



159  
21

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

"COMPOMEROS"

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A

MARIN ESPINOSA VANESSA

ASESOR: C.D. M.O. MARIO PALMA CALERO  
COORDINADOR DE SEMINARIO: C.D. GASTON ROMERO GRANDE

México, D.F.

Noviembre de 1997

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*V. B. O.  
Julio*



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.

*A Lydia y Rubén  
con amor por su apoyo incondicional*

*A Vima y Edgar  
con cariño por su gran comprensión*

*A Sarahí y Daniel, los verdaderos amigos  
por compartir los mejores momentos de mi vida  
y que este sea solo el principio de una serie de  
logros.*

*Y A DIOS  
por permitirme lograr una  
más de mis metas.*

## **INDICE**

INTRODUCCION.....	2
ANTECEDENTES HISTORICOS.....	4
<b>IONOMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL</b>	
Descripción.....	12
Características.....	13
Clasificación de ionómeros de vidrio.....	16
Comportamiento clínico.....	18
<b>IONOMERO DE VIDRIO HIBRIDO</b>	
Descripción.....	27
Características.....	29
Comportamiento clínico.....	32
<b>COMPOMEROS</b>	
Descripción.....	41
Características.....	42
Comportamiento clínico.....	45
Aplicaciones.....	47
Manejo Adecuado.....	49
CONCLUSION.....	51
BIBLIOGRAFIA.....	52

## **INTRODUCCION**

El desarrollo de la odontología adhesiva y la disponibilidad de materiales dentales como los adhesivos dentinarios y los cementos de ionómero de vidrio, han producido cambios en la práctica diaria odontológica debido a que estos avances permiten el diseño de cavidades más conservadoras eliminando solo tejido enfermo que es el principal propósito.

La conservación de tejido dentario sano es un criterio que ha sido adoptado por la gran mayoría de los odontólogos, y pocos son los aún seguidores de los Postulados de Black, pues cuando se elaboraron no existía esta generación de materiales.

Los postulados siguen siendo válidos para otros materiales, sin embargo siempre se sonó con la preparación de cavidades conservadoras, fue el desarrollo de los cementos de ionómero de vidrio modificados, lo que permitió la colocación de este tipo de restauraciones

El Compómero es un ejemplo de material de inómero de vidrio modificado y por lo cual es usado en cavidades conservadoras.

Si además añadimos que el material presenta una manipulación sencilla, y propiedades físicas, mecánicas y estéticas aceptables, se puede pensar en un material que reúne

**un gran número de características que debe cumplir un material restaurador ideal.**

El objetivo de este trabajo es dar un panorama general de este material de reciente aparición para saber de donde derivan sus ventajas y sus limitaciones, para evitar el fracaso clínico, y por el contrario obtener los mayores beneficios de sus cualidades.

## **ANTECEDENTES HISTORICOS**

Los Ionómeros de vidrio, fueron introducidos a la profesión dental por Wilson A D y Kent B E en el año 1972. (1974 mencionan otros autores) por un trabajo publicado en el British Dental Journal con el título "Nuevo Cemento traslucido para Odontología", fueron desarrollados para obtener un material con mejores propiedades que los cementos de silicato que aparecieron en los 40's

El Ionómero de vidrio guarda relación con los sistemas basados en polielectrolitos ácidos, como el cemento de policarboxilato de cinc desarrollado por Dennis Smith en el año de 1968 antes del surgimiento del ionómero de vidrio, y no es difícil imaginar que ese nuevo cemento de carboxilato tuviera una gran importancia dentro de la introducción del ionómero de vidrio, ya que el cemento de policarboxilato, llamado también de poliacrílico, es el primer sistema ideado con la propiedad de adhesión a la estructura dentaria

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. Para comprenderlo mejor es necesario hablar acerca del cemento de policarboxilato.



Este cemento es un sistema polvo-liquido. El liquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico y copolímeros. La composición del polvo es óxido de cinc con óxido de magnesio o ácido itaconico. Puede contener además pequeñas cantidades de fluoruro estanoso y otras sales que modifican el tiempo de fraguado y mejoran las características de manipulación.

Es importante mencionar que el fluoruro estanoso, incrementa la resistencia y actúa como fuente de fluoruro. lo que le podría atribuir propiedades anticariogénicas al cemento de policarboxilato.

El posible método de unión polvo-liquido, se da al reaccionar los iones de cinc con el ácido poliacrílico por medio de los grupos carboxilo. El cinc puede reaccionar también con los grupos carboxilo de las cadenas adyacentes de ácido poliacrílico y formar una estructura de cadena cruzada entre los iones.

El cemento endurecido se compone de partículas de óxido de cinc dispersas en una matriz de policarboxilato sin estructura definida.

A esto nos referimos al hablar de los sistemas ideados por Dennis Smith basados en polielectrolitos ácidos.

El posible método de unión entre el cemento y la estructura dentaria consiste en que la pasta de cemento, se adhiere a la apatita mediante un enlace de hidrógeno, lo cual origina un puente de ión metálico. Además se ha observado que el cemento puede unirse al colágeno de la dentina por medio de enlace de hidrógeno y enlace iónico.

Por otro lado, el cemento de Silicato (material con polvo de vidrio) es uno de los primeros que se utilizaron en Odontología como material de restauración de color semejante al del diente y de aspecto semejante al de la porcelana. Pero debido a sus grandes desventajas es que ha entrado en desuso y ha sido sustituido por otros materiales.

Para poder entender sus desventajas es necesario describirlos y mencionar sus propiedades. Y además, debido a que el sistema del ionómero de vidrio se basa en cierto modo en el del cemento de silicato es que es de gran importancia tratar este punto.

Al igual que el cemento de policarboxilato es un sistema polvo-liquido. El polvo es esencialmente vidrio soluble en ácido, sílice ( $\text{SiO}_2$ ) casi en un 40%, alúmina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) aproximadamente en 30% y fluoruro de sodio ( $\text{NaF}$ ), fluoruro de calcio ( $\text{CaF}_2$ ) o criolita ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) en 19% o combinaciones de ellos.

Todos los ingredientes son fundidos a 1400°C y los fundentes a menor temperatura actúan como sustancias de adhesión.

La masa fundida es un vidrio soluble en ácido. La fase principal de vidrio se compone de una red de aluminosilicato, tetraedros de  $\text{SiO}_4$  y  $\text{NO}_3$  con cationes  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Al}^{+++}$  y  $\text{Na}^+$  que equilibran la carga negativa de la red. La fase secundaria se encuentra dispersa en pequeñas gotas en la fase principal, a esto se debe la opacidad del vidrio.

El líquido es semejante al del fosfato de cinc y debido a éste es que existen grandes desventajas en el cemento de silicato. Contiene agua 40%, ácido fosfórico 35-40%, y fosfato de aluminio fosfato de cinc y de magnesio como amortiguadores.

Al mezclar el polvo y líquido se da una reacción ácido-base. Los iones hidrógeno del ácido fosfórico atacan al vidrio y desplazan los iones de aluminio sodio, calcio y flúor. Estos iones se colectan en una fase semilíquida junto con el fosfato y otros iones metálicos contenidos en el cemento líquido. Al elevarse el pH de la fase líquida, los iones de metal se precipitan como fosfatos y fluoruros.

La matriz se compone principalmente de un fosfato de aluminio hidratado, de fluoruro de calcio y algunos cristales de  $\text{Al}_2(\text{OH})_3$ .

La capa superficial de las partículas del polvo permanecen como un gel hidratado de alúminosilicato. El gel se une al centro del vidrio mediante enlaces Si-O-Al y a la matriz del fosfato de aluminio hidratado mediante moléculas de agua con enlaces de hidrógeno.

El material fraguado es en esencia material compuesto por un agregado de partículas unidas por una matriz continua.

En cuanto a sus características es el más fuerte de los cementos dentales, en cuanto a resistencia a la compresión, y esto depende de la proporción polvo líquido.

Su coeficiente de expansión térmica es el más semejante al del diente en comparación a los demás materiales de restauración.

Otra es la propiedad anticariogénica. El fluoruro es muy importante en el cemento ya cristalizado. Al parecer el cemento de silicato inhibe la incidencia de caries por dos mecanismos relacionados con la presencia y liberación de fluoruro del material. La clarificación del mecanismo anticariogénico del cemento de silicato, ha conducido a numerosas investigaciones en las que se intenta dar respuestas anticariogénicas a otros materiales mediante la adición de componentes de fluoruro.

A pesar de estas grandes ventajas, se debe mencionar que por otro lado, el cemento de silicato tiene un pH menor de 3 al momento de insertarse en la cavidad y permanece por debajo de un pH de 7, aún después de 30 días en boca. Es por eso que se considera demasiado irritante y puede causar daño pulpar considerable.

Su dureza es poca, similar a la de la dentina 70 KHN.

Su solubilidad es demasiada en fluidos orales, sobre todo en el primer periodo de 24-48 horas y después decrece, esto se debe a que requiere demasiado tiempo para que la reacción de cristalización se complete. Y además los cementos de silicato se deshidratan durante su uso y cuando están a la intemperie, lo que provoca que la superficie se vuelva blanquecina y agrietada.

En la búsqueda por obtener un material que reuniera las grandes ventajas de los cementos de silicato, así como la adhesión específica a la estructura dentaria de los cementos de policarboxilato, Wilson y Kent desarrollaron los materiales que ahora conocemos como Ionómeros de vidrio.

Con la sustitución del ácido fosfórico por el ácido poliácrico del cemento de policarboxilato de cinc, se logró disminuir las desventajas y aumentar las ventajas de los dos productos antecedentes..

Los Ionómeros de vidrio se han utilizado en Europa desde 1975, y en Estados Unidos fueron introducidos en 1977. Aunque hace muchos años de esto, es reciente su aparición internacional. Se han hecho infinidad de modificaciones en su fórmula, sin embargo su esencia es la misma.

El primer Ionómero de vidrio convencional o de 1ª generación, fue manufacturado por De Trey de Suecia, y fue distribuido en el mundo por la casa Dentsply (USA) y por Amalgamated Dental Company (Inglaterra), con el nombre comercial de ASPA (poliacrilato de alúminosilicato), se trataba de un material opaco y poco estético. Casi inmediatamente después apareció el Ionómero Fuji tipo II que es manufacturado por GC Corporation, una marca japonesa.

La competencia entre ambos productos continuó por algún tiempo, incluso fueron sometidos a diversas pruebas comparativas.

De Trey Company desarrolló después el producto Chemfil, que es mas 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 materiales son cementos de ionómero de vidrio con ácido polimaléico. Tanto la estética como su manipulación adquirieron grandes progresos, con lo que empezaron a comercializarse internacionalmente.

Una de las modificaciones más importantes desde la aparición del primer ionómero de vidrio, es que el poliácido es deshidratado al vacío y luego triturado, se incorpora al vidrio en polvo. La segunda generación de ionómero de vidrio se convirtió en un restaurador estéticamente aceptable y fue comercializado por la GC Internacional (Japón) como Fuji II, que además presentaba una mejora en las propiedades físicas sobre los materiales precedentes.

La Shofu Company en Japón, se enteró del desarrollo de este material y lanzó al mercado un cemento de ionómero de vidrio bajo el nombre de Hy-Bond, que contiene fluoruro tánico.

Los ionómeros de vidrio convencionales han evolucionado, recientemente aparecieron los ionómeros híbridos, que fueron introducidos al mercado en 1992, cuando 3M lanzó al mercado el ionómero de vidrio de triple curado (Vitremar).

Y por último los compómeros, que son de reciente aparición, tanto que es necesario un tiempo más prolongado de observación clínica, para saber si éste es un material adecuado en la restauración dental, y si se debe considerar como una variación de ionómero de vidrio. Se elaboraron en 1993 como una nueva categoría de materiales indicados para restauración.

## **IONOMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL**

### **DESCRIPCION**

El sistema está basado en la reacción de endurecimiento que ocurre entre ciertos cristales de vidrio liberadores de iones y una solución acuosa de ácido poliacrílico.

El líquido, que constituye aproximadamente el 50% del peso del cemento, es ácido poliacrílico o un copolímero de acrílico, ácido Itacónico y ácido maleico. El copolímero puede ser incorporado al polvo. Además tiene una pequeña cantidad de ácido tartárico en 5%, que reduce la viscosidad del líquido y lo hace más resistente a la gelación, por lo tanto mejora las características de trabajo y fraguado al aumentar la reactividad del ácido poliacrílico con la partícula de vidrio. Y por último agua.

El ácido poliacrílico se prepara por polimerización acuosa del ácido acrílico al 20% a una temperatura de 85 grados centígrados, utilizando como iniciador el persulfato de amonio y al alcohol isopropílico como agente transferente de cadena. La solución es posteriormente concentrada al 50% mediante un proceso de destilación.

El polvo es principalmente vidrio de aluminosilicato de calcio, preparado con fundentes fluorados. Las partículas de



vidrio pueden ser gruesas en el tipo II (45  $\mu\text{m}$ ) y delgadas en el tipo I (20  $\mu\text{m}$ ), y de acuerdo al tamaño de su partícula, es su indicación.

Contiene una proporción más alta de  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ , alúmina/silíce y por esto es más básico que el vidrio empleado para los polvos de cemento de silicato. Puede contener pigmentos, óxido de cinc, material radiopaco, plata pura o plata en aleación. Que modifican su indicación.

El polvo es preparado mediante la fusión de una mezcla de silíce, aluminio y un fundente fluorado a altas temperaturas en horno eléctrico. El producto fundido de apariencia blanco lechosa es enfriado bruscamente y es molido hasta obtener un polvo finamente pulverizado en partículas micrométricas.

## CARACTERISTICAS

Los Ionómeros de vidrio son materiales relativamente nuevos en comparación con otros materiales de restauración, como las resinas de obturación directa y el cemento de silicato.

Su reacción de solidificación se lleva a cabo al mezclar líquido y polvo que forman una pasta. El vidrio es atacado por el ácido y se liberan iones de  $\text{Al}^{+++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Na}^+$ , como ocurre con el fluoruro, probablemente en forma de complejos.

El Ca y las polisales de aluminio entrecruzan las cadenas de polianión. Las sales se hidratan y forman una matriz de gel y la partícula de vidrio que no reacciona se cubre con el gel de sílice que se desprende al liberarse los cationes de la superficie de las partículas

Los iones de calcio primero y los de aluminio después se unen al poliácido formando sales insolubles y los puentes metálicos se fusionan a los grupos carboxílicos, y contribuyen a darle una mayor consistencia a la masa

Ya fraguado, el cemento consta de aglomeración de partículas de polvo sin reaccionar o parcialmente reactivo rodeadas por un gel de sílice, el cual se mantiene unido en una matriz amorfa de calcio hidratado y polisales de aluminio, que como se mencionó le dan mayor consistencia.

Los radicales libres del grupo COOH, altamente reactivos y de capacidad humectante, tienen gran tendencia a formar un puente de Hidrógeno gracias al Hidrógeno (ácido del poliácido.)

Los compuestos fluorados juegan un papel importante en la transferencia de iones que se unirán al poliácido. La presencia de ácido tartárico es fundamental, ya que 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 de endurecimiento perdiendo resistencia físico-mecánica la estructura vítrea.

Aproximadamente el 24% del cemento ya fraguado es agua, y al menos hasta que la formación de las cadenas de aluminio y de poliacrilato esté bien adelantada, puede ser absorbida mas agua por las cadenas de calcio y poliacrilato solubles en 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, del equilibrio hídrico, es quizá el mas importante y menos conocido de este grupo de cementos.

El fraguado inicial se puede alcanzar a los cuatro minutos, en que ya es posible retirar la matriz y proceder a recorte de la restauración recién colocada. Sin embargo, la completa maduración y resistencia a la pérdida de agua se presenta hasta por lo menos después de dos semanas para las variedades de cristalización rápida y posiblemente seis meses para los cementos estéticos de cristalización lenta.

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

Sin embargo hay 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, no deben quedar expuestos al aire más de lo necesario, puesto que el cemento tiene probabilidades de resquebrajarse.

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. Puede suceder que haya una considerable absorción y pérdida de agua al menos durante los primeros 60 minutos, y este desequilibrio hídrico puede continuar. Después la absorción de agua tiene una importancia mínima, aunque la pérdida de agua puede seguir siendo un problema. Actualmente se está haciendo un considerable esfuerzo para superar estos problemas de balance acuoso.

## **CLASIFICACION DE LOS IONOMEROS DE VIDRIO**

En la actualidad existen cinco tipos de sistemas, pero solo los dos primeros son los que están reconocidos por la norma, es decir que los otros tipos son variaciones de los dos primeros que aparecieron.

Tipo I es el ionómero de vidrio que está indicado para cementado (luting)

Tipo II son los sistemas de ionómero que se proponen como material de restauración.

La diferencia principal entre un ionómero de vidrio para cementado y un ionómero restaurador es que el último se presenta en diferentes tonalidades, tiene mayor tamaño de partícula de vidrio de alúminosilicato, y por lo tanto, forma un grosor de película mucho más grueso que el cementante.

Dentro de sus variaciones no normatizadas encontramos los que están indicados como protectores pulpares y los que contienen carga metálica.

Las mezclas de ionómero de vidrio y metal están indicadas para ser utilizadas como material de base y de reconstrucción.

Una de estas variaciones es la mezcla milagrosa (miracle mix), que contiene metal micropulverizado en los ingredientes del polvo en forma de mezcla.

El cermet se refiere a los ionómeros de vidrio-metal en los que el metal está fundido con las partículas de vidrio, y así, están integrados.

Los ionómero de vidrio tipo forro cavitario (liners), son materiales radiopacos de solidificación rápida, que se utilizan como aislantes térmicos bajo resinas y amalgamas.

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

#### **COMPORTAMIENTO CLINICO.**

En cuanto al comportamiento clínico y las indicaciones de las restauraciones con cemento de ionómero de vidrio convencional. Los estudios reportan que el ionómero de vidrio tiene una buena biocompatibilidad pues provoca una irritación pulpar mínima . es un material con adhesión específica al diente . con un coeficiente de expansión térmica muy similar al de la estructura dentaria y buena y continua liberación de fluoruro.

#### **BIOCOMPATIBILIDAD**

Una de las propiedades más importantes que debe poseer un material para ser usado en boca es la biocompatibilidad con

los tejidos vivos. Para comprobar este requerimiento el material propuesto se somete a ensayos previos (iniciales o preliminares, secundarios o preclínicos) a su uso. Estas pruebas son recopiladas por el Ins. De Normas Nacionales Americanas y Asociación Dental Americana.

Se refiere que los ionómeros de vidrio poseen propiedades biológicas que son poco citotóxicas, por lo tanto provocan una respuesta suave y moderada. Se cree que esta compatibilidad con la estructura dentaria está dada porque:

1. El ácido poliacrílico tiene un pH mayor al a. fosfórico de fosfato de cinc.
2. El ácido poliacrílico tiene un alto peso molecular, por lo tanto es poco móvil y penetrante, en comparación con el ácido fosfórico.
3. La gran diversidad de grupos funcionales favorece que los iones libres realicen uniones, lo cual, limita el paso de iones de bajo pH a la pulpa. Ese paso de iones es frenado por entrecruzamiento de cadenas poliméricas y el gran tamaño molecular.

Por lo anterior, es que solo en zonas cavitarias profundas donde el espesor de dentina remanente es muy poco, debe usarse una protección (aislamiento dentino-pulpar), limitada a las zonas más próximas a la pulpa para que no interfiera con la unión química entre el cemento y la dentina.

Si este espesor de dentina es razonable, únicamente requiere el cemento de ionómero de vidrio, pues la misma dentina es un tapón útil frente al ataque ácido

Por último, el ionómero de vidrio que causa pequeña irritación patológica de los tejidos pulpaes no es recomendable en exposiciones pulpaes

En 1983, Tsujimura estudio los efectos del cemento de ionómero de vidrio en tejido pulpar del diente de perro, y Ohashi publico los resultados de los estudios realizados del efecto en el diente humano en 1986, reafirmando los resultados de los estudios que antes ya se habian realizado

Los resultados del estudio de Tsujimura, confirman que el ionómero de vidrio causa poca irritación pulpar en los dientes de perro pero eso no indica que sea un material apropiado para colocar en dientes de humano, pues no existe garantía de que la respuesta tisular sea la misma. Sin embargo, los estudios de Ohashi indican que la respuesta en los dientes humanos es similar a la de los dientes de perro y por lo tanto la irritación pulpar es poco significativa.

#### ADHESIÓN ESPECIFICA

Unión íntima entre dos superficies diferentes por fuerzas interfaciales. Adhesión significa unión, pegarse una cosa a otra.



Es uno de los requisitos ideales que debe poseer un material restaurador, ya sea para obturación o cementación. Esta unión íntima óptima que debe existir entre el tejido dentario y el material restaurador o cementante va a permitir que se conforme un solo cuerpo, que no tendrá defectos en la interfase y por lo tanto no permitirá la infiltración marginal o percolación, no habrá posibilidad de irritación dentino-pulpar por causa de fluidos o microorganismos y no existirá la posibilidad de caries recurrente.

La adhesión específica a la estructura dentaria es una de las características especiales del cemento de ionómero de vidrio, se adhiere tanto al esmalte como al cemento y a la dentina, sin la necesidad de usar ácido grabador como en el caso de las resinas compuestas. Pues la quelación que se observa proporciona un enlace químico entre el material restaurador y la estructura dental, y por lo tanto la retención mecánica en la colocación de ionómero de vidrio no es tan importante.

Esta adhesión se consigue gracias a una capa de intercambio iónico que describe Wilson, que es visible con el microscopio de barrido, y representa la unión química entre ambos.

Debido a la relativa baja resistencia a la tracción del cemento, el fallo en la unión normalmente ocurre dentro del cemento mas que en la interfase cemento-diente. Sin embargo, esto presupone que la interfase esta libre de detritos, tales como

saliva, película, placa, sangre y otros contaminantes, en la clínica ésto puede lograrse con el acondicionamiento de la cavidad. La fuerza de unión resultante entre el ionómero de vidrio y la dentina tras estos tratamientos de acondicionamiento en la superficie dentinaria, será más del doble: es decir, pasará de los 30 kg/cm<sup>2</sup>, hasta 70 kg/cm<sup>2</sup> con el acondicionamiento. Existen factores que provocan una superficie adherente apta (energía superficial alta, composición homogénea superficie lisa y tersa, superficie limpia y libre de humedad) y un adhesivo con propiedades deseables (tensión superficial baja, ángulo de contacto cercano a cero, capacidad humectante y capilaridad).

El mecanismo de adhesión a la estructura dentaria se efectúa al reaccionar los grupos carboxilo del ácido poliacrílico con el calcio de la estructura dental y tal vez con el colágeno de la dentina: esto se logra por atracciones iónicas y polares, entre ionómero de vidrio, y el esmalte o dentina.

Para obtener esta propiedad, el ionómero de vidrio debe estar en el estado de fluidez adecuado, es decir, cuando el cemento tiene grupos carboxílicos 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 de vidrio y los tejidos dentarios.

Como se mencionó, las fuerzas de adhesión se pueden aumentar con el acondicionamiento del sustrato. El a. poliacrílico

al 12% durante 15seg., remueve parcialmente el smear layer. Es un ácido suave relativamente , pero si se deja mas de 20 segundos, es probable que empiece a desmineralizar la dentina y el esmalte remanente y se abran los túbulos dentinarios.

Existen dos ventajas con el ácido poliacrílico. La primera es que es el mismo líquido del cemento y cualquier excedente no interfiere en la reacción del cemento ; la segunda, es que se ha sugerido que puede preactivar los iones de calcio de la dentina y hacerlos más propensos al intercambio iónico con el cemento.

O bien, otra alternativa para eliminar la capa de barrillo dentinario es el uso de soluciones mineralizantes como la I.T.S de Causton o ácido tánico al 25%, que cristalizan en el interior del smear layer aumentando la adhesión en las superficies dentarias. Estos son solo dos ejemplos para lograr incrementar la adhesión específica que caracteriza a los ionómeros de vidrio.

#### LIBERACION DE FLUORUROS

El ionómero de vidrio posee una alta concentración de fluoruros debido a que, como ya se mencionó, en la elaboración del polvo se utilizan como fundentes los compuestos fluorados y estos quedan integrados en forma de gotitas extremadamente

finas. Algunos de los fluoruros se obtienen de las mismas partículas de polvo, pero hay una considerable liberación después de la mezcla con el ácido polialquenoico, creándose un flujo continuo a partir de la matriz, durante largos periodos de tiempo, después de su colocación. Puesto que el fluoruro no es una parte de la matriz del cemento, la liberación de fluoruro no es perjudicial para las propiedades físicas

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

Ante la continua liberación de fluoruro, la placa tiende a acumularse menos en la superficie de la restauración, y puesto que no hay microfiltración en el margen, la tolerancia del tejido y la estabilidad del color son muy buenas. Se liberan del material endurecido estos iones hacia los tejidos adyacentes disminuyendo así la solubilidad de la estructura de esmalte al ataque ácido

Se ha demostrado la disminución de incidencia de caries secundaria en la periferia de las restauraciones con silicatos. Esta liberación de fluoruros es una de las principales ventajas del

**Ionómero de vidrio, debido a que la liberación iónica se produce por un periodo prolongado de tiempo.**

La acción del fluoruro consiste en :

- ı Alterar la composición de la PDB por inhibición enzimática del metabolismo intermedio de los hidratos de carbono.
- ı Disminuir la solubilidad de la estructura dentaria ante ataque ácido
- ı Variar las propiedades adhesivas de la bacteria al diente.

Se observó que el fluoruro que libera el ionómero de vidrio puede remineralizar la lesión inicial en la que hay desmineralización, antes de que se presente la cavidad por caries.

#### EXPANSION LINEAL TERMICA

El coeficiente de expansión lineal térmica es el cambio de longitud por unidad de longitud que experimenta un cuerpo al variar su temperatura 1°C.

Los materiales dentales restauradores, idealmente deben tener un coeficiente de expansión térmica similar al anotado para el tejido dentario.

La ventaja más grande de los Ionómeros de vidrio, es que tienen un coeficiente de expansión térmica similar a la estructura del diente y junto con la mínima contracción en el fraguado, se reduce la microfiltración en los márgenes de las restauraciones, y por lo tanto la incidencia de caries secundaria. Un coeficiente de expansión térmica elevado podría dar como resultado una pobre adaptación marginal. Esta propiedad favorable se debe al polvo de aluminosilicato, único componente de los cementos de silicato que se utiliza en los sistemas de ionómero de vidrio actuales.

## **IONOMERO DE VIDRIO HIBRIDO**

### **DESCRIPCION**

Los ionómeros de vidrio híbridos son aquellos que en su fórmula tienen incorporado resinas foto y autoactivadoras, que junto con la reacción característica de los ionómeros de vidrio convencional que es la ácido-base, se logra que el material solidifique por más de una vía lo que garantiza solidificación total del material en corto tiempo; se les llama también ionómeros de vidrio modificados con resina y por lo tanto presentan propiedades de ambos materiales.

Si la cadena cruzada de los grupos vinil y la de los grupos de ácido carboxílico ocurre, se puede formar un ionómero vinil conglomerado o unido a una red polimérica.

La incorporación de fotoiniciadores y un monómero diluyente adicional, facilita las cadenas cruzadas covalentes entre los grupos vinil. Un ácido soluble de vidrio de fluoratúminosilicato 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.

Son derivados de ácidos poliméricos acuosos y un componente de vidrio, aunque usualmente es el

fluoralúminosilicato. hay otros vidrios no fluorados como los alúminosilicatos y alúminoboratos, que han sido usados. La composición del vidrio puede variar también como la selección del polímero o copolímero, así como la selección de los aditivos.

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

En su forma mas simple son ionómeros de vidrio con la adición de una pequeña cantidad de componentes de resina como el hidroxietilmetacrilato (HEMA) o 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% y tal vez ligeramente mas en forros.

Los primeros materiales híbridos han sido desarrollados y comercializados como forros, y las versiones restauradoras han sido introducidas subsecuentemente.

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. Algunos materiales han sido etiquetados como ionómeros de vidrio híbridos que no polimerizan sin iluminación. La capacidad



de un material que ha sido mezclado para fraguar en la oscuridad es a menudo usado como un test para determinar si es o no un ionómero de vidrio. Sin embargo, si los iniciadores químicos, en vez de fotoiniciadores son incluidos en la fórmula, entonces la presencia de un fraguado en la oscuridad no necesariamente demuestra la presencia de la reacción ácido-base.

### **CARACTERISTICAS**

Los ionómeros de vidrio híbridos, probablemente presentan un comportamiento superior en todas las situaciones donde los ionómeros de vidrio convencional y las resinas compuestas son comúnmente usados. Resistencia a la fractura y resistencia a la solubilidad, alto nivel de dureza tensil, buena resistencia a la compresión, buena liberación de fluoruro y por lo tanto anticariogenicidad, son solo algunas de sus propiedades.

Generalmente presentan las ventajas de ambos materiales. Estos materiales han mejorado sus características en la solidificación con un largo tiempo de trabajo, un grado de facilidad para su aplicación, un fuerte fraguado al fotocurar, un temprano desarrollo de solidez, lo que permite pulir el material 20 segundos después de su fotocurado y resistencia al ataque acuoso.

Además de presentar mejor estética y una amplia gama de colores.

Esta combinación de propiedades hacen un material clínicamente aprobable. Una desventaja del fotocurado puede ser una disminución en la traslucidez debido a las diferencias en el índice de refracción entre a matriz del poliácido y el monómero polimerizado. Por lo tanto es necesario evaluar en detalle los rasgos que tienen relevancia clínica en orden para darse cuenta de sus limitaciones y maximizar su potencial

En cuanto a sus propiedades mecánicas están la resistencia a la compresión y a la tensión, que parecen no compararse con los ionómeros de vidrio convencional en estos términos, in vitro.

La resistencia diametral a la tensión de los materiales híbridos se cree que es más alta que la de los convencionales. Tienen módulos de resiliencia mas bajos que sus contrapartes convencionales, aunque su rigidez es mayor. Las propiedades de resistencia a la flexión fueron mayores que los de los convencionales. En general, los ionómeros de vidrio 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 mas bajo que el de los materiales convencionales. Estos dos factores pueden contribuir a una mejor tolerancia de cargas oclusales por estos materiales.

Los efectos de la deshidratación y la hidratación no están claros. Se piensa que la ocurrencia de la reacción fotoquímica reduce la temprana sensibilidad a la humedad que es un rasgo de los ionómeros de vidrio convencionales. Las pruebas han indicado que las propiedades de los materiales cambian marcadamente con la exposición a la humedad. Otros creen que el fotocurado inicial une el material en una forma que lo protege de destrucción por un contacto temprano con agua. Ha sido sugerido también 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 ésto podría afectar sus dimensiones y resistencia. Este hallazgo tiene gran significación clínica y puede afectar el tiempo de durabilidad del material a largo plazo.

Por otro lado, dichas pruebas indican que estos materiales parecen ser sensibles a la deshidratación presentando una contracción considerable. La deshidratación del material da cambios irreversibles como el fracaso en la interfase del diente con la restauración en pocos minutos durante el fraguado.

## **COMPORTAMIENTO CLINICO**

### **BIOCOMPATIBILIDAD**

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

El perfil del pH de algunos ionómeros de vidrio híbridos reflejan un aumento inicial rápido en el pH seguido de un muy lento aumento durante las primeras 24 horas. Otros estudios demostraron que mantuvieron un bajo pH en la superficie por lo menos los primeros 60 minutos de fraguado y esta valor varía de un material a otro.

De este modo es prudente proteger las preparaciones en zonas profundas con un aislante como el hidróxido de calcio antes de la aplicación de ionómero de vidrio híbrido.

Efectos en la pulpa.

Ha 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.

Sin embargo, pruebas histopatológicas revelan una respuesta pulpar favorable incluso en exposiciones pulpares en cavidades clase V profundas.

Un incremento pasajero en la temperatura con el fotocurado ha producido interés y como resultado de esta incertidumbre es que su uso en cavidades profundas sin forro probablemente no es aconsejable. Aunque los máximos beneficios son obtenidos con grandes áreas de diente expuestas para la adhesión del material, el uso de subforros en la mayoría de los casos impide esto. En esto radica el conflicto. No obstante por la ausencia de pruebas clínicas cuidadosamente controladas, se deben seguir colocando con cautela en cavidades profundas, hasta que existan pruebas clínicas válidas.

#### ADHESION ESPECIFICA

En cuanto a la fuerza de adhesión a la estructura dentaria existe poca información disponible en relación a los materiales híbridos. Estudios de espectrometría del volumen del ión secundario, 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 híbrido parece ser vía de desarrollo de un intercambio iónico de la capa adyacente a la dentina, hecho similar con los ionómeros convencionales

Comparaciones de esfuerzo para la fuerza de adhesión, revelan que la fuerza de los materiales híbridos es generalmente mayor. La fuerza de adhesión al esmalte parece ser suficiente para usarse como agentes adhesivos en ortodoncia, en contraste, otros no han reportado cambios significativos en la fuerza de adhesión. Sin embargo, no es posible hacer comparaciones directas entre varios reportes debido a las diferencias inherentes en la metodología de estudio

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 lo tanto la adhesión a la estructura dental.

#### LIBERACION DE FLUORUROS

La cantidad necesaria de liberación de fluoruros de un material restaurador para que sea eficaz en inhibir la caries aún no ha sido determinada, sin embargo, ésta es una de las mejores ventajas de los ionómeros de vidrio convencionales, es al menos la misma de los materiales convencionales y varía entre los

diferentes productos comerciales. Además se piensa que sirven como sistemas recargables de fluoruro.

La acumulativa liberación de flúor, y su penetración en dentina fue registrada de 100  $\mu\text{m}$  o más. El mismo autor ha reportado continua liberación de flúor sin afectar las propiedades físicas. Otros han encontrado algunos ionómeros híbridos que liberan cantidades significativas de flúor por un periodo de 28 días pero los materiales restauradores demostraron una liberación inicial alta, la cual decayó lentamente por un periodo de cuatro meses.

Ha sido generalmente aceptado que la mayor liberación de flúor por un largo periodo es lo mejor. La propiedad de algunos ionómeros híbridos ha demostrado ser efectiva. Además se piensa que actúan como sistemas recargables de fluoruro, al ser como ya se mencionó, expuestas a repetidas aplicaciones de fluoruro en solución o incluso a pasta dentrífica adicionada con fluoruro.

Podría parecer que la modificación a la fórmula de los ionómeros de vidrio convencionales no ha afectado adversamente a la propiedad de liberación de flúor, 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 contraindicado la aplicación de barniz en cualquier cavidad donde se colocará ionómero de vidrio.

#### EXPANSION LINEAL TERMICA

Existe gran diferencia entre la expansión lineal térmica de los ionómeros de vidrio híbridos, y la de los ionómeros de vidrio convencionales. El rango de expansión reportado en híbridos es significativamente más alto que el de ionómero de vidrio convencional, aunque menor que el de las resinas compuestas, sin embargo las mejoras observadas en la microfiltración de los ionómeros de vidrio híbridos, han sido atribuida al mas 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.



## **COMPOMEROS**

Es otra variedad de ionómero de vidrio modificado con resina. Con la tecnología de las resinas compuestas, por ello es que también se les denomina Compómeros o Compo-ionómeros..

Son un nuevo grupo de materiales de obturación, con la química y las propiedades combinadas de los ionómeros y las resinas compuestas. Debido a que el nombre asignado a todas estas modificaciones ha provocado gran controversia, Mount realizó una nomenclatura. Además manifestó los ejemplos inaceptables de los fabricantes al llamar a sus productos cementos de ionómero de vidrio fotocurables, cuando de hecho sus productos no muestran evidencia de serlo, cuando no muestran las típicas propiedades del verdadero cemento de ionómero de vidrio tales como la adhesión y la liberación de fluoruros. La nomenclatura de Mount sugiere el término "resinas modificadas poliacidas" para los Compómeros. Este término reconoce el hecho de que tenemos un espectro de materiales, entre el cemento de ionómero de vidrio en un paso y la resina compuesta verdadera. Existen una gran variedad de mezclas, empleando diferentes proporciones de reacción ácido-base y radicales libres en reacción para dar un mejor curado. Para

seleccionar y enfocar adecuadamente los materiales, se debe distinguir entre esos materiales que son los convencionales o principalmente ionómeros de vidrio, con sus características propias, y esos materiales que tienen resinas compuestas y que tienen diferentes características. La finalidad de esto es hacer claras las proposiciones para nombrar esos materiales, y así proporcionar a la comunidad odontológica materiales adaptables y adecuados. Así que los materiales que contienen por lo menos uno de los dos componentes del cemento de ionómero de vidrio pero que tienen niveles insuficientes, para promover la reacción de curado ácido-básica en la oscuridad, se deben llamar Resinas compuestas ácidas modificadas. Esto es aceptable como un término sistemático, sin embargo es menos expresivo que el término original, y como no es de sorprenderse no ha tenido gran popularidad como el término Compómero.

Las resinas duales actuales ofrecen el pulido al alto brillo, manejo adecuado, y óptimos tonos de color, lo que les aporta buenas propiedades estéticas. Cuando son combinadas con la nueva generación de agentes adhesivos, las resinas duales proveen excelente adhesión a la estructura dentaria. La ausencia de liberación de fluoruro adicional para proteger al diente en caso de un desajuste de la restauración es una de las mayores desventajas de los sistemas de resinas duales.

Así que no es sorprendente que las resinas duales puedan ser alteradas para actuar como ionómeros de vidrio por una simple adición de algunos grupos ácidos a las moléculas de la resina común complementando con grupos vinil, y modificando las partículas vitreas para que la superficie libere iones de calcio y aluminio que reaccionen con los grupos ácidos.

Los materiales restauradores de ionómero de vidrio son indicados en restauraciones desde hace más de 20 años debido a las ventajas de coeficiente de expansión térmica, liberación de fluoruro y adhesión a la estructura dentaria.

En los sistemas de restauración se han introducido recientemente por diferentes fabricantes combinaciones de resinas duales como ionómero de vidrio.

Estos sistemas combinados se pueden dividir en dos categorías:

El primer tipo de material es el producto de la inclusión de materiales de resina en el sistema de ionómero de vidrio. Estos productos se denominan resinas modificadas de ionómero de vidrio y contienen polvo y líquido: cuando son mezclados, estos productos producen la reacción ácido-base típica de los ionómeros de vidrio.

Reportan adecuada liberación de fluoruro y tonos de color, pero a la par de esto, presentan pobres características de

manipulación, y dificultad para colocarlas. Eso requiere un considerable esfuerzo para darle el terminado adecuado a la restauración.

El segundo tipo de material de restauración incluye la adición de partículas de vidrio fluoradas a la matriz de resina, el sistema contiene monómeros ácido polimerizables. Debido a la composición de estos productos, no se produce la típica reacción ácido base que se observa en los ionómeros. En lugar de eso la reacción ácido-base con la subsecuente liberación de fluoruros es debido a su naturaleza anhídrida y la reacción de partículas de vidrio fluoradas con la humedad bucal. La matriz de resina de estos sistemas provee mejor resistencia estructural que las resinas modificadas con ionomero de vidrio. Estos productos se pueden clasificar como poliácidos modificados de ionómero de vidrio y más comúnmente se refieren a ellos como compómeros.

Es un material restaurador con continua liberación de fluoruro, excelentes propiedades de manejo, y extensa gama de colores con tonos naturales.

## DESCRIPCION

Los compómeros que existen presentan diferencias en su fórmula, pero sus características y propiedades son similares. Los productos más examinados son Dyract y Compoglass, ambos contienen fotoiniciadores y una disminuida liberación de fluoruro. En Dyract, el monómero está modificado con la adición de monómeros hidrofílicos, la reacción producida por el ácido tetracarboxílico de butano y HEMA, forma una matriz de ácido tetracarboxílico con dos metacrilatos y dos grupos carboxílicos, el 50% de los grupos reactivos en cada molécula consiste en grupos ácidos carboxílicos. La partícula en este compómero es de 2.5 micrómetros y está compuesta de estroncio-fluoralúminisilicato en 13% sobre su peso final que es el responsable de la liberación de fluoruro. Contiene además un sistema adhesivo unicomposicional que combina los pasos de acondicionamiento y adhesión en un solo envase, y que según el fabricante usualmente pueden 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 contienen un activo promotor de adhesión llamado PENTA, un monómero de resina llamado TEGDMA, y un elastómero. El sistema usa acetona como

portador. La fuerza de adhesión que se produce con estos adhesivos va por arriba de los 21 megapascales.

El otro producto es el Compoglass que es un solo componente, fotopolimerizable, con partículas de vidrio de fluorsilicato de aluminio silanizado y trifluoruro de iterbio. El tamaño de sus partículas 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.

## **CARACTERISTICAS**

Las características físicas como la resistencia a la comprensión, a la tracción y fuerza tensil diametral, son mejores que las del ionómero de vidrio convencional y que las de la resina modificada con ionómero de vidrio, pero menores que las de la resina híbrida. Y cada vez se presentan mejoras en las propiedades obtenidas en clínica.

A pesar de esas propiedades, el compómero presenta aplicaciones limitadas a cavidades pequeñas y como restauraciones temporales en zonas donde estén sometidos a grandes cargas masticatorias.

Existe muy poca información disponible acerca del comportamiento clínico de los compómeros. Un estudio reciente en el que se realizó una evaluación clínica de un año de duración, colocando compómero en cavidades clase I y II de dientes primarios, describe que después de un año de uso en boca, el material se desgastó 190 micrómetros, también se observó un cambio en la gama de color y alteración en la integridad marginal. Otro estudio en el que se sometió al material al efecto abrasivo del cepillo dental, de pasta dental y a carga oclusal cíclica combinada con termociclado. Los resultados muestran que el compómero se desgastaría 186 micrómetros a los cinco años de vida en boca.

Además los compómeros tienen una significativa menor liberación de fluoruro que los ionómeros de vidrio y porque sus propiedades mecánicas y su resistencia de trabajo son inferiores a los de la resina dual, es que las indicaciones para su uso son muy limitadas.

Otra de las características de los compómeros es un manejo adecuado superior que da por resultado una fácil y rápida colocación, lo que reditúa en un ahorro significativo de tiempo en el consultorio.

Los fabricantes de F2000 mencionan que estas características se ven reflejadas con facilidad al modelar y contornear el material, a que el material se adapta muy bien a los bordes marginales, a que el compómero tiene una consistencia

de pasta lo que permite que no se desplome o escurra al colocarlo y no se adhiere al instrumental.

En cuanto a las características estéticas, estos materiales cuentan con amplia gama de colores, hasta 13 actualmente, lo cual logra asemejar mucho más las tonalidades y cumplir con las necesidades de la mayoría de los pacientes que buscan las restauraciones estéticas. Se pueden pulir al alto brillo como las resinas duales, casi inmediatamente después de su colocación.

Presentan excelente resistencia a la solubilidad por la gran cantidad de material de relleno que tienen incluido en su fórmula. De hecho, uno de los fabricantes lo define como insoluble en agua. Sin embargo, algunos estudios realizados a estos productos revelan que la fuerza del material disminuye substancialmente, como resultado de la absorción de agua.

Presentan adecuada radiopacidad lo que permite exámenes radiográficos postoperatorios.



## COMPORTAMIENTO CLINICO

### ADHESION

La actividad de adhesión químicamente inherente asociada con los grupos ácidos, en conjunto con el tradicional ácido grabador para la adhesión de resina, permite a estos materiales adherirse química y micromecánicamente a la estructura dental. La fuerza de adhesión en algunas marcas es similar a la de las resinas compuestas.

En un estudio realizado al Compoglass, se midió que la fuerza necesaria para separar el material de la estructura dentaria es de 18 megapascales. Las pruebas se realizaron sin previo grabado de esmalte.

### BIOCOMPATIBILIDAD

Estudios realizados a los compómeros revelan una excelente biocompatibilidad con la estructura dentaria y adecuada tolerancia pulpar, debido a que provocan muy poca irritabilidad a la pulpa. En caso de que el espesor de dentina remanente sea de un milímetro o menos, es necesaria la aplicación de un

aislante pulpar como el hidróxido de calcio solo sobre la zona próxima al techo pulpar para poder tener suficiente superficie dentaria para la adhesión en la colocación del material.

#### COEFICIENTE DE EXPANSION TERMICA

El coeficiente de expansión térmica, que se observa en los compómeros es semejante al de la dentina lo que origina una buena estabilidad dimensional de la restauración, además de lograr una menor microfiltración, debido a que la interfase entre la estructura dentaria y el material restaurador es poco significativa y por lo tanto hay una reducción en la incidencia de caries secundaria en los bordes de las restauraciones.

#### LIBERACION DE FLUORUROS

Los compómeros presentan una baja liberación de fluoruros, por lo que les considera poco anticariogénicos, pero esa poca liberación de fluoruro es continua. Además algunos fabricantes mencionan que los compómeros son sistemas de liberación de fluoruro que actúan mediante tres vías.

1. el fluoruro de iterbio
2. el vidrio de fluorsilicato de aluminio
3. el componente fluoruro de amonio del adhesivo.

Otros fabricantes mencionan alta y continua liberación de fluoruro de sus productos. El Compoglass libera 30 microgramos por centímetro cuadrado en un plazo de cuatro semanas.

El fluoruro es adicionado en el relleno y subsecuentemente se estará liberando pero en menor cantidad que en los ionómeros de vidrio convencionales y los ionómeros de vidrio híbridos. otros sugieren que la incidencia de caries asociada con el compómero es similar a la experimentada con las resinas compuestas.

## **APLICACIONES**

Los compómeros o poliácidos modificados están indicados para cavidades en dientes permanentes y dientes temporales. La indicación contempla :

**Preparaciones clase III y V.**

**Clase II y I en preparaciones de dientes temporales.**

**Erosiones y abrasiones cervicales.**

**Reparación temporal de fracturas dentales.**

**Técnica de sandwich.**

Reconstrucciones donde se ha perdido la mitad de la corona, para dar soporte a la restauración.

En un reporte realizado después de seis meses de la colocación de restauraciones clase II de diversos materiales, los resultados marcan un contrastante comportamiento entre los ionómeros de vidrio convencionales, los ionómeros de vidrio híbridos, la amalgama y el compómero. Los compómeros no tienen la estética de las resinas compuestas o la resistencia de fuerza y de trabajo de la amalgama dental en restauraciones posteriores. Sin embargo se pudo comprobar que es un material apropiado de reemplazo en muchos casos pediátricos donde la amalgama ahora es muy usada, para pacientes adultos en áreas de poco uso donde es deseado un efecto anticariogénico.

## MANEJO ADECUADO

La superficie dentaria debe ser limpiada con pasta de piedra pómez.

La preparación de la cavidad debe ser conservadora y sin ángulos internos agudos; en algunos casos, la preparación de la cavidad es innecesaria pues se aplica el adhesivo.

El fondo de cavidades profundas debe ser protegidas con un aislante pulpar como hidróxido de calcio, si el espesor de dentina remanente es de 1 mm o menos. Colocándolo solo sobre la cámara pulpar para dejar dentina expuesta para la adhesión del producto.

Se selecciona el color de la restauración

Se aplica la anestesia local

En caso que la preparación limite con tejido blando se puede colocar hilo retractor, procurando que esté seco para evitar la contaminación y tener una buena visión de los límites de la cavidad.

No es obligatorio el empleo de aislamiento absoluto.

Cuidar de no desecar la dentina.

Se recomienda en algunos productos el grabado ácido de esmalte y dentina para la colocación del adhesivo. Tanto el ácido fosfórico como el maleico pueden ser empleados.

El agente adhesivo se coloca con un aplicador en todo el esmalte y dentina de la cavidad y se deja el tiempo que indica el fabricante. Se seca y polimeriza.

Si la cavidad es de gran volumen, el producto deberá ser colocado y polimerizado por capas no mayores a tres milímetros en colores claros o dos milímetros en caso de emplear colores oscuros, pues tienen mayor carga de relleno.

Se recomiendan tiempos de fotopolimerizado de 40 segundos, pues tiempos menores provocan la polimerización deficiente.

El terminado se puede realizar después de veinte segundos de fotopolimerizar. Se realiza con discos para pulir para las zonas proximales y los márgenes de la preparación. También se usan copas de hule con pasta para pulir.

En la práctica, las excelentes características de manipulación y colocación logran que la restauración se termine en un mínimo de tiempo. Con resultados de color y estética semejantes a los de las resina compuesta.

## **CONCLUSION**

Los compómeros son un material de obturación prometedor que reúne las propiedades del ionómero de vidrio y la resina compuesta. Por el corto tiempo de desarrollo requieren mayores estudios clínicos para poder determinar si las características y el comportamiento son apropiados para ser colocado como material restaurador permanente.

Como sus cualidades importantes está la adhesión específica a la estructura dentaria, liberación de fluoruro y coeficiente de expansión lineal similar al diente.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **FUENTES PRIMARIAS**

#### **LIBROS**

Alberts Harry F. Odontología Estética. Editorial Labor. Barcelona España, 1991, p p. 3-12

Aunsauce Kenneth -J. Quality Evaluation of Dental Restorations. Quintessence books, Estados Unidos, 1989, p.p. 185-194.

Combe EC Materiales Dentales Estéticos. Editorial Labor. Barcelona España. 1990, p.p. 127,131,142-151.

Guzmán Baez. Biomateriales Odontológicos de uso Clínico  
Cat Editores. Colombia,1990, cap. 2-5

Katsuyama, Ishikaua, Fujii. Glass Ionomer Dental Cement.  
Euroamerica, Inc. Publishers. Japón, 1993-

Mount Graham J. Atlas Práctico de Cementos Ionomeros de  
vidrio. Salvat, Barcelona. España. 1990.

Osborne John. Tecnología y Materiales Dentales. Limusa,  
México. D F . 1987, p.p. 437-440.



**Phillips. La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner.,  
Interamericana. México, D.F., 8ª edición, 1992.**

**Reisbick. Materiales Dentales en Odontología clínica. El Manual  
Moderno. México, D.F., 1985, p.p. 260-265.**

**Uribe Echeverría. Operatoria Dental. Ciencia y Práctica.  
Ediciones Avances. Madrid, España., 1990, p.p. 195-206.**

**Wilson, McLean, Brown. Dental Materials and their clinical  
applications. British Dental Journal, Londres Inglaterra,  
1988, p.p. 64-87.**

#### **ARTICULOS**

**Barnes D.M, Bland L.W, Gingell J.C. A clinical evaluation of a  
resin-modified. JADA.,vol. 126, septiembre, 1995, p.p.  
1245-1253.**

**Burgess J.O, Nurling B.K., Rawls H.R. Directly Placed Esthetic  
Restorative material. Compendium cont-Education-Dental,  
1996, agosto, vol.17, num.8 p.p. 731-2,734-738**

**Denehy G.E. Vargas M. Class Restorations utilizing a new**

compomer material. Practical Periodontics and aesthetic Dentistry. 1996.abril, vol.8 num 3. p p 269-277

Fortin D., Vargas M A., Swift E. J. Bonding of resin Composites to resin-modified glass ionomers. American Journal of Dentistry. Vol 8, num.4, agosto, 1995, p p 201-203

Friedl K.H, Browers J M, Hiller K a. Influence of different factors of bond strenght of Hybrid ionomers. Operative Dentristry. 1995, p p. 74-80.

Knight G. M. Co-cured, light- activated glass-ionomer cemen composite resin restoration. Quintessence Int., vol 25, num 2, 1994, p.p.97-100.

Kovarik R.E, Muncy M.V. Fracture toughness of resin-modified glass ionomers. American Journal of Dentistry. Vol.8, num.3, 1195, junio, p. 145-148.

MC. Lean J.W., Wilson A.D., Nicholson J.W. proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. Quintessence Int. Vol 25, num. 9,1994

Mitra S. B., Kedrowski B.L. Long-term mechanical properties of glass-ionomers. Dental materials, marzo 1994, p p 78-82.

Morand J.M., Jonas p. Resin modified glass-ionomer cement resotation of posterior teth with proximal carious lesion. Quintessence Int., vol 26, num 6, 1995, p p 389-393

Puckett A. D., Fitchie J. G., Benett B.: Microleakage and thermal properties of hybrid ionomer restoratives. *Quintessence Int.* vol.26, num.8. 1995. p.p. 577-581.

Sidhu S. K., Watson T. F.: Resin-modified glass ionomer materials. *American Journal of Dentistry*, vol.8,num1, febrero, 1995, p.p. 59-66.

#### FUENTES SECUNDARIAS

##### INTERNET

<http://www.ivoclar.com/restorat/compomer.html>

[http://www.mmm.com/dental/edu\\_art\\_rest.html](http://www.mmm.com/dental/edu_art_rest.html)

[http://www.mmm.com/dental/prod\\_annnc.html](http://www.mmm.com/dental/prod_annnc.html)

[http://www.mmm.com/dental/prod\\_f2000.html](http://www.mmm.com/dental/prod_f2000.html)

#### INFORMACIÓN DEL MANUAL INCLUIDO EN LOS PRODUCTOS

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