración, son menos resistentes a la abrasión y a la fractura.

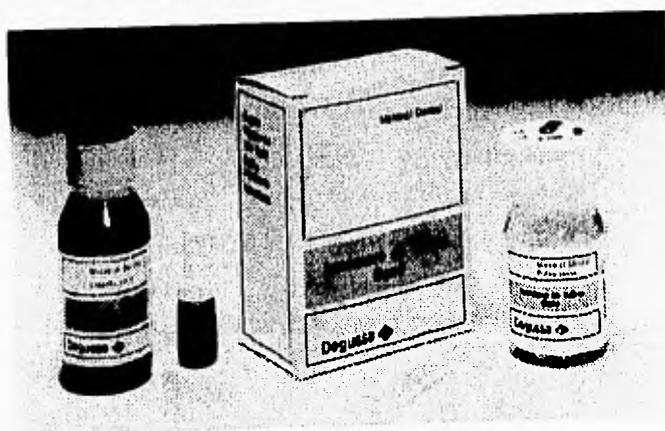
### **5.11 \*PRODUCTOS COMERCIALES:**

NOMBRE	FABRICANTE
Baseline	(Dentsply DeTrey)
Cavalite	(Kerr)
XR Ionomer	(Kerr)
Dentin Cement	(GC International)
Lining Cement	(GC International)
Base Cement	(Shofu)
Glas-Ionomer Base	(Shofu)
Shofu Lining	(Shofu)
Ketac Bond	(ESPE)
Zionomer	(Den Mat)

## FOTOPOLIMERIZABLES

Vitrebond	(3M)
Vitremer	(3M)
Photac Bond	(ESPE)
Base Line VLC	(Densply Detry)
Fuji II LC	(GC International)
Variglass VLC	(Caulk)
Ionoseal	(Voco)





## **5.12. IONOMEROS DE VIDRIO SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS:**

Wilson y McLean colocan a los cementos de ionómero de vidrio para el sellado de foseas y fisuras dentro de este grupo tipo III.

Los selladores de foseas y fisuras deben de tener una consistencia inicial fluida, para poder penetrar en las foseas y fisuras, deben de ser insolubles a los fluidos bucales, tener resistencia a las fuerzas de oclusión, adherirse a las estructuras dentales, liberar flúor, ser estéticos y radiopacos. Ante estos requerimientos los ionómeros de vidrio tienen ciertas ventajas y desventajas sobre los selladores de foseas y fisuras resinosos.

### **5.13. \*Ventajas:**

- Adhesión a las estructuras dentales
- La liberación de flúor incrementa la resistencia ácida del diente y produce un efecto anticariogénico.
- Es posible usarlo en dientes no completamente erupcionados los cuales presentan dificultad de aislado.

#### **5.14. \*Desventajas:**

- La consistencia muy fluida del ionómero de vidrio lo hace más soluble a los líquidos bucales.
- No resiste grandes fuerzas oclusales.

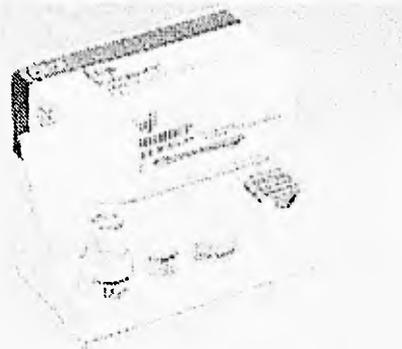
En el mercado existe un producto especial para este uso y es el Fuji Ionomer III (GC International) lanzado al mercado en 1986, este cemento presenta una baja viscosidad y una liberación de flúor superior a los ionómeros convencionales. Su presentación es un frasco de polvo de 12g uno de líquido de 10g y un barniz a prueba de agua. La relación polvo líquido indicada es de 1:2, un tiempo de trabajo de 1min y fraguada a los 2.5min después de iniciada la mezcla.

Su aplicación clínica en molares temporales, premolares y molares permanentes, zonas palatinas de dientes anteriores que presenten fosetas y fisuras, y zonas que presenten defectos estructurales del esmalte.

#### **5.15. \*Modo de empleo:**

- Limpiar con lechada de piedra pómez la superficie dental y posteriormente colocar aislamiento absoluto.
- Limpiar el esmalte con ácido poliacrílico al 12% durante 45seg. después secar con aire durante 30-60seg.
- Mezclar el polvo y líquido como lo indica el fabricante.

- Transportar el material a la superficie del diente con jeringa o con pincel fino y colocarlo sobre fasetas y fisuras.
- Si es material fotocurable aplicar la luz de la lámpara por 20seg.
- Proteger la restauración con barniz impermeable a fluidos bucales, para mantener el equilibrio hidrico.
- 24hrs después se procede a eliminar interferencias oclusales chequeando la oclusión y se barniza nuevamente.



## **6. CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO**

### **FOTOPOLIMERIZABLES:**

Con la finalidad de mejorar algunas desventajas de los cementos de ionómero de vidrio con respecto a las resinas como pueden ser la sensibilidad al agua durante el fraguado, problemas con la translucidez, igualar tonos dentarios, resistencia a la compresión y la fractura aparecen en el mercado los ionómeros de vidrio fotopolimerizables. Estos cementos tienen en su composición un 20% de resinas acrílicas principalmente hidroximetilmetacrilato (HEMA) fotopolimerizables y aceleradores fotoactivos.

Se trata de una reacción ácido-base de ionómero vítreo provocada por la mezcla de polvo-líquido o de pasta-pasta a la cual se le agrega la polimerización de la porción resinosa metacrílica (provocada por luz halógena a 470nm) esta luz activa el acelerador produciéndose así en la molécula radicales libres, los cuales son ocupados por los grupos metacrilatos los cuales al polimerizar por adición provocan el entrecruzamiento del poliácido cerrando así la cadena polimérica, de esta forma se produce el fraguado inicial debido a la luz. Posteriormente continúa fraguando como los ionómeros de vidrio convencionales y liberando flúor. Este tipo de ionómero de vidrio tiene que ser colocado por capas de 2mm para

que pueda polimerizar correctamente. Debido a que este tipo de ionomero de vidrio tiene en su composición aproximadamente un 20% de resina cuando se usan como base de una resina en la técnica de "sandwich" no hay que grabar su superficie solo se coloca la resina adhesiva líquida y se polimeriza para posteriormente colocar la resina compuesta, existe una unión química entre la resina del ionomero con el composite.

#### **6.1. \*Ventajas:**

*A) Eliminación de la sensibilidad a la humedad después de 20 seg de irradiación:*

El fotocurado hace posible terminar la restauración bajo irrigación por agua sin ningún problema de contaminación por humedad, mientras que los ionómeros de vidrio convencionales necesitarían una espera aproximada de 20min después de colocados para el terminado, en cambio el ionómero fotocurable puede ser recortado y pulido después de 20seg de fotopolimerización.

*B) Alivio rápido del PH:*

El PH inicial del ionómero de vidrio es 1.3 (ácido) el cual se va elevando conforme va polimerizando, para un ionómero de vidrio convencional esta elevación del PH va a tardar aproximadamente

entre 4 y 5min que es lo que dura el fraguado inicial durante este tiempo el tejido dental va a estar expuesto a esta irritación ácida, en cambio esta irritación en el ionómero fotocurable va a durar solamente entre 20-40 seg.

*C) Colores que igualan el tono del diente:*

Estos presentan una estética mayor a los cementos de ionómero de vidrio convencionales, pues tienen translucides y armonizan muy bien con las estructuras dentarias.

*D) Rápida manifestación de sus propiedades:*

Las propiedades físicas del ionómero de vidrio fotopolimerizable aparecen rápidamente después de la fotopolimerización, lo cual es un punto muy importante para el uso clínico. Las propiedades mecánicas han sido elevadas comparadas con los ionómero vítreos convencionales, la resistencia a la tensión ha sido incrementada al doble de los ionómeros vítreos convencionales.

*E) Superior biocompatibilidad:*

Se ha comprobado que la compatibilidad de este producto es muy elevada, pues su citotoxicidad es mínima y como dijimos antes tiene una aliviación rápida del PH inicial.

*F) Superior adhesión al esmalte y dentina:*

Estos ionómeros vítreos fotopolimerizables muestran una gran adhesión a las estructuras dentarias mayor a la observada en los ionómeros convencionales. También en estos ionómeros es recomendada la remoción del barro dentinario (smear layer) con un acondicionador de dentina.

*G) Efecto anticariogénico:*

En estudios se ha comprobado que la liberación de fluoruro es un poco menor que la de los ionómero de vidrio convencionales esto en los primeros días pero se iguala en las semanas posteriores.

*H) Radiopacidad:*

Todos estos tipos de ionómeros vítreos son radiopacos, pudiendo así hacer un mejor diagnóstico radiográfico diferenciando el material restaurador del resto de las estructuras y patologías dentarias.

*I) Elevado tiempo de trabajo:*

Mientras que el tiempo de trabajo de los ionómeros de vidrio convencionales es aproximadamente de 2min estos tienen un promedio de 3 minutos de tiempo de trabajo.

### **6.2. \*Aplicaciones clínicas:**

- Reconstrucción de muñones.
- Restauraciones pediátricas clase I y II mínimas.
- Restauraciones clase V.
- Restauraciones clase III y tipo túnel.
- Erosiones y abrasiones cervicales.
- Como base.

En el mercado tenemos a disposición varias marcas comerciales como ejemplo vamos a describir a continuación al Fuji II LC.

### **6.3. \*FUJI II LC (GC International):**

Se trata de un ionómero de vidrio, el cual contiene en su composición un 20% de resina metacrilica fotopolimerizable.

En una presentación comercial de polvo y líquido.

El polvo está compuesto por un vidrio de fluoraluminosilicato un bajo porcentaje de pigmentos. Los componentes del líquido están representados por ácido poliacrilico y agua en un 50% aproximadamente, mientras el restante 50% contiene HEMA y otros monómeros metacrílicos además de un acelerador fotoactivo.

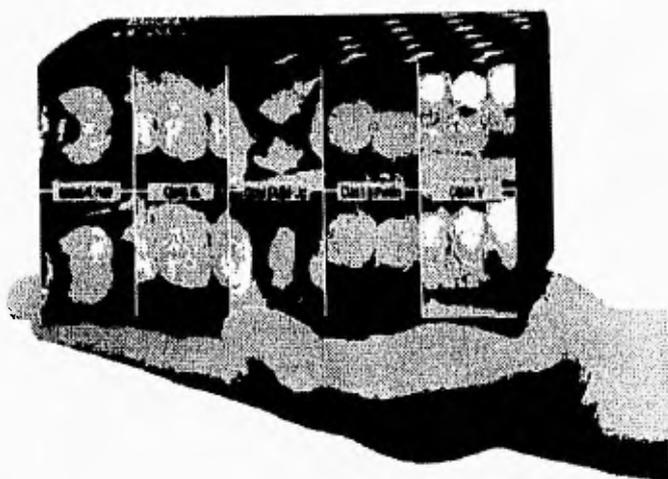
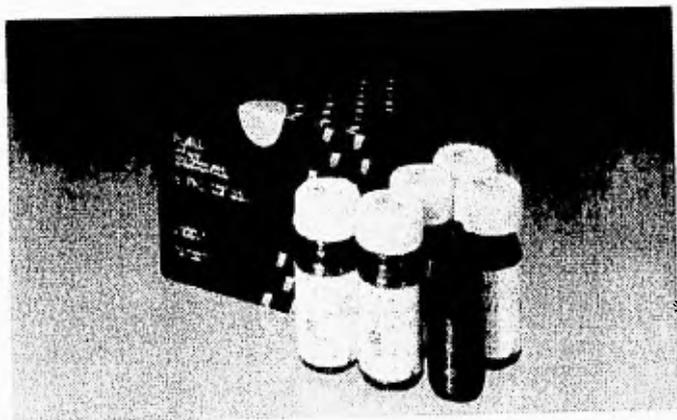
La presentación comercial consta de un kit de 5 frascos de polvo de 15g cada uno en las coloraciones Vita A2, A3, B2, B3 y C2, y un

frasco de líquido de 8g o 6.8ml, cinco cucharitas dosificadoras y un block mezclador. Se pueden también adquirir estuches con solo un frasco de polvo y de líquido también en las tonalidades Vita A4, B4 y D2.

La relación standard polvo líquido en peso es 3:1g el tiempo de trabajo es de 3min 15seg.

#### **6.4. \*Modo de empleo:**

- Después de la preparación de la cavidad, se lava y se seca.
- Acondicionar la dentina.
- Tomar la tonalidad del diente y seleccionar el color del polvo.
- Colocar la relación polvo-líquido y mezclar en dos tiempos, agregando primero la mitad del polvo al líquido y después la otra mitad espatulando durante 25seg.
- Las técnicas de obturación y modelado son similares a la de las resinas compuestas.
- Se fotopolimeriza por 20seg, si el material tiene un espesor mayor a los 2mm se fotopolimeriza por capas.
- Se procede al recortado y pulido bajo el spray aire-agua.
- Posteriormente se barniza con una resina adhesiva de alta viscosidad fotopolimerizable.



## **6.5. CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO DE TRIPLE CURADO:**

De todos los ionómeros de vidrio fotopolimerizables en el mercado hay uno que se diferencia de los demás debido que presenta una polimerización por triple vía o triple curado. Este ionómero vítreo es fabricado y patentado por la casa 3M con el nombre comercial de VITREMER.

Este ionómero de vidrio de polimerización por vía triple polimerizará por exposición a la luz visible. Además presenta dos mecanismos de autopolimerización que proporcionan una polimerización relativamente rápida donde la luz no llega y además permite la colocación de la restauración en bloque sin necesidad de fotocurar por capas.

El VITREMER sigue tres reacciones de curado (triple curado):

1. *Reacción ácido-base*, es la que se presenta cuando se mezcla el polvo y el líquido y la presentan todos los ionómeros de vidrio convencionales.
2. *Reacción de fotocurado*, es la que se realiza cuando el polvo y el líquido mezclados son expuestos a la luz y ocurre solo donde la luz penetra. Con la luz se activan radicales libre de polimerización de grupos metacrilatos de los polímeros y HEMA.

Esta reacción es rápida ocurre en aproximadamente 40 seg. lo cual nos permite alcanzar propiedades físicas óptimas en poco tiempo y lo hace mas resistente a la absorción y pérdida de agua. Esta propiedad la presentan todos los ionómeros de vidrio fotopolimerizables.

3. *Reacción en obscuro*, esta consiste en 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. Esta reacción es relativamente rápida la cual consiste en una reacción de oxidación-reducción (Redox) por medio de agua y un catalizador por lo cual obtenemos la curación de los grupos metacrilatos en una fase oscura. Esta reacción es única del VITREMER y ha sido patentada, ofrece la ventaja sobre los demás sistemas de ionómero fotopolimerizables ya que no hay que preocuparse por el espesor del material y de la aplicación en capas, ya que el material polimerizará en zonas donde no es posible o es cuestionable el acceso de la luz, proporcionando un polimerizado uniforme de todo el material.

El sistema VITREMER consta de;

- a) *PRIMER*: Es de un solo componente y de fraguado por luz, su función es la de preparar adecuadamente las superficies del diente para facilitar la adhesión del ionómero de vidrio.

Este primer se aplica y se le pasa aire para que se disperse y para disminuir el espesor de la capa y se fotopolimeriza por 20seg. Contiene ácido poliaquenoico, HEMA, etanol y fotoiniciadores.

b) *POLVO*: Es muy similar a los ionómeros vítreos convencionales, tiene cristales de vidrio de fluoraluminosilicato radiopaco, al cual se le han agregado catalizadores y fotoiniciadores contenidos en un sistema de microencapsulado que se rompe al iniciarse la mezcla iniciando así la autopolimerización. Los catalizadores contenidos en el microencapsulado son ácido ascórbico y persulfato de potasio los cuales inician la reacción Redox. Se presenta en colores Vita A3, B2, C2, A4, B3, C4, color odontopediátrico (más suave que el Vita B1) y azul para reconstrucción de muñones con la finalidad de diferenciar el diente del ionómero para una mejor terminación, el color se pierde con el paso de los días.

c) *LIQUIDO*: Es una solución acuosa de ácido poliacrílico, HEMA, agua y fotoiniciadores.

d) *RESINA PARA EL TERMINADO FINAL*: Es una resina dental sin relleno de un solo componente y fotopolimerizable (BIS-GMA y TEGDMA) y fotoiniciadores. Se fotopolimeriza por 20seg.

#### **6.6. \*Modo de empleo:**

- Se selecciona el color.
- Después de aislado y preparación de la cavidad con ángulos internos redondeados y sin bisel se lava y se seca la cavidad.
- Se coloca el acondicionador en la dentina y también en el esmalte durante 30seg, para dejar una capa muy delgada nos ayudamos con el aire de la jeringa triple. Se polimeriza por 20seg.
- Se realiza la mezcla de polvo y líquido sin exceder los 45seg, el tiempo de trabajo es de 3min desde el comienzo de la mezcla.
- Se coloca en el material, de preferencia con jeringa, se polimeriza por 40seg.
- El terminado de la restauración se lleva a cabo inmediatamente, y se pule con discos Sof-Lex en húmedo y baja velocidad y las tiras Sof-Lex. Al terminar el pulido se coloca el glaseado final y se polimeriza por 20seg.

#### **6.7. \*Aplicaciones clínicas:**

- Restauraciones clase III y V.
- Restauración de erosiones y abrasiones cervicales.
- Restauración clase V.
- Restauración I y II en infantil.
- Reparación temporal en dientes fracturados.

- Defectos de llenado y áreas de socavados en preparaciones de coronas.
- En reconstrucción de muñones.
- Restauraciones genéricas.
- Como base.

<p><b>3M Veneer</b></p> <p><b>Tri-Cure Glass Ionomer System</b></p> <p>FORMULA DEVELOPED FOR RESTORATION APPLICATIONS</p> <p><b>INDICATIONS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Class II and III Restorations</li> <li>• Class IV and V Restorations</li> <li>• Restorations in Retaining Castles</li> <li>• Temporary repair of fractured tooth</li> </ul>	<p><b>Preparation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Select shade using shade guide</li> <li>• Isolate tooth</li> <li>• Remove caries. Finish cavosurface to build joint</li> <li>• If no preparation is made, clean surface with pumice slurry</li> </ul>	 <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apply Tri-Cure to matrix and press for 30 seconds</li> </ul>
 <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apply DQ-ADH Bond</li> <li>• Cure to prepare cavity</li> </ul>	 <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Light cure</li> </ul>	 <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispense resin: 30 drops</li> <li>• Mix and fill cavity</li> </ul>
 <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limit composite placement depth</li> <li>• Mix in thin 0.5 increments</li> <li>• Working time is 3 minutes</li> </ul>	 <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Place in light cure hood to cure</li> </ul>	 <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Light cure</li> </ul>
 <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wet touch immediately</li> </ul>	 <p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apply finishing glass if desired</li> <li>• Light cure</li> </ul>	<p>Refer to instructions for precautionary, detailed use, storage and warranty information</p> <p>3M Dental Products 1-800-633-2214 3M Dental Division P.O. Box 1717, St. Paul, MN 55117-0171 ©2000 3M 4-2000-1016-0</p>

## **6.9. UN NUEVO MATERIAL, FUJI IX:**

Este nuevo ionómero de vidrio fue ideado especialmente como material restaurador en el tratamiento restaurativo atraumático (Atraumatic Restorative Treatment A.R.T), esta técnica se basa en la remoción del tejido carioso solo con instrumentos de mano como son los excavadores o cucharillas, y posteriormente restaurarlos usando solo ionómero de vidrio, que se adhiere al diente y adicionalmente libera fluoruros teniendo con esto un alto nivel cariostático.

Este procedimiento fue desarrollado porque millones de gentes en países subdesarrollados y grupos en especial como refugiados y gente que habita en comunidades extremadamente pobres, sin capacidad de obtener asistencia dental. Esta gente no esta beneficiada con los avances en salud dental que ocurren en los países industrializados. La ausencia de energía eléctrica imposibilita que se lleve a cabo un tratamiento odontológico tradicional ideal. Bajo estas circunstancias el tratamiento restaurativo atraumático es la elección recomendada, debido a que no se requiere de energía eléctrica. Existen áreas en las cuales existe la corriente eléctrica pero la comunidad no puede pagar un equipo dental en estas

situaciones también es recomendado el tratamiento restaurativo atraumático, debido a su bajo costo.

Para esto la compañía GC en conjunto con The Oral Health Services Research Unit, de la universidad de Groningen (Holanda) idearon un ionómero de vidrio especial para el tratamiento restaurativo atraumático llamado FUJI IX; este tiene un alto contenido de flúor.

Los resultados de la aplicación de este ionómero de vidrio a mostrado que el progreso de la lesión puede ser retenida o reducida, y después de 2 años de la aplicación el 86% de las obturaciones se mantienen intactas.

Esta técnica comenzó a usarse en 1991 en el sur-este de Asia, en comunidades rurales de Tailandia y ahora se esta usando en Laos y Camboya. También se esta aplicando en algunos países de Africa.



## **CONCLUSIONES**

La rápida evolución que ha tenido este material lo hace un material muy útil en la práctica profesional ya que lo podemos utilizar como agente cementante, material rector y restaurador así como una excelente base para cualquier otro material restaurador y hasta como sellador de fosetas y fisuras.

Pero no se debe abusar en el uso de este material ya que en algunos casos está contraindicado y tenemos otros materiales que nos ofrecerán una mejor alternativa, todo esto dependerá del criterio propio del cirujano dentista y no del fabricante. Este material ofrece muchas propiedades ideales y tiene una aceptación clínica para diversos usos muy buena, más en muchos casos no es el material ideal que los fabricantes refieren.

Cabe aclarar además que las propiedades de este material varían bastante según el fabricante, aunque tengan la misma aplicación clínica existirán en el mercado ionómeros de vidrio muy superiores o inferiores entre sí en cuanto a sus características.

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

## **BIBLIOGRAFIA:**

- ◆ Cardoso Dolores, Gurrola Beatriz, Alcantara Imelda.  
Efecto del fluoruro liberado a partir del ionómero de vidrio sobre el estreptococo mutans.  
Revista ADM, vol. LI, No. 5, pp. 285-287.  
México 1994.
- ◆ Goracci G, Cantatore G, Atamura C.  
Valori di resistenza dei Cermet nelle ricostruzioni postendodontiche.  
Il dentista moderno, vol. II No. 5, pp. 719-743.
- ◆ Heys Rj, Fitzgerald M.  
Italia 1993.  
Glass-ionomer base minimizes microleakage at dentin interface.  
Dental abstracts, vol. 36, No. 3, pp. 1277.  
USA 1991.
- ◆ Katsuyama Shigeru, Ishikawa Tatsuya, Fujii Benji.  
Glass-ionomer Dental Cement.  
Ed. Ishiyaku Euroamerica, Inc. Publisher.  
Japón 1993.
- ◆ Knight Geoffrey.  
Odontología estética.  
FDI Dental World, vol. 6, No. 3, pp. 11-13.  
Reino Unido 1992.
- ◆ Miani C, Sacchi A, Boari A.  
Risposte pulpo-dentinali al cemento vetro-ionomero.  
Minerva Stomatologica, vol. 33, No. 8, pp. 677-681.  
Italia 1984.
- ◆ Motzfeld Ronald.  
Vidrio-ionómero, indicaciones clínicas actuales en odontología restauradora.  
Revista dental de Chile, vol. 81, No.2, pp. 74-78.

Chile 1990.

- ◆ Mount Graham J.

Atlas práctico de cementos de ionómero de vidrio.

Ed. Salvat.

España 1990.

- ◆ Mount Graham J.

Glass-ionomer cements acceptable restorations in elderly populations.

Dental abstracts, vol. 33, No. 12, pp. 624.

USA 1998.

- ◆ Negri P.L, Ricci G, Lolito M, Massai L.

Ricerche su un cemento vetro-ionomero fotoattivabile per ricostruzioni.

Dental Cadmos, vol. 17, No. 10, pp. 13-42.

Italia 1993.

- ◆ OMS Manual.

Atraumatic restorative Treatment.

University of Groningen the Netherland.

Holanda 1994.

- ◆ Pallares A, Faus V.S.

Utilidad del ionómero de vidrio en el tratamiento de fracturas de la corona.

Revista de la actualidad odontostomatológica, vol. Lf,

No. 400, pp. 73-75.

España 1991.

- ◆ Perotti R, Brondino D.

Adesione vetro-ionomero composito.

Minerva Stomatologica, vol. 38, No. 5, pp. 515-517.

Italia 1989.

- ◆ Phillips Ralph W.

La ciencia de los materiales dentales de Skinner.

Ed. Interamericana.

México 1986.

- ◆ Quiroz Luis.  
Aplicaciones clínicas de los cementos de ionómero de vidrio.  
Practica odonológica, vol. 9, No. 1, pp. 13-17.  
México 1988.
- ◆ Rengo R, Crea D, De Fazio P, Fortunato L, Trotta G.  
I sigillanti in resina ed al cemento vetro-ionomerico.  
Minerva Stomatologica, vol. 38, No 10, pp 1065-1069  
Italia 1989.
- ◆ Springs Rd.  
Glass-ionomer cement using for restoration of cervical root lesions.  
Dental Abstracts, vol. 36, No. 5, pp. 200  
USA 1991.
- ◆ Tanaka Rene.  
Evaluación de Miracle Mix, compuesto de ionómero de vidrio y limadura de amalgama.  
G.C Internacional 1993, pp. 1-5.
- ◆ Toschi E, Ruggeri O, Sempini P, Montanan M, Prati C.  
Infiltrazione marginale di restauri in amalgama e vitrebond dopo test da carico  
occlusale.  
Minerva Stomatologica, vol. 42, No. 11, pp 487-490.  
Italia 1993.
- ◆ Unbe Echevarria Jorge.  
Operatoria dental ciencia y practica.  
Ed. Avances médico dentales.  
España 1990.
- ◆ Wilson Alan D, MacLean John W.  
Glass-ionomer Cement.  
Ed. Quintessence books.  
USA 1988.