

94

Universidad Nacional Autónoma de México



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**PROPIEDADES  
ANTICARIOGÉNICAS DEL  
IONÓMERO DE VIDRIO  
CONVENCIONAL Y  
COMPÓMEROS.  
ESTUDIO COMPARATIVO.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**ENRIQUE GUZMÁN BECERRIL.**

**DIRECTOR: C.D.M.O. JORGE MARIO PALMA  
CALERO.**



MÉXICO D.F., Enero 2000.

274670



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**PROPIEDADES ANTICARIOGÉNICAS DEL  
IONÓMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL Y  
COMPÓMEROS.  
ESTUDIO COMPARATIVO.**

## AGRADECIMIENTOS.

A Dios:

De quien todo he recibido y todo espero.

A mis padres:

Por su amor, apoyo y comprensión que nunca me ha faltado.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología:

Por darme la oportunidad de realizar mi formación profesional.

Al C.D.M.O. Jorge Mario Palma Calero:

Por su ayuda en la preparación de este trabajo.

Al H. Jurado del examen profesional:

Por su presencia en este acto tan importante.

A todos, gracias.

ENRIQUE GUZMÁN B.

## **INDICE**

**INTRODUCCION.**

**ANTECEDENTES.**

**CAPITULO I. MÉTODOS DE PREVENCIÓN**

**ANTICARIOGÉNICA**

**3**

1. CARIES DENTAL.

2. PROPIEDADES ANTICARIOGÉNICAS DEL FLUORURO

A. VIAS DE ADMINISTRACIÓN.

B. MECANISMO FISICO-QUÍMICO DE LA INHIBICIÓN DE CARIES.

C. ACCIÓN DE LOS FLUORUROS EN DIVERSAS ESTRUCTURAS  
ORALES.

**CAPITULO II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IONÓMEROS  
DE VIDRIO CONVENCIONALES Y LOS COMPÓMEROS.**

**8**

1. IONÓMEROS DE VIDRIO CONVENCIONALES.

2. COMPÓMEROS.

3. COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS IONÓMEROS Y LOS  
COMPÓMEROS.

A. COMPONENTES DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO.

B. COMPONENTES DE LOS COMPÓMEROS.

**CAPITULO III. REACCIÓN DE FRAGUADO DEL IONÓMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL Y EL COMPÓMERO. 13**

1. DEFINICION SEGÚN SU FRAGUADO QUÍMICO.
2. REACCIÓN DEL FRAGUADO DEL IONÓMERO DE VIDRIO.
3. AGUA Y SUS EFECTOS EN LA LIBERACIÓN DE FLUORURO.
4. REACCIÓN QUÍMICA Y TIEMPO.
5. REACCIÓN DE FRAGUADO DE LOS COMPÓMERO.

**CAPITULO IV. LIBERACIÓN DE FLÚOR DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO CONVENCIONALES Y LOS COMPÓMERO. 18**

1. LIBERACIÓN DE FLÚOR DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO.
  - A. ACCIÓN ANTIMICROBIANA DEL IONÓMERO DE VIDRIO.
  - B. IONÓMERO DE VIDRIO EN LA ESTRUCTURA DENTAL
  - C. TIEMPO DE LIBERACIÓN DE FLUORUROS EN EL IONÓMERO DE VIDRIO.
  - D. CASO CLÍNICO.No. 1. (IONÓMERO).
  - E. CASO CLÍNICO.No. 2. (IONÓMERO).
  - F. CASO CLÍNICO.No. 3. (IONÓMERO).
2. LIBERACIÓN DE FLÚOR DE LOS COMPÓMERO.
  - A. LIBERACIÓN DE FLÚOR DE 2 COMPÓMERO.
  - B. CASO CLÍNICO No. 1 (COMPÓMERO).
  - C. CASO CLÍNICO No. 2 (COMPÓMERO).

**CONCLUSIONES.**

**42**

**BIBLIOGRAFIA.**

## 1. INTRODUCCION.

La caries dental es una de las enfermedades multifactoriales más comunes y costosas en su tratamiento, que afecta a gran parte de los habitantes debido a la frecuencia de su aparición. Muchas son las causas que se atribuyen a esta enfermedad, sin embargo, los microorganismos, específicamente los *Streptococcus mutans* son parte esencial de su aparición y desarrollo.

Pese a los incesantes esfuerzos para elaborar métodos destinados a reducir el número de bacterias en la cavidad bucal por medios mecánicos o para atenuar su actividad anticariogénica con agentes químicos, el uso del fluoruro sigue siendo la mejor defensa contra la caries dental.

En la búsqueda de materiales anticariogénicos encontramos al ionómero de vidrio convencional y a los compómeros. Existen diferencias claras en el funcionamiento de liberación de fluoruros en ambos. Sin embargo, la diferencia asociada con alguno de estos materiales con respecto a la prevención de caries no es aún muy clara. Por otra parte, la adición de resina a los cementos de ionómero de vidrio y la adición de ácidos a las resinas compuestas hacen posible distinguir entre resinas compuestas, compómeros e ionómeros de vidrio, ya que todos estos presentan liberación de flúor.

La liberación óptima de fluoruro en una restauración dental depende de varias condiciones incluyendo la flora oral, saliva, dieta, contenido de mineral en los tejidos dentales y sellado marginal de la restauración.

Existe actualmente un gran interés y una cierta confusión por las propiedades y composición de los materiales que se denominan genéricamente cementos de vidrio ionómero (compuestos por un vidrio, poliácidos y agua).

Estos ionómeros de vidrio al modificarse mediante la adición de resinas compuestas han creados nuevos materiales (híbridos) denominados compómeros (resina compuesta con ionómero de vidrio).

La rápida evolución de nuevos materiales dentales ha impulsado las investigaciones hacia la búsqueda de mejores restauraciones conservadoras.

El propósito de este trabajo es recabar información actualizada sobre las propiedades anticariogénicas de un ionómero convencional comparativamente contra un compómero.

## 2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION.

La ciencia y la tecnología se han desarrollado enormemente y ha repercutido en todos los ámbitos sin exceptuar a la odontología.

Los avances científicos y tecnológicos son de gran importancia para todos puesto que amplían nuestros conocimientos, aunque en muchas ocasiones nos generan confusiones.

En odontología los cambios se han dado de manera rápida y constante, lo cual provoca que el cirujano dentista se encuentre " bombardeado" por nuevos materiales dentales, por lo tanto esto le causa cierto interés para conocerlos, aunque al mismo tiempo le genera cierta confusión con las *propiedades y composiciones* que poseen.

Lo anterior genera que en muchas ocasiones varios cirujanos dentistas usen la "intuición" para trabajar con determinado material sin conocerlo y por consiguiente lo lleve al fracaso odontológico.

Este trabajo intenta facilitar la comprensión y apreciación del cirujano dentista de al menos dos materiales de restauración dental, sin dejar de tomar en cuenta la gran diversidad de materiales actuales que existen hoy en día, y que sin duda alguna su impacto en el futuro será aún mas espectacular.

## **4.- METODOLOGÍA.**

### **4.1.- MATERIAL Y MÉTODO.**

Para la realización de este trabajo se realizará una investigación documental de tipo bibliográfico basándonos en artículos recientes (no más de cinco años) así como también en la ayuda de libros y revistas odontológicos de corte universal.

## **ANTECEDENTES .**

A lo largo de la historia la caries dental ha sido una de las enfermedades bacterianas más comunes que afectan a la humanidad. Estudios realizados en varias partes del mundo señalan a los grupos bacterianos streptococcus mutans y streptococcus sobrinus como los principales agentes causales de la caries dental.

Una de las fallas más frecuentes de restauraciones dentales es la asociada a filtraciones debido al deterioro de los materiales dentales. Este factor ha provocado que muchos investigadores se interesen en materiales que tengan una mejor adhesión a esmalte y dentina.

Es fama que los cementos de vidrio ionómero fueron creados por Wilson y Kent en 1969 y que se desarrollaron enormemente desde entonces, especialmente gracias a los esfuerzos de McLean y Wilson.

La idea original fue mezclar un vidrio y un ácido poliacrílico en un intento de obtener un material que retuviera las cualidades estéticas del vidrio y las adhesivas del ácido poliacrílico, evitando los inconvenientes que tenían los silicatos, achacados al ácido fosfórico. De esta manera los cementos de vidrio ionómero están compuestos por un vidrio, poliácidos y agua.

El cemento de ionómero de vidrio fue introducido a la profesión en 1976 y su principal promesa, fue la adhesión al esmalte y a la dentina.

Cuando un ión se cambia o comparte, se obtiene un beneficio adicional con la liberación de fluoruro, esto es de vital importancia en la restauración.

Considerablemente la investigación estuvo haciendo aportaciones por más de 20 años por miembros de la profesión y de las manufactureras.

Estos ionómeros de vidrio ahora son aprovechables, tanto los autocurables como los cementos de doble curado. Los problemas clínicos al colocarse fueron superados y esto es ahora simple.

Con el fin de aprovechar las buenas propiedades que brindan los cementos de ionómero de vidrio, estos se combinan con las ventajas de las resinas compuestas, entonces aparece a principio de los 90's un nuevo producto llamado compómero, término derivado de las partes de dos palabras compuesto y ionómero.

Resina compuesta + ionómero de vidrio = compómero.

Su composición es de alguna manera similar a la de una resina compuesta clásica: partículas de vidrio solubles en ácido, ácido polimérico, una resina y un relleno (el relleno pasa de ser inerte a ser activo).

Estos son materiales extremadamente novedosos, de los que aún se desconocen muchas cosas, entre ellas el comportamiento clínico a largo plazo.

# CAPITULO I. MÉTODOS DE PREVENCIÓN ANTICARIOGÉNICA.

## 1. CARIES DENTAL.

El término "caries" procede del latín que significa descomponerse y se refiere a la destrucción progresiva localizada de los dientes.

Es una enfermedad infecciosa y transmisible de los tejidos duros del diente, de origen microbiano y multifactorial, anatómicamente específica, bioquímicamente controvertida y patológicamente destructiva que determina la pérdida del equilibrio biológico del elemento dentario.

En 1890 Miller identificó al ácido láctico como un producto terminal de la fermentación de carbohidratos de las bacterias de la saliva, y también aisló lactobacilos a partir de lesiones de caries. Los lactobacilos son bacterias grampositivas con forma de bastón y pertenecen a uno de los géneros de bacterias bucales que producen ácido láctico, también encontró que los estreptococcus mutans son las bacterias más comunes de la boca y con frecuencia se aíslan a partir de la placa en los lugares cercanos a la caries y a partir de las lesiones por caries.

Los sitios más comunes en que se inicia la caries en el esmalte dental son:

- 1er. Lugar. En las fisuras.
- 2do. Lugar. En superficies proximales.
- 3er. Lugar. Superficies lisas. (bucal y lingual).

La primera evidencia macroscópica de la caries del esmalte puede observarse en un diente como una pequeña región opaca, blanca o parda.

La superficie del esmalte sobrepuesta a esta lesión es dura y brillante.

Los principales cambios en la composición química en las lesiones tempranas de caries en el esmalte es una pérdida de carbonatos.

Esto es de esperarse debido a que hay una pérdida preferencial de carbonatos a partir del esmalte cuando éste se disuelve en ácidos diluidos.

Las lesiones por caries tempranas tienen cerca del doble de contenido de fluoruro que el esmalte normal, y el contenido de nitrógeno es casi cinco veces más alto. El aumento en el contenido de fluoruro quizá se deriva en parte del flúor del mineral disuelto en la lesión, y en parte de la saliva. Así mismo, el aumento en el nitrógeno podría indicar una pérdida de mineral, pero el aumento es tan grande que la mayor parte de éste debe provenir de la placa y de la saliva.

La incidencia de caries en un individuo puede verse afectada por muchos factores complejos e interrelacionados. Estos incluyen:

- 1.- factores genéticos, que solo dependen de características innatas de la composición y estructura de los dientes.
- 2.- factores nutricionales que afecten el desarrollo.
- 3.- factores dietéticos que se deben a la interacción de los alimentos con el medio bucal.

Otros factores a considerar son: estilo de vida alterada, salud general alterada, flujo salival alterado, enfermedad periodontal, etc.

La prevalencia de caries dentales ha disminuido de manera importante en la mayor parte de los países desarrollados, y en particular en la última década.

No es posible exponer con seguridad las razones de ello, pero se piensa que un factor muy importante es el uso de pastas dentales con fluoruro.

## **2. PROPIEDADES ANTICARIÓGENAS DEL FLUORURO.**

Como se ha demostrado en innumerables artículos científicos, el ion flúor a través de sus sales, ha demostrado ser por una parte el elemento traza más importante para aumentar la resistencia del esmalte dental al avance de las caries, disminuyendo su solubilidad y favoreciendo, en cualquier edad, la remineralización de aquellas zonas afectadas por la desmineralización. Por otra parte, sigue destacándose como un efectivo agente antienzimático, al inhibir procesos importantes del metabolismo bacteriano transformándose en uno de los elementos químicos más relevantes en prevención odontológica, y su uso, una de las medidas más efectivas y más estudiadas en salud pública oral.

### **A. VIAS DE ADMINISTRACIÓN.**

- a) Sistémica: agua y sal fluoradas, fármacos (gotas, tabletas) y alimentos.
- b) Tópica: técnica de cucharilla (geles fluorados), método de autoaplicación por técnicas de Müller y Knutson, pastas dentales, pastas profilácticas y colutorios fluorados .

El fluoruro contribuye a la inhibición de caries en el medio bucal por mecanismos fisicoquímicos y biológicos.

### **B. MECANISMO FISICOQUÍMICO DE LA INHIBICIÓN DE CARIES.**

Desde el punto de vista fisicoquímico, el fluoruro inhibe la desmineralización a través de la formación de una fase ácidosistente y favorece la remineralización de la cavidad cariada (desmineralización) en el esmalte no cariado.

La explicación lógica de este efecto único es que los iones fluoruro liberados del material de restauración se incorporan en los cristales de hidroxiapatita de la estructura del diente adyacente para formar una estructura llamada fluorapatita, que es un poco más resistente a la descalcificación mediada por ácido.

Si el fluoruro es ingerido, su influencia benéfica se traducirá en la incorporación de ion flúor a la hidroxiapatita del esmalte durante su periodo de calcificación. De esta forma, el ion flúor se fija en la estructura del cristal, haciéndolo menos soluble y más resistente a los ácidos.

Si el fluoruro es aplicado tópicamente en grandes concentraciones, se formará en la capa superficial del diente un precipitado de fluoruro de calcio, a partir del cual con posterioridad, se liberarán iones de flúor, los que se difundirán en el interior del prisma y de ahí al cristal, efectuando un intercambio iónico con la hidroxiapatita, especialmente cuando ésta sea afectada por el proceso de la desmineralización.

El fluoruro actúa como catalizador para captar iones de calcio y fosfato. Comparado con el esmalte sano, el esmalte cariado es más poroso. Esta porosidad permite mayor penetración de los iones fluoruro. Por lo tanto, la presencia de iones fluoruro en concentraciones menores contribuye a la formación de cristales resistentes al ácido y reduce el riesgo de desarrollo de caries.

Finalmente los fluoruros presentes en la estructura más superficial del esmalte (900-2.700ppm) ejercerán una acción antimetabólica en los gérmenes, lo que en última instancia se traducirá en una menor producción de ácidos por parte de los microorganismos constituyentes.

Independientemente de la vía de aplicación (tópica o sistémica), el flúor iónico, que inevitablemente se encontrará presente en la saliva (0,01-0,2ppm), tendrá bajo su responsabilidad, con un alto grado de eficiencia, la remineralización de todas aquellas caries incipientes o zonas hipomineralizadas del esmalte, constituyéndose en el principal mecanismo cariostático que se reconoce en la actualidad.

**C. ACCIÓN DE LOS FLUORUROS EN DIVERSAS ESTRUCTURAS ORALES.**

**ESTRUCTURA**

**ACCIÓN**

**Cristal**

Mayor tamaño.  
 Mayor cantidad de enlaces químicos.  
 Cristalinidad más perfecta.  
 Mayor dureza y menor solubilidad.

**Esmalte**

Fisuras menos profundas.  
 Estimula su maduración posteruptiva.  
 Promueve su remineralización.

**Cemento**

Promueve su remineralización.

**Placa**

Menor potencial acidogénico.

**Bacteriana**

Menor % de S.mutans.

## **CAPITULO II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO CONVENCIONALES Y LOS COMPÓMEROS.**

### **1. IONÓMEROS DE VIDRIO CONVENCIONALES.**

El ionómero de vidrio es el nombre genérico de un grupo de materiales que usan el polvo del vidrio de silicato y una solución acuosa de ácido poliacrílico. Este material adquiere su nombre de la fórmula de su polvo de vidrio y un ácido ionomérico que contiene grupos carboxilo.

Es un material de relativamente reciente aparición, que causó en su momento la generación de grandes expectativas relacionadas con su capacidad anticariogénica, biocompatibilidad y adhesividad directa a la estructura dentaria, además de tener buena estabilidad dimensional, buena resistencia a la compresión y a la solubilidad.

### **2. COMPÓMEROS.**

Poco después del desarrollo de los cementos de ionómero de vidrio con modificadores de resina se hicieron esfuerzos para modificar componentes en los ácidos polialquénicos dentro de los monómeros de las resinas compuestas, con la esperanza de crear una resina compuesta, la cual endurece por medio de polimerización y una reacción "ácido-base".

Esta hibridación de las resinas compuestas formó una nueva clase de material llamado resina compuesta con modificación de un poliácido, al cual los fabricantes identificaron como compómero.

El compómero es un material que aparece con la finalidad de aprovechar las buenas propiedades que brindan los cementos de ionómero de vidrio y unirlos a las ventajas de las resinas compuestas.

### **3. COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO CONVENCIONALES Y LOS COMPÓMEROS.**

#### **A. COMPONENTES DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO.**

Los ionómeros de vidrio convencionales están compuestos por un vidrio, poliácidos y agua que al unirse producen una reacción ácido-base.

##### **VIDRIO :**

Se presenta en forma de polvo y es capaz de liberar una gran cantidad de iones ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{La}^{2+}$ , o  $\text{Zn}^{2+}$ ) ; de ahí su nombre: vidrio ionómero, al ser atacado por el ácido.

La presencia de flúor demostró desde el principio que facilitaba enormemente el manejo del material, al retardar la gelación, pues reaccionaba más rápidamente que los iones mas pesados. Si estos otros iones reaccionaran de inmediato, la gelación sería rapidísima y el material formaría una pasta inmanejable. Al ser lentamente sustituido el vidrio en la red tridimensional formada, se libera actuando sobre los tejidos vecinos.

##### **POLIÁCIDOS :**

El poliácido, en forma de líquido, cuándo se formuló inicialmente, estaba compuesto por ácido poliacrílico en una solución acuosa. Pero dependiendo del fabricante, puede intercambiarse o combinarse con otros ácidos (tartárico, itacónico, maleico, fosfónico). De manera más genérica se puede denominar este ácido como policarboxílico, debido a que su cadena contiene gran cantidad de radicales carboxílicos  $\text{COOH}$ .

Dependiendo del fabricante, la presentación puede ser del tipo denominado "anhidra", que consiste en que el poliácido (previamente deshidratado) está incorporado al polvo. Se activa mediante la adición de agua, por lo que tal denominación es equívoca debido a que, en algún momento, el agua debe ponerse en contacto con el poliácido. Formando la fase en la que se desarrolla el intercambio iónico.

El ácido tartárico fue añadido debido a que posibilita trabajar con cristales con menor cantidad de flúor, haciendo factible la existencia de materiales más translúcidos y estéticos.

#### AGUA :

Es un componente esencial de la fórmula. Su misión es proporcionar el medio en que se realizan los intercambios iónicos. Su balance adecuado es fundamental para el buen desarrollo químico del cemento de ionómero de vidrio.

## **B. COMPONENTES DE LOS COMPÓMEROS.**

Básicamente, la composición de los compómeros es: vidrio de fluoralúminosilicato , (que posee las mismas características del ionómero de vidrio convencional) , ácido policarboxílico, fotoiniciadores y monómeros con dobles enlaces libres (KREJCI,1993) (DE LA MACORRA, 1995). Junto al compómero, el fabricante nos suministra un adhesivo, cuya composición es : resinas PENTA, TEGDMA, elastómeros, iniciadores, estabilizadores y acetona o agua como disolvente.

### **RESTAURADOR**

- Vidrio de estroncio
- Fluoruro silicato
- Resina UEDMA
- Resina TCB

### **ADHESIVO (Primer)**

- PENTA
- TEGDMA
- Iniciadores
- Estabilizadores
- Resinas elastoméricas
- Acetona ó agua.

### **TEGDMA :**

Es un dimetacrilato (trietilenglicol), que se utiliza para reducir la viscosidad de la resina. Como su estructura es flexible, facilita la interacción molecular durante la polimerización y aumenta el grado de conversión.

### **UEDMA:**

Molécula de dimetacrilato que contiene uno o más grupos uretano y dos metacrilatos al final del grupo. Por lo demás la estructura del esqueleto es muy flexible.

## PENTA:

Monómero (Dipentaeritol pentaacrilato) , este monómero contiene un grupo fosfato y cinco grupos acrilato. El grupo fosfato puede grabar las superficies del esmalte y la dentina, en tanto que los cinco grupos acrilatos aumentan la reactividad y la capacidad de enlace cruzado.

Las características más comunes a los compómeros es que poseen : monocomponentes, relleno variable (pero con al menos algo de vidrio capaz de liberar iones : ionómero), matriz originada por una combinación de resinas y moléculas policarboxílicas modificadas capaces de polimerizar al ser activado el sistema por la luz. En dicho grupo están englobados los materiales formados por una resina parecida a las que clásicamente intervienen en la formulación de las resinas compuestas de nuevo diseño, que combina en teoría, la acción de las resinas clásicas y los ácidos policarboxílicos.

## **CAPITULO III. REACCIÓN DE FRAGUADO DEL IONÓMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL Y EL COMPÓMERO.**

### **1. DEFINICION DE AMBOS SEGÚN SU FRAGUADO QUÍMICO.**

#### **A. Ionómero de vidrio.**

Cemento que consiste en vidrio de alúmino-silicato, mismo que es utilizado en el cemento de silicato y un ácido polimérico, el cual fragua en una reacción ácido-base entre sus componentes.

#### **B. Compómero.**

Resina compuesta con modificación en el poliácido, (compómero). Es una composición de partículas de vidrio solubles en ácido y el ácido polimérico, pero con insuficiente cantidad para promover una reacción ácido-base.

### **2. REACCIÓN DE FRAGUADO DEL IONÓMERO DE VIDRIO.**

La característica que más ajustadamente define a los cementos de vidrio ionómero ya clásicos, es la reacción de fraguado. Dicha reacción es de tipo ácido-base típica en la que se forma una sal : (poliacrilato, polifosfonato, polimaleinato y principalmente agua. Dicha sal forma la matriz que retiene los restos o núcleos de las partículas de vidrio sin reaccionar, formándose así, en sentido estricto, un material compuesto, por no homogéneo.

Estos restos sin reaccionar están rodeados por una interfase que los separa de la matriz por una capa que se ha dado en llamar "gel silícico hidratado".

Dicha capa es la zona exterior de las partículas que es atacada por el poliácido y de ella procede el intercambio iónico entre el poliácido y el cristal.

El nombre de gel silícico hidratado proviene de que los protones ( $H^+$ ) que provienen de la disociación del poliácido se intercambian con los iones metálicos de la zona externa, quedando la superficie relativamente rica en sílice y protones, con las características físicas de un gel e hidratada, pues el contenido en ión  $H^+$  es relativamente alto.

Se ha especulado recientemente con la existencia de otra reacción concomitante de fraguado, consistente en la formación de una matriz de silicato, responsable de la maduración del cemento formada por la reacción química de el sílice del vidrio.

Debemos recordar dos cosas importantes : que esta reacción es posible gracias a la presencia de agua, y que, por su propia naturaleza es una reacción lenta, por lo tanto el cemento de ionómero de vidrio debe protegerse contra los cambios de agua en su estructura (equilibrio hídrico). La lentitud de la reacción es crucial y se debe a las dificultades que tienen los iones extraídos de los cristales para migrar a través de una matriz progresivamente rígida, en busca de sus lugares de acoplamiento. Es evidente que los iones de mayor valencia y/o peso molecular (principalmente  $AL^{+++}$ ) tendrán mayores dificultades pero, a la vez son los que producen mayor grado de entrecruzamiento entre las diferentes moléculas, lo que produce una red más estable y resistente. Este fenómeno de lenta maduración de la matriz es una característica inseparable del fraguado de estos materiales, y les confiere sus características de dureza y translucidez finales.

### **3. AGUA Y SUS EFECTOS EN LA LIBERACIÓN DE FLUORURO.**

El agua es un componente inherente de los cementos de ionómero de vidrio y de silicato. El agua que es creada como un producto de reacción ácido-base y el agua originalmente contenida en el componente ácido, crea fases acuosas. Estas fases acuosas permanecen en el cemento ya fraguado en forma de hidrogeles los cuales permiten movimiento iónico dentro del mismo cemento e intercambio iónico del cemento y su medio oral.

Estos hidrogeles también minimizan el cambio dimensional sobre el cemento de silicato y de ionómero de vidrio. La pérdida de agua o la deshidratación de los hidrogeles da como resultado una pérdida en volumen en la integridad de ambos cementos silicatos e ionómeros de vidrio.

De igual manera, la hidratación excesiva de los cementos que contienen agua en su primera etapa, da como resultado un movimiento de fluido el cual deslava los iones formados en la matriz, limitando las propiedades físicas del producto final. La sensibilidad de estos cementos a la excesiva hidratación y deshidratación es probablemente el factor más grande que afecta en la práctica clínica.

Para poder ofrecer un mejor fraguado inicial de los cementos de ionómero de vidrio, el ácido polialquenoico fue modificado por medio de la adición de cadenas de resina polimerizable, permitiendo la formación de una estructura resinosa a través del curado de luz. Esta modificación reduce drásticamente el movimiento de agua dentro y fuera de la matriz de los cementos de ionómero de vidrio mientras sus efectos son mínimos en la formación de hidrogeles y la liberación de flúor.

#### **4. REACCIÓN QUÍMICA Y TIEMPO.**

1. Las partículas mas pequeñas para cementado con ionómero de vidrio aceleran la reacción.
2. La reacción química de los ionómeros de vidrio es muy prolongada.
3. El fraguado inicial se puede alcanzar a los 4 minutos.
4. El fraguado final se logrará a las 2 semanas con los ionómeros de vidrio de fraguado rápido, y quizá a los 6 meses con los ionómeros de vidrio de fraguado lento.

## 5. REACCIÓN DE FRAGUADO DE LOS COMPÓMEROS.

Los compuestos polimerizables consisten esencialmente en la mezcla de un monómero resinoso (resina TCB) , moléculas polimerizables de UDMA y polvo de cristal inerte. Puesto que el cristal es inerte, es normalmente revestido por un reactivo, que le permite convertirse químicamente en parte del compuesto polimerizado. Una vez curado el compuesto, se unen las moléculas del monómero con el vidrio que actúa como refuerzo. Un compuesto curado por lo tanto consiste en un cristal inerte en una matriz de polímero orgánico.

Por otro lado un ionómero de cristal contiene una solución acuosa de un polímero ácido y un reactivo ácido soluble de cristal. En este caso el polímero ya está formado pero no ligado. Cuando el ionómero de cristal es mezclado, comienza a disolverse en la solución ácida, por esta razón libera iones de fluoruro, iones de metal y silice, Durante esta reacción "ácido-base", el polímero se une por medio de los iones de metal, provocando que la mezcla endurezca.

La reacción inicial de endurecimiento ocurre, como en un compuesto, por medio de luz que inicia la polimerización del monómero vía sus grupos *metacrilatos*.

En presencia de agua del medio ambiente bucal (3% cuando mucho), es posible que se lleve a cabo una reacción del ionómero de cristal, produciendo la liberación de fluoruros y una fuerte unión del polímero.

Aunque los fabricantes de los compómeros demandan la existencia de una reacción de fraguado ácido-base subsecuente a la polimerización, no se ha identificado una matriz de sal ni tampoco de hidrogeles, por lo tanto no son capaces de polimerizar ni fraguar sin irradiación lumínica.

## **CAPITULO IV. LIBERACIÓN DE FLÚOR DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO CONVENCIONALES Y LOS COMPÓMEROS.**

### **1. LIBERACIÓN DE FLÚOR DE LOS IONÓMEROS DE VIDRIO.**

Desde un inicio, los ionómeros han contribuido liberando iones flúor a la odontología restauradora. Aunque su uso se ha justificado por la inhibición de *caries secundaria*, también ayuda a incrementar el potencial de remineralización de la estructura del diente.

La liberación de flúor en su entorno inmediato está bien documentada ; se produce cuando el material de ionómero de vidrio sufre un ataque ácido y es detectable durante un periodo largo de tiempo.

Se ha descrito que la capa intermedia entre el cemento y la dentina, formada por carbonapatita fluorada, es de alta resistencia y escasa solubilidad, resultando en una barrera a la disolución del esmalte por el ácido láctico, pudiendo así explicarse la acción cariostática de este material. En relación con ello, se ha descrito una sensibilidad de estos materiales a la acción de los geles domésticos de flúor APF, que tan frecuentemente se utilizan con fines preventivos. Tal sensibilidad no solo depende del pH del gel, sino de la capacidad específica de formar complejos que tenga el ácido incluido en dicho preparado.

Los polvos de los cementos de alúminosilicato liberan flúor y otros iones durante el fraguado. Los iones de fluoruro se encuentran desunidos en la matriz y no contribuyen estructuralmente al cemento, por lo tanto están mas disponibles al intercambio en los tejidos dentales.

- Los cementos que forman iones son liberados por una reacción ácido-base, la cual requiere mezcla de los componentes, por lo general polvo y líquido.
- La reacción ácido-base procede lentamente comparado con las reacciones de polimerización, por lo tanto, el endurecimiento del cemento es un proceso prolongado.

## **A. ACCIÓN ANTIMICROBIANA DEL IONÓMERO DE VIDRIO.**

Se cree que el ión fluoruro inhibe el crecimiento de ciertas bacterias, teniendo un efecto antimicrobiano en el proceso carioso.

El fluoruro inhibe la enolasa, una enzima muy importante en el proceso por el cual las bacterias producen su energía. El incremento del fluoruro en la placa alrededor de los cementos de vidrio ionómero reduce la concentración de bacterias. Sin embargo, Berg y colaboradores descubrieron que esta reducción solamente se mantenía por un mes, hasta que la población bacteriana vuelve a sus concentraciones normales.

Su efecto antimicrobiano se basa en la inhibición del crecimiento de las colonias bacterianas, evitando caries secundaria. Esta propiedad actúa sobre:

*S. mutans*, *S. Sobrinus*, *S. Viscosus*, *L. Salivarius*, que son las principales bacterias consideradas formadoras del proceso carioso.

Estas propiedades han disminuido la reincidencia de caries secundaria, tanto para operatoria cuando se utiliza el ionómero como base o liner, o bien, en prótesis cuando se usa como cemento.

El mecanismo exacto por el cual el vidrio ionómero reduce la invasión bacteriana, es incierto, pero podría deberse a una o más de las siguientes causas: liberación de fluoruro, pH inicial bajo ( De Schepper, Trasher y Thurmond, 1989), unión química a la estructura dentaria excluyendo las bacterias (Heys y Fitzgerald, 1991), o liberación de un catión metálico (Meryon y Jakeman, 1986; Scherer, Lippman y Kaim, 1989).

## **B. IONÓMERO DE VIDRIO EN LA ESTRUCTURA DENTAL.**

Se ha demostrado que la liberación de flúor del ionómero de vidrio reacciona con el esmalte del diente, así como también inhibe el metabolismo de los carbohidratos asociadas con la placa. Esto resulta en la liberación de flúor a largo tiempo y en consecuencia a la inhibición de caries.

La absorción de flúor en la estructura dental se facilita por el contacto íntimo del ionómero con las paredes de la cavidad, estos iones flúor han sido detectados a todo lo largo de las paredes hasta el margen de la restauración (esmalte- restauración). Esto sugiere que la matriz de hidroxiapatita se pueda transformar en flúorapatita o hidroxifluorapatita, siendo ésta mucho más resistente a la corrosión ácida del posible proceso carioso.

El proceso del fluoruro en el ciclo de desmineralización y remineralización es de vital importancia para que se desarrolle la acción anticaries. Esto fue demostrado por Wesemberg y Hasl, quienes mencionan que una restauración con ionómero de vidrio, libera fluoruro alrededor de la estructura del diente, así como a los dientes adyacentes.

## **C. TIEMPOS DE LIBERACIÓN DE FLUORUROS EN EL IONÓMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL.**

Las restauraciones de cemento de ionómero de vidrio muestran una alta liberación de fluoruros especialmente después de su colocación disminuyendo en el transcurso de los días. Sin embargo, una vez que disminuye la liberación de flúor, si estas restauraciones se exponen a fluoruro tópico, se aprecia una absorción rápida de éste, seguido por una liberación controlada, manteniendo así el contenido de flúor en el cemento.

Una gran cantidad de fluoruro es liberada durante las fases iniciales de la reacción de fraguado (El fluoruro entra aproximadamente 20% de la mezcla y se libera a través del tiempo lentamente). El fluoruro disminuye dramáticamente después de 9 o 10 días, y los niveles de fluoruros disminuyen por completo a una tasa lenta y estable.

En ( 1993, Forsten) demostró que la cantidad de fluoruro no declina sobre los primeros 5 años, y que supuestamente puede continuar durante la vida de la restauración. Una liberación sostenida ha sido demostrada (Mitra, 1991), con la correspondiente captación por parte de las estructuras dentarias adyacentes (Geinger y Weiner, 1993).

En estudios recientes por Laura E.Tam. en 1997, se comprobó la absorción de flúor en ionómeros de vidrio convencionales. La absorción de flúor en estos ionómeros, a una semana fue alrededor de 170 micras, y a diez semanas fue de 90 a 300 micras según la marca utilizada.

Estos valores fueron analizados en los ionómeros Fuji de GC Corp. Y Vitremer de 3M.

Algunas interrogantes permanecen en lo referente a la efectividad de la liberación del flúor por parte de los cementos de vidrio ionómero. Ninguno ha señalado cual es la cantidad de flúor que debe liberarse para brindar beneficios protectores.

Solo hasta que la liberación de flúor de las restauraciones dentales pueda ser cuantificada en óptimas condiciones, los estudios clínicos a largo tiempo son la mayor prueba de inhibición de caries.

## **D. DESEMPEÑO DE UN IONÓMERO DE VIDRIO LUEGO DE 8 AÑOS DE USO EN UN CONSULTORIO DENTAL. (Caso clínico).**

**Metz J, Brackett. Rev. C.D.P. Año 1, No. 3, Agosto 1995.**

### **ANTECEDENTES.**

Se valoraron los ionómeros de vidrio como agentes de cementación porque ofrecen la ventajas de la emanación de fluoruro, la adherencia adecuada con el diente y un grosor aceptable de la película formada.

### **TRATAMIENTO.**

Se realizaron 1,230 restauraciones vaciadas disponibles en el seguimiento. El mismo técnico fabricó los vaciados y los ajustó. Casi todas las restauraciones fueron colocadas en dientes muy cariados, en personas que residían en una zona con escasa fluoración del agua. Los pacientes fueron reexaminados por lo menos una vez al año; se valoraron las restauraciones en términos clínicos y con radiografías de aleta mordible.

### **RESULTADOS.**

Sólo se perdieron 13 de 1,230 restauraciones. **No se identificó caries secundaria** en alguno de los dientes restaurados. En 8 años de seguimiento, 40 dientes requirieron tratamiento endodóntico a 2 años de colocar la restauración

### **ANÁLISIS.**

Llama la atención la **ausencia de caries secundaria** si se considera la pequeña cantidad de cemento disponible para la liberación de fluoruro.

**E. ACTIVIDAD ANTICARIES DE LOS CEMENTOS IONÓMERO DE VIDRIO. (Estudio). Loyola R, Juan. Rev. ADM. Vol. LIV. Mayo-junio, 1997, No.3.**

Este trabajo estudia la capacidad bacteriana que tienen los ionómeros de vidrio que se utilizan en procesos restauradores en función a su capacidad de liberar fluoruro.

Este estudio fué realizado para identificar los factores asociados al efecto bactericida de los cementos ionómero de vidrio (CIV) en contra del agente causal de la caries dental. La acción antibacteriana de CIV se estudió utilizando placas de agar previamente infectadas con cepas bacterianas de *S. mutans* y *S. Sobrinus*. El efecto de la liberación de fluoruro por los CIV en la caries dental fué estudiado en condiciones de pH neutro.

**MATERIAL Y MÉTODO.**

Los ionómeros de vidrio usados en este estudio se muestran en la tabla 1.

**TABLA 1.**

**CIV TIPO BASE**

MATERIALES	SÍMBOLO	COMPAÑÍA	No. LOTE
Ketac-cem	KC	Espew	22184
Fuji Lining LC	FLLC	GC	0008
VitreBond	VB	3M	961111

Las cepas bacterianas utilizadas para determinar la inhibición del crecimiento bacteriano fueron : *S. Mutans* y *S. Sobrinus*. Con diferentes serotipos. Estas bacterias fueron obtenidas del departamento de Microbiología de la Universidad de Osaka, Japón.

Todas las bacterias de referencia fueron reproducidas y subcultivadas semanalmente en placas de agar tripticosa de soya. Los cementos de ionómero de vidrio fueron preparados de acuerdo a las instrucciones de los diferentes fabricantes.

El efecto bactericida de los CIV se estudió mediante el uso de placas de agar previamente inoculadas con cepas de *S. Mutans*. O *S. Sobrinus*. Todas las placas de agar fueron incubadas durante 48 horas en condiciones anaerobias.

El efecto de la liberación de fluoruro sobre el agente causal de la caries dental se estudió de la siguiente manera : muestras de los diferentes CIV, después de ser polimerizados fueron colocados dentro de tubos de vidrio. Los tubos fueron incubados a 37 grados centígrados durante 48 horas, posteriormente, la liberación de fluoruro fue estimada con un electrodo específico para determinar ion flúor. Todos los experimentos fueron realizados por triplicado, preparándose curva estándar para determinar fluoruro en el agua y los resultados son expresados como ppm/mg.

## RESULTADOS.

Los resultados de la actividad antibacteriana de los CIV tipo base se muestran en la tabla 2. En ella se puede observar que la inhibición del crecimiento se presentó en todas las bacterias utilizadas. Sin embargo, el *S.sobrinus* presentó mayor sensibilidad bactericida a la acción de los CIV.

Todos los CIV estudiados presentaron actividad bactericida siendo el cemento Vitrebond (3M) el que mostró mayor efecto en contra de todas las cepas utilizadas, seguido de los cementos Fuji II LC y Ketac-cem.

TABLA 2. ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE CIV SOBRE EL GRUPO mutans streptococci.

ESPECIE	SEROTIPO	Vbond	FLLC	K-Cem
s.mutans.				
MT8148	C	5.1±0.6	2.7±0.6	1.8±0.3
NG71	C	5.6±0.6	2.0±0.0	2.6±0.6
GSS	C	5.6±0.2	2.3±0.3	1.8±0.3
MT703R	e	6.6±0.2	2.2±0.7	2.5±0.5
OMZ175	f	4.6±0.4	1.5±0.5	2.8±0.3
s.sobrinus.				
6715	G	5.3±1.2	3.8±0.3	3.8±1.6
MT4532	G	3.1±0.2	3.2±0.3	2.5±0.4
MT6223	G	4.5±0.7	3.2±0.3	2.5±0.4

Los resultados de la liberación de fluoruro por los cementos ionómero de vidrio se muestran en la tabla 3; se puede observar una disminución de la liberación de flúor durante siete días, posterior a este tiempo, la liberación se estabiliza y permanece constante durante un mes, tiempo en que se estimó la liberación. Los materiales que mostraron alta liberación de fluoruro fueron el Vitrebond y Fuji II LC.

Se estimó que la concentración mínima necesaria para que hubiera inhibición bacteriana fué 70+-20ppm de flúor. A pesar de que el cemento Fuji II LC mostró mayor liberación de fluoruro, el cemento base Vitrebond (3M) mostró mayor actividad antibacteriana.

TABLA 3. LIBERACIÓN DE FLÚOR POR LOS CIV.

DIAS	Vbond	K-Cem	FLLC
1	251+-24	49+-9	253+-15
2	93+-22	29+-7	228+-10
3	59+-9	27+-8	208+-15
4	42+-1	26+-8	176+-12
5	41+-3	25+-7	155+-10
6	28+-4	24+-7	131+-11
7	31+-3	22+-7	114+-10

#### DISCUSIÓN.

Los cementos ionómero de vidrio tienen un grado de actividad antibacteriana sobre algunas colonias de *S. Mutans*, *salivarius*, *sanguis*, *viscosus*, *mitis* y *L.casey*. Algunos estudios correlacionan la actividad de inhibición al bajo pH de los cementos ionómero de vidrio después del fraguado y/o liberación del fluoruro de estos materiales dentales.

Todos los CIV investigados en este estudio poseen algún efecto antibacteriano contra al menos una de las colonias usadas. Estos resultados sugieren que la liberación de fluoruro puede asociarse con la actividad antimicrobiana de los CIV cuando el pH fue ajustado a 7.1-7.3 usando 50mM de Tris-HCL buffer (pH 8.0). Varios investigadores han demostrado que el fluoruro tiene un efecto directo o indirecto sobre las células bacterianas de *S.mutans*, produciendo inhibición de la producción de ácido y del metabolismo electrolítico in vitro. Los resultados indican que el fluoruro en concentraciones de 70+-20 ppm/mg inhibe el crecimiento de colonias de *S.mutans*. También otros ingredientes como el zinc, que se encuentra en la composición química de estos materiales podrían jugar un papel en la inhibición del crecimiento bacteriano. El contenido de zinc del cemento Vitrebond puede explicar su mayor actividad bactericida cuando se compara con el Fuji Lining LC que libera más fluoruro.

De todos los tipos de CIV utilizados en odontología, los cementos tipo base son los inhibidores más efectivos debido a que se encuentran en contacto cerrado con la caries y no tienen la desventaja del flujo de saliva constante que diluya la concentración de fluoruro, de los CIV tipo restaurativo, pueden ser efectivos por periodos cortos de tiempo, estando mas en contacto con las bacterias asociadas a la caries dental.

## CONCLUSIONES.

1. Los CIV inhiben el crecimiento del grupo bacteriano que causa la caries dental, pudiendo asociarse esta acción a la liberación de flúor.
2. Los CIV tienen actividad antibacteriana contra todas las colonias de *S. mutans* probadas. Sin embargo, los CIV mostraron mayor inhibición en las zonas de crecimiento en las cajas de agar contra colonias de *S. sobrinus*.
3. El empleo de los CIV como base en las restauraciones de amalgama o resina, es adecuado por sus propiedades cariostáticas y baja toxicidad.
4. Se recomienda el uso de los CIV en pacientes con alto índice de caries, en especial en pacientes con síndrome de biberón.
5. Se recomienda el uso de los CIV como base en el tratamiento de lesiones cariosas, por su mejor adaptación a la dentina y su baja capacidad de microfiltración.
6. Posiblemente el zinc colabore en la acción bactericida de los materiales empleados en odontología restauradora.
7. Actualmente la necesidad de una odontología restauradora estética, hace de los cementos ionómero de vidrio una opción excelente debido a las propiedades mencionadas anteriormente.

## **F. EFECTO DEL FLUORURO LIBERADO A PARTIR DE IONÓMERO DE VIDRIO SOBRE STREPTOCOCCUS MUTANS.**

**(Caso clínico.)**

**De la Cruz Cardoso Dolores. Rev. ADM. Vol. LI, sept-oct. 1994. No. 5.**

El objetivo de este estudio es el de observar los efectos del fluoruro liberado a través de ionómero de vidrio, sobre los streptococcus mutans.

### **MATERIAL Y MÉTODO.**

El presente estudio se realizó en una población escolar de 30 niños de 9 a 10 años de edad.

El recuento de colonias de microorganismos se llevó a cabo a través de la toma de una muestra salival antes de la colocación de ionómero de vidrio y de una segunda muestra una semana después de su colocación.

Los niños fueron citados sin aseo bucal y en ayunas para recolectar la saliva por estimulación y hacer el conteo del número de colonias de streptococcus mutans.

Se realizó profilaxis a cada paciente, después de la cual , se colocó el ionómero de vidrio como sellador de foseas y fisuras, y como restaurador en los primeros molares permanentes superiores e inferiores.

Después de una semana se tomó una segunda muestra salival para contar nuevamente el número de streptococcus mutans, las muestra salivales se recolectaron en recipientes estériles, a partir de éstas, se tomaron 0.5mL de saliva previamente homogeneizada y adicionada a un tubo con 4.5mL de solución salina, para posteriormente adicionarla a otro tubo con 4.5mL de la misma solución, hasta obtener una dilución final de 1:100.

Finalmente se sembró en una placa de agar, mitis salivarius, adicionado con telurito de potasio y bacitranina. Las placas fueron incubadas a 37°C en una atmósfera parcial de bióxido de carbono (CO2) durante 24 horas.

Transcurrido el tiempo de incubación se procedió a realizar el conteo de colonias de streptococcus mutans.

## RESULTADOS.

Los resultados mostraron una disminución en el número de colonias, después de la colocación del material debido a la liberación de flúor.

Los resultados obtenidos a través de la prueba t de Student mostraron una disminución estadísticamente significativa en el número de colonias de streptococcus mutans. Cuadro 1. En términos porcentuales la disminución fue del 51.14%. Cuadro 2.

**CUADRO 1.** No. De colonias x10-4MI de saliva antes y una semana después de la aplicación de ionómero de vidrio.

No. De colonias de  
Streptococcus mutans .

No. De colonias de  
streptococcus mutans.

N	ANTES	DESPUÉS	P
30	24.36	12.46	*

\*Pueba. T de student.

**CUADRO 2.** Porcentaje de colonias x10mL de saliva antes y una semana después de la aplicación de ionómero de vidrio.

	No. De colonias de Streptococcus mutans.	No de colonias de Streptococcus mutans.
N.	ANTES	DESPUÉS
30	24.36	12.46
%	100	51.1

## DISCUSIÓN.

Los efectos del fluoruro con relación a estos microorganismos pueden deberse a una gran diversidad de factores, uno de ellos es atribuido al fluoruro de sodio (NaF) y al fluoruro de calcio (CaF), los cuales, probablemente, se retienen en el esmalte después del tratamiento con flúor.

Los fluoruros presentes en el material y que forman parte de la matriz del ionómero de vidrio, pueden ser liberados hasta 18 meses después en forma constante y ser incorporados a la estructura del esmalte vecino o liberarse hacia la saliva.

Wegman et al, en 1984 encontró que el fluoruro consistentemente deprime la acumulación de polisacáridos intracelulares de streptococcus dando lugar a la inhibición de los procesos microbiológicos, asimismo, el único análisis bioquímico de los efectos del fluoruro en concentración moderada sobre un microorganismo oral, se ha realizado en streptococcus mutans.

Otro de los efectos del fluoruro, es su capacidad para reducir la adsorción de los streptococcus mutans a la hidroxiapatita cubierta de saliva.

Shern et al, en 1977 propusieron que la **inhibición de caries** puede también ser causada por los alterados coeficientes de crecimiento y a un cambio en el metabolismo de los streptococcus mutans, resultando en niveles mas bajos en la producción de ácido suprimiendo significativamente, el coeficiente de crecimiento de streptococcus mutans por el fluoruro.

## 2. LIBERACIÓN DE FLÚOR DE LOS COMPÓMEROS.

La liberación de flúor de los compómeros es mas bien un efecto de superficie, como resultado de la degradación de las partículas de relleno de vidrio de alúminosilicato expuestas al medio oral.

Subsecuente a la polimerización, no se ha identificado una matriz de sal, ni tampoco hidrogeles, lo cual hace que los compómeros tengan una liberación de flúor baja.

Existen claras diferencias en la liberación de flúor entre los cementos de silicato, ionómeros de vidrio y compómeros. La habilidad del esmalte a resistir la desmineralización y/o existente remineralización resulta de la transferencia de los iones contenidos en el material restaurativo y la saliva dentro de los tejidos dentales. Este movimiento iónico ocurre lentamente en los materiales restaurativos, los cuales no contienen agua inherente. Basados en estas diferencias no es sorprendente que la liberación de flúor de los compómeros es significativamente más baja en comparación a los cementos de ionómero de vidrio. Además por lo tanto, los compómeros no se comportan como reservorios de fluoruros como los ionómeros de vidrio.

Para las propiedades finales del compómero, es necesario incluir el vidrio reactivo del ionómero de vidrio que forma el 72% de la composición y contiene un 13% de flúor. Todos estos materiales son complementados por el sistema de fotoiniciación, así como estabilizadores para asegurar el tiempo de vida deseado.

En un compómero, las moléculas de UDMA se interconectan, resultando una red tridimensional reforzada por medio de las partículas de relleno. Cuando este polimeriza, las terminaciones COOH se pueden unir al diente. Todo esto da una fuerza y resistencia inmediata.

Posteriormente, ocurre la reacción del ionómero de vidrio entre las terminaciones COOH y los cristales de vidrio, formando un mayor entramado de la matriz completa. Esta reacción permite la liberación de los iones fluoruro en un compómero.

## **A. LIBERACIÓN DE FLÚOR DE 2 COMPÓMEROS COMERCIALES.**

Hay compómeros que liberan el flúor de tres fuentes diferentes :

- 1.- El flúor silicato de aluminio.
- 2.- Flúor inorgánico en el adhesivo.
- 3.- Trifluoruro de iterbio.

En odontología restauradora, la liberación de flúor a largo plazo es crucial para crear condiciones cariostáticas en la cavidad oral.

El compómero ( Dyract ) libera flúor después de un año, manteniendo el mismo nivel de grado de difusión. La toma de flúor por el tejido dental se da en las zonas de contacto con Dyract y en capas adyacentes a 20 micras de grosor.

Compoglass libera flúor desde tres fuentes : del vidrio de fluorsilicato de aluminio, de fluoruros inorgánicos (del adhesivo) y del trifluoruro de iterbio. (el trifluoruro de iterbio lleva más de 10 años acreditado clínicamente y patentado por Vivadent).

## **B. RESULTADOS CLÍNICOS DE UN COMPÓMERO A LOS DOS AÑOS.**

**(Andreas Trummler. Signature international. 1997. Vol.1. No. 3)**

Este artículo examina los resultados de un ensayo clínico con restauraciones de Compómeros (Compoglass, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) en 64 pacientes, con re-evaluación de 57 pacientes, tras dos años, y proporciona un análisis del procedimiento de aplicación clínica de los compómeros a través del informe detallado de un caso.

En el estudio participaron 64 pacientes de los cuales fueron re-evaluados 63 tras un año, y 57 pacientes a los dos años.

### **MATERIAL Y MÉTODO.**

Se restauraron cavidades oclusales e interproximales de los molares temporales y algunas cavidades cervicales de los caninos deciduales con este nuevo material. Se colocaron 103 restauraciones de Compómeros a los 64 pacientes. La distribución de edad osciló entre los 5 y los 12 años. Se instruyó a los pacientes para que volviesen a la clínica odontológica, en el caso de que perdiesen cualquiera de las restauraciones por la atrición natural, para su examen científico.

### **APLICACIÓN CLÍNICA.**

En la mayor parte de los casos se utilizó el color universal 210. La preparación cavitaria siguió los principios de la técnica adhesiva, preservando los tejidos duros. En los dientes temporales, debido a la capa de dentina relativamente fina, se protegió la pulpa.

Los márgenes del esmalte fueron aislados mediante instrumental de acabado. Una vez realizada la preparación, se lavó con chorro de agua a presión y se aisló; a continuación se desinfectó con agua oxigenada.

A continuación se realizó la aplicación del material (compómero), según las instrucciones del fabricante.

## RESULTADOS.

Entre febrero y junio de 1997, se re-examinaron 93 restauraciones de 57 pacientes por parte de los clínicos que participaban en el ensayo. Tras el examen clínico con espejo y explorador, las restauraciones se fotografiaron para documentar más fidedignamente el comportamiento del material tras dos años. Se preguntó a los pacientes acerca de si tenían alguna queja, mal sabor u otro tipo de irritación.

Las fotografías tomadas en 1995 y 1996 se compararon con la situación actual.

De las 93 restauraciones evaluadas, 88 alcanzaron el criterio A (excelente), 5 el criterio B (clínicamente aceptable). No se encontró caries recurrente. En un caso, se observó una pequeña inclusión de aire en oclusal, y en cuatro restauraciones un pequeño escalón positivo (expansión del material), extendiéndose aproximadamente por un 10% del margen. Dichos escalones no se pulieron con el fin de obtener resultados no sesgados tras los dos años.

## DISCUSIÓN.

Los resultados observados en dientes deciduos con el compómero, tras un período de 30 meses parecen ser prometedores. La aplicación de material es sencilla en niños cooperadores, y el aspecto de la restauración está a la altura de requisitos estéticos exigentes.

Los resultados preliminares del estudio están confirmados por las experiencias previas de Kreji y H. Von Waes ( Zurich, Suiza).

## RESUMEN Y CONCLUSIÓN.

Se colocaron 103 restauraciones con el compómero en dientes temporales de 64 pacientes. La edad de los pacientes oscilaba entre 5 y 12 años de edad. 57 pacientes fueron re-examinados, con un total de 93 restauraciones del compómero.

Los clínicos manipularon el material sin dificultad. Las restauraciones fueron más lentas con el compómero, que una restauración de amalgama, pero más rápidas que la de una resina convencional. No se observaron reacciones alérgicas o tóxicas en los pacientes.

Tras dos años in situ, el 95% de las restauraciones estaba en buena condición clínica.

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

## **C. EVALUACIÓN CLÍNICA DE LOS COMPÓMEROS EN DIENTES PRIMARIOS. (A un año de su colocación).**

**Wei, Stchen. Rev. JADA. Vol. 28. August.1997.**

Se realizó una prueba clínica controlada de 12 meses, que evalúa el desempeño de los materiales de restauración de un compómero colocado en dientes primarios. Para el control se usó una resina híbrida compuesta.

En este estudio se evaluó directamente el desempeño clínico de los materiales de restauración e indirectamente el desempeño de uso mediante réplicas.

### **MATERIAL Y MÉTODO.**

Se realizó una selección de 36 niños saludables de edades entre 4 y 7 años, que fueron pacientes de la sección infantil de odontología y ortodoncia del *Hospital Dental Principe Felipe*, en Hong Kong para ser sujetos del estudio.

Un total de 60 pares de restauraciones se incluyeron en el estudio. Hubo 38 pares de restauraciones de clase I, 21 pares de clase II, y un par de clase V.

La proporción de restauraciones de clase I a clase II fué casi de 2:1.

Se implantaron las restauraciones de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Para los compómeros se aplicó una base de iniciador/adhesivo a la dentina expuesta y el esmalte, se dejó reposar por 30 segundos y se curó por 10 segundos mediante luz.

Para los materiales de resina (TPH) se preparó la cavidad acidificándola con 37% de ácido fosfórico por 15 segundos, se lavó por 20 segundos y se secó con aire.

En este estudio 2 examinadores independientes evaluaron todas las restauraciones en tres ocasiones: la línea de referencia (dentro de las 2 semanas de la colocación ) y a los 6 y 12 meses después de la colocación.

Los examinadores evaluaron la presencia de caries recurrente y la condición de la exactitud del color, la decoloración marginal y la forma anatómica de acuerdo a la buena definición de los materiales de restauración dental.

## RESULTADOS.

Ninguno de los pacientes abandonó el estudio. Después de 12 meses, solo una restauración de compómero y una de resina fallaron, dando como resultado un promedio de falla de 1.7%. Las restauraciones fallidas fueron de clase II. Los examinadores no detectaron signos o síntomas de hipersensibilidad, falta de vitalidad o **recurrencia de caries** en ninguna de las restauraciones.

El promedio de falla se considera por lo general bajo y aceptable por los investigadores y médicos. El porcentaje de falla del compómero (Dyract) es similar al de hace 2 años que fue de 2.5 en un estudio en 1995.

## CONCLUSIONES.

El compómero como material restaurativo en dientes primarios ha demostrado que como todo lo indica es una alternativa adecuada para la amalgama en la restauración de dientes primarios en niños. El desempeño clínico del compómero (Diract), en la recurrencia de caries, exactitud de color, integridad marginal, y forma anatómica es comparable a las últimas generaciones de resinas híbridas compuestas convencionales.

## CONCLUSIONES.

Dentro de la gran variedad de los materiales de restauración dental, el ionómero de vidrio ha tenido muy buena aceptación en la profesión odontológica durante muchos años, pues a pesar de que tiene sus inconvenientes, mantiene sus beneficios, como la inhibición de caries y remineralización de la estructura dental.

A través de los últimos años han venido surgiendo nuevos materiales de restauración, tratando de incorporar alguno de los componentes de ionómero de vidrio a su estructura (materiales híbridos), tal es el caso de los compómeros, que dentro de su matriz poseen una mínima cantidad de ionómero, y aunque sus fabricantes mencionan que tienen mejores propiedades anticariogénicas que el ionómero de vidrio, aún no está demostrado dentro de su fraguado químico, la reacción ácido-base indispensable para una buena liberación de flúor, por lo tanto, liberan mucho menos cantidad de flúor que el ionómero de vidrio.

Mientras la liberación de flúor no pueda ser cuantificada exactamente, los estudios clínicos a largo tiempo son la mejor prueba de inhibición de caries.

Entre más pronto se hagan esfuerzos para mejorar las propiedades físicas anticariogénicas de los materiales dentales, la habilidad para producir resultados clínicos llegará a ser importante para nuestros pacientes y nuestra profesión odontológica.

## BIBLIOGRAFIA.

1. Abate P.F, Polack. "Adhesion of a compomer to dental structures" Rev.Quintessence international. Vol.28, No.8, 1997. pp . 509-512.
2. Abuxapqui J, Javier. "Efectos del fluoruro de sodio y estano en el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria." Rev. Biomédica. Vol. 5, No. 4, octubre-diciembre, 1994. pp. 200-204.
3. Arismendi J,Alberto. "Caries: nuevos conceptos." Rev. ADM. Vol.3, No.1. octubre.1991. pp. 9-15.
4. Boksmán,Leendert. "Evaluación clínica de un cemento de ionómero de vidrio como sellador de fisuras." Rev. Quintessence (Ed. Española) Vol. 1, No. 6, 1998. pp 339-341.
5. De Araujo, Rossana. "Los compómeros." Rev. El Odontólogo. 1997; 23 (2): 16-19.
6. De la Cruz , Dolores. "Efecto del fluoruro liberado a partir de ionómero de vidrio sobre streptococcus mutans." Rev. ADM.; Vol. LI, Sept-Oct., 1999, No. 5, pág. 285-287.
7. De La Macorra,J.C. "Nuevos materiales a base de vidrio-ionómero; ionómeros híbridos y resinas compuestas modificadas." Rev. Europea de Odontoestomatología. 7(5): 259-272. Sept-oct. 1995.
8. Documentation Scientific. "Compoglass. F." Research an Development Scientific. Service/October. 1997.
9. Douglas M, Barnes. "A clinical evaluation of a Resin-Modificad-glass ionomer restorative material." JADA, Vol. 126, september. 1995. pág. 1245-1253.
10. Dupuis, Veronique. "Cementado de piezas protésicas con cemento de vidrio ionómero. Aspectos clínicos." Rev. Europea de Odontoestomatología. Enero-febrero, 1997, pp. 195-198.

11. Dyract, Compomer. Restorative System-Selectod. Literature. September. 1996.
12. Ewoldsen, Wels. "Materiales restaurativos anticariogénicos" Revisión bibliográfica. Rev. ADM. Vol. LVI. No. 12, marzo-abril, 1999, pp. 70-75.
13. Fruits J, Terry. "Aplicaciones y propiedades de los cementos de vidrio ionómero disponibles en la actualidad: una revisión" Journal de clínica en odontología. Artículo No. 6, año 13, No. 4. 1997-1998.
14. Gómez, Santiago. "Flúor in preventive cariology." Rev. Dent. Chile. 1990; 81 (1): 15-22.
15. Katz, Mc Donald. "Odontología preventiva en acción." 3ª Ed. 1990. Edit. Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina.
16. Kenneth J, Anusavice; Phillips, I.W. "La ciencia de los materiales dentales" 10ª Ed. Edit. Mc Graw-Hill. Interamericana. México. 1996.
17. Knobloch L, Kerby. "Physical properties of light-cure and convencional glass ionomer cements." J.Dent. Res. 73(1994), IADR, Abstract. No. 938.
18. Loyola R, Juan. "Actividad anticaries de los cementos ionómero de vidrio" Rev. ADM. Vol. LIV, mayo-junio, 1997, No. 3, pág. 147-150.
19. Metz J, Brackett. "Desempeño de un ionómero de vidrio luego de 8 años de uso en un consultorio de odontología general." Rev. C.D.P. Año 1, No. 3, Agosto 1995.
20. Mjör A, Ivar. "Glass-ionomer cement restorations and secondary caries : A preliminary report" Rev. Quintessence international. Vol. 27, No. 3 1996, pp. 171-174.
21. Motzfeld E, Ronald. "Glass-ionomer, clinical indications in restorative dentistry." Rev. Dent, Chile. 1990; 81(2) : 74-78.
22. Nembrum E. " Cariología." Ed. Limusa. 1ª Ed. México.d.f. 1994.
23. Peter, Roeters. "Clinical performance of a new compomer restorative in pediatric dentistry." J.Dent.Res. 73(1994), IADR. Abstrac. No. 34.

24. Saldaña A, Fidel. "Liberación de flúor de los ionómeros de vidrio." Rev. ADM. Vol. LV, No. 5, sep-oct. 1998. pp. 250.
25. Skinner, O.W; Phillips, J.W; " La ciencia de los materiales dentales" 6ª. Ed. 1987. Ed. Mundi. Buenos Aires, Argentina.
26. Trummler, Andreas. " Resultados clínicos de un compómero a los dos años." Signature international. Vol.1. No. 3. 1998, pp. 2-6.
27. Wei, Stchen. "Clinical evaluation of compomer in primary teeth : 1-year results." JADA. Vol. 28, August 1997, pp. 1088-1096.