

276  
2y



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

---

---

IONÓMERO DE VIDRIO

TESINA

Que para obtener el título de  
Cirujano Dentista  
presenta:

FLOR DEL CARMEN NERVIÑO CALVO

Coordinador del seminario de titulación:  
C.D. GASTÓN ROMERO GRANDE

Asesor:  
C.D. MARCELO Y. SATO SATO



Ciudad Universitaria, 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

262568



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 haber permitido que este momento esperado llegará.

### A MIS PADRES

Vicente Nerviño Gama

Hortensia Calvo Pérez

Porque gracias a ellos he podido realizar una de mis más grandes metas, mi formación profesional. Gracias por el cariño que siempre he recibido, por el apoyo, por su gran fortaleza que siempre los ha caracterizado, creo que nunca terminaré de agradecer todo lo que he recibido, ya que gracias a ustedes lo he logrado, este triunfo también es suyo.

Los quiero mucho y a Dios doy gracias por ser su hija.

### A MIS HERMANOS

Nicolás, Vicente y Esteban

Por formar parte de mi vida, gracias por compartir grandes momentos, los quiero y admiro.

### A MI ESPOSO

Carlos Héctor Ruíz Aguirre

Por todos los desvelos, ayudandome con mis tareas, sacrificando todo tu tiempo, gracias por todo el amor que siempre me has dado, y por ser un aliciente en mi vida.

## **A MIS HIJOS**

**Karla pameela y Luis Eduardo**

**Porque ustedes son la parte esencial de mi ser, son lo más importante y sublime que un ser humano puede tener. Por el amor que siento por ustedes y me impulsa a seguir adelante.**

## **A MI ABUELITA**

**Alicia Pérez Méndez**

**Por ese gran apoyo incondicional, que siempre me has brindado, gracias, sin ti no lo hubiera logrado.**

## **A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**La máxima casa de estudios, de la cual me siento muy orgullosa de pertenecer a ella.**

## **A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**Porque gracias a ella se llevo acabo mi formación profesional.**

## **A MI ASESOR**

**C.D. Marcelo .Y. Sato .Sato.**

**Por la confianza depositada en mi, y por las enseñanzas recibidas. Dios lo bendiga.**

## INDICE

## PAGINAS

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>HISTORIA</b>	<b>2</b>
<b>UNIDAD I IONOMERO DE VIDRIO</b>	
1.1 CLASIFICACION	3
	4
1.2 COMPOSICION	5
	6
1.3 CARACTERISTICAS	7
1.4 PROPIEDADES	8
1.5 BIOCOMPATIBILIDAD	9
<b>UNIDAD II IONOMERO DE VIDRIO TIPO II</b>	
<b>IONOMERO DE VIDRIO TIPO II</b>	
2.1 INDICACIONES	10
2.2 VENTAJAS	
2.3 MANIPULACION .	11
2.4 TIPO DE PREPARACION	12
2.5 PRESENTACION COMERCIAL	13
<b>UNIDAD III VITREMER</b>	<b>14</b>
	15
3.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS	16
3.2 REACCIONES DE CURADO	17
3.3 COMPOSICION	18
	19
3.4 PROPIEDADES.	20
	21
	22
	23

3.5 SOLUBILIDAD, RADIOPACIDAD, ADHESION	24
	25
	26
<b>UNIDAD IV ESTUDIOS COMPARATIVOS</b>	
INSTRUCCIONES PARA SU USO	27
TABLA COMPARATIVA DE ALGUNOS PRODUCTOS COMPETITIVOS	28
4.1 ESTUDIO PILOTO DEL PULIDO DEL IONOMERO DE VIDRIO MEDIANTE UN MICROSCOPIO DE BARRIDO.	29
4.2 FUERZA Y COMPORTAMIENTO DE UNA RESINA MODIFICADA DE IONOMERO DE VIDRIO	30
	31
4.3 DISMINUCION Y CURADO Y CAMBIO VOLUMETRICO DE LA RESINA MODIFICADA DEL IONOMERO DE VIDRIO	33
4.4 TERMINO LARGO DE LAS CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS RESINAS MODIFICADAS DEL IONOMERO DE VIDRIO	36
4.5 PROFUNDIDAD DE CURADO DE LAS RESINAS DEL IONOMERO DE VIDRIO.	39

## INTRODUCCION

El ionómero de vidrio es un material de restauración con propiedades específicas, que ha mejorado notablemente la práctica odontología.

La evolución de este material ha sido constante pero siempre se ha respetado sus características propias biológicas.

Su composición y estructura después del endurecimiento le otorgan propiedades mecánicas, físicas y químicas.

Son biocompatibles al esmalte, dentina, liberan flúor (anticarigénico).

Gracias a la unión química el ionómero de vidrio, con la estructura dentaria subyacente, la microfiltración marginal se reduce.

Tanto su resistencia a la compresión y la tensión como su resistencia al desgaste y la erosión tienen unos valores aceptables, teniendo en cuenta que la durabilidad del material está influenciado por la inapropiada preparación del cemento, y la inadecuada protección de la restauración y por las constantes variaciones del medio oral.

Su principal característica física o química es su adhesión a estructura dentaria. Los ionómeros de vidrio son cementos polielectrolíticos con capacidad de adherirse a diversos materiales como esmalte, dentina y cemento.(1)

El ionómero de vidrio consiste en un vidrio de aluminio y sílice con alto contenido de fluoruro que interactúa con el ácido polialquenoico.

El fluoruro se usa como fundente en la fabricación de partículas de vidrio y se ha demostrado ser una parte esencial de la reacción del fraguado. Representa aproximadamente el 20% del vidrio final en gotitas diminutas.

### *HISTORIA*

Los cementos de ionómero de vidrio se dieron a conocer por Wilson y Kent en 1972, aportando nuevas expectativas sobre los materiales dentales. Después de algunas pruebas, el motivo de su origen fue eliminar algunas de sus deficiencias e los cementos de silicatos. (Al momento de su lanzamiento el producto fue identificado como cemento ASPA, por las siglas de aluminio silicato de poliacrilato).

La idea fue mezclar un vidrio y un ácido poliacrílico en un intento de obtener un material con las cualidades estéticas del vidrio y las adhesivas del ácido poliacrilato.

John Mclean en el congreso dental australiano lo introdujo por primera vez en el mercado después de varios intentos.(2)



### TIPO III CEMENTOS PROTECTORES

Para usar como material protector debajo de todos los otros materiales restauradores y se recomienda para proporcionar adhesión a la dentina para el composite.(3)

### CLASIFICACION POR NORMA OFICIAL

TIPO I Para cementación

TIPO II Para restauración(\*)

### CLASIFICACION FUERA DE NORMA OFICIAL

Ionómero para forro cavitario (base para resinas y amalgamas)

Ionómero con carga metálica: mezcla milagrosa

Ionómero Cermets con Ag

con Au

**TIPO I**

**Ionómero de vidrio Cementante**

**Cementación de todas clases de restauraciones**

**TIPO II Material restaurador estético**

**Clase III Restauraciones de superficies proximales de dientes anteriores.**

**Clase V Restauraciones en tercio cervical de todos los dientes.  
Erosiones cervicales.**

**TIPO III Ionómero de vidrio material sellante.**

**TIPO IV Ionómero de Bases y Forros cavitarios.**

**TIPO V Ionómero reforzado con metales para muñones dentarios.(4)**

***1.2 COMPOSICION***

Los ionómeros de vidrio están formados por dos componentes cuyas dosis deben ser precisas:

Polvo.- Vidrio complejo de aluminio-silicato de calcio, preparado por fusión de una mezcla de aluminio y de sílice en flujo de fluoruro de calcio, de sodio y aluminio, que contienen igualmente fosfatos.

La calcinación del vidrio así obtenida es enfriada bruscamente y después muy molida.

Líquido.- solución poliácida que contiene:

54% de Agua

9% Acido tartárico

37% copolimero mitad ácido acrílico. 50% y mitad de maleico 50%

Actualmente existen 2 tipos de cementos de ionómero de vidrio:

Convencionales preparados a partir de un polvo de vidrio y de una solución de poliácidos

Los recientes endurecidos con agua y en los que los poliácidos se incorporan de forma dehidratada.

Ambas presentaciones contienen óxido de bario lo que les confiere cierta radiopacida.(5)

El ionómero de vidrio es un cemento consistente en partículas de vidrio rodeadas por una matriz que emerge de la disolución de la superficie de las partículas del vidrio del ácido.

Las cadenas de poliacrilato y calcio se forman rápidamente después de la mezcla de los componentes, y se desarrolla una matriz inicial que mantiene las partículas juntas.

El fluoruro se usa inicialmente como fundente en la fabricación de las partículas de vidrio y ha demostrado ser una parte esencial del fraguado.

Aproximadamente el 24% del cemento fraguado es agua, y al menos hasta que la formación de las cadenas de aluminio y poliacrilato estén bien adelantadas puede ser absorbida más agua. Si el cemento se deja al aire libre el agua se perderá, este problema representa la pérdida o absorción del agua, es decir equilibrio híbrido el más importante y el menos conocido de este material restaurador.

La reacción química iniciada con la aplicación del ácido poliacrílico a las superficies de las partículas de vidrios es en realidad muy prolongado el fraguado inicial se alcanza en 4 minutos y es posible recortar los excedentes de la restauración colocada.(6)

## 1.4 PROPIEDADES MECANICAS

Estas propiedades van aumentando rápidamente durante las primeras horas y posteriormente de forma constante durante las 24 hrs. Este material restaurado presenta una resistencia a la Compresión de 140 - 195 Mpa., Sellado marginal 80 - 160 Mpa.

### ESTANQUILIDAD

Los ionómeros de vidrio presentan la propiedad de adherirse al esmalte, dentina y a su vez al cemento.

La adhesión dentaria al esmalte es superior entre 10 y 15 valor de adhesión a dentina-ionómero de vidrio.

Solo bastan 15 minutos para que la resistencia de la unión de los productos de fraguado rápido alcance un 80% del que será su valor las 24 Hrs.

Resistencia a la atracción 12 a 18 Mpa a las 24 Hrs.

Resistencia a Flexión Mpa a las 24 Hrs.

Dureza 100 Koop. (7)

## 1.5 *BIOCOMPATIBILIDAD*

El pH inicial de la mezcla polvo-líquido es muy ácido especialmente en los materiales de sellado más fluidos y requiere un mínimo de 7-8 horas para hacerse neutro. Dicha acidez se le consideraba responsable de las repercusiones pulpares que aparecen después de la utilización del ionómero de vidrio, sin embargo estos parecen estar dotados de una mejor biocompatibilidad que los cementos de fosfato de zinc, lo que les puede atribuir a diferentes factores.

\* El ácido poliacrilato es mucho más débil que el fosfórico

\*\* El alto peso molecular y el enmaramiento de las cadenas poliméricas impiden la difusión del poliácido a través de los tubos dentinarios.

\*\*\* Aunque estén disociados los iones H<sup>+</sup> tienden a permanecer retenidos en la proximidad de las cadenas polianiónicas por las fuerzas electroestáticas. La noción del pH pierde por lo tanto parcialmente su importancia.

Es necesario una dosificación en la técnica de mezclado conveniente y la conservación de una ligera humedad dentinaria, asociada a una protección dentinaria en todas las cavidades profundas prácticamente total de cualquier incidente de intolerancia pulpar.

Actualmente los ionómeros de vidrio se han mejorado constantemente ya tienen la propiedad de liberar flúor (anticariogénico).

## UNIDAD II

### IONOMERO TIPO II CEMENTO RESTAURADOR

#### 2.1. INDICACIONES

Clase III Restauraciones de superficies proximales de todos los dientes anteriores.

Clase V restauraciones en tercio cervical de todos los dientes y erosiones cervicales.

Clase I restauraciones de dientes desiguos (molares)

#### 2.2. VENTAJAS

Fácil manipulación

Mayor tiempo de trabajo (fotopolimerización)

Puede colocarse en mesial, en una capa y luego fotopolimerizarse e incluso en zonas donde el fotocurado es difícil.

Ph Neutro

Material restaurador estético.(8)

## 2.3 MANIPULACION

### Presentación polvo - líquido

Se coloca en una loseta de vidrio, libre e impurezas, la cantidad igual de polvo y líquido, proporción 1; 1 cuchara predosificada de polvo.

Se debe incorporar el líquido al polvo con movimientos horizontales paralelos a la espátula.

La consistencia nos la da el porcentaje de polvo y líquido, si la incorporación no es la adecuada nos da como resultado un ionómero de vidrio con burbujas y mayor porosidad.

## 2.4 TIPO DE PREPARACION

### CLASE III

Eliminación y remoción del proceso carioso con fresa redonda y se realiza retenciones en la cavidad.

- Se lava ligeramente, se desinfecta con una solución de agua bidestilada o suero fisiológico.
- Se seca con una torunda de algodón
- Se coloca la base hidróxido de calcio (dycal)
- Se grava el esmalte, dentina con ácido fosfórico al 37% durante 40 segundos.
- Colocación del adhesivo (primer) que fotopolimeriza por 20 segundos.

- Se lleva el ionómero de vidrio a la cavidad y se fotopolimeriza
- Se recorta el excedente y seda anatomía,
- posteriormente se pule con disco sof-lex de grano grueso, mediano y fino.
- Colocar el glaseador o acabado brillante.

## CLASE V EROSIONES CERVICALES

Profilaxis del diente a tratar para la limpieza de la dentina esmalte. Con crema especial Zircate (libre de flúor) aislamiento absoluto, lavamos ligeramente y secamos con torunda de algodón para no deshidratar el diente.

Colocación del ácido grabador al 37% durante 40 segundos, se lava y seca ligeramente sin deshidratar el diente.

Colocación del adhesivo (primer) se fotopolimeriza por 20 segundos.

Se lleva el ionómero de vidrio a la cavidad y se fotopolimeriza, se puede colocar en una sola intención.

Se recorta el excedente, se pule con disco sof-lex de grano grueso mediano y fino.

Colocamos el glaseador que es el acabado brillante.

**2.5 PRESENTACION COMERCIAL**

NOMBRE	CASA PRODUCTOR	POLVO	LIQUIDO
A,Chem fill	De trey Dentsply	5 frascos varios colores 1 Claro 2 Amarillo 4 gris 5 Amarillo 7 Amarillo Gris	Dispensador con gotero
B.Fuji Ionomer	G.C dental Ind. Corp.	6 Frascos 21 Amarillo Pálido 22 Café 23 Café Obscuro 24 Gris Café 24 Café Cervical 28 Gris Pálido(9)	Dispensador con gotero

### UNIDAD III VITREMER

Los cementos tienden a someterse a algunas modificaciones dependiendo de los productos particulares, sin embargo todos los cementos convencionales tienen los siguientes componentes esenciales:

⇒ Polímero iónico el cual es un ácido policarboxílico.

⇒ Un Fluoraluminosilicato (FAS) de polvo de vidrio.

⇒ Agua

⇒ Ácido Tartárico.

Los componentes están formulados para proveer una porción de polvo y líquido. El uso combinado de los dos y una reacción química toma lugar para conferirles un mejor empleo del cemento. Los grupos ácidos del polímero al vidrio FAS liberando simples y complejas cargas positivas de iones de metal. Estos iones reaccionan con el ácido carboxílico en grupos con el polímero en una reacción de endurecimiento en un ácido-base.

El agua juega un papel importante en el endurecimiento total.

1. Proveer la necesidad de transportar iones para la reacción del endurecimiento de los ácidos-bases y la descarga de fluoruros.
2. El agua está químicamente ligado al cemento y así le confiere la estabilidad del cemento endurecido.

El ácido tartárico es también agregado a los cementos convencionales para ayudar a modificar los tiempos de trabajo y proporcionar un material más duro y fuerte bajo condiciones orales.

### 3.1 *VENTAJAS*

Descarga sostenida de fluoruros

Biocomodidad

Buena adhesión y retención química

### DESVENTAJAS

Corto tiempo de trabajo

Largo tiempo para endurecer

Suceptibilidad para contaminación (molares desiguos)

El fluoruro ha sido reconocido por tener efectos preventivos de caries. El efecto cariostático del cemento del ionómero de vidrio. Existen estudios clínicos reportados por M. Tyas.

### **3.2 REACCIONES DEL TRIPLE CURADO DEL VITREMER**

Reacción del ácido-base del cristal del ionómero vidrio(iniciada cuando la mezcla del polvo y líquido pueden proceder en la obscuridd).

1. Foto iniciado libre de curado de metacrilatos (iniciado cuando la mezcla del polvo y líquido son expuestos a la luz alógena y ocurre solamente cuando penetra la luz).
1. Curado oscuro libre y radical de metacrilatos (iniciada cuando el polvo y el líquido son mezclados y pueden procesarse en la oscuridad).

El sistema Vitremer ofrece las mejores características del ionómero de vidrio convencional y los sistemas de curado sin las desventajas de cualquiera de los dos.(\*\*)

### 3.3 COMPOSICION

Constituido por:

Polvo de cristal de ionómero de vidrio de triple curado

Líquido del cristal del ionómero de vidrio

Primer Esmalte y dentina

Glaseador (acabado brillante)

#### POLVO

Está compuesto por un cristal radiopaco de fluoraluminosilicato, esto también contiene potasio, sulfato y ácido ascórbico microencapsulado, el cual hace un sistema de catalizadores patentados que abastece al cristal del ionómero de vidrio del curado de los metacrilatos en ausencia de luz.

Los polvos en su mayoría contienen pequeñas cantidades pigmentadas para proveer matices apropiados para el uso de los productos. El matiz 4 Vita conocido como A3, A4, C2 y Ca un matiz puede ser más claro que un B1 (indicado para las restauraciones pediátricas y un matiz azul para proporcionar un contraste en el matiz dental. (\*\*))

#### LIQUIDO

El líquido de cristal del ionómero de vidrio es sensible a luz. Es una solución acuosa de un ácido policarbocílico, modificado con grupos pendientes de metacrilatos.

También contiene el copolimero usado en el líquido de Vitrebond, agua, HEMA y fotoiniciadores.

Es similar en composición al líquido del vitrebond, pero difiere en la concentración de los componentes. El uso del polvo de vitremer y el líquido son combinados dentro de un período de 45 segundos.

## PRIMER

Es una parte del líquido visible de curado ligero específicamente designado para usarse con el cristal del ionómero de vidrio triple curado.

Esta compuesto por el copolimero de Vitrebond, Hema, Etanol y Fotoiniciadores, los componentes del primer son similares a los del líquido de Vitremer, la cantidad de cada uno son diferentes, sin embargo la viscosidad del primer es significativamente más bajo.

Después de colocar el primer se fotopolimeriza por 20 segundos.(\*\*)

## GLASEADOR

(acabado brillante)

Es un componente sencillo de resina dental de curado ligero es la misma resina de curado de Enamel Bond 5515, su uso es opcional. Su función es proveer una capa sobre la superficie de la restauración final para nivelar cualquier irregularidad de la restauración final para nivelar cualquier irregularidad necesaria en la superficie. (\*\*)

### 3.4 PROPIEDADES

#### RESISTENCIA A LA FRACTURA

La resistencia a la fractura de la gran variedad de los materiales indicado para usarse como una material restaurador fue determinado por el Dr. Jonh O. Burgess. En la Universidad de Texas.

Las escencias de los materiales fueron construidas sobre la dentina. La fuerza fue aplicada en un ángulo de 45° y determinada a la resistencia de fractura del ionómero de vidrio de Vitremer es significativamente más grande que la reportada por el ionómero de vidrio de triple curado, al ionómero de vidrio endurecido convencional. (\*\*)

Es una medida de la resistencia de una material a la programación de una grieta que ha sido iniciada como se muestra en la gráfica a los valores de resistencia a la fractura en 24 horas por el ionómero de vidrio de Vitremer y Fuji II son significativamente más grande que la mayoría de los ionómeros de vidrio colocados convencionalmente, así como variedad de productos compuestos probados en seco y humedad. Los compuestos nos muestras valores más útiles aunque no iguales al del ionómero de vidrio de Vitremer.

## FUERZA COMPRESIVA

Los valores de 24 horas de la fuerza compresiva para el ionómero de vidrio de Vitremer en sus modalidades de triple curado y autocurado están más grandes que los ionómeros de vidrio convencionales o equivalentes a un curado ligero, de algunos productos provistos como una función de tiempo, estos pueden ser vistos que los valores de fuerza compresiva de Vitremer en 10 minutos, están equivalentes para los ionómeros convencionales en un hora.

## FUERZA DIAMETRAL

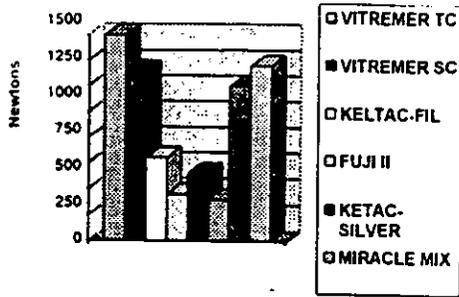
Los valores de tensión diametral de los ionómeros de vidrio de Vitremer. En las modalidades de triple curado y autocurado, muchos exceden a los ionómeros de vidrio restauradores convencionales y son definitivamente diferentes a los fuji II, Variglass, aunque sus valores promedios son equivalentes a más grandes.

El ionómero de vidrio de Vitremer ha demostrado ser superior aun en 10 minutos en fuerza diametral a diferencia de los ionómeros convencionales competitivos en una hora y una hora es significativamente más grande que otros que lo logran en 3 meses.

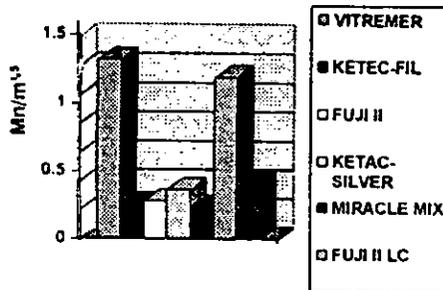
## FUERZA FLEXURAL

La fuerza flexural en 3 puntos en una banda de prueba, los resultados en 24 horas están demostrados en la gráfica que el ionómero de vidrio Vitremer es menos quebradizo que la mayoría de los ionómeros colocados convencionales, solo variglass y Fuji II son muy similares a los de Vitremer.(\*\*)

## GRAFICA DE ALGUNOS MATERIALES COMPETITIVOS

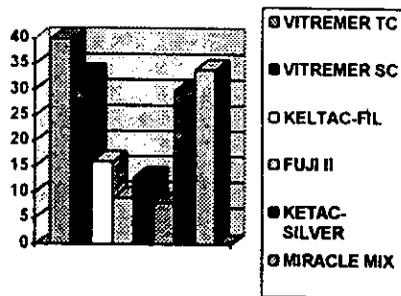


## RESISTENCIA A LA FRACTURA

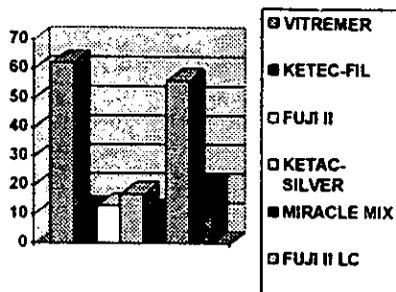


## FUERZA COMPRESIVA

GRAFICA COMPARATIVA DE ALGUNOS PRODUCTOS COMPETITIVOS AL IONOMERO DE VIDRIO VITREMER



FUERZA DIAMETRAL



FUERZA FLEXURAL

### 3.5 *SOLUBILIDAD*

Esta propiedad es determinada en vitro por dos pruebas con contenido de agua filtrada de acuerdo con las especificaciones de 74469 ISO y el desgaste del ácido de acuerdo con las especificaciones 9916 en 37% y un 90% de humedad relativa en una hora y colocada en agua, después de las 24 horas, la cantidad del material solido filtrado de las muestras determinadas por un porcentaje del limite máximo de 0.7% para el ionómero de vidrio tipo II.

La prueba de desgaste del ácido de Vitremer muestra un mínimo desgaste, sin embargo los ionómeros convencionales son más solubles.(\*\*)

### RADIOPACIDAD

La densidad radiográfica de un material a prueba es comparada y normalizadora por el espesor de 2mm de espesor de aluminio y un valor de uno o más en estos materiales indicados es radiopaco y valor menor que uno indica que el material es radiolucido.

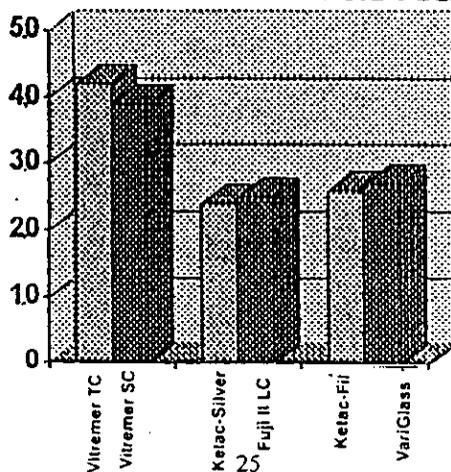
## ADHESION

La adhesión es evaluada en el laboratorio de 3M con dientes humanos colocados en solución de metacrilato, después son pulidos hasta que quede expuesto el esmalte y la dentina, son tratados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. En un molde de teflón de 5mm de diámetro y 2mm. El material de prueba es mezclado y colocado en un molde para formar un botón y curarlo.

Los materiales son preparados para la exposición del curado a 37°C. En una fuerza determinada por una velocidad cruzada de 1mm/minutos en una máquina de instrón.

El primer de Vitremer tiene el efecto de adhesión para el esmalte y la dentina (Presentación gráfica). Cuando el primer no es utilizado ocurre un descenso importante. El ionómero de Vidrio de triple curado debe usarse con el primer para obtener mejores resultados de adhesión a esmalte y dentina.(\*\*)

EFEECTO DEL PRIMER EN ESMALTE Y DENTINA



VITREMER representa el valor más alto de adhesión a la dentina 4.5 Mpa en la modalidad de triple curado.

Fuji II representa un bajo significativo 2.8 Mpa a la adhesión a la estructura dentaria.

Ketac-Silver presenta el más bajo valor de adhesión 2.3 Mpa.

## UNIDAD IV ESTUDIOS COMPARATIVOS

### *INSTRUCCIONES PARA SU USO*

#### COMO MATERIAL DE RESTAURACION ESTETICO Y COMO MATERIAL DE REFUERZO

1. Selección del matiz para la restauración estética.
2. Aislamiento absoluto con dique de hule, se puede auxiliar con aislamiento relativo y retracción gingival.
3. Preparación de cavidad, remover caries con paredes angulares internas redondeadas.
4. Retención con una fresa trococonica.
5. Protección pulpar, sino la hay no es necesario.
6. Preparación, aplicar el primer durante 20 segundos y fotopolimerizar en superficie de esmalte, dentina.
7. Distribución mezclar el polvo y liquido en 45 segundos que es el tiempo de trabajo.
8. Colocación del ionómero de Vidrio, se debe colocar en una sola intensión para el contorno de la cavidad se debe usar banda matriz de celuloide. Se fotopolimeriza.
9. Acabado, se recorta inmediatamente con discos sof-les de grano grueso, mediano y fino o piedras de arkansas.

Se coloca el glaseador (es el acabado brillante) con el pincel.(\*\*)

TABLA COMPARATIVA DE ALGUNOS PRODUCTOS COMPETITIVOS

PROPIEDADES	Vitremer Tc	Fuji II L.C.	Variglass
Resistencia a la fractura Newtons	1800	1050	1100
Fuerza compresiva Mpa	219 (0.03)	216 (4.8)	1.15(0.01)
Resistencia a tensión Diametral Mpa.	40.3(8.4)	30.4(4.3)	33.8 (1.2)
Fuerza Flexural Mpa.	61.7	56.6	20
Adhesión al Esmalte Mpa.	10.3(3.7)	14.1(4.2)	12.9(2.6)
Adhesión a Dentina Mpa.	5.5(2.9)	3.8(2.8)	4.5(4.6)
Contenido de filtrado de agua	0.05	0.03	0.19
Radiopacidad	1.4	1.6	1.6
Tiempo de trabajo para inicio de la mezcla	3.10	3.10	Dos días
Tiempo determinado para el inicio de la mezcla	0.40 (ligero)	0.40 ligero	0.20 ligero

(\*\*)

#### *4.1 ESTUDIOS PILOTO DEL PULIDO DEL IONOMERO DE VIDRIO MEDIANTE EL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO.*

KETAC-FIL convencional observado a 1000 aumentos presenta: abundancia de poros, mayor presencia de fisuras y escasez de burbujas.

Técnica de pulido con disco óxido de aluminio, control matiz de celofán a 1000 aumentos presento mejor irregularidad de superficie.

VARIGLASS Se observo a 1000 aumentos presenta: pocas burbujas y elevada presencia de poros y fisuras, técnica efectuada con piedras de Arkansas

Técnica con matiz de celofán a 1000 aumentos se observo ausencia de fisuras y burbujas, mínima presentación de poros.

VITRIMER se observo a 1000 aumentos presenta: número intermedia de burbujas, poros y fisuras. Técnica de discos de óxido de aluminio.

Técnica de matriz de celofán a 1000 aumentos, se observo y no presenta poros ni burbujas, pero si elevada presencia de fisuras.(9)

*4.2 FUERZA Y COMPORTAMIENTO DE UNA RESINA MODIFICADA  
PUESTA DE LOS CEMENTOS DEL CRISTAL DEL IONOMERO DE VIDRIO*

**MATERIALES PROBADOS**

<b>CODIGO</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FABRICANTE</b>
<b>k71*</b>	<b>k71</b>	<b>Experiment al</b>	<b>De Trey</b>
<b>PFA</b>	<b>Photoc Fil</b>	<b>Lot 0003</b>	<b>ESPE</b>
<b>VI</b>	<b>Vitrimer</b>	<b>3303L</b>	<b>3 M</b>
<b>P50</b>	<b>P50(composite)</b>	<b>Lot 92F09A</b>	<b>3 M</b>
<b>FJ</b>	<b>Fuji II</b>	<b>P:230271</b>	<b>Industria Dental Japón</b>

**\*Dyract**

*FUERZA DE TENSION DIAMETRAL .*

El DIS del grupo I y el control del grupo están limitadas en la tabla No. 2.

En general la resina modificada GICs fue más fuerte que la puesta químicamente GICs. Entre la resina modificada GICs y K71, fue significativamente más fuerte que el PFA. VI para los períodos de prueba; desde esta fuerza fue comparada con P50, las fuerzas del GICs para un día y 28 días fueron más altas que las iniciales a los 10 minutos.

El DIS de los cementos del grupo II después de 28 días a la implantación en vivo comparada con los espécimenes correspondientes guardados en vidrio. Estadísticamente no significa las diferencias que fueron encontradas entre los espécimenes del mismo material implantado en vivo y guardado en vidrio.(10)

El efecto de iluminación dilatada el DTS de PFA y VI es mostrada en la figura 3; la reducción de la fuerza fue significativa para PFA después de una dilatación de 10 minutos. La disminución en fuerza con el tiempo de dilatación es casi lineal, sin embargo VI mostro un modelo diferente en el cual no significa reducción de fuerzas que fueron encontradas durante esta prueba.

Tres puntos que vencen la fuerza.

La fractura en la fuerza de los materiales presentada en la figura 4 siguiendo un modelo similar al del DTS. El K71 mostro la fuerza más alta que casi ambas resinas modificadas y puestas químicamente del GICs, mostro la fractura de fuerza más baja, probando la microdureza.

La dureza de la resina modificada GICs y el composite dental, fueron similares y significativamente más alta que los Gics convencionales.

#### Espectrometría Infrarroja

El espectro infrarrojo de la resina del PFA y el HEMA/PAP mezclados, son mostrados en la figura 5, tienen las características y rangos del espectro de un Ester a los que la fuerza C=O (1720  $\text{cm}^{-1}$ ) y también C-H (2865-2975  $\text{cm}^{-1}$ ) extendiendo las vibraciones. El C=C extendiendo la banda de absorción al rededor de 3450  $\text{cm}^{-1}$ , representa vibraciones extendidas de O-H en agua, HEMA, ácido poliacrílico.

**FUERZA DE TENSION DIAMETRAL (Mpa) DE LOS MATERIALES  
PROBADOS**

**Tabla 2**

<b>Material</b>	<b>10 minutos</b>	<b>1 Día</b>	<b>26 Días</b>
<b>K71</b>	<b>29,4± 2,2</b>	<b>40,3± 2.6</b>	<b>39.5± 1.3</b>
<b>PFA</b>	<b>1.54± 2.2</b>	<b>25.5± 1.0</b>	<b>25.2± 1.1</b>
<b>VI</b>	<b>20.1± 0.6</b>	<b>26.3± 1.1</b>	<b>26.4± 1.9</b>
<b>P50</b>	<b>ND*</b>	<b>49.3± 1.2</b>	<b>ND*</b>
<b>FJ</b>	<b>10.0± 0.8 t</b>	<b>13.3± 0.3</b>	<b>13.2± 0.9</b>

**\* No determinada**

**t Espécimenes guardados en una cámara húmeda 100% relativa) a 37°C 10 minutos.**

**Tabla 3**

**No. de microdureza de vickers (VHN) de los materiales probados**

	<b>Materiales</b>				
	<b>P50</b>	<b>FJ</b>	<b>K71</b>	<b>PFA</b>	<b>VI</b>
<b>VHN</b>	<b>47±2</b>	<b>9±1</b>	<b>44±1</b>	<b>52±2</b>	<b>46±1</b>

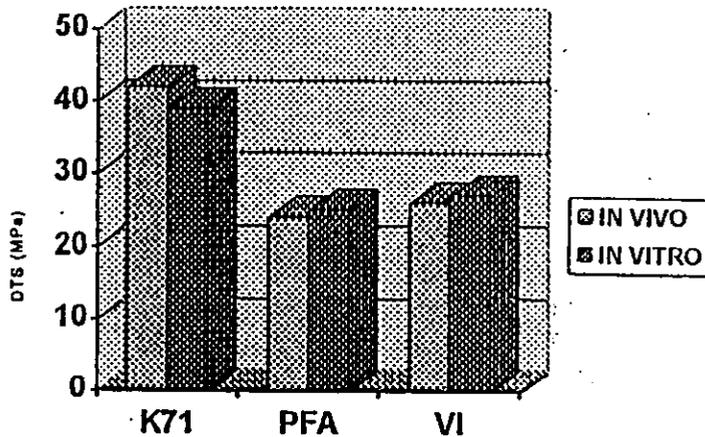
4.3 DISMINUCION DE CURADO Y CAMBIO VOLUMETRICO DE RESINA MODIFICADA DEL CRISTAL, DEL IONOMERO DE VIDRIO EN MATERIALES RESTAURADORES

**MATERIALES PARA RESTAURACIONES PROBADOS**

<b>PRODUCTO</b>	<b>FABRICA NTE</b>	<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>METODO DE MEZCLA</b>
<b>Phota-fil</b>	<b>ESPE</b>	<b>RG1C</b>	<b>007x031</b>	<b>Capsula predosificada</b>
<b>Fuji II LC</b>	<b>Ccdental Int.</b>	<b>RG1C</b>	<b>070523( polvo) 281021( liquido)</b>	<b>Manualmente</b>
<b>Variglass</b>	<b>De Trey Dentsply</b>	<b>RG1C</b>	<b>920265( polvo) 930617( liquido)</b>	<b>Manualmente</b>
<b>Vitremer</b>	<b>Productos Dentales 3M</b>	<b>RG1C</b>	<b>1993041 6</b>	<b>Manualmente</b>

(11)

Fuerza de tensión diametral(DIs9 de las resinas modificadas en los cementos de cristal del ionómero de vidrio en vivo 28 días después del curado.



La fuerza final de PFA y K71 (grupo III) fue obtenida por espécimenes ilustrados por 20 segundos o más (fig.2) la fuerza de Pfa fue sincurado ligero, fue menor que el 50% del PFA en el curado ligero por 20 segundos. El incremento no fue encontrado sin la irradiación de luz extendida. Una comparación similar no puede ser hecha para el K71, ya que es un sistema de pasta sencilla y no es posible iluminar, sin embargo K71 la obtenida una fuerza significativamente incrementada en 20 segundos de iluminación comparada con 5 y 10 segundos. En el caso de VI 10 segundos fueron necesarios para obtener la fuerza final.

FIGURA 2 LA INFLUENCIA EL TIEMPO DE IRRADIACIÓN SOBRE LA FUERZA DE LA TENSIÓN DIAMETRAL

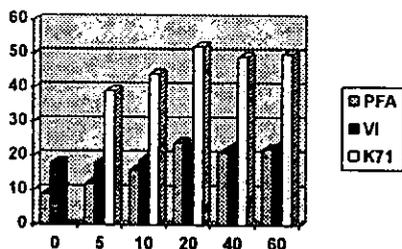
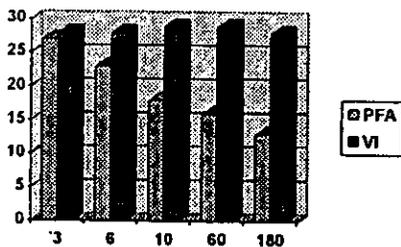


FIGURA 3 INFLUENCIA DEL TIEMPO DE DILATACIÓN DE IRRADIACIÓN SOBRE LA FUERZA DE TENSIÓN DIAMETRAL (DIS) DE LOS CEMENTOS DE RESINA MODIFICADA DEL CRISTAL DE IONOMERO DE VIDRIO



4.4 TERMINO LARGO DE LAS CARACTERISTICAS MECANICAS DE RESINA MODIFICADAS DE LOS IONOMEROS DE VIDRIO RESTAURADORES.

Tabla Margen de profundidad bajo carga con una hora y después de la eliminación de la carga en el porcentaje del margen total de profundidad (%)

PRODUCTO	1 HR.	24 HRS	1 SEM ANA	1 MES	3 MESE S	6 ME SES
<b>Ketac-fil</b>						
<b>Carga</b>	<b>x</b>					
<b>Descarga</b>						
	13.5±0.	8.7±0.9	8.1±0	7.2±0	8.4±0.	9.1±
	7	ab	.9a	9	5ab	11b
	77.7±2.	75.6±2.	73.4±	65.2±	68.7±3	72.2
	2c	8c	1.1bc	30a	.1ab	±3.1
						b
<b>Photac-fil</b>						
<b>Carga</b>						
<b>Descarga</b>						
	76.4-	15.5-	14.2-	18.6-	17.0-	17.7-
	0.9bc	1.6ab	1.3a	1.4d	1.4c	6.4c
	76.2-	75.8-	77.5-	76.5-	76.0-	d
	1.8A	2.9A	1.7A	5.0A	1.1A	82.1-
			B			1.5B
<b>Fuji II</b>						
<b>Carga</b>						
<b>Descarga</b>						
	14.0-	13.2-	12.7-	12.7-	15.0-	16.4-
	1.0ac	0.8a	0.9a	0.4a	07bc	1.3c
	72.4-	67.0-	71.3-	66.1-	66.4-	72.0-
	1.0c	3.0AB	2.4B	1.6A	3.7AB	2.4c

		C	C			
<b>Vitrimer</b>	15.0-	12.0-	11.4-	11.7-	12.2-	15.0-
<b>Carga</b>	0.6b	0.3a	06c	0.6a	0.5a	0.8b
<b>Descarga</b>	65.1-	68.1-	62.9-	62.9-	65.9-	67.9-
	5.2A	4.5A	12A	1.3A	2.4A	3.8B

a-d No indican una significativa diferencia entre los tiempos de almacenaje para cada material por la condición cargada.

x, y, z indican la condición de descarga.(12)

FUERZA DE TENSION DIAMETRAL EN Mpa DE LOS MATERIALES PROBADOS.

NOMBRE	1	24	ISE	1	3M	6M
	HR.	HR	MA	ME	ES	ES
		S.	NA	S	ES	ES
<b>ketac.fil</b>	7.5-	9.2-	9.4-	10.6	9.3-	12.5
	1.2	2.3A	3.1A	-	2.0	-
	A	B	B	2.7	AB	2.7
				AB		B
<b>Photac.fil</b>	15.5	20.0	21.1	18.7	19.7	19.4
	-	-	-	-	-	-
	1.8	3.4A	3.4B	21A	3.8	1.8
	A	B	B	AB	AB	
<b>Fuji II</b>	15.3	16.1	15.1	14.6	15.5	14.8
	-	-	-	-	-	-
	2.8	3.1A	1.7A	1.9	2.3	2.1
	A		A	A	A	
<b>Vitremer</b>	11.4	18.0	15.7	18.7	15.3	15.6
	-0.9	-	-	-	-	-
		1.6A	2.8A	1.9	1.8	3.0
			A	A	A	

AC no indican una diferencia entre los tiempos de almacenaje para cada material, la no diferencia de los materiales por todos los de 6 meses es mostrado por la letra X ( $p < 0.005$ ).

#### 4.5 PROFUNDIDAD DE CURADO EN LAS RESINAS DE IONOMERO DE VIDRIO

Para todos los materiales solamente con las superficies de 5mm y las porciones de los especímenes de 9mm fueron consistentemente fuertes y medirlos a 10 minutos. después de la activación de la luz visible. El dato promedio d la dureza en las cavidades de 0.5mm, están resumidos en la tabla No. 2. Las tres maneras ANOVA revelaron diferencia entre el promedio de dureza y los valores relativos al material, cavidad y tiempo de pos-irradiación a  $< 0.0001$ . Todas las interacciones entre los factores promedios fueron significativos a  $p < 0.0001$ .

Como es mostrado en la tabla 2 la capa de superficie (0-1mm) de cada material fueron más fuertes que las capas bajas (4-5mm), las medidas iniciales las cuales fueron hechas dentro de los 10mm, después del curado ligero. A un día no hubo diferencia significativa en dureza con relación a la cavidad por Photac fil o vitremer fue similar a tendencia al fuji II. Sin embargo Variglass declino con la cavidad a 7 días Fuji II y Vitremer tuvieron los valores más uniformes en dureza mientras que variglass tienen valores más bajos a grandes cavidades.

Los cambios en la dureza de materiales específico a cavidades específicas sobre tiempo fueron casi variables, la capa endurecida de los materiales fue menor en 7 días que en los 10 minutos. después de la activación de luz. Pero solo variglass disminuye significativamente la dureza de las capas de las cavidades (2-5 mm) fueron incrementadas por variglass pero declinadas por Photac-Fil. Las regiones de 4-5mm del Fuji II y Vitremer endurecidas en tiempo extra. La dureza del fuji II en las capas medias ha persistido imparcialmente constante, mientras que las capas medias del Vitremer Disminuyeron.<sup>13</sup>.

Tabla 2 Promedio de la dureza (KHN) para material a diferentes profundidades y tiempo de post-irradiación.

Fuji II LC	Promedio -		
	S.D	1 día	7 días
	10 minutos		
0 mm	29.1±5.9a	26.0±3.2d	25.8±7.1f
1 mm	25.6±5.3ab	23.7±3.3.de	23.3±3.9f
2 mm	21.4±4.3b	22.4±2.1e	25.4±3.8f
3 mm	20.3±6.4bc	21.3±2.1e	23.4±2.5f
4 mm	20.2±6.3bc	21.1±3.2e	26.0±4.2f
5 mm	15.6±4.3c	22.5±3.6e	26.6±5.7f
Photac-Fil			
	Profundidad		
0 mm	33.9±3.1n,o	32.7±2.1p	27.7±8.4r
1 mm	37.6±5.1n	31.6±2.6p	20.0±2.7r
2 mm	34.5±3.6n,o	29.6±2.1p	21.1±2.9r
3 mm	35.9±4.8n,o	29.2±3.0p	23.4±3.1r
4 mm	29.8±5.9n,o	31.2±7.0p	22.4±2.8zr
5 mm	21.6±1.9	29.4±5.7p	22.9±0.6zf

## Variglass

### Profundidad

0 mm	71.8±4.2	43.3±5.5	33.5±9.2
1 mm	43.5±2.0	34.5±2.7	26.2±3.1t
2 mm	32.3±10.6s	28.5±3.1	26.3±4.1t
3 mm	24.4±9.6s	20.7±4.5	26.4±4.1t
4 mm	15.0±3.6	16.7±3.6	20.4±4.7tv
5 mm	6.3±1.5	11.7±2.2	16.1±1.8v

## Vitremer

### Profundidad

0 mm	21.6±1.8v	13.6±2.6x	18.2±2.8y
1 mm	26.2±1.6	14.2±2.1x	16.2±3.0x,z
2 mm	21.0±2.8v	14.0±2.0x	14.6±2.0z
3 mm	16.5±2.3v	15.0±1.8x	14.8±1.3z
4 mm	11.7±1.8v	18.1±2.3x	15.3±1.5x,z
5 mm	10.4±2.1v	17.9±2.8x	16.9±2.8x,z

## CONCLUSIONES

Es de suma importancia conocer, manejar las alternativas que nos ofrecen los cementos restauradores de ionómero de vidrio e inclinarse por los que da un mejor resultado clínico ya que de ello dependerá el éxito o fracaso de un tratamiento.

## BIBLIOGRAFIA

1. Barcelo Santana,F; Guerrero I. J; Ramirez O. P; Ionómero de Vidrio, Valoración Física de Diferentes Presentaciones; Práctica Odontológica, Vol:16, No 4 UNAM México D.F.
2. Solans Buxeda, R; Farran Minguella C. Canalda, Sahli C. : Odontología General; Dental Word; 08005, 1991, Barcelona España.
3. J. O'brien W: Materiales Dentales y su Elección, edit. Médica Dental, 3a reimpresión 1990.
4. Guzmán Baez HJ: Biomateriales Odontológicos en las Clínicas: edit. cat: 1990.
5. Roth, F. Los composites: edit. Masson, S.A. 1994.
6. E.c. Combe: Materiales Dentales, edit. labor S. A., 1990.
7. Osborn J, Tecnología y Materiales Dentales, edit. Limusa 1987.
8. Mount G.; Atlas Prácticop de Cementos de Ionómero de Vidrio: edit. Salva 1990.
9. Barastegui Jimeno E. Bolset Peris M., Solans Buxeda R.; Estudio Piloto de Pulido del Ionómero de Vidrio Mediante Microscopio Electrónico de Barrido; Dental Word, 1990, Barcelona España.
10. Jiangu L, Maria von Betzen and Folkce Soundström, Fuerza y Comportamiento de una Resina Modificada de los Cementos de Ionómero de Vidrio; Acta Odontol scond. 53: 1995
11. Attin T. Buchalla W, M. Kielbassa A, Hellwig, E.: Disminución del Curado y Cambios Volumétricos de Resina Modificada del Ionómero de Vidrio en Materiales de Restauración, Dental mater.; 11, 355-362 nov. 95.

12. Shigeru uno, Werner JF, Fritz U; Término Largo de las Características Mecánicas de la Resina Modificada del Ionómero de Vidrio en Material de Restauración; Dent-mater 12:64-69 January 1996.

13. Swift, E; Pawls, MA; Vargas MA, Fortin D: Profundidad del Curado de las Resinas Modificadas del Ionómero de Vidrio; Dent-mat, 11:196-200; May 1995

\* Norma Especificada por la ADM

\*\*Ficha Técnica de Vitremer (3M).