

240  
21

Universidad Nacional Autónoma de México



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SISTEMA DE TRIPLE-CURADO DE  
IONÓMERO DE VIDRIO PARA  
RECONSTRUCCIÓN DE PILARES.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA :

ALMA SONIA ROCHA BALLINAS.

Asesor:

C.D. FRANCISCO DIEZ DE BONILLA C.

México, D.F.

Noviembre 1997.



FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA

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.

## *DEDICATORIA*

### *A mis Padres y hermano.*

*Dedico con orgullo y amor la presente tesina ; a ustedes mi familia por haberme dado la oportunidad de tener una formación profesional ; el llegar hasta aquí demuestra su apoyo moral y económico que depositan día con día que hacen de mi hoy lo que soy y la potencia de ser.*

### *A Oscar Rodríguez.*

*Para ti, que gracias a tu compañerismo, amor y confianza refuerza cada vez más el entusiasmo por ésta nuestra profesión. Por caminar conmigo y compartir toda una vida hasta el más allá..*

### *A mis abelitas, tíos y tías.*

*A todos ustedes dedico la primera tesina de la tercera generación familiar que gracias a su apoyo moral se demuestra la capacidad de una mujer, con todo respeto y cariño .. su sobrina Soni.*

### *A mis amigos.*

*A Guadalupe, Erick, Giovanni, Hugo, Carolina y Cesar, por compartir estos 5 años de la carrera, con quienes aprendí que lo más importante es la amistad.*

## **AGRADECIMIENTO**

### ***Dr. Sco Diaz de Bonilla.***

Agradezco de ante mano su valiosa orientación y paciencia en el asesoramiento de la presente tesina, no sólo por colaborar sino por ser un gran académico de ésta nuestra Facultad de Odontología.

### ***Giovanni Sales, Carlos Espinosa M. y Jorge Martínez.***

Agradezco infinitamente el apoyo, así como su participación para la elaboración de la presente tesina, ya que fueron parte esencial para la culminación de la misma.

### ***A mi Universidad Nacional Autónoma de México en especial a la Facultad de Odontología.***

Por la oportunidad que me brindó al abrirme las puertas de la enseñanza ; por todos los grandes momentos y satisfacciones que tuve en ella.

### ***Seminario de Prótesis.***

Agradezco el lugar que tuve en éste excelente seminario ; a la Doctora Rina Feingold Steiner por su atención para cada uno de los que integramos éste seminario así como a todos mis compañeros.

***Más allá de las palabras  
mi agradecimiento eterno.***

**SISTEMA DE TRIPLE-CURADO DE  
IONÓMERO DE VIDRIO PARA  
RECONSTRUCCIÓN DE PILARES.**

# **INDICE**

## **INTRODUCCIÓN.**


### **1. CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO.**

1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2 COMPOSICIÓN.....	4
1.3. CLASIFICACIÓN.....	6
1.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	8

### **2. SISTEMA DE TRIPLE-CURADO.**

2.1. REACCIÓN DE FRAGUADO.....	9
2.1.1. ÁCIDO-BASE.....	10
2.1.2. FOTO-CURADO.....	12
2.1.3. AUTO-CURADO (CURADO EN LA OSCURIDAD).....	14
2.2. PROPIEDADES.....	16
2.2.1. RESISTENCIA A LA FRACTURA.....	17
2.2.2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.....	19
2.2.3. FUERZA DE ADHESIÓN.....	20
2.2.4. CAMBIO DE pH.....	21
2.2.5. SOLUBILIDAD DEL MATERIAL.....	23
2.2.6. LIBERACIÓN DE FLUORURO.....	24
2.2.7. RADIOPACIDAD.....	24

<b>3. TÉCNICA DE COLOCACIÓN DEL MATERIAL PARA RECONSTRUCCIÓN DE PILARES.</b>	
3.1. AISLAMIENTO.....	25
3.2. PREPARACIÓN DEL PILAR.....	25
3.3. PROTECCIÓN PULPAR.....	27
3.4. RELACIÓN POLVO/LÍQUIDO.....	27
3.5. MEZCLA.....	28
3.6. ACONDICIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DENTAL.....	28
3.7. COLOCACIÓN DEL MATERIAL.....	29
3.8. TIEMPO DE FOTO-CURADO DEL MATERIAL.....	30
3.9. TERMINADO.....	30
<b>4. VENTAJAS DEL SISTEMA DE TRIPLE-CURADO.....</b>	<b>32</b>
<b>5. INDICACIONES DE USO.....</b>	<b>33</b>
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>37</b>



El éxito de la rehabilitación dental que se le brinda a los pacientes depende primeramente del conocimiento y de la habilidad del Cirujano Dentista, en tanto que es importante las características y propiedades de los diferentes materiales dentales, así como, de mejores técnicas que gracias a su desarrollo constante, hacen posible que el profesionista preste un servicio de mayor calidad.

En el área de los materiales dentales, el desarrollo de los cementos de ionómeros de vidrio desde sus inicios en la década de los 70'S, han ofrecido características así como propiedades que superan a los demás materiales dentales para reconstrucción de dientes mismos que, en años recientes han tenido una evolución significativa en todos sus tipos de aplicación, obteniendo así, mejores cualidades para resistir agresiones por agentes físicos, químicos y biológicos.

Esta evolución ha hecho propicia la introducción a una tercera generación de ionómeros de vidrio que actúa en base a un sistema de 3 reacciones de fraguado, teniendo las propiedades de sus antecesores, como son la liberación



de flúor , la adhesión con la estructura dental y una aceptable aunque limitada resistencia a la compresión.

Hoy en día, la tercera generación de ionómeros de vidrio, otorga mejores cualidades físicas así como, de una manipulación más sencilla, un tiempo prolongado de trabajo para el operador y ofrece la posibilidad de efectuar un recortamiento inmediato del material sin alterar sus propiedades ya establecidas.

El ionómero de vidrio de triple-curado reacciona en tres partes ; primeramente al iniciar el mezclado del polvo con en líquido comienza la reacción ácido-base, conjuntamente con el curado en la oscuridad y la tercera reacción del sistema es el foto-curado del material dando como resultado un endurecimiento total del ionómero de vidrio.

El sistema de triple-curado supera a los ionómeros de vidrio convencionales y los foto-curables, ya que tiene como ventaja principal la aplicación en bloque sin necesidad de colocarlo en capas con intervalos de exposición de luz, para hacer reconstrucciones de dientes que han perdido parte de su estructura dental.



## 1.1. ANTECEDENTES.

La introducción del cemento de ionómero de vidrio en 1969 (anunciado por primera vez por *Wilson y Kent*, en 1971), fue el resultado de un programa de trabajo que tenía como finalidad eliminar algunas de las diferencias de los cementos dentales de silicato.<sup>1</sup>

Estos cementos fueron a su vez uno de los primeros que se utilizaron en Odontología como materiales de restauración de color semejante al del diente.

En 1974, los cementos de ionómero de vidrio, guardan una relación con los sistemas basados en polielectrolitos ácidos, como el cemento de carboxilato de zinc desarrollado por Dennis Smith, el cual descubre los poliácidos, que se utilizarían más tarde para reemplazar el ácido fosfórico que forma parte de los sistemas de silicatos.<sup>3</sup>

El primer ionómero de vidrio para restauración fue manufacturado por el laboratorio De-Trey, con el nombre de ASPA (Aluminio-Silicate Poly-Acrylate), que se trataba de un material opaco y antiestético, cuyas propiedades físicas estaban entre los silicatos y los composites.<sup>3</sup>

Posteriormente, este material restaurativo tuvo la ventaja de ser estético, además presentaba una mejora en las propiedades físicas sobre los materiales precedentes.

## **1.2. COMPOSICIÓN.**

Los cementos de ionómeros de vidrio son derivados de ácidos poliméricos acuosos y un componente de vidrio; el vidrio usualmente es un fluoroaluminosilicato, aunque otros vidrios no fluorados han sido usados como los aluminosilicatos y los aluminoboratos.<sup>4</sup> La composición del vidrio puede variar también como la selección del polímero o copolímero, y la selección de los aditivos que pueden diferir. En esencia, estos cementos tienen reacción ácido-base.

El resultado es un cemento consistente en partículas de vidrio, rodeadas y sostenidas por una matriz que emerge de la disolución de la superficie de las partículas de vidrio en el ácido.

En la mayoría de los ionómeros de vidrio, el líquido es esencialmente un ácido poliacrílico entre el 35 y el 50% con ciertos aditivos, como el ácido itacónico, para potenciar determinadas propiedades.

Este líquido tiene la capacidad de formar enlaces de hidrógeno con el colágeno y los componentes inorgánicos de la estructura dental, particularmente

con el calcio, esta quelación proporciona un enlace químico entre el material de restauración y la estructura dental.

Por otra parte, el polvo de los cementos de ionómero de vidrio, contiene partículas de cuarzo, aluminio, fluoruros metálicos y fosfatos metálicos, haciendo una masa única, la cual obtiene un color blanco lechoso. La reacción de fraguado de los ionómeros de vidrio, es similar a la de los silicatos, fosfatos de zinc y a los cementos de policarboxilato, en medida en que todos ellos, llevan a cabo reacciones ácido-base.<sup>5</sup>

En años recientes, el desarrollo en el campo de los cementos de ionómero de vidrio ha dado la introducción de versiones híbridas del material, el cual es fotocurable.<sup>6,7</sup> Este material fue introducido para ayudar a superar los problemas de sensibilidad a la humedad y a una disminución temprana de las fuerzas mecánicas asociadas con los cementos de ionómero de vidrio convencionales y al mismo tiempo mantener sus ventajas clínicas.

Los cementos de ionómero de vidrio en la actualidad, tienen una adición de una pequeña cantidad de componentes de resina como el hidroetilmetacrilato (HEMA) ó BIS-GMA, como una parte de agua.<sup>8</sup> Algunos materiales más complejos han sido desarrollados por modificación del poliácido con los lados de la cadena que pueden polimerizar por metabolismos de foto-curado.

### **1.3. CLASIFICACIÓN.**

#### **CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE IONÓMERO DE VIDRIO (WILSON Y McLEAN).**

Tipo I. Cementos selladores.

Para el cementado de coronas, puentes e incrustaciones.

Relación polvo-líquido de aproximadamente 1.5:1.

Fraguado rápido con pronta resistencia a la absorción de agua.

Espesor final de la película de 2.5u o menos.

Radiopaco.

Tipo II. Restaurador.

II.1 Estética restauradora

Para cualquier aplicación que requiera una restauración estética.

La única limitación es que no reciba una carga oclusal excesiva.

Relación polvo-líquido 2.5:1 a 6.8:1.

Buena variedad de colores.

Prolongada reacción de fraguado y, por lo tanto, queda sujeto a absorción y pérdida de agua durante al menos 24 horas después de la colocación;

necesita una protección inmediata del medio ambiente oral.

Radiolúcido.

## **II.2. Restaurador reforzado**

**Para usar cuando las consideraciones estéticas no sean importantes pero se requiera un fraguado rápido y altas propiedades físicas.**

**Relación polvo-líquido de 3:1 a 4:1**

**Rápido fraguado, con pronta resistencia a la absorción de agua y por tanto, puede ser pulido inmediatamente después de la colocación; permanece susceptible a la deshidratación durante 2 semanas después del fraguado inicial.**

**Radiopaco.**

## **Tipo III. Cementos protectores**

**Para usar como un material protector estándar debajo de todos los otros materiales restauradores y se recomienda para proporcionar adhesión a la dentina para el composite.**

**Relación polvo-líquido de 1.5:1 a 4:1.**

**Las propiedades físicas se incrementan a medida que aumenta el contenido de polvo.**

**Carece de propiedades estéticas.**

**Radiopaco.**

#### **1.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS.**


Se ha comprobado que los ionómeros de vidrio restauradores desprenden flúor, por intercambio iónico, durante periodos de tiempo superiores a un año; y estos les confiere mayores propiedades cariostáticos que a los silicatos.<sup>1</sup>

Además, poseen un coeficiente de expansión similar al de la estructura dental, mientras que el coeficiente de expansión térmica elevado podría dar como resultado una pobre adaptación marginal, debido a que el diente se expande y contrae con los cambios de temperatura ( Graham J. Mount).<sup>3</sup>

Las desventajas de los ionómeros de vidrio restauradores radican precisamente en su gran sensibilidad a la humedad y a la deshidratación durante el período inicial de colocación.

También, muchos de ellos no alcanzan una estética óptima. La mayoría son radiolúcidos y los que se usan como forros, si son radiopacos. Sin embargo, muchos de estos no son lo suficientemente estéticos como para ser utilizados como restauraciones de superficie.

Los ionómeros de vidrio, además, presentan baja resistencia a las fuerzas de tracción, pobre resistencia en los márgenes y baja resistencia a las fuerzas de compresión, cuando se le compara con los composites y la amalgama.



La introducción de este nuevo sistema, tiene un nuevo perfil de los convencionales cementos de ionómero de vidrio, ya que abarca una técnica de tres modos de fraguado del material, que tiene como finalidad una mejor aplicación para los diferentes procedimientos dentales.

### ***2.1. REACCIÓN DE FRAGUADO.***

El sistema de ionómero de vidrio de triple-curado tiene 3 distintas reacciones curadas, que a continuación se describen:

1. Reacción ácido-base (iniciado cuando son mezclados el polvo/líquido y pueden proceder en la oscuridad).
2. Fotoiniciadores curado (foto-curado) del radical libre metacrilato (iniciando la mezcla de polvo/líquido y es expuesto a la luz y sólo ocurre donde entra la luz).
3. Curado-oscuro; curado del radical libre metacrilato (iniciado cuando son mezclados el polvo/líquido y puede proceder en la oscuridad).



### **2.1.1. ÁCIDO-BASE.**

Esta reacción ácido-base se da por medio del vidrio fluoroaluminosilicato y el ácido policarboxílico, es la misma reacción del ionómero convencional.

La reacción del ionómero de vidrio se dice que es un mecanismo dual, comenzando su reacción ácido-base al mezclar el material, y un radical libre en proceso de polimerización fotoquímico, similar al que ocurre en los composites con la aplicación de una fuente de luz,<sup>6</sup> pero si los iniciadores químicos son incluidos, por tanto, la reacción de polimerización empieza con la mezcla.

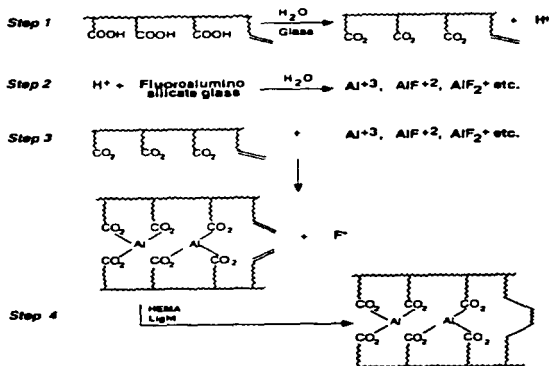
El fraguado inicial de estos materiales es debido a la formación de una matriz de polimerización mientras la reacción ácido-base endurece y fortalece la matriz formada.<sup>4</sup>

La anterior reacción es una copolimerización de HEMA con un lado de la cadena polimérica, homopolimerización del HEMA u homopolimerización de los grupos funcionales en los lados de la cadena.<sup>5</sup>

Como una parte del agua en el cemento es reemplazada por monómeros solubles en agua, la reacción ácido-base ocurre más lentamente.<sup>9</sup>

La reacción ácido-base del ionómero de vidrio puede perdurar por un período de meses, lo que es significativo para la reacción del fraguado.

### REACCIÓN ÁCIDO-BASE DEL IONÓMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL.



### **2.1.2. FOTO-CURADO.**

Los cementos de ionómero de vidrio foto-curados tienen consideraciones y requisitos que no existen con los cementos de ionómeros de vidrio convencionales en un protocolo restaurativo.

Una característica única de los materiales de resina modificada foto-curable es la "profundidad del curado", la cual es crítica porque el material permanece relativamente sin curado.

Por lo tanto, una desventaja del foto-curado sobre el auto-curado por polimerización, es la incapacidad del sistema de la mayoría por su máxima potencia en capas muy gruesas, debido a que la intensidad de la luz en la polimerización disminuye a través del material, debido a la absorción o dispersión de la misma.

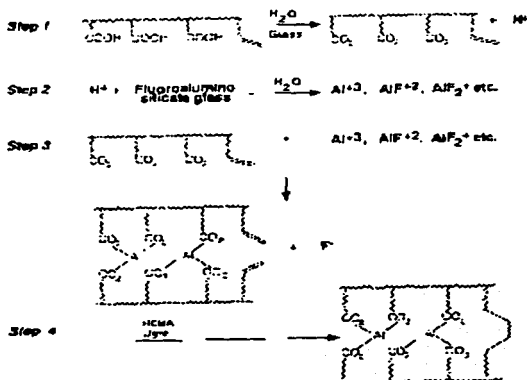
En algunas aplicaciones clínicas, donde el uso del ionómero de vidrio incluye una gran masa o espesor, el material debe ser colocado por capas delgadas, siendo curadas cada una de ellas por separado.

Sin embargo, la ventaja del foto-curado sobre el auto-curado es medir el control de la reacción de fraguado por el Cirujano Dentista.

En el caso de sistema de curado múltiple, se recomienda una técnica por capas con la cual hay por lo menos, una capa inicial delgada del material sobre la superficie dentinaria para ser curada por separado del resto.

Esto se hace para garantizar una adecuada unión al sustrato, como maximizar las propiedades físicas del material y la posibilidad de reducir toda contracción por la polimerización.

#### REACCIÓN FOTO-CURABLE DEL IONÓMERO DE VIDRIO.



### **2.1.3. AUTO-CURADO (CURADO EN LA OSCURIDAD).**

La clasificación de los cementos de ionómeros de vidrio de triple-curado, refiere el sistema contenido con una reacción ácido-base, una fotopolimerización y una autopolimerización.

La ventaja de tal sistema es que el curado, puede ser logrado más allá de la profundidad de penetración del foto-curado, aunque se coloque en una sola masa o volumen, a comparación con los materiales que tienen la indicación de ser colocados en capas.

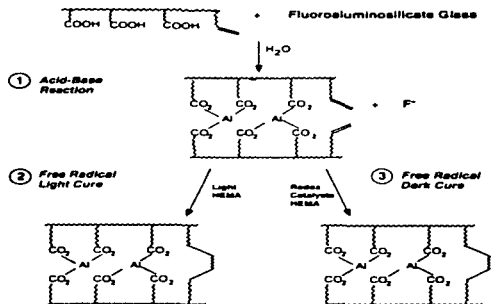
Esta tercera reacción es un curado oscuro de los grupos metacrilatos del sistema polímero y HEMA; esta relativa fase de reacción es para iniciar un sistema de catalizadores redox agua-activado, lo que permite el proceso de curado oscuro del metacrilato.

Esta reacción produce altas propiedades físicas en áreas donde no es posible la entrada de luz.

Este curado-oscuro del metacrilato es la única característica del sistema de ionómero de vidrio y asegura el uniforme curado hasta el final de la restauración

del material, resultando un incremento en las propiedades físicas, igual que en todo el volumen.

### REACCIÓN DE TRIPLE-CURADO DEL IONÓMERO DE VIDRIO.



## **2.2 . PROPIEDADES.**

Los cementos de ionómero de vidrio tienen diferentes propiedades que en la actualidad, este nuevo sistema ha mejorado las características del fraguado, así como un largo tiempo de trabajo con un grado de facilidad para su aplicación, que gracias al foto-curado se tiene un temprano desarrollo de solidez y resistencia al ataque acuoso.

Esta combinación de propiedades hacen un material clínicamente aprobable para la práctica clínica.

### **PROPIEDADES DEL SISTEMA DE TRIPLE-CURADO.**

- Alta resistencia a la fractura.
- Alta dureza.
- Baja solubilidad y erosión.
- Alta adhesión a la dentina y esmalte :
  - No requiere lavarse el acondicionador.
  - No es necesario un adhesivo adicional.
- Baja microfiltración.
- Liberación de flúor.
- Muestra inhibición de caries secundaria.
- Es radiopaco.

- **Fácil de usar :**

Tiempo de trabajo prolongado.

Colocación en bloque.

Terminado inmediato.

### **2.2.1 RESISTENCIA A LA FRACTURA.**

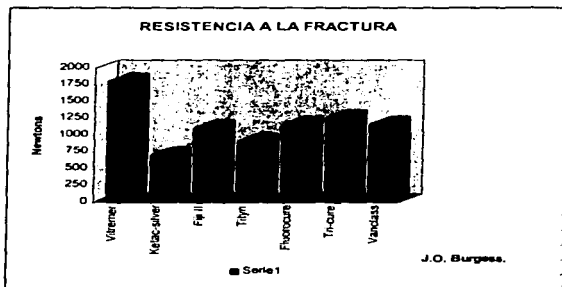
La resistencia a la fractura del material es una variante indicada para el uso determinado de reconstrucción, en un estudio en la Universidad de Texas por el Dr. John O. Borgess, donde la fuerza fue aplicada al centro del material con una inclinación de 45° y se determinó la resistencia a la fractura.

Resultando con mayor resistencia a esta prueba, el sistema de triple-curado que los demás productos.

Estos materiales restauradores o de reconstrucción deben poseer una razonable resistencia a la fractura y la capacidad de soportar cargas periódicas , como a las fuerzas abrasivas y agentes químicos.



La inclusión de monómeros foto-curables en la fórmula de estos materiales, resultó en una mejora en su resistencia a la fractura, comparado con los ionómeros de vidrio convencionales.



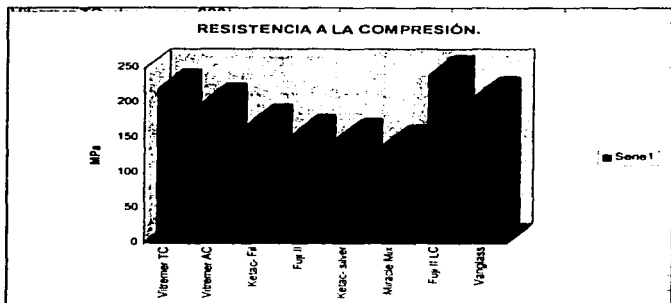
### **2.2.2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.**

En un estudio del Dr. Sumita B. Mitra se evaluó la resistencia a largo plazo en relación con la resistencia a la compresión, la fuerza tensional diametral de varios ionómeros de vidrio.

Los resultados que se obtuvieron en este estudio fueron, que los ionómeros de vidrio convencionales reportaron menor resistencia que los sistemas modificados con metacrilato modificado (sistema de triple-curado), demostrando que el primer grupo tiende a ser más frágil que los del segundo grupo<sup>15</sup>.

En particular la resistencia a la compresión es usada como medición de la capacidad del material para soportar las fuerzas de la masticación.

El mantenimiento de resistencia a la compresión bajo un prolongado tiempo es una indicación de la integridad mecánica del material.



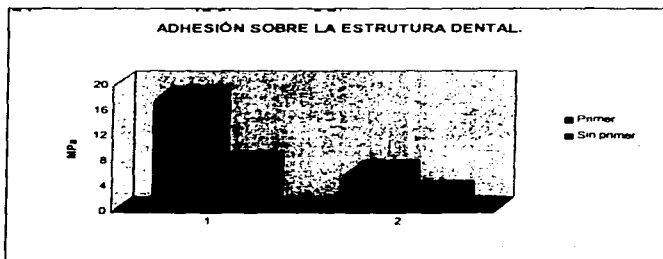
### 2.2.3. FUERZA DE ADHESIÓN.

La fuerza de adhesión a la estructura dentinaria, en estudios de espectrometría del volumen del ión secundario, han confirmado que el proceso de intercambio iónico toma lugar entre los cementos de ionómero de vidrio y la superficie dentinaria, con evidencia de movimiento de los iones del cemento a la estructura y viceversa.<sup>10</sup>

La fuerza de adhesión de este sistema de triple-curado, a comparación con los composites y con los ionómeros de vidrio convencionales es significativamente más alta.<sup>11</sup>

Esto es atribuido a la formación de una capa superficial de un catalizador inhibidor de aire, el cual polimeriza con la parte de HEMA.<sup>4</sup>

También los grupos metacrilatos que no reaccionan en la cadena poliácida dentro de la polimerizada de los cementos de ionómero de vidrio, pueden formar un fuerte enlace covalente adherido al agente adhesivo del HEMA.<sup>11</sup>

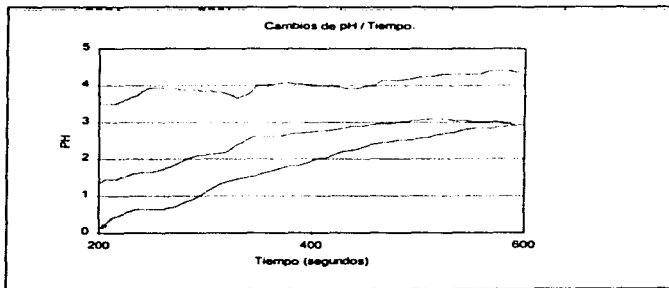


#### 2.2.4. CAMBIO DE pH.

El conocimiento del perfil del pH de los nuevos materiales proporciona información con valor clínico. Un pH alcalino parece crear un óptimo ambiente para la remineralización y contra la supervivencia del organismo.

El perfil del pH de algunos cementos de ionómero de vidrio reflejan un aumento inicial rápido en el pH, seguido de un muy lento aumento durante 24 horas.<sup>12</sup>

Otro estudio demostró que los cementos de ionómero de vidrio mantuvieron un bajo pH en la superficie por lo menos los primeros 60 minutos.<sup>13</sup>



### **2.2.5. SOLUBILIDAD.**

Los efectos de la hidratación y deshidratación de estos materiales no son muy claros ya que, la reacción fotoquímica reduce la temprana sensibilidad a la humedad que es característica de los cementos de ionómero de vidrio convencionales.<sup>9</sup>

Estudios a este efecto, reportan que el foto-curado inicial, une el material de forma tal, que protege a éste, de la solubilidad por un contacto temprano con el agua.<sup>4</sup>

Nicholson & Anstice, sugieren que estos materiales tienen el potencial de tomar agua del ambiente y que por lo tanto, esto podría afectar sus dimensiones y resistencia.<sup>14</sup>

Por otra parte, la adición de los grupos HEMA en los ionómeros favorece la disminución a su solubilidad.<sup>7</sup>

### **2.2.6. LIBERACIÓN DE FLUORURO.**

La liberación de fluoruro de los cementos de ionómero de vidrio es una de sus mayores ventajas, sin afectar sus propiedades físicas, y esta liberación inicialmente es alta, la cual decae lentamente por un período de 4 meses.<sup>4</sup>

La modificación a la fórmula de los ionómeros de vidrio convencionales no ha afectado adversamente su inhibición de caries, atribuido a su propiedad de liberación de fluoruro.

Esta es otra ventaja de los materiales de los cementos de ionómero de vidrio sobre los composites.

### **2.2.7. RADIOPACIDAD.**

La mayoría de los ionómeros de vidrio son radiolúcidos. Algunos materiales nuevos, los que son clasificados como forros o para reconstrucción, tienen la característica de ser radiopacos.



### **3.1. AISLAMIENTO.**

El aislamiento absoluto con dique de hule es el método de preferencia para este tipo de procedimientos. La retracción gingival y la colocación de rollos de algodón son también usados como auxiliares para este aislamiento.

Cuando no es posible el aislamiento absoluto de la pieza dental para su reconstrucción, se opta por el aislamiento relativo a base de rollos de algodón, procurando evitar todo contacto con humedad de la cavidad bucal.

### **3.2. PREPARACIÓN DEL PILAR.** (PREPARACIÓN DEL DIENTE A RECONSTRUIR).

El remover por completo el proceso carioso, nos da un excelente pronóstico para la colocación del material para una restauración óptima. En la reconstrucción de las piezas dentales, deberá hacerse una limpieza de la superficie, con una pasta abrasiva la cual, debe ser sin contenido de fluoruro.



Posteriormente, se lava con agua a presión tratando de eliminar el barrillo dentinario, terminado este paso, se seca perfectamente con torundas de algodón toda la estructura dental.

**• RETENCIÓN A LA ESTRUCTURA DENTAL.**

En la reconstrucción, donde se ha perdido una amplia proporción de estructura dental, deberá auxiliarse como aditamentos que sirven para dar un mejor soporte del material.

Es importante aclarar que este sistema de triple-curado de ionómero de vidrio esta indicado para reconstrucción sobre el remanente de la estructura dental y que esta reconstrucción puede ser en dientes vitales o no vitales, en tanto que en dientes con vitalidad se puede colocar pins intradentarios para el alojamiento del material de reconstrucción; y al hablar de dientes no vitales se colocará un retenedor intrarradicular (esto es, si la longitud de raíz no es favorable para la colocación de un poste colado).

### **3.3. PROTECCIÓN PULPAR.**

En la reconstrucción de dientes vitales es necesario colocar un medicamento que tenga la finalidad de dar una protección al paquete neurovascular, ya que el ionómero de vidrio no es recomendado colocarlo a una distancia menor de 1mm de la pulpa.

### **3.4. RELACIÓN POLVO / LÍQUIDO.**

La norma que tiene la relación polvo/líquido es de 2.5/1, hay que considerar las medidas que nos dice el fabricantes en el producto, puede ser obtenido con un equilibrio con los dispensadores para el polvo y líquido.

Basándose sobre evaluaciones, la experiencia es 2 porciones de polvo y 2 gotas de líquido para una restauración y 4 porciones de polvo con 4 gotas de líquido para reconstrucción.

Se recomienda que esta mezcla sea por separado para cada restauración de la estructura dental.

El polvo del ionómero de vidrio es altamente sensible a la humedad y el líquido es sensible a la luz ambiental, por lo que es recomendable tenerlos en un lugar seco y sin exposición de luz.

### **3.5. MEZCLADO.**

Se recomienda que la mezcla del polvo y líquido sea, con la incorporación del polvo al líquido, teniendo un tiempo de trabajo de 45 seg. ésta mezcla se hará con una espátula para cementos. El uso de una espátula larga , da una mayor comodidad para la mezcla del material.

El tiempo de trabajo a una temperatura de 23°C es de 3 minutos, después de iniciada la mezcla. El resultado de la mezcla es relativamente espesa.

En temperaturas altas a este promedio, se acortará el tiempo de trabajo.

### **3.6. ACONDICIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DENTAL.**

El llamado primer es el acondicionador que actúa sobre la estructura dental, éste, tiene una consistencia fluida.

El acondicionador es aplicado en ambas superficies (esmalte y dentina) por un tiempo de 30 segundos. Se recomienda que las superficies del diente sean conservadas húmedas con el acondicionador para la completa eficacia en el tiempo establecido.

Se aplica con un pincel fino y por capas delgadas.

Si tiene espigas intradentinarias para dar soporte al material, el acondicionador será aplicado también sobre ellos.

Después de la aplicación y transcurrido en tiempo para su efectividad, las superficies acondicionadas no deben ser lavadas; pero si deben ser secadas usando una jeringa de aire por un lapso de 15 segundos.

Posteriormente este acondicionador debe ser foto-curado por 20 segundos. La superficie acondicionada debe tener la apariencia brillante después de la aplicación del aire y del foto-curado.

El acondicionador es foto-sensible y contiene alcohol, por lo tanto, deberá minimizarse la exposición a la luz ambiental y/o de la lámpara de la unidad dental, así como mantener el frasco cerrado el mayor tiempo posible para evitar la volatilización del producto.

### **3.7. COLOCACIÓN DEL MATERIAL.**

La colocación del ionómero de vidrio se debe hacer en una área perfectamente seca.

Se recomienda que la colocación del ionómeros de vidrio ya mezclado sea con un sistema de jeringa con puntas intercambiables. Para la condensación de este material se prefiere hacerlo con instrumentos de plástico. El material puede ser aplicado en volumen, ya que la colocación por capas con una separación del foto-curado de cada capa no es requerido.

Esta es una de las ventajas que ofrece el sistema de triple-curado, al colocarlo en una sola intención, en un sólo volumen para después ser foto-curado.

### **3.8. TIEMPO DE FOTO-CURADO DEL MATERIAL.**

La exposición a la luz de la lámpara para foto-curado es de 40 segundos con una distancia de 2.5 mm. El auto-curado será de 4 minutos desde el inicio de la mezcla y puesto a la temperatura de la cavidad bucal.

En el caso de una reconstrucción, donde requiera una banda matriz, se colorará la luz por la parte oclusal, y en las áreas axiales; en las zonas donde no reciba la foto-curación el material actuará el auto-curado siguiendo la reacción del sistema de triple-curado.

Este ionómero de vidrio no tendrá unión con cementos temporales.

### **3.9. TERMINADO.**

El ionómero de vidrio puede ser terminado o preparado en el caso de la reconstrucción, después del foto-curado y la complementación del tiempo de 4 minutos del auto-curado.

Se recomienda que los instrumentos usados para este procedimiento, sean rotatorios con el uso de agua conjuntamente en la pieza de mano del operador.

Este material para reconstrucción es compatible con los materiales de impresión convencionales.






El sistema de triple-curado de ionómero de vidrio esta indicado para su uso en restauraciones estéticas :

- En restauraciones clase III y clase IV.
- Restauraciones de erosiones cervicales / Lesiones abrasivas.
- Restauraciones de lesiones por caries en raíz.
- Restauraciones en clase I y clase II en dentición primaria.
- Reparación temporal de dientes fracturados.

Esta indicado también para :

- Relleno de defectos y áreas por debajo de las preparaciones coronarias.
- Reconstrucción, donde el remanente sea como mínimo la mitad de la estructura coronal, para dar un mejor soporte a la estructura dental.





El desarrollo de éste novedoso material dental, ha ayudado a superar los problemas de sensibilidad a la humedad que presentaban los cementos de su tipo que le precedieron, así mismo ha superado en propiedades mecánicas, en versatilidad y facilidad de manejo en la práctica clínica.

Los ionómeros de vidrio de triple-curado ofrecen una mayor adhesión sobre estructura dental, así como en estructuras metálicas de los retenedores intradentarios o intrarradiculares para retención auxiliar del material.

La aceptación de este sistema de triple-curado para la reconstrucción de dientes que han perdido parte de la estructura coronaria se ha debido a su fácil manipulación teniendo como ventaja la aplicación en bloque.


Además, la aplicación del material de cápsulas pre-dosificadas se realiza por medio de puntas prefabricadas donde se deposita el material previamente mezclado evitando que el material sea manipulado con instrumentos o estructuras que puedan alterar la composición del mismo.

Este sistema ofrece un tiempo prolongado de trabajo ya que comienza a polimerizar cuando es expuesto a la luz, se puede predecir un endurecimiento completo del material debido a que posteriormente se relacionan las otras partes del sistema en una reacción ácido-base y un auto-curado en la oscuridad.

Con la constante evolución de los materiales para reconstrucción ; con este sistema se presenta una alternativa más que le permite al Cirujano Dentista la disminución en el tiempo de trabajo ya que al finalizar el foto-curado se puede hacer la preparación del diente, además de que se evita el desperdicio del material redituando esto en la economía del consultorio dental.

Será oportuno hacer pruebas en un futuro para reconocer otras propiedades favorables o desfavorables de los ionómeros de vidrio, en tanto se tendrá que ver la comparación con otros materiales de reconstrucción como son la amalgama y los composites, que en la actualidad son aplicados para el mismo fin y que pueden superar algunas de las características de los ionómeros de vidrio, por ello es importante hacer investigaciones en lo referente a la adhesión que posee sobre la estructura dental controlando la humedad para la colocación del material, también es de importancia el estudio de la adhesión que tiene este material sobre la superficie los pins intradentarios y los tornillos intrarradiculares.

Se ha comprobado que los ionómeros de vidrio tienen desventajas en relación con otros tipos de materiales para reconstrucción, como son la baja resistencia a las fuerzas tensionales, la óptima relación polvo/ líquido, la certeza que se tiene de una correcta condensación del material, así como la disminución de solubilidad del material dental; en tanto será satisfactorio el mostrar en estudios posteriores la efectividad del material dental en la práctica diaria.

- 
1. Harry F. Albers, D:D:S: Odontología Estética. 1era edición 1988. p:3-17.
  2. Wilson AD, McLean JW. Glass ionomer cement. London: Quintessence Publishing Co. Inc, 1988; 21.
  3. Graham J. Mount, Atlas práctico de cementos de ionómero de vidrio. 1era edición 1990. p: 1-24.
  4. Sharanbir K. Sidhu & Timothy F. Watson. Resin-modified glass ionomer materials. American Journal of Dentistry, 1995, p: 59-65.
  5. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. Br Dent J 1972; 132-135.
  6. Antonucci JM, Mc Kinney JE, Stansbury JW. Resin modified glass ionomer dental cement. U.S, 1988.
  7. Mitra SB, Photocurable ionomer cement systems. European Patent Application 323120, 1988.
  8. Wilson AD, Resin-modified glass ionomer cements. Int J Prothodont 1990; 3: 425-429.
  9. Mc Lean JW. Clinical application of glass ionomer cements. Oper Dent 1992; p: 184-190.
  10. Lin A, McIntyre NS, Davidson RD. Studies on the adhesion of glass ionomer cements to dentin. J Dent Res 1992; 71: 1836-1841.

11. Kerby RE, Knobloch L. The relative shear bond strength of visible light-curing and chemically curing glass ionomer cement to composite resin. Quint Int 1992; 23: 641-644.
12. Tam LE, Mc Comb D, Pulver F. Physical properties of proprietary light-cured lining materials. Oper Dent 1991; 16: 210-217.
13. Woolford MJ, Chadwick RG. Surface pH of resin-modified glass polyalkenoate (ionomer)cements. J Dent 1992; 20: 359-364.
14. Anstice HM, Nicholson JW. Studies on the structure of light-cured glass ionomer cements. J Mater Science 1992; 3: 447-451.
15. Sumita B.Mitra, Brant L. Kedrowki, Long-term mechanical properties of glass ionomers. J Dent Mater 1994; 10:78-82.