

77  
201



Universidad Nacional Autónoma de México



FACULTAD DE ODONTOLOGIA



ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA  
A LA COMPRESION ENTRE 3 COMPOMEROS  
V.S. RESINA COMPUESTA

T E S I N A

QUE PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
PRESENTA:

CLAUDIA CORONA MARTINEZ

TUTOR: C.D. CARLOS A. MORALES ZAVALA

ASESOR: DR. FEDERICO H. BARCELÓ SANTANA

MAYO 1998



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

262263



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# *Agradecimientos*

## *A Dios:*

Por darme la vida y permitirme ver alcanzada  
está meta de terminar mi carrera profesional.

## *A Mis Padres:*

JOSEFINA Y FERNANDO.

Por su apoyo incondicional y su gran  
amor.

Por haber sembrado en mí las ganas de  
triunfar. ; Este logro también es de  
ustedes!

*A mis Hermanas:*

Miriam y Angelica.  
Por haber compartido los mejores momentos  
de la vida juntas, y por todo el cariño  
que hay entre nosotras.

*Alejandro:*

Por todo tu amor y todo el apoyo que me  
has brindado en todo este tiempo.  
Y por que juntos culminamos esta meta, que  
es una de las tantas que nos esperan.

*Al Doctor:* : FEDERICO H BARCELÓ SANTANA.

Por el apoyo brindado durante todo este tiempo para la realización de este trabajo.

*Al Cirujano Dentista:* : CARLOS A MORALES ZAVALA.

Por la enorme dedicación y la excelente orientación recibida durante el tiempo de elaboración de este trabajo de investigación.

*Al Cirujano Dentista :* JOSE MORALES ROSETE.

Por todos los conocimientos compartidos  
y por el apoyo brindado durante este  
tiempo.

## INDICE.

### INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES.....	1
1.1 IONÓMERO DE VIDRIO.....	2
1.2 CLASIFICACIÓN.....	3
1.3 COMPOSITES.....	11
1.4 CLASIFICACIÓN.....	12
1.5 PROPIEDADES.....	15
2 COMPOMEROS.....	16
2.1 COMPOSICIÓN.....	16
2.2 REACCIÓN DE FRAGUADO.....	17
2.3 PROPIEDADES DE LOS COMPOMEROS.....	17
2.4 MANIPULACIÓN.....	18
3 ESTUDIOS PREVIOS.....	20
4 PRODUCTOS UTILIZADOS.....	23
4.1 COMPOGLASS.....	23
4.2 3M F 2000.....	24
4.3 DYRACT.....	25
4.4 Z 100.....	26
5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	27
6 JUSTIFICACIÓN.....	28

7 OBJETIVOS .....	29
8 HIPÓTESIS .....	30
9 MATERIALES .....	31
10 PROCEDIMIENTO .....	32
11 RESULTADOS .....	33
12 DISCUSIONES .....	36
13 CONCLUSIONES .....	37
BIBLIOGRAFIA .....	41

## INTRODUCCIÓN.

Durante décadas, la odontología restauradora ha tenido que conformarse con la utilización de materiales de obturación sujetos a cambios dimensionales que no permitían la duración de éstos.

La búsqueda de materiales capaces de conseguir una adhesión química o mecánica a los tejidos dentales, se inició hace aproximadamente 30 años y todavía continúa, ofreciendo adelantos importantes.

Anteriormente sólo existían dos opciones para restauraciones dentarias: Amalgamas para restauraciones oclusales y los Silicatos para los dientes anteriores, que si bien es sabido la utilización de estos últimos ha sido abandonada por presentar una importante solubilidad en boca, además de su falta de adhesión y su fragilidad en espesor.

Siguiendo la evolución de estos materiales aparecieron las resinas metacrilicas que también fueron suplantadas ya que presentaban una excesiva contracción a la polimerización, poca resistencia, y falta de adhesión al diente, además de inestabilidad en cuanto a color se refiere.

Tiempo después aparecen los materiales compuestos o composites tras los trabajos de BOWEN en 1962.

Actualmente tenemos a nuestro alcance una amplia gama de materiales de obturación.

Los llamados **COMPOMEROS** reúnen las ventajas de los ionómeros de vidrio y los composites, por su reciente introducción al mercado no han sido certificados por la ADA (Asociación Dental Americana), por lo que se empleo la norma No 27 para realizar un estudio comparativo de la resistencia compresiva que presenta una resina hibrida y tres compomeros de diferentes casas comerciales, para determinar si existe diferencia significativa en este punto que marca la norma.

Estos composites se clasifican en tres subgrupos:

- 1.- Con un relleno, en volumen inferior al 65% de macropartículas de tamaño mediano.
- 2.- Con un relleno en volumen inferior al 65% de partículas más reducidas inferiores a 2 micras.
- 3.- Con relleno en volumen igual o superior al 65% de forma y dimensión variadas.

**composites híbridos complejos.**

Contienen un relleno muy variado: Micropartículas solas y conglomeradas, relleno convencional de pequeño tamaño y partículas pre - polimerizadas en virutas o esféricas.

## 1.5 PROPIEDADES.

En cuanto a propiedades se refiere FRANCOISE ROTH de la Universidad de París menciona que solo los composites híbridos se comparan en resistencia a la tracción y resistencia a la compresión con la amalgama dental y la dentina. <sup>2</sup>

La contracción de los híbridos es menor que la de las demás categorías de composites, en cuanto a porosidad se refiere esto es poco importante, pero sigue dependiendo de la manipulación y del protocolo clínico. Posee una radioopacidad suficiente.

Para limitar la retención de placa bacteriana, el material debe estar perfectamente pulido, lo que resulta más fácil en los híbridos. <sup>2</sup>

## 1. ANTECEDENTES

Los materiales de obturación pueden clasificarse para su estudio sobre la base de su tiempo de permanencia en boca en:

Temporales	:	Cementos:	- Fosfato tipo II - Silicato. - Ionómero de vidrio tipo II
Semipermanentes	:	Resinas compuestas	- Macrorrelleno. - Microrrelleno. - Híbridas.
Permanentes	:	Aleaciones.	- Oro - Plata - Paladio. - Amalgama

## 1.1 IONOMERO DE VIDRIO

La invención del ionómero de vidrio en 1969 fue el resultado de un programa de trabajo en el LABORATORY OF THE GOVERNMENT CHEMIST, para eliminar algunas de las deficiencias de los cementos dentales de silicato.

Su introducción formal en el mercado la acometió JOHN McLEAN en el AUSTRALIAN DENTAL CONGRESS. El material para obturación de ionómero de vidrio es también conocido como cemento de polialquenoato de vidrio y consiste en un vidrio de aluminio y sílice con un alto contenido de flúor que interactúan con un ácido polialquenoico tomado del líquido del carboxilato. El resultado es un cemento híbrido de silicato y carboxilato, consistente en partículas de vidrio, rodeadas y sostenidas por una matriz que emerge de la disolución de la superficie de las partículas de vidrio en el ácido. Las cadenas de poliacrilato y calcio se forman rápidamente después de la mezcla de los dos componentes y se desarrolla la matriz inicial que mantiene las partículas juntas. Tan pronto como los iones de calcio están envueltos, los iones de aluminio empezarán a formar cadenas de aluminio y poliacrilato, y estas son menos solubles, pero más fuertes y forman la matriz final. Esta matriz es insoluble en los líquidos orales, pero como las gotitas de flúor presentes no son parte del sistema matriz, la capacidad de desprender iones fluoruro dentro de la estructura circundante del diente y saliva se mantiene.<sup>1</sup>

## **1.2 CLASIFICACIÓN**

La siguiente clasificación es una adaptación de WILSON y McLEAN (1988), siendo la misma que nos menciona la A.D.A (Asociación Dental Americana), en su norma No. 96.

### Tipo I CEMENTOS SELLADORES.

- Para cementar coronas, puentes e inlays
- Relación polvo/ líquido de aproximadamente 1,5 : 1.
- Fraguado rápido con pronta resistencia a la absorción de agua.
- Espesor final de la película de 2,5 micras o menos.
- Radiopaco

## Tipo II CEMENTOS RESTAURADORES.

- Para cualquier restauración que requiera estética.
- Relación polvo / líquido 2,5:1 a 6.8:1.
- Buena graduación de colores.
- Radiolucido.

## Tipo III CEMENTOS PROTECTORES (BASES).

Para usarse como base debajo de todos los otros materiales restauradores.

- Relación polvo/líquido 1,5:1 a 4: 1.
- Carecen de estética.
- Radiopaco.

## **CEMENTOS SELLADORES.**

Las partículas del polvo son más finas, para lograr el espesor de la película adecuado. Esto implica que con el tamaño de partícula más fina, el tiempo de trabajo y fraguado se reducen, pero las propiedades físicas mejoran.

La proporción polvo / líquido es por lo general, de 1,5 : 1. Un moderado aumento en el polvo es aceptable.

En muchos casos el margen de una restauración será subgingival y por ello imposible aislar durante la cementación, por lo tanto es importante que estos materiales sean de fraguado rápido y que posean alta resistencia a la contaminación con agua en los primeros 5 minutos del inicio de la mezcla.

El cemento sellador solamente se utiliza para sellar la interfase entre el diente y la restauración y no debe confiarse en él para proporcionar adhesión.

Es posible que se libere flúor, pero dada la pequeña cantidad de cemento presente en el margen no puede confiarse en la remineralización de la estructura adyacente y circundante. Existe un alto grado de compatibilidad entre el cemento y la pulpa en circunstancias normales, un diente vital debe ser acondicionado antes de la cementación alternativamente, la superficie debe ser sellada con ácido tánico al 25% durante dos minutos.

En cuanto a propiedades físicas se refiere han demostrado ser equivalentes o mejores que los cementos de fosfato de cinc, la solubilidad es baja siempre que la proporción polvo / líquido sea lo bastante alta y la resistencia a la compresión y la tensión sea la adecuada debido al fino tamaño de las partículas. La radiopacidad es deseable para detectar residuos del cemento en áreas difíciles.

## CEMENTOS RESTAURADORES.

Los cementos de ionómero de vidrio gozan de todas las propiedades del material restaurador ideal, excepto que carecen de resistencia física a cargas oclusales excesivas. La similitud de color puede ser satisfactoria, la adhesión al esmalte y dentina puede conseguirse perfectamente, y la biocompatibilidad es de un alto nivel, lo que significa que la irritación no es un problema. La liberación de flúor es una gran ventaja, la manipulación clínica no es tan exigente, y la estabilidad en boca ha sido probada.

La proporción polvo/líquido varía aproximadamente 2,5:1 a 3:1 para materiales que utilizan como líquido el ácido polialquenoico, y tan elevado como 6,8:1 para uno de los tipos anhidros. Una reducción en el contenido del polvo puede aumentar la translucidez.

Este grupo de ionómero es de fraguado lento, con una reacción química prolongada, que tarda varios días. Hay un fraguado inicial aproximadamente a los 4 minutos desde que se inicia la mezcla; entonces es posible quitar la matriz y examinar si la colocación es correcta.

Sin embargo, este momento es muy susceptible, a la absorción de agua. Por lo tanto se debe mantener cubierto con un sellador a prueba de agua el mayor tiempo posible, puede utilizarse uno que es una resina adhesiva monocomponente sin relleno y de muy baja viscosidad, fotopolimerizable y envasada al vacío y por lo tanto libre de porosidad colocar una capa abundante al quitar la matriz.

La adhesión al diente es una ventaja porque esto significa que una lesión por erosión no necesita ser instrumentada, y una cavidad de caries no requiere el diseño tradicional de caja para obtener retención mecánica.

Después de la colocación correcta de un cemento de ionómero de vidrio tipo II se producirá un elevado índice de liberación de flúor durante 12 - 18 semanas, posteriormente el índice de liberación de flúor será menor, sigue actuando en forma estable hasta 24 meses o más. La compatibilidad pulpar es muy aceptable, pero si parece ser menos de 0.5 mm de dentina remanente sobre la cámara pulpar, se coloca una pequeña cantidad de hidróxido de calcio como protector pulpar, recordando que debe cubrir el mínimo de dentina, porque el cemento de ionómero de vidrio sólo reaccionará químicamente con la estructura dental y no con el hidróxido de calcio.

La resistencia que presenta a la fractura es insuficiente para soportar la fuerza oclusal directa, sin el soporte de la estructura dental remanente. La resistencia a la abrasión y a la solubilidad dependen de la relación polvo/liquido, son materiales radiolucidos, pues la radiopacidad altera la translucidez, sin embargo, existen algunos en los cuales el color es útil, pero no fundamental, y se utilizan en selladores de fisuras y clase I.

## CEMENTOS RESTAURADORES REFORZADOS

Como ya se ha comentado los ionómeros de vidrio carecen, por lo general de resistencia a la fractura, y esto limita su aplicación. Hasta la fecha se han hecho intentos por mejorar las propiedades físicas, aunque ninguna ha tenido un éxito completo. Un ejemplo de esto es el llamado *silver cermet*. En el cual se incorpora el 40% de las partículas de plata microfinas que son añadidas a las partículas de vidrio en el polvo. Esta combinación presenta mejoría en la resistencia a la abrasión, según GRAHAM J. MOUNT esta resistencia es comparable a la que presenta la amalgama dental y el composite. La fuerza compresiva y resistencia a la fractura también se ha mejorado, pero no hasta el punto en que se puedan reconstruir cúspides y grandes lesiones, la adhesión al esmalte y dentina se ve disminuida por la presencia de partículas de plata.

Esté material es recomendado para clase I, reconstrucción de muñones previos a la colocación de coronas.

La proporción polvo / líquido es de 4:1 debido a que el tiempo de trabajo es corto, se tiende a reducir el contenido de polvo, y esto es indeseable, por lo tanto la versión en cápsula es la mejor elección.

Es un cemento de fraguado rápido con adecuada resistencia a la absorción de agua, por lo tanto, no es necesario cubrirlo para protegerlo, mientras está expuesto a un medio ambiente húmedo.

La presencia de partículas de plata reduce la adhesión química por lo tanto, es deseable incluir un pequeño grado de retención mecánica dentro del diseño de la cavidad. Acondicionando la superficie con un ácido poliacrílico al 10% durante 15 segundos, con esto se eliminará la capa de barrillo dentinario y otros contaminantes y se asegura la unión química con la estructura dental.

La liberación de flúor es similar a la de los otros tipos de ionómero, a pesar de la presencia de

partículas de plata. El contacto directo con la pulpa expuesta está contraindicada, y si existe menos de 0.5 mm de dentina remanente, debe colocarse hidróxido de calcio.

La resistencia a la abrasión mejora con la presencia de partículas de plata, es radiopaco por lo tanto, es posible comparar la integridad marginal y la presencia de caries recurrente en citas posteriores.

El ionómero de vidrio convencional para restauraciones es un producto compuesto de policarboxilato, flúor, aluminio- silicato, vidrio y agua. Estos productos reaccionan por medio de una reacción ácido base.<sup>1</sup>

Dentro de sus ventajas están:

- Buena adherencia al esmalte y dentina
- Liberan iones de flúor durante años.
- Biocompatibles.
- Sencilla aplicación clínica.
- Poco resistentes a la abrasión.

Dentro de sus desventajas.

- Sensibles a la humedad durante el fraguado.
- Insuficiencia estética.
- Limitadas aplicaciones clínicas.

## CEMENTOS PROTECTORES.

Estos cementos carecen de estética, por lo que su uso se limita a situaciones donde están total o parcialmente cubiertos por otros materiales restauradores. Sus principales ventajas son: Reacción de fraguado muy rápido, adhesión a la dentina y esmalte para prevenir la microfiltración, liberación de flúor y radioopacidad. Estas propiedades hacen de ellos un protector adecuado bajo cualquier material restaurador.

Estos cementos pueden ser grabados con ácido ortofosfórico al 10 y al 37 % como el esmalte y la dentina y en el mismo periodo de tiempo. Son recomendados para utilizarse debajo de un composite.

Los cementos con una baja proporción polvo / líquido son útiles como protectores de la cavidad. La adhesión química es posible siempre y cuando se haya quitado la capa de barrillo dentinario con ácido poliacrílico al 10% durante 10 segundos Sin embargo, si el cemento se usa como protector convencional bajo una amalgama entonces se omite esta etapa.

La liberación de flúor es relativamente insignificante si el cemento ha de estar completamente cubierto por otro material restaurador como amalgama o composite.

Todos los cementos protectores tipo III son radiopacos, aunque hay variaciones en los colores disponibles ninguno de estos es estético o translúcido. <sup>1</sup>

### 1.3 COMPOSITES.

Un composite es un material heterogéneo formado por dos componentes, una matriz orgánica y un relleno, que posee cualidades superiores a las de cada uno de ellos.

El composite se caracteriza por su estructura, que incluye lo siguiente:

- Una matriz orgánica que puede ser BISGMA ( Metacrilato de glicidilo ), o representa cerca del 30 al 50% del volumen total del material.
- Una fase dispersa considerada de alta resistencia mineral u organomineral, de granulometría y de porcentaje variable, el relleno. ( Vidrio, cerámica, cuarzo, sílice coloidal sílice pirolítico, o pirógeno).
- Un agente adhesivo que permite la unión resina- relleno (Silanos, trimetoxisilanos, metilsilanos, hepoxivinilos )
- A esto habrá que añadir los coadyuvantes, sustancias que influyen en la reacción de polimerización o bien que intervienen en la estética del material .

## 1.4 CLASIFICACIÓN.

### Composite convencionales

Los cuales se caracterizan por tener macrorrelleno de 5 - 30 micras de diámetro para los más antiguos y de 1 - 5 micras para los más actuales. Poseen características adecuadas, pero presentan una resistencia insuficiente a la abrasión y una mala capacidad de pulido. Esto determina que habrá alteraciones en el color.

### Composite de microrrelleno

Se caracterizan por su sílice coloidal que puede ser fraccionado en partículas de relleno muy pequeñas, por el hecho de contener una gran cantidad de resina 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.

### Composite híbridos simples.

Contienen el macro relleno de los composites tradicionales combinado con microrrelleno que rellena los espacios ocupados en los composites tradicionales por la resina; estos materiales alcanzan así una elevada densidad de carga.

### Composite híbridos complejos.

Contienen un relleno muy diversificado; micropartículas solas o conglomeradas, relleno convencional de pequeño tamaño y partículas prepolimerizadas en virutas o esférica.<sup>2</sup>

## COMPOSITES HÍBRIDOS

Los composites son materiales heterogéneos formados por dos componentes , una matriz BISGMA y un relleno el cual puede ser: Sílice pirolítico, cuarzo cristalino, silicato aluminico de litio, vidrio de bario y vidrio de boro y su medio de adhesión entre ambos es por medio de un silano órgano funcional, y poseen cualidades superiores a los composites convencionales.

Las resinas híbridas son llamadas así por contener dentro de su estructura partículas de macrorrelleno, microrrelleno, y minirelleno y superar en todo a cualquiera de las fórmulas de resina compuesta.

Estos materiales surgieron en un esfuerzo por obtener superficies más lisas que las que proporcionan los de partícula pequeña. Como su nombre lo indica, hay dos clases de partículas de relleno en este tipo de materiales, los más modernos constan de sílice coloidal y partículas de vidrio que contienen metales pesados, el contenido total es de cerca de 75 a 80 % de peso.

Existen dos tipos de composites híbridos: Composites híbridos simples contienen el macrorelleno de los composites tradicionales combinado con microrrelleno estos materiales alcanzan así una elevada densidad de carga. <sup>3</sup>

Esta combinación permite unir las cualidades propias de ambas categorías de composites . Las propiedades mejoradas de estos materiales permiten su colocación en piezas dentales posteriores.

Estos composites se clasifican en tres subgrupos:

- 1.- Con un relleno, en volumen inferior al 65% de macropartículas de tamaño mediano.
- 2.- Con un relleno en volumen inferior al 65% de partículas más reducidas inferiores a 2 micras.
- 3.- Con relleno en volumen igual o superior al 65% de forma y dimensión variadas.

**composites híbridos complejos.**

Contienen un relleno muy variado: Micropartículas solas y conglomeradas, relleno convencional de pequeño tamaño y partículas pre - polimerizadas en virutas o esféricas.

## 1.5 PROPIEDADES.

En cuanto a propiedades se refiere FRANCOISE ROTH de la Universidad de París.menciona que solo los composites híbridos se comparan en resistencia a la tracción y resistencia a la compresión con la amalgama dental y la dentina. <sup>2</sup>

La contracción de los híbridos es menor que la de las demás categorías de composites, en cuanto a porosidad se refiere esto es poco importante, pero sigue dependiendo de la manipulación y del protocolo clínico. Posee una radioopacidad suficiente.

Para limitar la retención de placa bacteriana, el material debe estar perfectamente pulido, lo que resulta más fácil en los híbridos. <sup>2</sup>

## **2. COMPOMEROS**

En 1993 los compomeros fueron introducidos al mercado reuniendo las propiedades positivas del ionómero de vidrio y los composites.

Actualmente los cementos de Ionómero de vidrio, no permiten satisfacer las exigencias requeridas en cuanto a resistencia compresiva, por el contrario los modernos composites cumplen satisfactoriamente cualquier deseo estético, pero a menudo requieren más tiempo de manipulación por parte del odontólogo.<sup>4</sup>

### **2.1 COMPOSICIÓN DE LOS COMPOMEROS.**

- Vidrio de flúor silicato de aluminio.
- Ácido policarboxílico con dobles enlaces capaces de polimerizar
- Fotoiniciadores.
- Monómeros con dobles enlaces libres.

## **2.2 REACCIÓN DEL FRAGUADO.**

- 1.- Polimerización de radicales ( reacción del composite)
- 2.- Reacción ácido base (reacción del ionómero).

Este concepto de unificar las propiedades de los composites y de los ionómeros de vidrio ya ha sido probada.

## **2.3 PROPIEDADES DE LOS COMPOMEROS.**

- Liberación de flúor.
- Mínima abrasión.
- Adhesión a esmalte y dentina.
- Mínima contracción
- Estética.
- Radioopacidad.
- Superficies lisas de óptimo pulido.

#### **2.4 MANIPULACIÓN.** ( de acuerdo a las instrucciones del fabricante 3M F 2000)

- Primero seleccionar el color con la guía de colores que nos proporciona el fabricante
- Aislar el diente o los dientes que se vayan a trabajar.
- Remover caries.
- Limpiar la superficie con pasta libre de grasa

#### **GRABADO.**

- Aplicar el ácido grabador al 10% en esmalte y dentina y dejarlo actuar durante 10 segundos.
- Lavar perfectamente para evitar residuos de ácido grabador y que esté nos contamine la restauración.
- Retirar los excesos de agua.

#### **ADHESIÓN.**

- Usando una brocha saturada de adhesivo, aplicar dos capas consecutivas para esmalte y dentina, dejar secar de 2 - 5 segundos curar con luz el adhesivo por 10 segundos

**APLICACIÓN DEL COMPOMERO.** (de acuerdo a las instrucciones del fabricante 3M F 2000)

- Aplicar el compomero restaurativo en capas, curar cada capa por 40 segundos

El pulido final se realiza un sistema de discos que van desde textura gruesa hasta textura extrafina, el pulido de la restauración es muy importante, ya que si no se realiza no se eliminara la capa superficial que se combina con oxígeno y que no polimeriza.

### 3. ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS A LOS COMPOMEROS Y COMPOSITES.

J.A. Von Fraunhofer, profesor del departamento de biomateriales de la universidad de Louisville investigo sobre las propiedades físicas y mecánicas de los composites en restauraciones anteriores y posteriores, en donde menciona que "El uso de resinas compuestas para restauraciones anteriores y posteriores, es ahora un procedimiento clinicamente establecido, y con aceptación universal. La vida *in vivo* de las restauraciones está determinada por un numero de factores, incluyendo el procedimiento de colocación clínica, hábitos orales del paciente, y las propiedades físicas y mecánicas de los materiales restaurativos.

En este estudio se utilizaron dos materiales fotopolimerizables para restauraciones anteriores y dos materiales fotopolimerizables para restauraciones posteriores, teniendo en comparación a una resina compuesta convencional.

Para pruebas de resistencia a la compresión fueron pre-formados especimenes en moldes cilindricos ( 8mm de alto x 4mm diam ). Fue utilizada una maquina de prueba universal ( Instrón, Canton, M A ). A una velocidad de 0.127mm/ min.

Los resultados de las propiedades mecánicas a una hora revelaron incrementos significantes en cuanto a fuerza compresiva se refiere . Un 27 % para el material hibrido.

En contraste a 24 horas la resistencia compresiva de el hibrido fue significativamente más baja que el ionómero de vidrio un 13 %.<sup>5</sup>

Peutzfeldt Anne de la Universidad. De Copenague Dinamarca, investigo sobre la fuerza de adhesión y las propiedades mecánicas de los compomeros las resinas convencionales, y los cementos de ionómero de vidrio, para lo que se utilizaron siete ionómeros de vidrio convencionales, tres resinas modificadas, y dos compómeros.

La fuerza adhesiva marco un rango de 0.00[ MPa ] a 8.5 [MPa]. En general la fuerza adhesiva de los compomeros y las resinas modificadas fueron más bajas que el cemento de ionómero de vidrio. En cuanto a propiedades mecánicas se refiere; Generalmente los compomeros fueron más fuertes que las resinas modificadas, los cuales mostraron mejores propiedades mecánicas que el cemento de ionómero de vidrio convencional. <sup>6</sup>

G. Williams del Departamento de operatoria y materiales dentales de la universidad de Leuven Bélgica realizo una clasificación de los composites dentales de acuerdo a sus características mecánicas y morfológicas en donde se elaboro una evaluación comercial de los composites y se categorizarón de acuerdo a su función, tamaño de partícula, modulo de young, superficie de pulido, resistencia a la compresión, los composites fueron los que mayor resistencia a la compresión mostraron ya que contenian un relleno con aglomerado prepolimerizado.

En cuanto a los composites tradicionales, los que mayor resistencia a la compresión mostraron fue de 350[ MPa] <sup>7</sup>

MC Cabe J. Fogden. del Laboratorio de materiales dentales de la universidad de Newcastle Lond. England a su vez estudio la relación entre porosidad y fatiga compresiva en los materiales de restauración de resina. Tres composites fotopolimerizables fueron los materiales usados en este estudio. Uno de estos materiales contenía partícula pequeña abocado para el uso en restauraciones dentales en piezas anteriores. Los otros dos materiales fueron designados específicamente para el uso en piezas posteriores.

El otro material fue descrito por el fabricante como un material con microrelleno.

Los especímenes para resistencia a la compresión fueron preparados en moldes de acero en forma de cilindros de 6.0 mm de largo por 5.0mm de diámetro. Mientras que los otros especímenes fueron de 6.0 de largo por 4.0 de diámetro, las pastas de resina fueron empacadas dentro de los moldes de acero, usando una espátula plástica. Los extremos del molde fueron cubiertos con una matriz mylar y vidrios deslizantes. Presionando con los dedos para eliminar los excesos de material del molde.

Los materiales fueron fotopolimerizados por medio de una luz, cada molde fue expuesto a una intensidad de radiación de 60 segundos por cada lado.

Los especímenes fueron colocados en H<sub>2</sub>O desionizada a (37°C + - 1) durante 7 días.

La resistencia compresiva fue medida en una máquina de prueba INSTRON a una carga de 10mm/min.

El estudio revelo que la fuerza compresiva de los composites se ve disminuida debido a la reducción de conversión causada por la entrada de aire, pero sin embargo es más probable debido a que los poros actúan como stress. Así que el material se vuelve más quebradizo.

Las porosidades tienen un gran efecto en las propiedades de resistencia compresiva de un material de restauración dental como lo son los composites. \*

#### 4. MATERIALES A PROBAR.

4.1. COMPOGLASS. “ *En el desarrollo de un nuevo material de obturación era necesario encontrar:*”

- Un vidrio de fluorsilicato de aluminio con suficiente estabilidad física y liberación de flúor.
- Un monómero estable que a la vez, contenga dobles enlaces y además lleve incorporados grupos ácidos.
- Una mezcla de relleno inorgánico que otorgue al material las propiedades deseadas.
- Libera flúor desde tres fuentes diferentes: Del vidrio de fluorsilicato de aluminio, de fluoruros inorgánicos ( del adhesivo) y del trifluoruro de yterbio ( éste fluoruro lleva más de 10 años acreditado clínicamente por Vivadent . La resistencia a la abrasión y estabilidad pudieron alcanzarse gracias a un refuerzo químico de los monómeros ( monómero DCDMA cicloalifático = aumento a la rigidez) y de la incorporación de un relleno adicional con la tecnología de los composites (esferosil). ”

En cuanto a propiedades se refiere el fabricante maneja los siguientes valores:

**Resistencia compresiva 260 (MPa)\***

\* Después de 24 horas en agua a 37°C.

4.2.3M F2000. *“La composición de F 2000 compomero restaurativo difiere del vitremer en su alta restauratividad.*

*El FAS vidrio usado en el F 2000 es el mismo utilizado en el vitremer y tiene una partícula que mide aproximadamente 3 micras y una talla máxima de 10 micras, la distribución del relleno es muy buena y esto contribuye a una excelente manipulación de la pasta. El relleno es cerca del 84% del peso”.*<sup>4</sup>

#### **Componentes**

- FAS vidrio
- Sílice Coloidal
- Oligomer
- G. D. M. A.

**Resistencia compresiva 350 (MPa).**

**4.3 DYRACT** *“El sistema Dyract está formado por un compomero monocomponente fotocurable, el líquido acondicionador / adhesivo aumenta la adhesión al diente y mejora el sellado de la cavidad.*

*El material está formado por dos resinas que componen la matriz del material.*

*La resina UDMA tiene probada biocompatibilidad con el tejido. De hecho esta resina, forma parte del Dycal ULC usado en recubrimientos pulpares.*

*La resina innovadora que también forma parte de DYRACT, se denomina resina TCB. La resina TCB combina las propiedades de los ionómeros de vidrio y las resinas compuestas esta formada por dos grupos metacrilato y dos grupos carboxilo (COOH). De esta manera la resina TCB puede reaccionar por la polimerización de radicales y puede producir la reacción de endurecimiento de los ionómeros de vidrio.”*

Para las propiedades finales del compomero, es necesario incluir el vidrio reactivo del ionómero de vidrio que forma el 72% de la composición y contiene un 13% de flúor. Todos estos materiales son complementados por el sistema de fotoiniciación, así como estabilizadores para asegurar el tiempo de vida deseado.<sup>10</sup>

**Resistencia compresiva            245 (MPa)**

#### 4.4 Z 100

*“ El material restaurativo 3M Z100 es un compuesto radiopaco de activación con luz visible. Está diseñado para usarse en restauraciones anteriores y posteriores”.*

El empaste que se utiliza es de zirconio / sílice. El contenido de partículas inorgánicas en el empaste es de 66 % por volumen con un rango de tamaño de 3.5 a 0.01 micras.

Contiene resinas BIS - GMA y TEGDMA.

Es un material catalogado como híbrido por contener partículas de diversos tamaños.

Se deben colocar capas de 2.0 a 2.5 mm de espesor, y fotopolimerizar durante 40 segundos, además debe almacenarse a temperatura ambiente de 21 a 24 ° C.

No hay reporte de resistencia compresiva

## **5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Ya que los COMPOMEROS son un material reciente, y lanzado al mercado en 1993, aun no han sido certificados y tipificados por la A.D.A (Asociación Dental Americana), se pretenderá comprobar su resistencia compresiva, basándonos en la norma # 27. Que normatiza a los materiales fotopolimerizables.

## **6 JUSTIFICACIÓN.**

Debido a que no hay suficiente información sobre COMPOMEROS, que nos permita un mayor conocimiento de éstos, es importante conocer su resistencia a la compresión para poder hablar con conocimiento de causa a la hora de ofrecerlos al paciente como otra opción.

## **7 OBJETIVOS.**

Comprobar si los COMPOMEROS nos ofrecen las mismas o mejores propiedades que un composite híbrido, en cuanto a resistencia a la compresión.

## **8 HIPÓTESIS.**

La resistencia compresiva de los COMPOMEROS ( Compoglass, Dyrac, y F2000 ), es mayor que la que nos ofrece un composite hibrido ( Z 100 ).

## **HIPÓTESIS NULA.**

La resistencia compresiva de los COMPOMEROS ( Compoglass, Dyrac, y F2000 ), **no** es mayor que la que nos ofrece un composite hibrido ( Z 100 ).

## 9. MATERIALES.

- Composite Híbrido

Z100 del fabricante 3M

- COMPOMEROS

Dyrac, Dentsply;

Compoglass, Vivadent;

F 2000, 3M

- Un molde de metal hendido cubierto con una apropiada separación en medio, para la preparación de un espécimen cilíndrico de  $4.0 \pm 0.1$  mm de diámetro por  $6.0 \pm 0.1$  mm de alto. (Norma No. 27 A.D.A.)
- Dos vidrios deslizantes que cubran el área suficiente de el molde
- Micrómetro o aparato de precisión para medir especímenes a 0.01 mm
- Fuente de energía externa, la recomendada por el fabricante para cada material.
- Aparatos de prueba INSTRON.
- Espátula plástica.
- Lubricante para el hacedor de muestras (silicón fluido)
- Estufa Hanau a  $37^{\circ}$  C
- Prensas

## **10. PROCEDIMIENTO.**

Se preparó el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante y se llenó el molde con el material, se colocó la fuente de energía en la salida de la ventana y se irradió el espécimen por el tiempo de exposición recomendado el cual fue de 40 segundos, se invirtió el molde y se irradió el otro lado del espécimen.

Se colocó la junta en el recipiente con agua manteniéndolo a 37°C durante 15 minutos y entonces se removió el espécimen del molde y se almacenó en agua destilada a 37°C

23 horas y 50 minutos después de comenzar la reacción se midió el diámetro de la muestra con ayuda del micrómetro, se transfirió el espécimen a la máquina de prueba de compresión, INSTRON. 24 horas después del comienzo de la reacción, se le aplicó la carga al espécimen con la celda de 500kgs. de tensión y a una velocidad de 1.0 +/- 0.25 mm por minuto hasta que el material fue fracturado, se realizó el mismo procedimiento con los otros 4 especímenes restantes y para cada uno de los productos, obteniéndose 20 muestras en total <sup>12</sup>.

## 11. RESULTADOS.

Los compomeros no mostraron variantes muy significativas, Dyract y F2000 se comportaron de manera muy similar, Compoglass fue el compomero que mejor resistencia a la compresión presento. Al comparar todos los compomeros utilizados en este estudio contra una resina hibrida (Z100) está demostró ser muy superior en cuanto a las pruebas realizadas.

### DYRACT.

- 1.- 14.79 [Mpa]
- 2.- 20.81 [Mpa]
- 3.- 12.00 [Mpa]
- 4.- 16.74 [Mpa]
- 5.- 15.23 [Mpa]

---

15.91 %

### COMPOGLASS

- 1.- 16.95 [MPa]
- 2.- 15.07 [MPa]
- 3.- 16.69 [MPa]
- 4.- 19.65 [MPa]
- 5.- 22.60 [ MPa]

---

18.19 %

**F 2000**

- 1.-16.69 [Mpa]
- 2.- 11.76 [Mpa]
- 3.- 14.90 [Mpa]
- 4.- 17.22 [MPa]
- 5.- 15.92 [Mpa]

---

15.29 %

**Z 100**

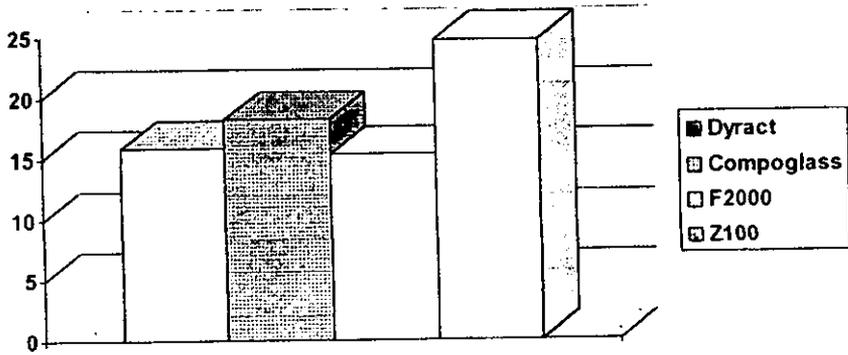
- 1.- 24.87 [MPa]
- 2.- 28.07 [MPa]
- 3.- 19.55 [MPa]
- 4.- 30.56 [MPa]
- 5.- 20.67 [MPa]

---

24.74 %

- No se puede tomar en cuenta la moda por ser el valor que más se repite y son pocas muestras para realizarla. Sin embargo son el número de muestras que pide la norma # 27 de la ( A.D.A )

MPa



## 12. DISCUSIONES.

Debido a la reciente introducción al mercado de los COMPOMEROS como materiales de restauración, no existen artículos que mencionen la superioridad de estos sobre los composites en cuanto a propiedades mecánicas se refiere, específicamente resistencia a la compresión.

Es probable que el hecho de disminuir la cantidad de resina en el híbrido reduzca por ende el material de relleno propio dé, y a su vez disminuya la resistencia a la compresión, como quedo comprobado con la presente investigación.

Esto se contrapone con lo que dice Peutzfeldt Anne, que menciona que los compomeros poseen mayores propiedades mecánicas que las resinas y que los ionomeros de vidrio.<sup>6</sup>

Pero tiene similitud con lo que nos menciona Von Fraunhofer J. A, que los composites en general presentan una gran resistencia a la compresión en comparación con otros materiales restaurativos como el ionómero de vidrio.<sup>5</sup>

### 13. CONCLUSIONES.

Aún y cuando los compomeros son otra opción en materiales restaurativos, su aplicación resulta muy específica toda vez que su resistencia a la compresión demostró ser menor que la obtenida con un composite híbrido.

Los compomeros son materiales restaurativos relativamente nuevos, y esto en ocasiones provoca que nos dejemos llevar por el furor o auge que implica la publicidad, sin antes tener como base investigaciones o estudios serios que nos brinden un amplio panorama del material a utilizar. En este estudio se comprueba la hipótesis nula “ Los compomeros no son más resistentes que una resina híbrida a la compresión.”

Podemos concluir que el combinar propiedades o ventajas de dos materiales, como en este caso el Ionómero de vidrio y los Composites con la finalidad de obtener un material con mejores características clínicas, nos trae como resultado que esté disminuida su resistencia a la compresión en comparación a la resina.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1.- Graham j, Mount

### ATLAS PRACTICO DE CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO

Barcelona, Esp.,                      Salvat Editores.

1990,                                      126pp

2.-Francoise, ROTH.

### LOS COMPOSITES.

Barcelona, Esp.,                      Masson, s.a

1994,                                      244pp

3.- Ralph W, PHILLIPS.

### LACIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES.

México, D.F.,                      Interamericana.

9º ed.,                                      1993.                      583 pp

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

4.- 3M F2000

Compomer restorative system

Technical product profile

U.S Edition 33pp

5.- Von Fraunhofer J.A, P Curtis.

The physical and mechanical properties of anterior and posterior composite restorative materials

Dent, Mater 5: 365 - 368, 1989.

6.- Peutzfeldt Anne.

Compomers and glass ionomers : Bond strength to dentin and mechanical properties.

Am Journal Dent 9: 259 - 263 1996.

7.- G Willems.

Classification of dental composites according to their morphological and mechanical characteristics

Dent. Mater 8:310-319, 1992

8- Mc Cabe J.F, Ogden A.R.

The relationship between porosity, compressive fatigue limit and wear in composite resin restorative materials.

Dent Mater 3: 9 - 12 1987.

9.- Vivadent      COMPOGLASS

Product Documentation

U.S Edition      24pp

10.- Dentsply      Dyract

Perfil técnico

México Edición. 15pp

11.- 3M      Z100

Perfil técnico

México,

12.- Norma # 27 de la A.D.A

Council on Dental Materials, Instruments and Equipment

(American Dental Association)

211 E. Chicago Avenue

Chicago IL 60611 July 16-1994 Pág. 28-32