

350  
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPÓMEROS

TESINA

Que para obtener el título de  
Cirujano Dentista  
presenta:

IVONNE ROJAS VELASCO

Coordinador del Seminario de Odontología Restauradora:  
C.D. GASTÓN ROMERO GRANDE

Asesor:  
C.D. MANUEL N. CALZADA NAVA

*Robo.  
Dalgica*



MÉXICO, D.F.

1998.

TESIS CON  
FALLA DE CONTEN

262855



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.

## DEDICATORIAS.

A Dios

Por haberme permitido vivir, por guardar cada paso que doy, por darme los padres tan maravillosos que me tocaron, y sobretodo por dejarme alcanzar este gran sueño.

A mi Mamá

Por darme la vida, por todo su amor, ternura, consejos y por toda esa confianza y apoyo que deposito en mi, motivándome día con día a seguir adelante, creando confianza en mi misma durante todos estos años de mi formación profesional, sabiendo que siempre contaba con ella en los buenos y malos momentos de mi vida.

Por todo esto y mucho más gracias mami TE AMO.

A mi Papá

Por su cariño y apoyo durante todos estos años de vida, gracias papi.

A mis Hermanos

A mi hermano Gustavo por el apoyo brindado y por que su ejemplo me ha motivado día con día a seguir adelante en mi desarrollo profesional.

A mi hermana Amayrani por su cariño y ternura para con mi persona.

A mis Abuelos

A mi abuelita Angela por su cariño y ternura.

A la memoria de mis abuelos Luisa (+), Felipe (+) y Emiliano(+).

A mi Familia

A mis sobrinas, mi cuñada, tíos y primos.

A mis Amigos

A Marina por haberme brindado su amistad durante diez años apoyándome en todo momento incondicionalmente.

A Alejandra por su amistad y apoyo

A Claudia por sus consejos, apoyo y confianza brindados durante diez años de amistad.

Y a todos mis demás amigos por su apoyo y comprensión.

A la Universidad Nacional Autónoma de México.  
y a la Facultad de Odontología.  
por haberme permitido realizar en sus instalaciones mi formación profesional.

A mi asesor Manuel N. Calzada Nava por dedicarme su tiempo y por su  
apoyo en la realización de mi tesina.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....1

ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....3

## CAPITULO 1 CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO

1.1 Descripción.....6

1.2 Características.....8

1.3 Clasificación.....11

1.4 Comportamiento clínico.....14

## CAPITULO 2 RESINAS COMPUESTAS

2.1 Componentes.....23

2.2 Clasificación de las resinas compuestas.....30

## CAPITULO 3 IONÓMEROS HÍBRIDOS

3.1 Descripción.....35

3.2 Características.....37

3.3 Comportamiento clínico. ....40

## CAPITULO 4 COMPÓMEROS

4.1 Descripción.....	46
4.2 Características.....	50
4.3 Comportamiento clínico.....	52
4.4 Manipulación.....	57

CONCLUSIÓN.....	62
-----------------	----

BIBLIOGRAFÍA.....	63
-------------------	----

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mejoramiento de las cualidades de los materiales dentales empleados en la práctica odontológica ha sido de gran importancia tanto para los fabricantes como para el cirujano dentista, es por esto que el cambio constante y el continuo desarrollo en materiales de restauración dental se amplía con la aparición de nuevos productos como los adhesivos dentinarios y los cementos de ionómero de vidrio, ya que estos nos permiten un diseño más conservador de la cavidad dental y una mejor apariencia estética.

Es por esto que los podemos ocupar en clase III, clase II y I en dientes temporales, así como erosiones y abrasiones cervicales.

Los cementos de ionómero de vidrio creados en Inglaterra por Wilson y Kent en 1972, fueron desarrollados para obtener un material con mejores propiedades que los cementos de silicato.

Las propiedades de estos cementos como la adhesión a la estructura dentaria, liberación de fluoruro, coeficiente de expansión térmica similar a la estructura del diente han contribuido a la amplia y rápida aceptación en el gremio odontológico



Recientemente se han desarrollado versiones híbridas del cemento de ionómero de vidrio, el compómero es un ejemplo de este material que consta principalmente de ionómero de vidrio, al cual se le han incorporado componentes de resina compuesta brindadndo así mejores características.

El objetivo de este trabajo es brindar un concepto más general de los compómeros, información que nos permita conocer características, ventajas y desventajas así mismo proporcionar otra alternativa de material estético de reciente aparición.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

La invención del cemento de ionómero de vidrio en 1969 fue anunciado por primera vez por Wilson y Kent en 1971 siendo el resultado de un programa de trabajo, en el cual se buscaba eliminar algunas de las deficiencias de los cementos dentales de silicato .

Este ionómero de vidrio guarda relación con los sistemas basados en polielectrolitos ácidos, como el cemento de policarboxilato de zinc desarrollados por Dennis Smith en 1968. Los descubrimientos de Smith dieron lugar a los poliácidos que se utilizarían más tarde para reemplazar el ácido fosfórico que forma parte de los sistemas de silicatos.

Gracias a los descubrimientos de Smith, que fueron aprovechados por Wilson y Kent más tarde, los cuales reemplazaron al ácido fosfórico de los silicatos , es que surgió el ionómero de vidrio.

Con la sustitución del ácido fosfórico por el ácido poliacrílico del cemento de policarboxilato de zinc se logró disminuir las desventajas y aumentar las ventajas de los productos antecedentes.

El ionómero de vidrio se utilizó en Europa desde 1975, como restaurador tipo II y en 1977 fueron introducidos en Estados Unidos.

La compañía De Trey de Suecia, fué la primera en manufacturar este cemento, fue distribuido por las casas Amalgamated Dental Company en Inglaterra y por Caulk Company en U.S.A., bajo la abreviatura de cemento ASPA (poliacrilato de aluminio silicato), como un material restaurador siendo este poco estético y opaco. Poco tiempo después la GC Corporation emprendió el desarrollo de un producto similar en Japón bajo el nombre de Fuji ionómero tipo I como un cemento indicado para cementado. (7)

De Trey Company desarrolló después el producto Chemfil, que es más resistente a la deshidratación que ASPA.

Mientras tanto, la casa ESPE de Alemania entró al mercado con Ketac Fil en cápsulas , y Chelon-Fil en frasco, ambos son cementos de ionómero con ácido polimaléico .

La segunda generación de ionómero de vidrio se convirtió en un restaurador estéticamente aceptable y fué comercializado por la GC internacional como Fuji II , que además poseía mejores propiedades físicas sobre los materiales precedentes. (7)

La compañía Shofu en Japón, lanzó al mercado un cemento de ionómero de vidrio bajo el nombre de Hy-Bond el cual contiene fluoruro tánico. (7)

Actualmente los ionómeros de vidrio han evolucionado, por lo que recientemente han existido cambios significativos en su formulación ya que se les adicionó partículas de resina (HEMA) y partículas fotopolimerizables lo cuál protege al ionómero de un proceso de maduración , en la literatura se denominan ionómeros híbridos que fueron introducidos en el mercado en 1992, cuando 3M lanzó al mercado el ionómero de vidrio de triple curado llamado Vitremer.

Sin embargo tenemos el compómero que también es un material de reciente aparición, estos se elaboraron en 1993 como una nueva categoría de materiales indicados para restauración. Debido al tiempo tan corto de la aparición de este material es necesario un tiempo más prolongado de observación clínica para saber si es un material adecuado en la restauración dental, y si se debe considerar como una variación de ionómero de vidrio.

# CAPITULO 1

## CEMENTOS DE IONÓMEROS DE VIDRIO

### 1.1 DESCRIPCIÓN.

El ionómero de vidrio es un híbrido de silicato y policarboxilato, estos cementos con base de agua son conocidos también como cemento de poliacrilato de vidrio de acuerdo a la especificación No. 96 de la A.D.A. y de acuerdo a su uso pueden ser cementantes, bases, forros y restaurador

Este cemento consiste en un vidrio de aluminio y sílice con un alto contenido de fluoruro, el sistema esta basado en la reacción de endurecimiento que ocurre entre ciertos cristales de vidrio liberadores de iones y una solución acuosa de ácido poliacrílico.

El polvo esta preparado mediante la fusión de una mezcla de sílice, aluminio y un fúndente fluorado a altas temperaturas en un

horno eléctrico, el producto fundido da apariencia blanco lechosa es enfriado bruscamente y molido hasta obtener un polvo finamente pulverizado a micrómetros.

Los polvos de vidrio utilizados actualmente son similares a los desarrollados por Wilson A.D. y Kent B.E., sin embargo el tamaño de la partícula ha sido reducido permitiendo así su aplicación como medio cementante.

El ácido poliacrílico se prepara por polimerización acuosa del ácido acrílico al 20% a una temperatura de 85° centígrados , utilizando como iniciador el persulfato de amonio y al alcohol isopropilico como agente transferente de cadena .La solución es posteriormente concentrada al 50% mediante un proceso de destilación , también se le agregan pequeñas cantidades de ácido tartárico y copolímero del ácido itacónico para reactividad del ácido poliacrílico con la partícula del vidrio .

El polvo consiste principalmente en un vidrio de alúmino silicato junto con fluoruros y el líquido solución acuosa de ácido poliacrílico al 50%, copolímeros y ácido itacónico, ácido tartárico, le suministra mejores propiedades de trabajo .

Se ha comprobado que los ionómeros de vidrio restauradores desprenden flúor, por intercambio iónico, durante periodos de tiempos superiores a un año, esto les confiere mayores propiedades cariostáticas que los silicatos.

La reacción de fraguado de los ionómeros es similar a la de los silicatos, fosfato de zinc y cementos de policarboxilato, en la medida en que todos ellos llevan a cabo reacciones ácido-base.

## 1.2 CARACTERÍSTICAS

Los ionómeros de vidrio se denominan así precisamente por el hecho de que pueden formar enlaces iónicos con el vidrio.

Su reacción se lleva a cabo al unir el polvo y el líquido, el ácido ataca al complejo del vidrio liberando Al, Ca y Na en forma iónica al igual que fluoruros posteriormente se forman polisales de calcio y aluminio.

Como consecuencia se forma inmediatamente una sal hidrogel que envuelve el relleno de vidrio que todavía no ha reaccionado, este hidrogel une al relleno de vidrio con la matriz de poliácido que ya ha reaccionado y hace que el ionómero adquiera rigidez.

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

Los compuestos fluorados juegan un papel importante en la transferencia de iones que se unirán al poliacrilato. La presencia de ácido tartárico es fundamental porque en pequeñas concentraciones facilita y acelera el desplazamiento de iones y no modifica el tiempo de trabajo. El exceso de este ácido, en cambio, retarda la reacción del endurecimiento perdiendo resistencia físico-mecánica la estructura vítrea.

Aproximadamente del 24% del cemento fraguado es agua, y al menos que la formación de las cadenas de aluminio y poliacrilato esté bien adelantada, pueden ser absorbida mas agua por las cadenas de calcio y poliacrilato solubles al agua. Alternativamente, si al cemento se le deja permanecer expuesto al aire, el agua se perderá. Este problema de la pérdida o absorción de agua es decir, equilibrio hídrico, probablemente es el problema mas importante y menos conocido de este grupo de cementos.



La reacción química iniciada por aplicación del ácido poliacrílico a la superficie de las partículas de vidrio es, en realidad, muy prolongada.

El fraguado inicial se puede alcanzar a los cuatro minutos, en que ya es posible quitar la matriz y proceder al recorte de la restauración recién colocada. Sin embargo, la completa maduración y resistencia a la pérdida del agua no se conseguirán hasta por lo menos después de dos semanas para las variedades de fraguado rápido y posiblemente seis meses para los cementos estéticos de fraguado lento.

En el proceso de fabricación, se elimina de la superficie de las partículas de vidrio el exceso de iones de calcio de forma que el intercambio de iones aluminio se inicie más pronto en la vida del cemento. Las propiedades físicas finales no se verán reducidas, pero la translucidez se habrá perdido.

Sin embargo, se tiene que reconocer que esta resistencia temprana a la absorción de agua no bloquea el agua dentro, y todos los cementos de fraguado rápido permanecen sujetos a deshidratación. Esto significa que, cuando se usan como protectores, no deben quedar expuestos al aire más de lo necesario, puesto que el cemento tiene probabilidades de desquebrarse.

Si es importante conseguir un resultado final estético de la restauración, entonces no es posible acelerar el procedimiento de fraguado. y el clínico debe aceptar los problemas que resultan de tener que mantener un medio ambiente estable para la restauración recién colocada. En estos cementos puede suceder que haya una considerable absorción y pérdida de agua, al menos durante una hora, y puede continuar otras veinticuatro horas en menor escala lo cual sigue siendo un problema.

Actualmente se esta haciendo un considerable esfuerzo para superar estos problemas de balance acuoso, por medio de la colocación de barnices y/o resinas líquidas.

### 1.3 CLASIFICACIÓN

En la actualidad existen cinco tipos de sistemas. Los ionómeros clasificados como tipo I son los que se utilizan como materiales de cementado, llamados ionómeros de vidrio para cementar y los del tipo II son los sistemas de ionómeros que se proponen como materiales de restauración denominados ionómeros de vidrio restauradores.(2)

La diferencia principal entre un ionómero de vidrio para cementado y un restaurador es que el último se presenta en diferentes tonalidades, tiene mayor carga de relleno y forma un grosor de película mucho mayor. Los otros tipos son variaciones de estos dos.

Tipo I ionómero de vidrio cementante

Cementado de toda clase de restauraciones elaboradas fuera de boca: coronas, incrustaciones, prótesis, coronas prefabricadas para odontopediatría.

Tipo II ionómero de vidrio restaurador estético

Está indicado en clase III para restauraciones en superficie proximal de dientes anteriores y clase V restauraciones en tercio cervical de todos los dientes. Erosión cervical.

Tipo III ionómero de vidrio sellador de fosas, surcos, puntos y fisuras.

Tipo IV ionómero de vidrio "Lining" bases y fondos intermedios, aislamiento y protección dentino pulpar.

Tipo V ionómero de vidrio reforzado con metales para reconstrucción de muñones dentarios.

Los cementos de ionómero vítreos convencionales constituyen materiales quebradizos con baja resistencia al desgaste y a la tracción que los hace poco adecuado para el uso en restauraciones de dientes posteriores por las grandes tensiones que debe soportar.

Con la finalidad de mejorar las propiedades del material se incorporo partículas de aleación de amalgama al polvo del cemento de ionómero vítreo denominándolo mezcla milagrosa ( Miracle-Mix).(4)

Esta mixtura simple de polvo de vidrio-metal tiene el inconveniente que a nivel de su interfase las partículas no tienen unión.

Posteriormente se introdujo una nueva variedad de ionómero vítreo reforzado con iones de plata que por medio de un proceso de sinterización se une al polvo de vidrio. Este procedimiento permite una fuerte adhesión entre las partículas de vidrio-metal a nivel de átomos ( Cerment).(4)

El agregado de dióxido de titanio al polvo mejora el color aproximado al tono del tejido adamantino transformándola en una restauración estéticamente superior a la amalgama.

El material de vidrio reforzado se le mezcla con una solución acuosa de un copolímero de ácido acrílico, maleico y tartárico resultando un cemento con propiedades superiores a los ionómeros de vidrio convencionales.

Los cermets tienen una resistencia a la compresión mayor que los ionómeros vítreos convencionales que sería atributo de la incorporación de partículas de plata.

En la bibliografía es bastante frecuente que el término cemento de ionómero de vidrio se utilice en sentido amplio para referirse a cualquiera de estas variaciones o tipos que existe.

## 1.4 COMPORTAMIENTO CLÍNICO

Es importante estudiar el comportamiento clínico de estos cementos ya que se ha reportado una buena biocompatibilidad así como adhesión específica al diente, coeficiente de expansión térmica muy similar a la estructura dentaria y continua liberación de fluoruro.

### **- Biocompatibilidad.**

El cemento de ionómero vítreo manifiesta una excelente biocompatibilidad con el complejo dentino-pulpar similares a los cementos de poliacrilato siendo menos citotóxicos que los silicatos. La irritación pulpar que producen los ionómeros vítreos se caracterizan por una respuesta suave y moderada en comparación con la reacción que generan los cementos de óxido de zinc y eugenol.

Se considera que la mínima toxicidad pulpar producida por estos cementos es debido a que el ácido poliacrílico tiene un pH mayor que el ácido fosfórico presentando además un alto peso molecular que lo vuelve menos móvil y penetrante que la pequeña molécula del ácido fosfórico.

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

Por lo demás, la misma dentina es un sistema interferente útil frente al ataque ácido. Cuando existe un espesor razonable de dentina remanente entre el piso cavitario y la cámara pulpar, no se requiere el

uso específico de un aislamiento dentino-pulpar, pero en zonas cavitarias profundas o en cavidades que presentan poco espesor de tejido remanente debe usarse una protección adecuada limitada a las zonas más próximas a la pulpa, evitando disminuir la adhesividad del cemento a las paredes dentinarias.

### ***-Adhesión específica***

Al hablar de adhesión nos referimos a la fuerza que hace que dos sustancias se unan cuando se les pone en íntimo contacto. Cuando es una atracción de átomos de distinto tipo.

Este es un requisito ideal que deberían poseer los materiales restauradores, ya sea para obturación o cementación lo que nos permita conformar un solo cuerpo entre el tejido dentinario y el material restaurador.

Otra cualidad sobresaliente de los cementos de ionómero de vidrio es el grado de adhesión específica al cemento, esmalte y dentina por atracciones iónicas y polares sin la necesidad de usar un ácido grabador como en el caso de las resinas compuestas.

Para que se establezca una buena adhesión es importante que se encuentre en un estado de fluidez apropiado ya que en estas condiciones el material tiene grupos carboxilo libres para formar enlaces químicos asegurando una adecuada humectación del sustrato, que es la primera fase, necesaria para lograr una buena adhesión entre el ionómero vítreo y los tejidos del diente.

Wilson considera a los grupos metálicos, cationes calcio, provenientes fundamentalmente del tejido dentinario, grupo NH<sub>2</sub> amino de la dentina, iones Al y Ca del cemento y finalmente grupos reactivos carboxilo COO provenientes del ácido poliacrílico.

Se ha identificado una capa de contaminantes superficiales sobre dentina, esta capa de restos y contaminantes dentinales esta compuesta por fragmentos de esmalte dentinario, partículas dentinales, microorganismos, saliva, restos orgánicos, fluidos provenientes del túbulo dentinal, complejo todo este que aparece como una pseudomembrana contaminante dentinal ( Smear Layer ).

Esta capa contaminante reduce hasta en un 35% la permeabilidad normal de la dentina, disminuyendo la capacidad adhesiva de un material cementante, y en muchos casos puede anularlo.



Tomando en cuenta la importancia de que la capa adherente se encuentre en condiciones óptimas de limpieza se realizaron estudios sobre la acción de los ácidos en dentina los cuales han demostrado un buen efecto limpiador altamente efectivo, la disminución de iones de calcio por el efecto ácido disminuye la capacidad de unión a los grupos carboxilo. En segunda instancia, el efecto del ácido produce una ampliación del túbulo dentinal aumentando la permeabilidad y la capacidad de ser penetrado fácilmente por microorganismos y por el mismo ácido, con los efectos consiguientes de irritación pulpar.

Las fuerzas de adhesión pueden ser aumentadas por el acondicionamiento del sustrato empleando soluciones ácidas o mineralizantes. El ácido poliacrílico al 12% aplicado sobre el tejido dentinario durante un lapso de 15 segundos remueve parcialmente el Smear Layer o capa residual dentinaria profunda y aumenta las fuerzas de adhesión química del ionómero vítreo.

Otra alternativa para eliminar la capa de barrillo dentinario sería el uso de soluciones mineralizantes como la I.T.S. o ácido tánico al 25%, se cristalizan en el interior del barrillo dentinario permitiendo adhesiones más fuertes a la superficie de la dentina.

### **- Liberación de fluoruros.**

Los compuestos fluorados juegan un papel importante dentro de los cementos de ionómero de vidrio, al igual que con los cementos de silicato, el fluoruro se utiliza como un fundente durante la fabricación del vidrio, en el que queda incorporado en forma de gotitas extremadamente finas. Algunos fluoruros se obtienen de las mismas partículas de polvo, pero hay una considerable liberación después de la mezcla con ácido polialquenoico creando un flujo continuo a partir de la matriz, durante largos periodos de tiempo, después de la colocación. Puesto que el fluoruro no es una parte de la matriz del cemento, la liberación de fluoruro no es perjudicial para las propiedades físicas.

Se ha sugerido que hay un intercambio de fluoruros volviendo al cemento, al hacer aplicaciones externas de fluoruro en fechas posteriores, si el gradiente fluoruro está en la dirección correcta. De esta forma, el fluoruro tópico y el uso de un dentrífico fluorado pueden producir un magnífico efecto.

La caries secundaria es menos frecuente alrededor de las restauraciones de silicatos. Igualmente, los cementos de ionómero de vidrio poseen una alta concentración de fluoruros.

Tanto el ionómero como el cemento de silicato demostraron una liberación de fluoruro al término de 21 días, especialmente durante los primeros días, sin embargo la liberación total de flúor fue mayor para los cementos de ionómero de vidrio.

Ante la continua presencia de fluoruro liberado, la Placa Dento-Bacteriana (PDB) tiende a acumularse menos en la superficie de la restauración, el fluoruro actúa alterando la composición de la PDB por inhibición enzimática del metabolismo intermedio de los hidratos de carbono, y puesto que no hay microfiltración en el margen, la tolerancia del tejido y la estabilidad del color son muy buenas.

#### ***- Expansión lineal térmica.***

El coeficiente de expansión lineal térmica se refiere a cuantas partes por Millón (linealmente) se expande una estructura por cada °C de una estructura.

La ventaja del cemento de ionómero de vidrio, es que tiene un coeficiente de expansión térmica similar a la dentina y, como consecuencia la estabilidad marginal. Un coeficiente de expansión térmica elevado podría dar como resultado una mala adaptación marginal. Esta propiedad favorable se debe al polvo de alúmino silicato.

## CAPITULO 2

### RESINAS COMPUESTAS

Las resinas compuestas o composites es un material heterógeno formado por dos componentes que son matriz orgánica y una inorgánica unidas a través de agente de unión, el cual posee cualidades superiores a la de cada uno de ellos.

Estos sistemas resinosos compuestos aparecen en el mercado odontológico como una necesidad ante el fracaso de las resinas acrílicas sin carga, basadas en los monómeros del metilmetacrilato.

Fue en la década de los cincuenta en Alemania cuando Schmidt y Durrmann desarrollaron el primer material resinoso compuesto bajo el nombre de P- cadurit y en el año de 1959 Bowen R. en Estados Unidos patenta su famosa fórmula de Bowen cuya composición

resinosa es producto de la reacción de bisfenol A y del metacrilato de glicidilo.

## 2.1 COMPONENTES.

La resina compuesta se caracteriza por su estructura, que incluye lo siguiente:

1.- Una matriz orgánica (resina) que representa del 30 al 50% del volumen total del material.

2.- Una fase inorgánica o dispersa considerada de alta resistencia mineral u organomineral, de granulometría y de porcentajes variables (el relleno).

3.- Un agente adhesivo que permite la unión resina/relleno. De la calidad de esta interfase dependerá en gran medida el buen funcionamiento del material.(3)

A esto se le agregan coadyuvantes como son estabilizadores de color, inhibidores de la polimerización, iniciadores de la polimerización y radiopacificadores.

### **- Fase orgánica o matriz**

Comprende una familia de resinas con fórmulas diferentes, siendo en la actualidad las más utilizadas las resinas a base de BIS-GMA o matriz de Bowen, el cual es un monómero híbrido, este se obtiene a partir de tres moléculas de base: bisfenol A, alcohol glicídico y ácido metacrílico.(9)

Fue desarrollado reuniendo las características de una resina epóxica, cuyos grupos terminales son reemplazados por grupos metacrilatos, más susceptibles a ser polimerizados. Para sintetizarlos se hace reaccionar el bisfenol A con el metacrilato de glicidilo mediante una reacción de adición.

El producto obtenido no es una resina epóxica, sino un metacrilato aromático que le confiere a la molécula rigidez y resistencia.

Su alta viscosidad dificulta la manipulación correcta y es por eso que se le agrega a la matriz de BIS-GMA, monómero de baja viscosidad como el MMA ( metil metacrilato ), EDMA ( etilenglicoldimetacrilato ) o el TEGMA ( trietilen-glicoldimetacrilato ).

La unión entre la matriz orgánica y el relleno mineral queda asegurada por los silanos.

**- Fase dispersa.**

Su misión principal es conferir a la resina compuesta sus propiedades mecánicas o físicas. Son generalmente elementos inorgánicos de tamaño pequeño y formas variables disminuyendo de esta forma la contracción de polimerización, contrarrestando el coeficiente de dilatación térmica y aumentando su dureza.

La mayoría de los composites contienen relleno de cuarzo, sílice coloidal pirolíticos, silicato de aluminio y litio e hidroxiapatita sintética, fluoruros de Ca, vidrio de estroncio, vidrio de zinc.

El vidrio, la cerámica o el cuarzo presentes en los primeros composites, denominados tradicionales, presentan granulometrías superiores a 0.1 mm (micrometros), de 5 A 30 mm para los considerados más antiguos y de 1 a 5 mm para aquellos más recientes se trata de los macrorrellenos.(1)

La sílice coloidal, que presenta la ventaja de ser fácilmente fragmentable, permite la obtención de partículas muy pequeñas, de



tamaño inferior a 0.1 mm son los microrrellenos. Estos rellenos también se denominan frecuentemente aerosils, así como sílice pirolítico o pirógeno en relación con su forma de obtención. De hecho, el óxido de sílice debe hidrolizarse o precipitar a alta temperatura para poder ser micronizado.

Además del tamaño, la forma también es variable. Actualmente, la forma irregular es la más extendida, sobretodo para los macrorrellenos; los microrrellenos a menudo son redondeados o esféricos.

Diferentes procedimientos de tratamiento permiten aumentar la densidad del relleno obteniendo así granulados, esferas o conglomerados compuestos de polímero endurecido en el laboratorio y después molido, incluyendo una gran cantidad de microrrelleno, a veces denominados organominerales.

Este recubrimiento de relleno le proporciona una mayor resistencia y buena capacidad de pulido ya que está íntimamente ligado a la resina.

Los macrorrellenos y los microrrellenos pueden combinarse en el interior de una resina compuesta, que se denomina entonces "híbrido". La ventaja de este tipo de composición es el aumento de porcentaje

de relleno, lo que le confiere unas propiedades mecánicas y físicas superiores.

Por lo tanto el criterio principal de elección vendrá dado por la relación en volumen de relleno/resina, y dependerá del caso clínico que se trate.

#### **- *Agente adhesivo.***

La fase orgánica es la más dúctil, reparte y transmite las fuerzas hacia la fase mineral y organomineral que será la que resista la deformación.

La unión entre las dos fases es esencial, condicionará el buen comportamiento físico y mecánico, evitando la concentración de fuerzas.

Un agente de unión fué utilizado para cubrir el sustrato inorgánico y actuar como elemento de unión químico a la matriz orgánica, asegurando la cohesión del material. Los más utilizados son los compuestos órgano-silanos, moléculas de doble polaridad, que reaccionan con la superficie orgánica e inorgánica.

El vinil-silano fué uno de los primeros agentes de acople utilizados, pero al ser muy poco reactivos se le reemplazó por el gamma-metacriloxipropiltrimetoxi-silano, que proporciona una unión más resistente e hidrolíticamente más estable, transformando las partículas así tratadas en hidrofugas.

### **- Coadyuvantes.**

Son sustancias que influyen en la reacción de polimerización.

a) Estabilizadores del color: son sustancias tales como, benzofenonas, benzotiazoles y fenil-salicilatos, cuya finalidad es absorber la luz ultravioleta, y se utilizan solo en los composites de polimerización química.

b) Inhibidores de polimerización: son compuestos destinados a evitar la polimerización prematura de las resinas compuestas. Los más frecuentemente usados son los 4-metoxifenol y 2-4-6 triterciaributilfenol.

c) Iniciadores de la polimerización: la polimerización de una resina compuesta puede realizarse por distintos medios, por lo que el

iniciador puede ser diferente de acuerdo al sistema de polimerización empleado.

En la activación química, se produce un fenómeno de óxido-reducción cuando el peróxido de benzoilo reacciona con la amina dando lugar a la liberación de radicales activados.

En la activación por luz halógena, diketonas o canforquinonas formarán radicales libres a través de la longitud de onda lumínica de 480 nanómetros.

En la activación por calor, que es la más completa, es precisamente la fuente calorífica la que excita al peróxido de benzoilo para la formación de radicales.

En cualquiera de los cuatro sistemas de polimerización la finalidad es la formación de radicales libres y reactivos que desencadenen el proceso de endurecimiento del composite.

## 2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Existen diversos sistemas para clasificar a las resinas compuestas. El más utilizado es el que considera el tamaño de las partículas de su relleno principal, y en esta categoría encontramos a las resinas compuestas convencionales, también conocidas tradicionales o de macrorrelleno, resinas compuestas de partícula pequeña, resinas compuestas de microrrelleno y resinas compuestas híbridas.(3)

### 1.- Resinas compuestas convencionales.

Estas resinas poseen unas características físicas y mecánicas generalmente consideradas como adecuadas, pero presentan una resistencia a la abrasión insuficiente y una mala capacidad de pulido, lo que da lugar al desprendimiento de partículas minerales en la superficie. Esto determina una porosidad que será el origen de retenciones y de alteraciones en el color y el tamaño de partículas es de 8-12 micrómetros.

## **2.- Resinas compuestas de microrrelleno.**

Las resinas compuestas de microrrelleno se desarrollaron para mejorar la rugosidad de superficie de los composites de macrorrelleno.

Estos contienen partículas de relleno inorgánico de sílice pirólico pequeñas, con un diámetro que oscila entre 0.007 y 0.115 micrómetros. El tamaño de la partícula que se utiliza en odontología es 0.04 - 0.4 micrómetros.

Por el hecho de poseer una gran cantidad de relleno, estos materiales presentan una buena translucidez. Por su aspecto estético y por la posibilidad de conseguir un excelente pulido, son el material de elección para las restauraciones visibles que no tengan una implicación oclusal.

## **3-Resinas compuestas híbridas**

Estos materiales se fabrican combinando microrrelleno y macrorrelleno. Por eso se les denomina híbridos o composites mezcla.

Casi todas las resinas compuestas disponibles hoy llevan añadidas pequeñas cantidades de microrrelleno para ajustar su

viscosidad. Generalmente, el microrrelleno se añade en el último paso, para aumentar notablemente la viscosidad de la resina.

Algunas resinas compuestas de macrorrelleno tienen gran cantidad de microrrelleno o gránulos de microrrelleno aglomerados añadidos como segundo relleno, a estas resinas se les denomina híbridas, cuya partícula es de 1.0 micrómetros.

Estas resinas compuestas son más resistentes al desgaste, con un coeficiente de expansión térmica similar a los de macropartículas, con una reducida pérdida superficial de relleno y de buenas propiedades físicas; presentando, sin embargo, el inconveniente de ser difíciles de pulir

#### **4.- Resinas compuestas de partículas finas o pequeñas.**

Se designa con este nombre a las resinas cuyas partículas tienen un promedio de 3 micrómetros, pueden ser además, convencionales o híbridos, ya que el término solo hace referencia al tamaño de macropartícula usado. Estos difieren substancialmente. en que las partículas de relleno están añadidas directamente a la resina.

Estas resinas presentan buenas propiedades estéticas, dada su capacidad de pulido, lo que permite un acabado superficial bien logrado.

Se les puede utilizar clínicamente para reconstruir esmalte por su resistencia a la fractura, estabilidad de color y poco desgaste.

Las resinas compuestas pueden ser auto o fotopolimerizables. Las autopolimerizables son activadas químicamente y constan de un sistema de dos pastas, en donde una contiene peróxido de benzoilo como iniciador y la otra una amina terciaria que es el activador. Ambas pastas se deben mezclar homogéneamente, para dar inicio a la polimerización. Las resinas fotopolimerizables se presentan en una sola pasta que también contiene diquetonas o canforoquinonas, que son activadas en presencia de la luz visible.



Las resinas compuestas tienen la ventaja de ser un material estético, resistentes a la abrasión, unión aceptable al esmalte mediante traba mecánica, y con las resinas fotoactivadas se cuenta con un amplio tiempo de trabajo y una fácil aplicación. Existen resinas de curado dual, que tiene la capacidad de ser tanto auto como fotopolimerizables.

Sin embargo estos materiales también presentan algunas desventajas como la necesidad de utilizar la técnica del grabado ácido, contracción de polimerización, no presenta una verdadera unión al diente, no brindan un efecto anticariogénico y ser irritantes al tejido pulpar

Debido a las ventajas y desventajas que tienen estos materiales, es de suma importancia conocer sus alcances y limitaciones, para ser utilizados correctamente.

## CAPITULO 3

### IONOMERO DE VIDRIO HÍBRIDO.

#### 3.1 DESCRIPCIÓN

Los ionómeros de vidrio híbridos son una modificación de los ionómeros de vidrio convencionales buscando mejorar sus propiedades como lo son la pérdida y absorción de agua , por esta razón se les adicionó „partículas de resina (HEMA) y partículas fotopolimerizables lo cual protege al ionómero de un proceso de maduración. (10)

Poseen la reacción característica de los ionómeros de vidrio convencional que es la ácido-base , logrando que el material tenga más vías para su solidificación , lo que garantiza una solidificación total del material en corto tiempo ; son llamados también ionómeros de vidrio modificados con resinas y por esta razón presentan propiedades de ambos materiales.

La incorporación de fotoiniciadores y un monómero diluyente adicional, facilita las cadenas cruzadas covalentes entre los grupos vinil. Un ácido soluble de vidrio de fluoralúminosilicato de Ca, provee una reacción de los grupos de ácido carboxílico con los iones solubles de la misma forma que los ionómeros de vidrio convencionales.

Estos materiales son derivados de ácidos poliméricos acuosos y un componente de vidrio , aunque usualmente es el fluoraluminosilicato , hay otros vidrios no fluorados como los alúmino-silicatos y alúmino boratos que han sido usados.

En los materiales híbridos la reacción fundamental ácido-base es complementada con un segundo proceso de solidificación , el cual es iniciado por luz.

Como ya se mencionó anteriormente estos materiales en su forma más simple son ionómeros de vidrio con la adición de una pequeña cantidad de componentes de resina como el hidroxietilmetacrilato (HEMA) , BIS-GMA. Algo del componente del agua de los ionómeros de vidrio convencionales son reemplazados por una mezcla de agua/HEMA.

La fórmula actual varía entre los fabricantes pero la cantidad de resina en el fraguado final de la restauración puede ser entre 4.5% Y 6%, probablemente más en forros.

Su reacción de fraguado , se dice que es de un mecanismo dual pero un verdadero ionómero de vidrio híbrido debe ser capaz de reaccionar sin el fotocurado , con solo la reacción ácido-base.

### 3.2 CARACTERÍSTICAS.

Los ionómeros de vidrio híbridos, según la literatura pueden presentar un comportamiento superior en todos los casos donde el ionómero de vidrio convencional es comúnmente usado. Algunas de sus propiedades son resistencia a la fractura, resistencia a la solubilidad , alto nivel de dureza tensil, buena resistencia a la compresión y buena liberación de fluoruro.

En comparación con los ionómeros de vidrio convencionales y las resinas compuestas estos materiales han mejorado sus características en la solidificación con un largo tiempo de trabajo , facilidad en su aplicación, un fuerte fraguado al fotocurar y un temprano desarrollo de solidez lo que nos permite pulir este material

20 segundos después de ser fotocurado, presentando buena estética ya que por tener una amplia gama de colores nos permite elegir el que se acerque más al órgano dentario.

Esta combinación de propiedades hace que sea un material clínicamente aprobable . Sin embargo una desventaja en el fotocurado puede ser una disminución en la translucidez debido a las diferencias en el índice de refracción entre la matriz del poliácido y el monómero polimerizado.

En lo referente a sus propiedades mecánicas están la resistencia a la compresión y a la tensión, las cuales parecen no compararse con los ionómeros de vidrio convencionales . Tienen módulos de resiliencia más bajos que sus contrapartes convencionales, aunque su rigidez es mayor. Las propiedades de resistencia a la flexión son mayores que los ionómeros de vidrio convencionales , en general, los ionómeros de vidrio híbridos presentan un mejor comportamiento aún cuando hay cargas , pues contienen base de polímero; pueden deformarse antes de la fractura. Además su módulo de elasticidad es substancialmente más bajo que el de los materiales convencionales. Estos dos factores pueden contribuir a una mejor tolerancia de cargas oclusales para estos materiales.

Se piensa que la ocurrencia de la reacción fotoquímica reduce la temprana sensibilidad a la humedad que es una característica de los ionómeros de vidrio convencionales. Estudios que se han realizado indican que las propiedades de los materiales cambian marcadamente con la exposición de la humedad . Sin embargo en otros se cree que el fotocurado inicial une al material en una forma que lo protege de destrucción por contacto temprano con agua . También se ha sugerido que la red de la resina reduce la difusión del agua en el material.

Las pruebas sugieren que estos materiales tienen el potencial de tomar agua del ambiente y por lo tanto esto podría afectar sus dimensiones y resistencia.

Estas pruebas indican que dichos materiales parecen ser sensibles a la deshidratación presentando una contracción considerable. La deshidratación da cambios irreversibles como el fracaso en la interfase del diente con la restauración en pocos minutos durante el fraguado.

### 3.3 COMPORTAMIENTO CLÍNICO

#### ***-Biocompatibilidad.***

Los nuevos materiales proporcionan información importante acerca del conocimiento del pH , ya que en pH alcalino parece crear un ambiente óptimo en la remineralización.

El perfil del pH de algunos ionómeros de vidrio híbridos reflejan un aumento inicial rápido , seguido de un muy lento aumento durante las primeras 24 horas. Otros estudios demostraron que mantuvieron un pH bajo en la superficie por lo menos los primeros 60 minutos de fraguado. Por lo que se sugiere proteger las preparaciones en zona profundas con un aislante como hidróxido de calcio.

Las reacciones pulpares han aumentado el interés acerca de la biocompatibilidad de estos materiales, que contienen grupos insaturados y por lo tanto puede faltar o carecer de la biocompatibilidad de los ionómeros de vidrio convencionales.

Pruebas histopatológicas revelan una respuesta pulpar favorable incluso en exposiciones pulpares en cavidades clase V profundas. Sin embargo el incremento pasajero en la temperatura con el fotocurado

ha provocado incertidumbre por lo tanto su uso en cavidades profundas sin forro no es muy aconsejable.

No obstante por la ausencia de pruebas clínicas cuidadosamente controladas, se debe seguir colocando con cautela en cavidades profundas, hasta que existan pruebas clínicas válidas.

### ***-Adhesión específica.***

Existe poca información en cuanto a la adhesión a la estructura dentaria en relación a los materiales híbridos . Estudios realizados han confirmado que el proceso de intercambio iónico toma lugar entre el ionómero de vidrio híbrido y la superficie dentaria , con evidencia de movimiento de los iones del cemento a la dentina y viceversa.

La adhesión del ionómero de vidrio híbrido parece ser vía de desarrollo de un intercambio iónico de la capa adyacente a la dentina, similar a los ionómeros de vidrio convencionales.

Como una complicación más parece que un gran volumen del material puede afectar significativamente la fuerza de adhesión a la dentina , debido a que se disminuye la resistencia a la tracción del cemento y por consiguiente la adhesión a la estructura dental.



### ***-Liberación de Fluoruro.***

La liberación de fluoruro juega un papel muy importante en el mantenimiento de una buena respuesta de los tejidos blandos en relación con las restauraciones de ionómero de vidrio convencional . El crecimiento de Streptococo mutans en particular , parece ser inhibido , y el resultado es una excelente respuesta en los tejidos gingivales en relación con las restauraciones adyacentes. Sin embargo en los ionómeros híbridos aún no ha sido determinada la liberación de fluoruros.

Se ha encontrado que algunos ionómeros híbridos liberan cantidades significativas de fluoruro por un lapso de 28 días, pero los materiales restauradores demostraron una liberación inicial alta, la cual decayó lentamente por un periodo de cuatro meses.

Podría parecer que la modificación de la fórmula de los ionómeros de vidrio convencionales no ha afectado adversamente a la propiedad de liberación de fluoruro , es otra ventaja de los materiales híbridos sobre las resinas compuestas.

Se cree que el barnizar estos materiales disminuye la liberación de fluoruro y también puede inhibir la captación del mismo , por lo

tanto está contraindicada la aplicación de barniz en cualquier cavidad donde se coloque ionómero de vidrio.

### ***-Expansión lineal térmica.***

Entre los ionómeros de vidrio híbridos y los convencionales existe gran diferencia en lo referente a la expansión lineal térmica. Ya que los ionómeros de vidrio híbridos presentan un rango de expansión lineal significativamente superior a los ionómeros de vidrio convencionales, aunque menor que el de las resinas compuestas, sin embargo las mejoras observadas en la microfiltración de los ionómeros de vidrio híbridos, han sido atribuidas al más bajo contenido de agua comparado con los ionómeros de vidrio convencionales.

Las pruebas de microfiltración muestran la capacidad de adhesión a la dentina con una mínima ruptura de la unión en ocasiones.

Presentan resultados variables las diferentes marcas de ionómeros de vidrio híbridos durante las pruebas de microfiltración y esto se puede atribuir a la diferencia entre el coeficiente de expansión térmica del diente y el del ionómero de vidrio híbrido.

## CAPITULO 5

### COMPÓMEROS

En los últimos años el desarrollo de los cementos de ionómero de vidrio ha generado algunas modificaciones de este material, para lograr un mejor comportamiento clínico y reducir algunos de los inconvenientes que presentan durante su manipulación y aplicación.

El continuo desarrollo de la ciencia de los materiales dentales ha producido el llamado compómero , un nuevo material para restauración que reúne las propiedades químicas de las resinas compuestas y cementos de ionómero de vidrio.

Estos avances han llevado a la creación de un material híbrido de ionómero de vidrio convencional con la incorporación de una pequeña cantidad de resina como el hidroxietilmetacrilato (HEMA) o BIS-GMA, resultando un nuevo material que ha sido modificado con la tecnología de las resinas fotocurables , en los cuales los grupos metil metacrilato se incorporan con las cadenas de los poliácidos ,

permitiendo que el material tenga la capacidad de ser fotopolimerizado. (26)

Dando como resultado un material con excelentes propiedades como son la adhesión a la dentina y esmalte , liberación de flúor , biocompatibilidad, suficiente resistencia a la abrasión , estética y buen pulido, por lo que se presenta como una muy buena alternativa para la restauración de dientes temporales y permanentes jóvenes.

Hay una amplia discusión en cuanto a su verdadera composición , comportamiento y nombre que se les debe asignar a estos nuevos cementos debido a que existe confusión en cuanto a su origen y comportamiento , lo cual ha dado lugar a la aparición de varios términos.

El nombre de curado dual sugiere que el cemento sufre dos reacciones, pero no se debe generalizar por la presencia de materiales de triple curado . El término de cementos de ionómero de vidrio fotocurable puede ser inadecuado ya que indica que la reacción ácido-base debe ser iniciada necesariamente por luz. Cementos reforzados con resinas o resinas-ionómeros pueden también ser inapropiados por que solo mencionan los componentes del material . Por lo tanto el término más utilizado es el de compómero que viene siendo la abreviación de sus dos componentes, sin embargo este no

está del todo aceptado ya que se puede asociar a algún nombre comercial. También el nombre de ionómero híbrido puede ser inapropiado, por que la adición de resina a otro material que también tiene en su composición resina ( ácido polialquenoico) no es necesariamente un híbrido. (20, 26)

Existen otros materiales que pretenden ser incluidos en la anterior categoría , pero son materiales multipropósito o resinas que pretenden liberar fluoruro , pero estos solo endurecen por medio del fotocurado , y por lo tanto se les considera como ionómeros de vidrio por que no presentan la reacción ácido -base.

A pesar de la gran discusión que existe en cuanto a la forma en que deben ser llamados estos cementos, el término compómero es el más conocido para denominar a estos materiales.

#### 4.1 DESCRIPCIÓN.

Una de las características del compómero es que es un monocomponente y cuya composición se fundamenta en la presencia de partículas de vidrio y cadenas de moléculas policarboxílicas capaces por un lado de polimerizarse por acción de la luz y por otro

lado de provocar la reacción ácido-base del ionómero de vidrio convencional, por lo que se dice que presenta dos procesos de solidificación o fraguado uno es la reacción ácido-base , y el otro la polimerización de radicales.

La reacción es diferente a la producida en los ionómeros fotopolimerizables, ya que en los compómeros, primero se produce la fotopolimerización de las cadenas para posteriormente proceder a la reacción ácido-base , se produce por absorción de agua del medio externo y de los túbulos dentinales .

La composición general de los compómeros se fundamenta en la partícula de vidrio, alúmino silicato, monómeros DCDMA (ácido dicarboxílico con doble enlace capaces de polimerizar) que dan la propiedad de rigidez , relleno con la tecnología de los composites, trifluoruro de iterbio y esferosil.

El adhesivo es de naturaleza ácida y modifica la capa de Smear Layer y humedece adecuadamente las superficies dentales con el fin de facilitar la adhesión del ionómero y contiene ácido poliacrílico modificado con metacrilato, agua, ácido maléico, iniciadores y estabilizadores.

En la actualidad la literatura nos informa acerca de tres tipos de compómeros nombrados comercialmente como Dyract, Compoglass y F2000. Estos materiales presentan diferencias en su fórmula, pero sus características y propiedades son similares.

En el Dyract el monómero está modificado con la adición de los monómeros del HEMA y una resina TCB (ácido tetracarboxílico de butano) silicato de vidrio, estroncio de vidrio y fluoruro de aluminio silicato, iniciadores y estabilizadores.

Las resinas HEMA y TCB forman una matriz de ácido tetracarboxílico con dos metacrilatos y dos grupos carboxilo. El silicato de vidrio constituye el 72% en peso.

Las partículas de este compómero es de 2.5 micrones de dimensión y contiene un 13% en peso de estronciofluoralúminosilicato disponible para la liberación prolongada en la cavidad oral.

Contiene además un sistema adhesivo que combina los pasos de acondicionamiento y adhesión en un solo envase, y que según el fabricante usualmente puede reemplazar el tradicional grabado ácido del esmalte con ácido ortofosfórico o maleico. Este adhesivo presenta capacidad de adhesión a la dentina.

Esta nueva generación de sistemas adhesivos contiene un activo promotor de adhesión llamado PENTA ( ácido fosfórico dipentaerytryole pentacrilato) , un monómero de resina llamado TGDMA ( trietilen glicol dimetacrilato) , y un elastómero. El sistema usa acetona que es un solvente permitiendo que la resina se humedezca en el esmalte y se una en la superficie de la dentina.

El Compoglass es un solo componente fotopolimerizable, que contiene vidrio de flúor silicato de aluminio silanizado, ácido dicarboxílico, fotoiniciadores y monómero.

Compoglass libera fluoruro de tres diferentes fuentes: vidrio de fluorsilicato de aluminio, fluoruro de iterbio , y el componente fluoruro de amonio del adhesivo.

El tamaño de su partícula es de 1.6 micrómetros, contiene ácido dicarboxílico con dobles enlaces capaces de fotopolimerizar , relleno inorgánico con tamaño promedio de 0.1 micrómetros y pigmentos.

En los compómeros la presentación polvo-líquido, la reacción ácido-base que es característica de los ionómeros de vidrio, comienza cuando el polvo es mezclado con el líquido, y la polimerización característica de las resinas inicia cuando el material es fotocurado.



El cemento finalmente fraguado presenta dos matrices interpenetradas , la matriz ionica de la reacción ácido-base y la matriz de polimerización de los radicales libres. El endurecimiento temprano del material permite que este pueda ser terminado y pulido inmediatamente después de su aplicación.

Los compómeros que se presentan en una sola pasta, son fotocurados una vez colocados en su sitio, y dice que después estos captarán agua del medio ambiente, para dar inicio a la reacción ácido base.

## 4.2 CARACTERÍSTICAS.

La resistencia de los compómeros se debe a la incorporación de las resinas, que además disminuye la solubilidad de estos cementos.

En un estudio que almacenó en agua destilada muestra de ionómero de vidrio convencional y de compómero se demostró que el ionómero convencional y el compómero no tuvieron una disminución en su resistencia a la compresión, pero los compómeros presentaron valores de resistencia a la compresión, a la flexión y tensión diametral

más altos que los ionómeros de vidrio convencionales pero menos que las resinas híbridas. ( 21)

En otro estudio se reportó que tenía una gran capacidad anticariogénica y capacidad de unión de metales similar al ionómero de vidrio manteniendo su calidad altamente estética como las resinas compuestas. Presentando adecuada radiopacidad lo que permite exámenes radiográficos postoperatorios.

La evaluación clínica de un compómero en un periodo de doce meses en lesiones por abrasión clase V , mostró que es clínicamente aceptable, además la resistencia a la fatiga cíclica in vitro, se encontró que fue comparable con las resinas compuestas.

La resistencia de los compómeros indica que estos cementos pueden ser utilizados para la reconstrucción, bases-forros, obturaciones de clase III y V , y en dientes primarios restauraciones clase I y II.

Los compómeros pueden ser utilizados como una alternativa a la colocación de amalgama según la A.D.A., la O.M.S y el departamento de salud pública. (25)

Estos materiales cuentan con una amplia gama de colores, F 200 presenta 13 colores, lo cual proporciona un color más semejante a la tonalidad del diente y así brindar mejor estética a los pacientes.

Este material puede ser terminado y pulido al alto brillo como las resinas duales poco tiempo después de ser colocados.

Debido a que hay muy pocos reportes clínicos acerca del uso del compómero no puede ser comparado completamente con otros materiales de restauración.

#### 4.3 COMPORTAMIENTO CLÍNICO.

Los parámetros para evaluar la eficacia de una adhesión a dentina son : resistencia tangencial de unión y microfiltración, lógicamente a mayor resistencia de adhesión menor filtración marginal.

La adhesión de los compómeros a la estructura dentaria se debe al ionómero de vidrio, mediante un proceso de intercambio iónico entre el material y la estructura dentaria. Este mecanismo de

quelación se lleva a cabo entre los grupos carboxilo y el calcio del diente.

Estudios comparativos revelan que la fuerza de adhesión del compómero es generalmente mayor que la de los ionómeros de vidrio convencionales.

Un estudio evaluó la resistencia de 75 restauraciones de compómeros, colocadas en lesiones cervicales por erosión no retentivas , y de 32 restauraciones de composites en las mismas condiciones. A los seis meses la tasa de retención de todas las restauraciones fue del 100% . A los doce meses el porcentaje de retención para los compómeros fue del 97.1% y para las resinas compuestas del 96.4%. En la misma evaluación se colocaron 31 restauraciones de compómeros en cavidades clase V retentivas y a los doce meses ninguna restauración fue desalojada. (13)

Se menciona que los compómeros tienen una mejor adhesión fisicoquímica a los tejidos dentarios, comparada con los cementos de ionómero de vidrio.

### ***-Biocompatibilidad***

Investigaciones relacionadas con los compómeros, refiere resultados satisfactorios en cuanto a una buena biocompatibilidad y una adecuada tolerancia pulpar, debido a que provocan muy poca irritabilidad a la pulpa. Sin embargo la falta de estudios certeros sobre la respuesta pulpar causada por estos materiales recomienda la aplicación de un aislante pulpar como el hidróxido de calcio en cavidades profundas, en zonas próximas al techo pulpar. (13,17,23,26)

### ***-Coeficiente de expansión térmica***

El coeficiente de expansión térmica del compómero es similar al del ionómero de vidrio.

Este coeficiente de expansión térmica de los compómeros es muy cercano al de la dentina, proporcionando una buena estabilidad dimensional. (17,23)

Se reporta también que el coeficiente de expansión térmico de los compómeros es más alto que el de los ionómeros de vidrio y menor que el de las resinas compuestas. (26)

Además estos materiales presentan una disminución en la microfiltración ya que tiene un menor contenido acuoso de ,los cementos convencionales por lo tanto hay reducción de incidencia de caries secundaria en los bordes de las restauraciones.

### ***-Liberación de fluoruro.***

Los compómeros presentan por lo menos una igual liberación de fluoruro que los cementos de ionómero de vidrio, variando esta liberación de un producto a otro.

Un estudio informa que los compómeros presentan una baja liberación de fluoruros, por lo que les considera poca actividad cariostática, pero esa liberación de fluoruros es continua.

Sin embargo otro estudio menciona que los compómeros tienen mayor liberación de fluoruro, comparadas con el ionómero convencional, con una penetración o absorción en dentina de 100 micrones. (26)

Esta liberación de fluoruro demuestra ser una gran ventaja para esos materiales, sobretodo por su efecto anticariogénico. Por lo tanto

es de suma importancia considerar estas características, para utilizar el material en zonas donde hay gran cantidad susceptible a las lesiones cariosas.(17,23)

### ***-Aplicación clínica***

Las ventajas de los compómeros indican que el material puede ser usado en restauraciones de dientes primarios y permanentes jóvenes, debido a la facilidad de su aplicación, de manera rápida y exitosa, estos están indicados en :

- cavidades clase III y V
- cavidades clase I y II en dientes primarios
- erosiones y abrasiones cervicales
- fracturas de dientes temporales
- técnica de sandwich
- reconstrucción donde se ha perdido la mitad de la corona, para dar soporte a la restauración
- como forros cavitarios
- bases
- para cementación de brackets en ortodoncia

Los compómeros están indicados comercialmente para tres usos:

- a) forro cavitario
- b) cementación
- c) como material de reconstrucción y restaurador

Además se encuentran compómeros en presentación de polvo-líquido para manipulación manual y encapsulados que facilitan su proporción y manipulación.

#### 4.4 MANIPULACIÓN

Es importante tener una adecuada porción polvo-líquido ya que un aumento en la cantidad de polvo disminuye la contracción de polimerización y la resistencia del material. Por el contrario, al haber una reducción en la cantidad de polvo, hay un incremento en la relación de resina (HEMA), la cual es muy hidrofílica y por lo tanto el material tendrá mayor captación de agua.

Los compómeros se presentan en cápsulas predosificadas aseguran una adecuada proporción de polvo y líquido facilitando su aplicación.



Es muy importante el acondicionamiento , es decir, la eliminación de la capa de Smear Layer , dejando una superficie lisa del sustrato y humedecida completamente para permitir un adecuado contacto interfásial del cemento, que es fundamental para lograr una buena adhesión.

El acondicionamiento de la superficie dentinaria se realiza con un ácido débil como el ácido cítrico o poliacrílico al 10%. (22,23)

También se menciona que debido a la adhesión específica de estos materiales, no es necesario el uso de un agente acondicionador sin embargo el acondicionamiento aumenta la adhesión de los compómeros y logra una mejor adaptación a la superficie dentaria acondicionada.

Antes de la aplicación del compómero en el diente, la superficie dentaria se debe limpiar con pasta pómez.

Las preparaciones deben ser conservadoras, en algunos casos la preparación de la cavidad es innecesaria pues se aplica el adhesivo . Cuando las cavidades son muy profundas se aconseja colocar un aislante pulpar como el hidróxido de calcio colocándolo sobre el techo pulpar para dejar dentina expuesta para la adhesión del producto.

Debe secarse perfectamente la zona a restaurar, pero con la precaución de no deshidratar el tejido dentario.

Los compómeros vienen acompañados de un agente acondicionador o primer, que en algunos materiales es fotopolimerizable, el cual se coloca previo a la colocación del compómero.

Después del acondicionamiento dentinario se procede a la colocación del material, eligiendo previamente el color adecuado al diente.

Si el compómero es presentación polvo-líquido, se dispersa y manipula según lo indique el fabricante y se inyecta con una jeringa para no atrapar burbujas de aire o crear vacíos.

Una vez colocado el material es fotocurado ya sea en capas o en volumen. Los compómeros encapsulados se inyectan directamente en la cavidad y se fotocuran inmediatamente.

En los casos donde la colocación del compómero incluya un gran espesor, el material debe ser aplicado por capas, siendo curada cada una por separado ya que el material es incapaz de ser curado

completamente en capas muy gruesas, debido a que la intensidad de la luz disminuye a través del material. Por lo que se recomienda no poner capas mayores de 2mm de grosor.

Se recomiendan tiempos de fotopolimerizado de 40 segundos con la fuente de luz a una distancia menor de 3mm del material. Tiempos menores provocan la polimerización deficiente.

Los compómeros son muy susceptibles a la hidratación y la deshidratación por lo que se recomienda que el material se proteja con un agente adecuado durante su fraguado.

Los compómeros son materiales resistentes a la captación temprana de agua , debido a la formación inicial de una matriz polimérica, que no permite la penetración de agua.

Los compómeros vienen acompañados de un sellador formado por una resina sin relleno de baja viscosidad, que se encarga de cubrir la interfase diente-restauración, algunas irregularidades y ayudar a conservar el color de la restauración.

Es conveniente tener una "superficie" lisa para lograr una adecuada estética, evitar decoloración superficial y la acumulación de placa bacteriana.

El terminado se puede realizar 20 segundos después de fotopolimerizar, retirando el excedente del mismo.

El material puede ser acabado con fresas de diamante de grano fino, con discos flexibles o copas de hule con pasta para pulir.

Una vez terminada la restauración se coloca un barniz fotocurable para lograr un buen sellado en la interfase entre el diente y el material.

La estética que nos proporcionan los compómeros es excelente, pues también existen diferentes tonalidades como en las resinas compuestas y en este punto las amalgamas no pueden competir. En cuanto al costo las amalgamas son más económicas que las resinas compuestas o los compómeros por lo que utilizar uno u otro material dependerá del criterio clínico del profesional tomando en cuenta las propiedades e indicaciones de cada material.

## CONCLUSIÓN

El compómero es un material que reúne las características del ionómero de vidrio convencional y las resinas compuestas, por lo que es un material que presenta muchas cualidades para su uso.

Por las propiedades de biocompatibilidad, adhesión a esmalte y dentina, y liberación de flúor que presentan los compómeros se recomienda como una alternativa más para la restauración de dientes primarios y permanentes jóvenes que nos permitan realizar tratamientos conservadores y preventivos.

## BIBLIOGRAFÍA.

### FUENTES PRIMARIAS.

#### Libros.

- 1.- Alberts, Harry F. Odontología estética. Editorial Labor, Barcelona, 1995.p.p. 3-36.
- 2.- Combe, E.C. Materiales dentales estéticos. Editorial Labor , España, 1990, p.p. 127-131, 142-151.
- 3.- Françoise, Roth. Los Composites. Editorial Masson, Barcelona, 1994, p.p. 1-17.
- 4.- Guzmán, Baez. Biomateriales Odontológicos de Usò Clínico. Cat editores, Colombia, 1990.
- 5.- Katsuyama, Ishikaua, Fujji. Glass Ionómer Dental Cement. Editorial Euroamérica, Japón, 1993.
- 6.- Mount, Graham J. Atlas Práctico de Cementos de Ionómero de Vidrio. Editorial Salvat, Barcelona, 1990, p.p. 1-9, 13, 19-22.
- 7.- Mount, Graham J. An Atlas of Glass Ionómer Cement. Publishing B.C. Decker, 1990, p.p: 1-13, 19-20.

- 8.- Phillips, R.W. La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner. Editorial Interamericana, México, 1992.
- 9.- Uribe, Echeverria J. Operatoria Dental. Editorial Avances, Madrid, 1990, p.p. 195-215.

#### Artículos

- 10.- Attin Tomas, Vataschki, Hellwig E. Properties of resin-modified glass-ionómer restorative materials and two polyacid-modified resin composite materials. Quintessence International, vol. 27, num. 3, p.p. 203-209.
- 11.- Attin T., Bachalla W., Hellwing E. Curing Shrinkage and Volumetric Changes of resin-modified glass inómer restorative materials. Dental Materials, Novemeber 1996, p.p. 359-362.
- 12.- Brackett W.W., Gunnin D.T., Johnson W.W. Microleakage of light cured glass-ionómer restorative materials. Quintessence International, vol. 26, num. 8, 1995, p.p. 583-585.
- 13.- Barnes D.M., Bland L.W, Gingell J.C., A Clinical Evaluation of a resin-modified. JADA, vol. 126, September 1995, p.p. 1245-1253.
- 14.- Burgess D.D.S. La nueva generación de materiales restauradores : Ionómeros de resina. Dentista y Paciente, vol. 4, num. 42, 1995, p.p.8-10.

- 15.- Christensen J.G., When to use fillers, build-ups or post and cores. JADA, vol. 27. September 1996, p.p. 1397-1398.
- 16.- Cohen Brett, Condos S. Deutsch A. Comparación de resistencia entre dos productos dentales. Resina compuesta cementos de ionómero de vidrio. Práctica Odontológica, vol. 16, num 5 , 1995, p.p. 15-20-
- 17.- Croll, T.P., Helpin M.L. Class II Vitremer restoration of primary molars. Journal of Dentistry for Children, 1995, January-February, p.p. 17-21.
- 18.- Gladys S., Meerbeek B., Braem M. Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionómer and resin composite restorative materials. J. Dent. Res., vol. 76, num. 4, 1997.
- 19.- Kitty M.Y., Clinical evaluation of compomer in primary teeth: 1 year result. JADA, vol. 128, Agosto 1997.
- 20.- Mc Lean, J.W., Nicholson J.W. Proposed nomenclature for glass ionómer dental cements and related materials. Quintessence International, 1994, vol. 25, p.p. 587-589.
- 21.- Mitra S.B., Kedrowski B.L. Long-term mechanical properties of glass ionómer. Dental Materials, 1994, vol. 10, p.p. 78-82.
- 22.- Moran Reyes A., Ortega R.P., Barcelo S. Ionómeros de vidrio. Dentista y Paciente, vol. 1, num. 11, p.p. 14-15.



- 23.- Morand J.M., Jonas P. Resin-modified glass ionomer cement restoration of posterior teeth with proximal carious lesion. Quintessence International 1995, vol. 26, p.p. 389-394.
- 24.- Puckett D.A. Fitchie G, Bennet B. Microleakage and terminal properties of hybrid ionomer restoratives. Quintessence International, vol. 26, num. 8, 1995, p.p. 577-581.
- 25.- Salama S.F. An invitro comparison of four surface preparation techniques for bonding a compomer to stainless steel. Pediatric Dentistry, vol. 19, num. 4 p.p. 267- 272.
- 26.-Sidhu, S.K, Warson T.F. Resin -modified glass ionómer materials .American Journal of Dentistry, 1995, vol. 8, p.p. 59-67.
- 27.- Sidhu S.K., Shah M. Radiopacity of resin-modified glass-ionomer restorative cements. Quintessence International , vol. 27, num. 9 , 1996, p.p. 639-642.

## FUENTES SECUNDARIAS

### Internet

[http://www.vol.it/dentistry/ISSUE 96-2/ART2.2/ART2 COMPOM4-e.html-](http://www.vol.it/dentistry/ISSUE%2096-2/ART2.2/ART2%20COMPOM4-e.html)

<http://www.Vivadent.com/restorat/compomer.htm>

<http://www.Caulk.com/MSDSDFU/DyractDFU.html>

<http://www.mmm.com/marke//healthcare/dental12/prod-F200.html>.

<http://www.tufts.edu/dental/abstracts.html>.

Información del manual incluido en los productos.

- 1.- Dyract de Caulk Densply.
- 2.- Compoglass de Ivoclar Vivadent.
- 3.- F2000 de 3M.