

47  
20/2/93



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO  
SUS USOS Y EVALUACION EN DENTICION PRIMARIA

# TESIS

Que para obtener el título de  
Cirujano Dentista  
p r e s e n t a

**Verónica Carbonell Castro**

México, D.F.

1993

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

## TEMARIO

### I.- INTRODUCCION

### II.- EVOLUCION DE LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO

### III.- ESPECIFICACION No. 66 PARA CEMENTOS DE IONOMERO DE IONOMERO DE VIDRIO A.D.A.

### IV.- CARACTERISTICAS DE LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO.

- a) Liberación de Flúor
- b) Adherencia a la dentina y al esmalte.
- c) Biocompatibilidad.
- d) Acondicionamiento de la Superficie.

### V.- APLICACIONES CLINICAS

- a) Como medio cementante
- b) Como material restaurador
- c) Como base de restauraciones con resinas compuestas
- d) Materiales Restaurativos de Ionómero de vidrio y metal.

### VI.- EVALUACION EN DENTICION PRIMARIA

- a) Usos de Ionómero de Vidrio en Odontopediatría.
- b) Rápida evaluación de cementos de Ionómero de Vidrio, en Dentición Primaria.
- c) Cemento de Ionómero de Vidrio Fotocurable en Dentición Primaria.

# INTRODUCCION

El Interés por desarrollar éste tema es porque se considera que dentro de la Odontología una de sus ramas más importantes es la Odontopediatría. En esta tesis trataré de explicar los usos del Ionómero de vidrio en Odontopediatría.

El cirujano dentista está expuesto a recibir en la práctica a niños con todo tipo de problemas, es entonces, por lo que se debe estar capacitado para poder diagnosticar, tratar y resolver los problemas que el paciente presente.

La Odontopediatría es la rama de la odontología especializada en la atención y cuidado del niño, de su cavidad oral, tanto en su aspecto funcional, estético y fisiológico enfocando los problemas presentes y tomando medidas preventivas para evitar problemas futuros.

El Odontopediatra tiene como una de sus metas la de preservar la integridad de las piezas dentarias deciduas para mantener las funciones normales y la exfoliación natural.

La Operatoria es una de las ramas básicas de la Odontología que constituye junto con otras asignaturas afines un elemento fundamental dentro del proceso de rehabilitación de la salud bucal.

A través de la historia, la Odontología ha ido desarrollando técnicas y materiales de restauración cada vez más perfeccionados de tal modo que hoy en día la ciencia Odontología está experimentando avances novedosos en el ámbito de la biocompatibilidad de dichos materiales con los tejidos del diente.

Sin embargo, algunas de éstas técnicas y materiales elaborados para la Odontología restauradora no han sido siempre los más convenientes, puesto que en base a los estudios de experimentación el diente siempre ha estado sometido, de alguna forma u otra, a diferentes tipos de agresiones, que por consecuencia van en detrimento de la vitalidad del mismo.

En la década de los 70's surgió un material que parece tener las características adecuadas de adaptación y adhesión a las estructuras del diente, que se puede aplicar tanto como material de cementación como de restauración.

En este material se combinan dos sistemas existentes: cemento de silicato y cemento de poliacrilato de zinc.

El cemento de ionómero de vidrio, inicialmente fué desarrollado en 1969 para restauraciones estéticas de dientes anteriores, por sus características de dientes anteriores, por sus características de translucidéz y potencial de adhesión, clasificándose así como del tipo II.

Tamben se aplica como medio cementante (cemento tipo I)

En los últimos 20 años se ha venido incrementando cada vez más el uso de este cemento de ionómero de vidrio.

## II.- EVOLUCION DE LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO

### 1.1.

La primera publicación acerca de un cemento de ionómero de vidrio es de 1971; sus creadores, Alan Wilson y Brian Kent, y sus ayudantes Mc. Lea et al, tenían el objetivo de combinar las mejores propiedades de los cementos de silicato, resinas compuestas y cementos de polycarboxilato.

Los cementos de silicato poseen buenas propiedades, tales como bajo grado de expansión térmica, previenen la reincidencia de caries por medio de la liberación de iones de fluor, etc.

Las principales propiedades de las resinas compuestas desarrolladas por el doctor Bowen incluyen excelente estética, resistencia al ataque de los ácidos y a la abrasión, así como a la compresión y a las fuerzas traccionales.

El cemento de polycarboxilato desarrollado por el doctor Smith posee buenas propiedades hidrofílicas, adhesión a la estructura dentaria así como a ciertos metales.

Si embargo combinar las propiedades de estos tres cementos en un sólo material resultaba improbable, pero varios de estos objetivos han sido alcanzados en los cementos de ionómero de vidrio.

La pasada década ha sido marcada por cambios radicales en los procedimientos de restauración. Estos cambios han ocurrido principalmente a través de avances en los materiales dentales.

Si son examinadas las características inherentes al sistema de ionómeros, es fácil apreciar el interés que ponen en él tanto los científicos como los dentistas. Por ejemplo es el adhesivo dental probado. Por probado se quiere decir abundante información in vitro demostrando verdadera adhesión al esmalte y dentina, basada en pruebas de laboratorio que reflejan condiciones orales.

De la misma manera, información en vivo a largo plazo y se comprueban que la unión adhesiva no disminuye con el tiempo.

La biocompatibilidad del cemento está bien establecida como ha sido el desprendimiento del fluoruro, ya que el mecanismo del flúor está esencialmente basado en el cemento de silicato puede ser proyectado con seguridad ya que el ionómero de vidrio proveerá un efecto anticariogénico. Por lo tanto puede ser entendido porqué tanta atención se ha puesto en el uso de este adhesivo biocompatible y anticariogénico en la industria dental.

El aumento en el número de los productos comerciales en el mercado y la expansión en sus usos, en relativamente pocos años, son fenomenales, originalmente el Cemento de Ionómero de Vidrio fué restringido a las restauraciones conservadoras de áreas erosionadas. Actualmente esta base se ha ampliado para abarcar formulaciones para "Luting", como revestimiento, para restauraciones conservadoras de clase I y II para reconstrucción del núcleo en el llamado túnel de reparación y hasta como sistema de cura ligera.

Como siempre es el caso con un campo de rápido movimiento, hay considerable confusión relacionada con diferentes tipos de ionómeros, sus características y particularmente las variables manipuladas que rigen el desempeño clínico.

ANSI ADA Especificación No. 66. Aprobada en Enero 25 de 1989. Vigente en enero 25 de 1990.

NORMA NACIONAL AMERICANA ASOCIACION DENTAL AMERICANA  
Especificación No. 66 para cementos de ionómero de vidrio dental.

## INTRODUCCION

En la preparación de esta norma, se dió una consideración particular a la talla del modelo usado para la prueba de resistencia compresiva, especificada como un cilindro de 12 mm. de altura por 6 mm. de diámetro. Esto puede presentar problemas en la preparación de especímenes de materiales capsulados o de ciertos materiales de colocación rápida, aunque los fabricantes son capaces de probar materiales componentes previos a la encapsulación. La talla del modelo especificada en ISO3851 pos silicato capsulado y cemento de silicofosfatados es un cilindro de 6 mm. de altura por 4 mm. de diámetro. Sin embargo, en vista de la dispersión incrementada de los resultados de prueba que usan el espécimen de 12mm por 6mm. y la considerable cantidad de investigación requerida para ajustar los límites reales de un espécimen de 6mm. por 4mm., se decidió que esta Norma Internacional deberá utilizarse el espécimen 12mm. por 6mm. Es posible que el uso de materiales capsulados se incremente y se intente un programa de trabajo en un espécimen de 6mm por 4mm. para proveer información en una revisión futura, incorporando el espécimen 6mm. por 4mm, o sólo para materiales capsulados o para ambos, materiales mezclados a mano y capsulados. Las mismas explicaciones se aplican a especímenes de materiales de agua lixiviables. Cuando los métodos de prueba convenientes se haya desarrollado y verificado, esta Norma Internacional se revisará.

## PROPOSITO Y CAMPO DE ACCION

Esta norma especifica los requerimientos de cemento de ionómero de vidrio dental producidos por la reacción de un polvo de ácido soluble, vidrio aluminosilicatado y una solución acuosa de ácido polialquenoico.

Cementos de ionómero de vidrio preparados por la adición de agua a una mezcla de ácido seco y vidrio aluminosilicatado también están cubiertos por esta Norma Internacional.

Los cementos de ionómero de vidrio cubiertos por esta Norma deben ser usados como agentes cementantes, materiales restaurativos o como rellenos de hoyo y fisura o selladores.

## CLASIFICACION

Los cementos cubiertos por esta Norma están clasificados de acuerdo con su uso propuesto, de la siguiente manera.

Tipo 1: Agentes cementantes

Tipo 2: Material restaurativo.

Los materiales utilizados para llenar o sellar hoyos y fisuras deben ser del tipo 1 o del tipo 2.

## COMPONENTES

### LIQUIDO

El líquido debe ser claro y libre de depósitos visibles o filamentos dentro de sus contenedores. No debe haber signos visibles de gel.

### POLVO

El polvo debe estar libre de material extraño y si es de color, el pigmento debe dispersarse de manera uniforme en todo el polvo, cuando sea examinado visualmente.

### CEMENTO NO PREPARADO

Para aquellos cementos con una guía de sombra proporcionada por el fabricante, las siguientes pruebas adicionales deberán llevarse a la práctica. Después de la inmersión en agua bidestilada a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  por 7 días, el color del cemento fraguado, visto bajo el agua y a la luz del día, deberá afrontar la guía de sombra del fabricante.

## REQUERIMIENTOS FISICOS

El grosor de película, el tiempo de fraguado, el tiempo de trabajo, la resistencia compresiva, el contenido de agua lixiviable, la opacidad, el contenido de arsénico de ácido soluble y el contenido de plomo deben ser, como se especifica en la tabla:

### TABLA DE PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

#### GROSOR DE PELICULA (um)

Tipo 1 max 25

Tipo 2 ---

#### TIEMPO DE FRAGUADO (min)

Tipo 1 max 7.5

tipo 2 max 5

#### TIEMPO DE TRABAJO (min)

Tipo 1 min 2.0

Tipo 2 min 1.75

#### RESISTENCIA A LA COMPRESION (MPa)

Tipo 1 min 65

Tipo 2 min 125

#### CONTENIDO DE AGUA LIXIABLE % (m/m)

Tipo 1 max 1.0

Tipo 2 min 0.35 max 0.90

#### OPACIDAD (CO.70 valor)

Tipo 1 min -- max --

Tipo 2 min 0.35 max 0.90

#### CONTENIDO DE ACIDO/ SOLUBLE ARSENICO mg/kg (ppm)

Tipo 1 max 2.0

Tipo 2 max 2.0

## CONTENIDO DE PLOMO (MG/KG(PPM))

Tipo 1 max 50

Tipo 2 max 50

## INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE

Las instrucciones para la preparación, mezcla y manipulación se acompañarán en cada contenedor de líquido y se incluirá lo siguiente:

- a) El rango de temperatura recomendado para la preparación, la condición y el tipo de ambos, la placa y espátula o el tipo de máquina mezcladora.
- b) Las raciones óptimas de polvo líquido a través del rango de temperatura recomendada.
- c) El método y el tiempo de mezcla y en caso de materiales mezclados a mano, el valor de incorporación del polvo.
- d) El tiempo de manipulación después de haberse completado la mezcla.
- e) Una manifestación recomienda que, cuando las condiciones clínicas se aprueban, se deberá colocar un revestimiento entre el cemento y la dentina.
- f) Para materiales, cuando el políacido se presenta en solución acuosa, se recomienda que el líquido se guarde en un contenedor de humedad densa para evitar la contaminación o la pérdida de humedad.
- g) La porción precisa de polvo/líquido sobre una base de gran tamaño a una exactitud de 0.1, a una temperatura de 23 +/- 1°C y a una humedad relativa de (50 +/- %) se usará cuando se decida llevarse a la práctica pruebas sobre el material.
- h) Una técnica para proteger el cemento contra la contaminación temprana por agua.

## MUESTRA

Una muestra abierta de un grupo proveerá suficiente polvo y líquido para completar todas las pruebas especificadas.

## METODOS DE PRUEBA

### Preparación de especímenes de prueba

#### Condicionamiento

Preparar los especímenes de prueba a una temperatura de  $23 \pm 1^\circ\text{C}$  y una humedad relativa de  $(50 \pm 5\%)$

## APARATOS

Placa mezcladora de vidrio pulido, aproximadamente de 150 mm de largo por 75 mm de ancho por 20 mm de grueso.

La espátula debe estar hecha de un material que no se gaste ni que reaccione con los componentes.

NOTA: Los aparatos que se usan para mezclar y hacer pruebas deben estar limpios, secos y libres de partículas de cemento endurecido.

## METODOS DE MEZCLA.

Mezclar por completo el polvo y el líquido a una textura lisa y uniforme de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Determinación del grosor de la película (sólo en cementos del tipo I)

#### Aparatos

Dos platos visuales cuadrados o circulares de vidrio que tienen un área de superficie de contacto de aproximadamente 200 mm cuadrados y un grosor uniforme de no menos 5 mm.

El dispositivo de carga del tipo que se muestra en la fig. 1, genera una fuerza de 147 N que se obtiene usando una masa de 15 kg. El fondo de la superficie de la vara que soporta la carga debe estar horizontal y paralelo a la base y lo suficientemente largo para cubrir una de las placas de vidrio.

El dispositivo de carga será capaz de aplicar suavemente la carga sin movimiento rotatorio. Los platos de vidrio serán agarrados por gulas sobre la base para prevenir movimiento cuando se aplica la carga.

Micrometro, fiel a 1  $\mu\text{m}$ .

## PROCEDIMIENTO

Medir el grosor de los dos platos visuales de vidrio, amontonados en contacto a una presión de  $\pm 0.1$  um.

Colocar una pequeña cantidad de cemento mezclado en el centro de uno de los platos de vidrio y colocarlos en las guías. Colocar el otro plato de vidrio en el centro del otro plato de vidrio. Dos minutos después de haber empezado la mezcla, se aplica cuidadosamente una carga de 147 N, de manera vertical en la cima del plato y se deja por siete minutos. Asegúrese de que el cemento llene por completo el espacio entre los dos platos de vidrio. Diez minutos después de que se inició la mezcla, se retira la carga aplicada, se levanta de la guía los dos platos de vidrio que contienen el cemento adherido y se mide el grosor total de los platos de vidrio congregadas y la película del cemento.

Calcular el grosor de la película, como la diferencia entre la lectura B y la lectura A. Registrar el resultado medio de las tres pruebas, tales a la más cercana a 1 um.

## DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO

### APARATOS

Horno o gabinete capaz de mantener una temperatura de  $37 \pm 1^\circ$  C y una humedad relativa de por lo menos 30% .

El Indentor, de  $400 \pm 5$  g de masa, el diámetro de la terminación plana de  $1.0 \pm 0.01$  mm. La punta de la aguja debe ser cilíndrica y de una distancia aproximada de 5mm y el final de la aguja, debe ser plano y perpendicular a lo largo del eje de la misma.

Como se muestra en la figura 2, el molde esta hecho de un metal no corriole.

Bloque de metal de dimensiones mínimas de 8mm por 75mm y 100mm.  
Hojuela de aluminio no reactiva.

## PROCEDIMIENTO

Colocar el molde condicionado a  $23 \pm 1^\circ \text{C}$  en la hojuela de aluminio y llenar el nivel de la superficie con cemento mezclado.

Dos minutos después de que se comenzó la mezcla, se coloca el ensamble, el molde compresado, la hojuela y el espécimen de cemento en el bloque condicionado a  $37 \pm 1^\circ \text{C}$  en el horno. Asegúrese de que haya un buen contacto entre el molde, la hojuela y el bloque. Dos minutos y medio después de haber comenzado la mezcla, bajar el indentador cuidadosamente de manera vertical sobre la superficie del cemento y permitirle permanecer ahí por 5 segundos. Realizar una prueba para determinar el tiempo aproximado de fraguado repitiendo las indentaciones a intervalos de 30 segundos hasta que las fallas de la aguja hagan una completa indentación circular en el cemento hasta que se vea en un lente de mano de bajo aumento. Si es necesario, hay que limpiar la aguja entre cada indentación. Repetir el proceso comenzando la indentación 30 segundos antes de que se aproxime el tiempo de fraguado y hacer la indentación a intervalos de 10 segundos.

Registre el tiempo de fraguado así como el tiempo en que transcurre el comienzo de la mezcla hasta el tiempo en que las fallas de la aguja hacen una completa indentación circular en el cemento.

Como resultado, tomar el promedio de las tres pruebas terminados los 10 segundos más cercanos.

## DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO

### APARATOS

Un indentador de  $28 \pm 0.25\text{g}$  de masa y que tiene una terminación lisa de  $2.0 \pm 0.05\text{mm}$  de diámetro. La punta de la aguja debe ser cilíndrica a una distancia de aproximadamente 5mm, la terminación de la aguja debe ser plana y perpendicular a lo largo del eje de la aguja.

El molde, como se muestra en la figura 2, debe estar hecho de metal no corrodible.

Bloque de metal, de dimensiones mínimas 8mm por 75mm por 100mm.  
Hojuela de aluminio no reactiva.

#### PROCEDIMIENTO.

Colocar el molde condicionado a  $23 \pm 1^\circ \text{C}$  en la hojuela de aluminio y llenar un nivel de superficie con cemento mezclado. Un minuto después que se haya completado la mezcla, colocar el ensamble, el molde comprimado, la hojuela y el espécimen del cemento en el bloque condicionado a  $23 \pm 1^\circ \text{C}$ . Asegurarse de que haya un buen contacto entre el molde, la hojuela y el bloque.

Dos minutos después de que se complete la mezcla, baje cuidadosamente el indentor de manera vertical sobre la superficie del cemento y permitirle permanecer ahí por 5 segundos. Repetir a intervalos de 10 segundos, hasta que las fallas de la aguja hagan una completa indentación en el cemento para cuando se vean en el lente de mano de bajo aumento. Si es necesario, hay que limpiar la aguja entre cada indentación.

Registrar el tiempo de trabajo así como el tiempo en el que transcurre el comienzo de la mezcla y hasta el tiempo cuando las fallas de la aguja hacen una completa indentación circular en el cemento.

Como resultado, tomar el punto medio de las tres pruebas terminadas los 10 segundos más cercanos.

Determinación de la resistencia compresiva

#### APARATOS

Horno o gabinete capaz de mantener a una temperatura de  $37 \pm 1^\circ \text{C}$  y una humedad relativa de por lo menos 30%. Como se muestra en la figura 3, hay que partir los moldes y placas que están hechos de acero inoxidable o de otro material apropiado que no sean corroídos por el cemento. Las dimensiones internas del molde serán  $12 \pm 0.1 \text{mm}$  de altura y  $6 \pm 0.1 \text{mm}$  de diámetro.

Prensas individuales de tornillo, como se muestra en la figura 3.

Los aparatos de prueba de resistencia compresiva, tienen una velocidad de cruceta de cabeza de 1.0mm/min.

## PREPARACION DE ESPECIMENES DE PRUEBA

Preparar 5 especímenes

Condicionar los moldes a lo alto y en la superficie inferior de las placas y las prensa de tornillo a  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ .

NOTA: Para facilitar la remoción del cemento fraguado del espécimen, la superficie interna del molde y de las placas debe estar igualmente cubiertas previo al llenado, con una solución al 3% de cera microcristalina o parafina en tolueno puro. Se debe usar en forma alterna una película de aceite de silicón o una película seca de politetrafluoretileno. Empacar el cemento mezclado con un excedente superficial dentro de la hendidura del molde ensamblado, a 2 minutos después del comienzo de la mezcla .

NOTA: A fin de que el cemento se endurezca y se evite el paso de aire, es conveniente llevar las porciones adecuadas más largas de cemento mezclado al molde y aplicarse a un lado con un instrumento apropiado.

Llenar el molde hasta el tope y colocarlo en el fondo de la placa aplicando una presión ligera. Remover cualquier exceso de cemento extruido, colocar lo alto de la placa en posición y manualmente comprimirlos juntos. Poner el molde y las placas en la prensa y atornillarlos estrechamente, no más de 3 minutos desde que comenzó la mezcla, hay que transferir todo el ensamble al horno. Después de empezada la mezcla, remover las placas a los  $60 \pm 5$  min. y preparar la superficie del sobrante del plano del espécimen en ángulos rectos a lo largo de su eje puliendo el sobrante del plano y removiendo cualquier exceso de cemento.

esto se hace retrocediendo y delante de una placa de vidrio con una pequeña cantidad de 350 engranajes, polvo carbonado y sillcón mezclado con agua. Mantener ambos sobrantes del espécimen, mojados durante el pulido y rotar el espécimen a turno de 1/4 cada pocos golpes. Remover el espécimen del molde inmediatamente después del revestimiento y rápidamente checar los vacíos del aire o los cortes picados. Desechar cualquier espécimen defectuoso.

Sumergir el espécimen en agua bidestilada y mantenerlo a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  por 23 +/- una hora.

## PROCEDIMIENTO

Probar 5 especímenes

Calcular el diámetro tomado, el medio de 4 medidas, dos cada final del espécimen en ángulos rectos de uno al otro a una exactitud de  $\pm 0.01$  mm. 24 horas después de que se comenzó la mezcla, se determina la resistencia compresiva de las pruebas de los especímenes usando un aparato que tiene una velocidad de cruceta de cabeza de 1.0 mm/min.

Colocar cada espécimen con los sobrantes del plano entre las platinas del aparato, de manera que la carga se aplique sobre lo largo del eje del espécimen. Colocar un disco pequeño de papel filtro humedecido entre cada sobrante del espécimen y las mandíbulas de la máquina de prueba, a fin de que se reduzca el esparcimiento de los resultados surgidos de la aspereza de la superficie de los sobrantes del espécimen.

Registrar la carga aplicada cuando se rompa el espécimen y calcular la resistencia compresiva,  $k$ , en megapascales usando la fórmula:  $k = 4f/\pi d^2$

Cuando  $f$  es la máxima carga aplicada en newtons;  $d$  es la medida promedio del diámetro del espécimen en mm.

Si cuatro ó cinco de los resultados obtenidos están por debajo del límite especificado en la tabla, el material será juzgado a tener falla para encontrarse con los requerimientos de la tabla. Si cuatro o cinco de los resultados están más arriba del límite especificado en la tabla el material será juzgado a tenerse que encontrar en los requerimientos de la tabla. En otros casos, hay que preparar más allá de 10 especímenes y calcular el resultado promedio de los 15 especímenes. Redondear este valor a dos figuras significantes y registrar cómo la resistencia compresiva.

## DETERMINACION DE CONTENIDO DE AGUA LIXIVIALE.

### APARATOS

Horno o gabinete capaz de mantener una temperatura de  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  y una humedad relativa de por lo menos 30%.

Molde, que consiste en una hendidura de bronce o de un aro de acero inoxidable contenido en un formador que retiene el aro, así como se muestra en la figura 4. La altura del aro será de  $1.5 \pm 0.3$  mm. y el diámetro interno de  $20 \pm 1$  mm.

### PRENSAS DE TORNILLO INDIVIDUALES

Alambre de platino, seda dental encerada u otro material no corrosible.

3 botellas de vidrio pesadas de boca ancha y taponadas como se muestra en la fig. 5.

### PREPARACION DE PRUEBA DEL ESPECIMEN

Colocar el molde en una hoja delgada de polietileno o de acetato de celulosa apoyado en una placa lisa.

Insertar un trozo de alambre de platino a través del aro partido.

NOTA: Un agente liberado tal como la película seca lubricante de politetrafluoretileno se debe aplicar al aro partido para facilitar el retiro del espécimen, llenar el aro partido con el cemento mezclado.

Cubrir con una placa revestida con una hoja de polietileno, juntos presionar firmemente y aplicar la prensa de tornillo.

3 minutos después de que se comenzó la mezcla, se coloca el molde, las placas y la prensa en el horno, manteniéndose a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  y a una humedad relativa de por lo menos 30%.

Después de una hora, remover de la prensa las placas y las hojas de polietileno y cuidadosamente, separar el disco del cemento y el alambre de platino adjunto del aro partido. Remover cualquier excedente de cemento del borde del disco y levemente cepillar la superficie para remover cualquier material perdido.

NOTA: Debido a la relativa naturaleza quebradiza del cemento en esta estado, es aconsejable limpiar el excedente de cemento de la superficie del aro antes

de intentar remover el espécimen.

#### PREPARACION DE LA SOLUCION DE PRUEBA

Por cada par de especímenes, usar una botella limpia y pesada junto con una tercera botella para una estimación en blanco, y para ser realizada simultáneamente. Secar la botella a  $150 \pm 5^\circ\text{C}$  por lo menos 2 horas. Enfrías las botellas por una hora a temperatura de cuarto en un desecador que contiene por completo sulfato de calcio anhidro seco o gel de sílice activo y peso de 0.1 mg (masa  $m_2$ ). Durante estas operaciones hay que tocar las botellas tan poco como sea posible para evitar la contaminación.

Colocar dos especímenes inmediatamente después de la preparación de cada botella, excepto en la botella blanca y pesar todo (masa  $m_3$ ). La masa de cada par de especímenes se da por la siguiente fórmula:  $m_3 - (m_2 + m_1)$ , donde  $m_1$  es la suma de las masas de los alambres de platino. Enseguida sumergir los dos discos vertiendo 50 ml. de agua bidestilada dentro de la botella y suspendiendo los especímenes por el alambre, de manera que ninguno toque al otro, ni tampoco reposen sobre el lado de la botella. Cerrar la botella tan estrechamente como sea posible y almacenar por 23 horas a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ . Colocar 50 ml. de agua bidestilada en la botella blanca y almacenar en el horno que contiene los especímenes. Después de 23 horas de inmersión, remover los especímenes del agua y evaporar el agua de la botella del espécimen y de la botella blanca a una temperatura justo abajo de los  $100^\circ\text{C}$  y secar las botellas por 24 horas a  $150 \pm 5^\circ\text{C}$ . Enfrías y pesar las botellas a hora temprana para pesarlas directamente cuando estén vacías, es masa  $m$  y el incremento en masa de la botella blanca es masa  $m_3$ .

#### EXPRESION DE RESULTADOS

Expresar el contenido de agua lixiviable,  $s$ , por cada par de especímenes como un porcentaje de masa usando la siguiente ecuación:

$$s = m_4 - (m_5 + m_2) \cdot 100 / m_3 - (m_2 + m_1).$$

Calcular el contenido de agua lixiviable como promedio del duplicado de los resultados de prueba, al 0.1 % más cercano. Si uno de los resultados está por arriba del límite dado en la tabla, repetir la prueba; descartar los resultados más altos y más bajos y calcular el punto medio de los dos resultados restantes al 0.1% más cercano.

## DETERMINACION DE LA OPACIDAD ( PARA CEMENTOS TIPO 2 SOLAMENTE)

### APARATOS

Horno o gabinete capaz de mantener una temperatura de  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  y humedad relativa de por lo menos 30%.

Vidrio de ópalo corriente, con c 0.70 valores de 0.35 y 0.90 respectivamente.

NOTA: El contraste del radio c 0.70 es el radio entre la luz reflejada por el espécimen en un fondo negro y la luz reflejada por el espécimen en un fondo blanco, que tiene reflexión de un 70%.

Una hoja de material a prueba de agua aproximadamente de 110 mm por 40 mm marcado a través de todo el largo con rayas negras de 2 mm de ancho y 3 mm, de separación.

### MOLDE

Que consiste en una división de bronce, anillo de acero inoxidable, como lo muestra la figura 4. La altura del anillo debe ser de  $1.00 \pm 0.03$  mm y el diámetro interno de  $30 \pm 1$  mm.

Platos planos de vidrio, aproximadamente de 35 mm por 35 mm por 5mm de grosor; y dos hojas de acetato de celulosa de 35mm por 35mm.

### PRENSAS INDIVIDUALES

#### PREPARACION DE LOS ESPECIMENES DE PRUEBA

Usando el molde se prensa una suficiente cantidad de cemento mezclado en medio de las dos hojas de acetato de celulosa y dos platos de cristal planos para formar un disco de aproximadamente 30 mm. de diámetro y  $1 \pm 0.025$  mm de grosor.

3 minutos después del inicio de la mezcla, se pone en ensamble en el horno, después de una hora se saca el espécimen de los platos y se deja por 7 días en agua bidestilada a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ .

Comparar la opacidad del espécimen de cemento con la de los dos vidrios de ópalo corrientes con valores de c 0.70 de 0.35 b y 0.90 respectivamente, poniendo el espécimen y el vidrio corriente sobre un fondo negro y blanco. Durante la observación cubrir el espécimen, el vidrio corriente y el espacio entre ellos y los fondos negro y blanco con una película de agua bidestilada. Si la opacidad de espécimen es igual o está entre cada una de las opacidades de los vidrios corrientes, el cemento es considerado que cumpla los requerimientos

de la tabla.

Si se prefiere un método fotométrico apropiado se puede utilizar para obtener el valor  $c$  0.70 y proporcionar exactitud dentro de  $\pm 0,02$   $c$  0.70.

#### DETERMINACION DE CONTENIDO DE ARSENICO ACIDO- SOLUBLE

##### PREPARACION DE LA MUESTRA.

Pulverizar el cemento preparado, y pasar por un tamiz de 75 micras (malla 200).

Dispensar  $2 \pm 0.01$  gr. del polvo en  $30 \pm 0.5$  ml. de agua y agregar  $10 \pm 0.01$  ml. de ácido clorhídrico al 36% (m/m) (= 1.18 gr./ml.)

Mantener la mezcla a  $37 \pm 1$  °C por una hora, filtrar la solución y utilizar en la prueba el contenido de arsénico.

##### PROCEDIMIENTO

#### DETERMINACION DEL CONTENIDO DE PLOMO ACIDO-SOLUBLE

Reactivo ácido clorhídrico, 20% (m/m). Preparado diluyendo plomo libre el ácido clorhídrico al 36% (m/m) (=1.18 g/ml.) con agua bidestilada.

##### PREPARACION DE LA MUESTRA

Mezclar suficiente polvo y líquido para obtener 2 gramos de cemento. Poner el cemento mezclado en una bolsa limpia de plástico, utilizando la presión de los dedos para hacer un disco muy delgado, poner el disco en el horno a  $37 \pm 1$  °C por 24 horas  $\pm 1$  hora. Sacar el disco de cemento preparado y aplastarlo hasta obtener un polvo fino con un mortero y pistilo de ágata pesar exactamente como  $2 \pm 0.01$  gramos del cemento pulverizado y transferirlo a un frasco cónico de 150 ml. Agregar  $50 \pm 0.5$  ml. de ácido clorhídrico al 20% tapar el frasco y permitir que esté ahí durante 16 horas.

Poner la solución en un tubo de centrifuga y centrifugar por 10 minutos. Utilizando una pipeta, transferir la solución clara a un contenedor de muestras y taparlo.

##### PROCEDIMIENTO

Determinar el contenido de plomo directamente por absorción atómica espectroscópica.

## EMPACAR Y MARCAR

### EMPAQUETAR

Los componentes deber estar en contenedores sellados con seguridad, fabricados de un material que no reaccione con ellos ni permita la contaminación de los componentes.

NOTA: Para el propósito de esta norma los contenedores están considerados como la inmediata cubierta de los componentes.

### MARCADO DE LOS CONTENEDORES

Cada contenedor debe estar marcado con las siguientes particularidades:

- a) el nombre y/o la marca del negocio, del fabricante y el tipo de cemento.
- b) La sombra del polvo de acuerdo con la guía de sombras proporcionada por el fabricante.
- c) el mínimo neto de masa, en gramos del polvo y el mínimo volumen neto en milímetros del líquido.
- d) Fecha de fabricación, expresado en forma numérica.
- e) Número de lote.

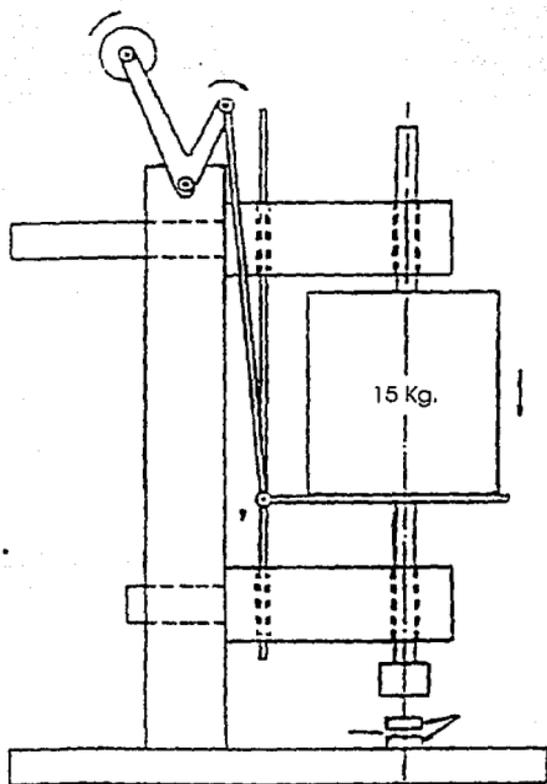


FIGURA 1

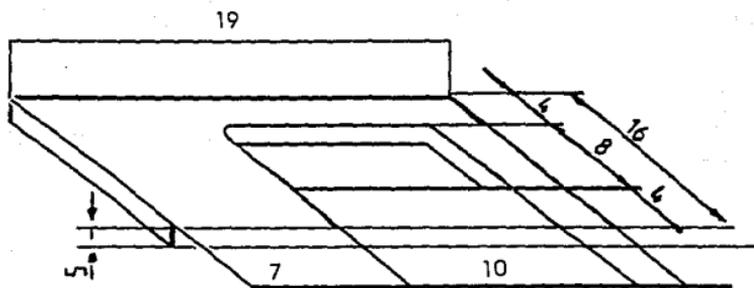


FIGURA 2

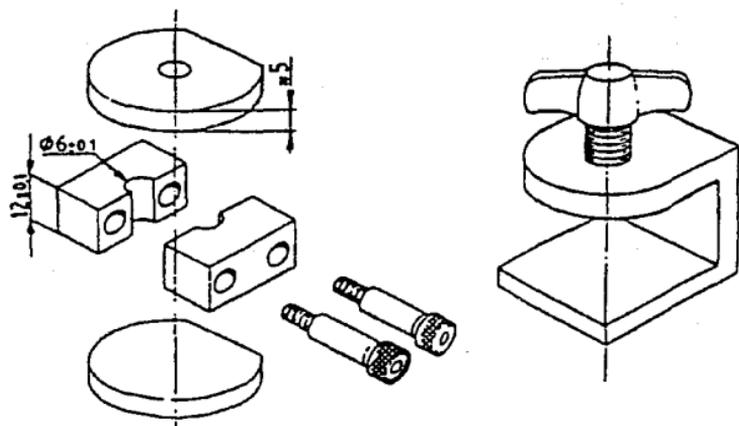
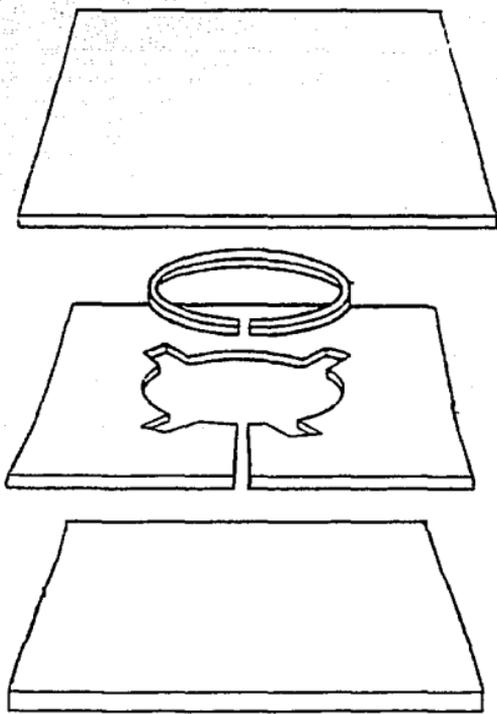
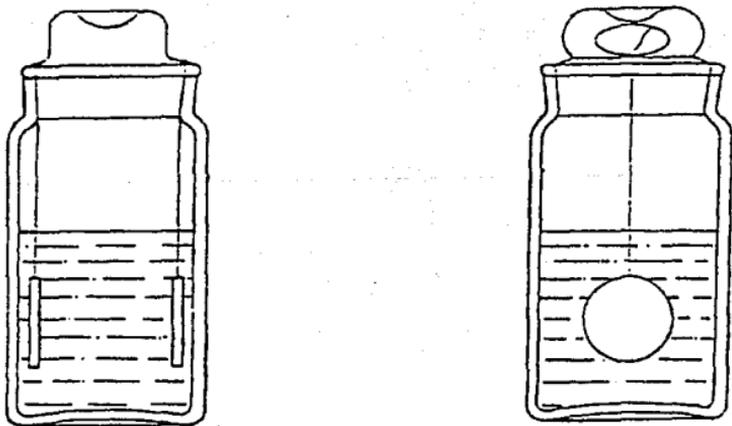


FIG. 3



**FIG. 4**



**FIG. 5**

## CARACTERISTICAS DE LOS CEMENTOS DE IONOMEROS DE VIDRIO

El cemento original de ionómero de vidrio desarrollado por Wilson y Kent fué producto de la reacción de un polvo vidriado de silicato de aluminio y de iones de calcio filtrables con una solución acuosa de ácido poliacrílico. A pesar de ciertos cambios, los ionómeros de vidrio modernos sufren una reacción similar.

Los iones de hidrógeno del ácido poliacrílico extraen los iones de metal de la superficie del polvo vidriado, dejando un hidrogel de silicio. En primer lugar, se extraen los iones de calcio, formando un poliacrilato de calcio (polycarboxilato) en forma de sal, que producirá gelificación y endurecimiento inicial del material. Las sales de aluminio, que se forman más lentamente, son responsables del endurecimiento final del producto. Por tanto, el cemento preparado consta de partículas de vidrio que no han reaccionado, revestidas con gel de silice e incrustadas en una matriz de polisales.

Esta reacción ambiental, compleja y prolongada, fué el problema principal en el uso de los primitivos cementos de ionómero de vidrio y en menor grado aún subsiste. Estos materiales son bastante sensibles a la contaminación causada por la humedad durante los estadios iniciales de la reacción. Cuando se están formando las sales de calcio; es decir que son sensibles a la deshidratación hasta que se ha completado la reacción. Algunos productos son sensibles a la humedad durante los 30 a 60 minutos después de su colocación y son incapaces de resistir la deshidratación por lo menos 24 horas. De hecho, un estudio muestra que para un material de restauración comercial no debe permitirse que ocurra la desecación hasta los 15 días.

Se han realizado varios cambios en la fórmula original de Wilson y Kent. Los polvos de vidrio, empleados por diferentes fabricantes, son similares pero no idénticos a los utilizados por Wilson y Kent. El tamaño de las partículas de vidrio varía según el uso propuesto de un material específico.

Algunos fabricantes emplean los copolímeros de ácido itacónico con el fin de aumentar la reactividad del ácido poliacrílico. Se añaden también pequeñas cantidades de ácido tartárico para mejorar la proporción de endurecimiento. Finalmente, en muchos productos, el ácido es congelado y desecado (liofilizado) y añadido al polvo de vidrio. La reacción de endurecimiento se inicia con la mezcla de agua o una solución de ácido tartárico diluido con el polvo combinado.

## LIBERACION DE FLUOR

Como ya se dijo, los ionómeros de vidrio son híbridos de otros dos cementos, los silicatos y los poliacrilatos. Antes del desarrollo de las resinas compuestas, los silicatos fueron ampliamente usados para la restauración de dientes anteriores. Aunque estos materiales poseían una cantidad importante de propiedades indeseables, contenían una alta concentración de fluoruros que reducía la caries recurrente.

El polvo vidriado de ambos, silicato y cementos de ionómero de vidrio, está preparado en un flujo de fluoruros. Los iones de fluor son liberados del material endurecido y absorbidos por la estructura dentaria circundante.

Realmente, cantidades substanciales de fluor pueden ser captadas por el esmalte circundante y el cemento a cierta distancia de la restauración de ionómero de vidrio. La liberación de fluor de la restauración tiene lugar durante un período de tiempo prolongado.

La solubilidad del esmalte está disminuida por éste proceso de liberación y captación de fluor. Como consecuencia de ello, se reducen la incidencia y severidad de las caries recurrentes. Este efecto es la ventaja más importante de los cementos de ionómero de vidrio.

## ADHERENCIA A LA DENTINA Y AL ESMALTE

Otra ventaja de los cementos de ionómero de vidrio consiste en que, como ocurre con los cementos de poliacrilato, se unen a la dentina y al esmalte por la atracción iónica y polar (adherencia fisicoquímica). Un estudio muestra que los iones de poliacrilato reaccionan con la estructura de apatita, desplazando iones de calcio y fosfato. Esta unión a la estructura dentaria es relativamente débil en comparación a la de los agentes de unión de la dentina a la resina.

## BIOCOMPATIBILIDAD

Como se discutirá más adelante, la hipersensibilidad ha constituido un problema en algunos dientes sobre los que se han colocado cementos de ionómero de vidrio. Sin embargo, no se ha encontrado una mayor respuesta histológica en pulpa con los ionómeros de vidrio que con el cemento de fosfato de zinc o poliacrilato. De hecho, un estudio muestra que el ionómero de vidrio posee propiedades biológicas similares a la de los poliacrilatos. Sin embargo se recomienda el uso de una base de hidróxido de calcio para restauraciones profundas. Además, si es aparente o se sospecha pulpitis, debería evitarse los ionómeros de vidrio.

## ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE

Tras la preparación de la cavidad, se forma sobre la superficie de la dentina una capa sucia, morfológicamente alterada, que contiene residuos. El ácido poliacrílico elimina con efectividad la capa sucia (smerar layer) sin abrir los túbulos dentinarios, y se puede aumentar de forma importante la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio a la dentina y al esmalte.

Una limpieza con el polvo de piedra pómez, y copa de goma para eliminar la placa adherida, se puede proceder al acondicionamiento de la superficie. Se aplica el ácido poliacrílico al 10% (Dentín Conditioner G-C International) o al 40% (Durelon Liquid ESPE GmbH) con una bolita de algodón durante 20 ó 10 segundos respectivamente, y se enjuaga minuciosamente.

Hay que hacer notar que el fabricante de un producto que recientemente ha sido introducido, Glass Ionomer Liner (3M Dental Products Co), afirma que no es necesario ningún acondicionamiento de la superficie para este producto.

## APLICACIONES CLINICAS DE LOS CEMENTOS DE IONOMEROS DE VIDRIO

Los cementos de ionómeros de vidrio tienen una gran variedad de aplicaciones clínicas. Son utilizados como medios de cementación, como materiales restauradores y como bases cavitarias. Dos propiedades muy benéficas los caracterizan: una, la unión química a la estructura dental y la segunda, liberar fluoruro. Estos materiales por su gran versatilidad, tienden a llegar a ser muy populares en un futuro próximo.

### COMO MEDIO CEMENTANTE

Uno de los usos primarios que fué dado a los ionómeros de vidrio, fué para cementar coronas. La característica más importante de estos como medio cementante se ha dicho que es el grosor de su capa, y cumplen con las especificaciones de la ADA, cuando se les utiliza en las proporciones recomendadas por los fabricantes. En comparación con los cementos de fosfato de zinc, que son más populares, los ionómeros de vidrio tienen propiedades similares de escurrimiento y de espesor y poseen mayor resistencia a la compresión y a la presión. Sin embargo los ionómeros de vidrio tienen una resistencia a la microfiltración extremadamente baja, la cual podrá aumentarse considerablemente, similar a la de los fosfatos de zinc, cuando son utilizados adecuadamente durante su tiempo de endurecimiento, cubriéndolos con un barniz resistente al agua.

El uso cada vez más frecuente de los ionómeros de vidrio como medio cementante ha aumentado por diferentes razones. Estas incluyen su alto potencial cariostático; la unión química a la dentina; una dureza adecuada y su baja solubilidad. Aún así existen algunos puntos negativos que deben ser mencionados. Dentro de estos existen el fraguado lento (el cual se relaciona con problemas de humedad); características adhesivas variables, radiolucidez y posibilidad de sensibilidad dental. Este último aspecto, y que no es poco común, ha sido reportado ampliamente después de la cementación de una corona con ionómero de vidrio. Esto no ha sido notado o reportado cuando se les ha dado otra aplicación. No hay marca o nombre de un cemento que parezca estar involucrado más o menos que otro.

La sensibilidad usualmente aparece inmediatamente después de haber cementado una corona, con dolor de moderado a severo. En torno a la causa de este fenómeno, que ha sido demostrado definitivamente, se han centrado especulaciones en tres posibles áreas:

- 1).- Presión Hídrica, mientras esta fraguando el material después de cementar una corona
- 2).- Ajuste oclusal o masticatorio muy temprano que pudiera causar fractura con una subsecuente microfiltración en el material.
- 3).- Presencia de la humedad durante el fraguado inicial.

Los componentes químicos del cemento parecen no ser los responsables de esto. Más bien técnicas clínicas impropias, especialmente aquellas relacionadas con el control de la humedad, son las causas más posibles. Varias recomendaciones han sido sugeridas para ayudar a prevenir esta sensibilidad por cementación con ionómero de vidrio, entre ellas:

- 1).- Aplicar una capa delgada de hidróxido de calcio en áreas cercanas a la pulpa.
- 2).- Dosificar cuidadosamente el ionómero de vidrio. La mezcla debe ser recomendada por el fabricante, con un grosor similar al del fosfato de zinc. Si la capa es muy delgada, la solubilidad va a aumentar.
- 3).- Evitar la contaminación por humedad durante el fraguado inicial. Algunos investigadores aducen que es muy crítico y absoluto el control de la humedad. No obstante, un estudio reciente recomienda el uso de los ionómeros de vidrio únicamente con coronas en donde el dique de hule sea posible y práctico.
- 4).- Quitar el exceso de cemento después de que éste se sienta duro al tacto.
- 5).- Aplicar el barniz que el fabricante indica después de haber removido el exceso de material cementante. Esto va después de 24 ó 48 horas.
- 6).- No hacer ningún ajuste hasta después de 10 minutos.

#### COMO MATERIAL RESTAURADOR

En ionómero de vidrio tipo 2 (Específicamente hecho para usar como material de relleno) es principalmente usado en abrasiones o erosiones cervicales. Sin embargo, el cirujano dentista dispone de 2 materiales que puede usar en ambos casos: la amalgama, la cual es un material bien probado.

pero que requiere de la remoción de la estructura dental sana y no va a llenar los estándares estéticos; y las resinas compuestas, usando la técnica de grabado que pueden ser muy estéticas y pueden reducir o eliminar la necesidad de remoción de estructura dental sana. Aún así, dada la carencia de unión compuesto-dentina, el problema de microfiltración en el área marginal cervical es posible.

Los ionómeros de vidrio ofrecen otras ventajas sobre otros materiales comunes. La primera es su unión química con la dentina, lo cual no únicamente elimina la necesidad de la preparación cavitaria, sino también nos da un mejor sellado en el área marginal cervical. También libera fluoruro que puede ayudar a compensar cualquier problema de microfiltración que pueda ocurrir. Otra ventaja adicional, se obtiene cuando se usan en áreas erosionadas sensibles, donde los ionómeros de vidrio proveen un efecto desensibilizador, basándose en su protección mecánica y la absorción de fluoruro. Por otro lado, existen algunas desventajas en el uso de estos materiales dentales, en restauraciones cervicales: No son tan estéticos como las resinas compuestas por su relativo problema de pulimento y apariencia opaca. También tienen un tiempo de fraguado lento. El material después de haber sido aplicado, no debe ser expuesto a la humedad durante los primeros 10 a 30 minutos, lapso durante el cual deberá ser protegido o cubierto con un barniz resistente al agua. Por su problema de fraguado lento, el cual no terminará de completar hasta las 24 horas, algunos investigadores han sugerido esperar a los procedimientos de pulido finales transcurrido este tiempo.

## COMO BASE DE RESTAURACIONES CON RESINAS COMPUESTAS

Recientemente han sido introducidas bases de ionómero de vidrio, éstas bases, como todos los materiales a base de ionómero de vidrio, están despidiendo constantemente fluoruro y son químicamente adheribles a la estructura dental.

También son radiopacas y de un fraguado rápido (aprox. 4 min.); fácilmente de aplicar y resistentes a la compresión del material restaurativo. Dan un buen sellado a los túbulos dentinarios y pueden ser grabados con ácido. Cabe notar que los ionómeros de vidrio, aún produciendo una reacción pulpar muy suave, no están indicados para que se usen como agentes protectores de la pulpa. Una capa de hidróxido de calcio debe ser aplicada en las áreas más profundas de la cavidad en éste caso.

Estas nuevas clases de ionómero de vidrio dán al Odontólogo una alternativa más en el uso de resinas compuestas, usando bases para Incrementar su retención.

## MATERIALES RESTAURATIVOS DE IONOMERO DE VIDRIO Y METAL

El uso de ionómeros de vidrio convencionales en áreas de los dientes posteriores que soportan tensión, está limitado por escasa fuerza y resistencia al desgaste. Se han introducido dos métodos con el objeto de mejorar éstas propiedades mediante la adición de partículas de metal. El primero se basa en una mezcla de polvo de amalgama para formar así la llamada combinación milagro (Miracle Mix). El otro método implica la sintetización a alta temperatura de iones de plata al polvo de vidrio (por el fabricante) para formar un material ("Cerment").

Un número importante de usos clínicos ha sido citado para éstos materiales incluyendo base, restauraciones (clase V; clase II mínima y dientes temporales), sellados, reparación de muñones y procedimientos temporales o de urgencia. Sin embargo, su indicación más importante es la reconstrucción de coronas, en la que se requiere una fuerza moderada y se desea un efecto cariostático.

Al igual que los otros ionómeros de vidrio, los materiales de ionómero y metal se unen a la estructura dentaria y liberan flúor. Se requieren las características de retención normales (espigas, ranuras y surcos) en la construcción de coronas.

En cuanto a las propiedades mecánicas, el tipo Cerment de material parece tener mucha mayor resistencia al desgaste que los ionómeros de vidrio convencionales. No está claro si la adición de partículas en aleación o iones de plata mejora realmente la fuerza de compresión. Sin embargo, los materiales de ionómero de vidrio y metal, son en definitiva, más débiles que la amalgama y las resinas compuestas posteriores. Su uso debería restringirse a las áreas que soportan bajas tensiones.

Clinicamente, éstos materiales se manejan bien. El tiempo de endurecimiento es breve. Por ejemplo, Ketac-Silver puede determinarse en 5 minutos después de alcanzar la mezcla. •

## USO DE CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO EN ODONTOPIEDIATRIA

Actualmente ya bien establecido en la odontología clínica, el cemento de ionómero de vidrio, fué reportado en la literatura dental por primera vez por Willson y Kent en 1972. El cemento de ionómero de vidrio continuamente se ha desarrollado, mejorado y diversificado tanto en su propio material como en sus aplicaciones clínicas, diseñadas para aprovechar las características únicas del material.

Estas características del ionómero de vidrio son reconocidas por los Odontopediatras como apropiadas para las necesidades de prevención y restauración de ésta especialidad. Las inherentes propiedades únicas del ionómero de vidrio se consideran seriamente en la prevención y detención de caries dental, así como para restaurar dientes deciduos afectados. Usos potenciales que deben ser considerados se incluyen de la siguiente manera:

- \_ Como selladores de fosetas y fisuras y restauraciones de resina preventivas
- \_ Como recubrimiento de la cavidad bajo amalgamas y bases
- \_ En el piso gingival de una clase II posterior a una restauración compuesta
- \_ Para cementar coronas de acero inoxidable
- \_ Para cementar bandas y brackets ortodóncicos
- \_ Para restaurar dientes deciduos en caries oclusales mínimas
- \_ Preparaciones ocluso proximal con ionómero de vidrio
- \_ Preparaciones en túnel.
- \_ Para pequeñas y mínimas preparaciones en anteriores primarios.

Además de éstas aplicaciones, el ionómero de vidrio ahora puede ser considerado como un material de restauración en caries recurrente y donde no es necesaria una alta resistencia.

Anteriormente se mencionaron los usos de ionómero de vidrio en Odontopediatría. No se trata de suplantarse el uso de otros materiales en éstas aplicaciones ó de inducir que el ionómero de vidrio puede servir mejor o sustituir a las reacciones de resina compuesta. Las ventajas de las resinas compuestas en Odontopediatría particularmente la resina fotopolimerizable son bien reconocidas. Sin embargo, los cementos de ionómero de vidrio deben ser considerados como un material de restauración donde hay caries recurrente y donde no es necesaria una alta resistencia.

## SELLADORES DE FISURAS , FOSETAS Y RESTAURACIONES PREVENTIVAS DE RESINA

Con su habilidad para liberar fluoruro, el cemento de ionómero de vidrio se puede esperar que sea el sellador de fisuras ideal. Pero esto no es totalmente cierto. Mientras su habilidad para unirse al esmalte y a la dentina se conoce bien, al ionómero de vidrio le falta resistencia a la abrasión y fuerza contra las fracturas además de ser quebradizo y frágil. Por ello es que se reportan como fracaso después de 6 a 12 meses cuando son usados como selladores de foseas y fisuras. Otros han probado ampliando la fisura para asegurar la retención del ionómero de vidrio ,pero con la introducción de selladores de foseas y fisuras que liberan fluor ya no se recomienda el uso de ionómero de vidrio para sellar fisuras.

Un procedimiento similar, es el de restauraciones preventivas con resina para tratamiento de caries mínima en fisuras y foseas, fue descrito por Simonsen y Stallard en 1977. Esta técnica consiste en aplicar una capa de hidróxido de calcio cuando la caries en la fosea se ha extendido mínimamente hacia la dentina,posteriormente poner un material compuesto y después aplicar un sellador de fisuras al resto de la cara oclusal.

Debido a la influencia cariostática, así como una baja microfiltración que proporciona el ionómero de vidrio, García Godoy y Burke lo recomiendan usar en lugar de relleno compuesto, seguido, como siempre por un sellador oclusal completo. Esto es reconocido como una restauración preventiva de ionómero de vidrio.

## APLICACIONES RESTAURATIVAS EN DIENTES PRIMARIOS

Considerando restauraciones con ionómero para primarios, a diferencia de dientes permanentes, Hickel y Voss notaron que uno debe de tomar en cuenta la limitada duración hasta la exfoliación y la alta abrasión oclusal de los dientes primarios. Desde este punto de vista, el uso oclusal bajo de cemento de ionómero de vidrio y un ionómero de vidrio que ha sido mezclado con partículas de plata puede ser aceptable. La pérdida de la forma anatómica por abrasión con cemento de ionómero de vidrio normalmente no involucra la integridad marginal, como pasa con la amalgama. También tan seguido como sea posible, es bueno reemplazar el cemento de ionómero de vidrio defectuoso en pacientes a quienes se les puso de muy jóvenes, y mas grande puede aceptar hacerse un tratamiento dental definitivo.

No existen muchos estudios que abarquen varios años de seguimiento sobre restauraciones con ionómero de vidrio en clase I, IV y V. De todas maneras se han hecho estudios cortos que reportan el éxito clínico de éste material en dientes primarios.

Un éxito clínico alentador fué reportado por Croll y Phillips con el uso de 'KETAC silver' aunque no hubo datos sobre clases I y clases II ni dientes controlados. Walls et. al. compararon la integridad marginal y la forma anatómica de las clases I y II en amaigamas y restauraciones de ionómero de vidrio en una misma boca.

Concluyeron que las restauraciones de ionómero de vidrio son mejores que las restauraciones de amalgama después de 24 meses de servicio. El desempeño de un cemento de ionómero fué similar después de 11-12 meses, al de una resina compuesta posterior en un estudio realizado en 1988 por Hassan Nathanson. Ellos evaluaron 96 restauraciones de clase I utilizando cemento de ionómero de vidrio o resina posterior.

Soni en una prueba clínica comparó restauraciones de cavidades clase I en molares primarios usando cemento de ionómero de vidrio contra amalgama. Con mas de 100 preparaciones estableció que las restauraciones con cemento se desempeñaron tan bien como las restauraciones con amalgama.

En otro estudio clínico 40 molares primarios que necesitaba restauraciones clase II se prepararon con un cemento de ionómero de vidrio y se valuaron al final de un año.

93% de las restauraciones eran clínicamente aceptables por su adaptación marginal, 90% por su forma anatómica y 95% por su contorno axial.

No se detectó desgaste oclusal en ninguna de las restauraciones.

Hickel y Voss no encontraron ninguna diferencia estadística de fracasos entre amalgamas y cemento de ionómero de vidrio después de un promedio de 2.5 años en restauraciones clase I y II.

Concluyeron que mientras el cemento es una alternativa viable de relleno, la amalgama tiene mejores propiedades mecánicas, por lo que es preferible en restauraciones con presión oclusal. 70 restauraciones en vivo clase II y 3 clase I usando amalgama o cemento, fueron evaluadas después de un año por Hung y Richardson.

40% de los cementos encontrados necesitaban reemplazarse y 100% de las amalgamas se evaluaron exitosamente. 16 fracturas de material ocurrieron en los dientes primarios restaurados con cemento y ninguna con aleación. Estos investigadores concluyeron que el cemento de ionómero de vidrio no tiene la fuerza para restaurar exitosamente cavidades interproximales en molares primarios, pero que el material puede ser útil en preparaciones tipo 'túnel' donde es protegida de alta presión.

Berg et. al. señalaron una consideración importante para el uso de ionómero de vidrio en una preparación clase II: 'por su liberación de fluoruro el material mostró un efecto inhibitorio en el crecimiento del estreptococcus Mutans en placa dental interproximal. Aparentemente por éstas investigaciones clínicas cuando se preparan cavidades para éste material se debe evitar zonas de alta presión, se necesita una guía más extensa y se debe evitar un ísmo axial pulpar angosto para proveer de una suficiente cantidad de cemento.

#### PREPARACION 'TUNEL'

La preparación 'túnel' se describe como una preparación para caries proximales incipientes que deja un borde marginal intacto con acceso al esmalte proximal

carlado ( y a la dentina). Hill y Halaseh, señalaron que 2 causas potenciales de fracaso para éstas restauraciones son; la dificultad de asegurarse de remover caries completamente y el colapso del borde marginal debilitado.

Para sobrellevar éstos problemas se propuso el uso de Ionómero de vidrio. Este enfoque conservador usando cemento de Ionómero de vidrio fué descrito por primera vez por Hunt y Knight en 1984.

El Ionómero de vidrio fué sugerido porque se adhiere a la dentina y al esmalte dando un efecto de bonding; y libera flúor. Puede ser grabado para permitir una resina más fuerte sobre el Ionómero; y la microfiliación en la interfase del esmalte puede ser reducida.

En 1985 Mc Lean Gasser sugirieron el uso de un Ionómero de vidrio mezclado con plata para rellenar el "túnel". La técnica actual fué adecuadamente descrita desde hace tiempo por muchos autores.

El concepto de éste procedimiento micro conservativo para tratar las lesiones de caries proximales mínimas en áreas inaccesibles es atractivo y tiene varias cualidades positivas.

Esto incluye la liberación de flúor, remoción mínima de la estructura dental y la unión del material restaurativo a la estructura dental. De todas maneras ciertas desventajas existen. Primero, aparentemente no hay estudios de larga duración de la preparación túnel en dientes permanentes o primarios. Segundo, es un procedimiento operativo técnicamente sensible, como el mismo Ionómero. Tercero, hay cierta preocupación ya que la fuerza del borde marginal sin soporte se compromete por la preparación.

Algunos estudios recientes han concluido que el material de Ionómero de vidrio refuerza adecuadamente el borde marginal sin soporte.

Una variación en la técnica oclusal con túnel al área proximal se ha sugerido, acercándose a la lesión cariosa incipiente desde el ángulo bucal de un diente primario afectado.

La capacidad de éste procedimiento y el material para resistir la microfiltración adecuadamente, y que nos puede indicar su capacidad para unirse a la estructura dental está aún por determinarse definitivamente.

En resumen, amplios reportes clínicos e investigaciones de laboratorio de la preparación túnel indican la necesidad de más estudios "en vivo" de larga duración.

### RECUBRIMIENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO FOTOCURABLE

El manejo de cargas tempranas causadas por mamilas en un niño que no coopera presenta no solamente un problema de conducta, sino también un problema operativo. El problema operativo para el dentista es decidir si el diente afectado necesita una o varias pequeñas preparaciones, o coronas de acero inoxidable o resinas compuestas. Una alternativa terapéutica para casos de lesiones cariosas localizadas se describió por Nesnay, Surface y Croll. El procedimiento incluye el uso de un recubrimiento de ionómero de vidrio fotocurable, conocido como VITRABOND, como un restaurador intermedio.

Restauraciones de superficies suaves en dientes primarios, generalmente no necesitan alta resistencias, ni tampoco están bajo grandes presiones oclusales. Un cepillo de dientes puede ser la única fuerza erosiva a la que esté sujeto.

Las ventajas de usar éste material foto curable son las siguientes: aislamiento, excavación de la caries, colocación del material y fotocuración que puede ser realizada rápidamente con una mínima cooperación del paciente.

### CEMENTACION DE CORONAS DE ACERO INOXIDABLE Y BANDAS ORTODONCICAS

Por su capacidad inherente para liberar el ion de flúor, la posibilidad de que la unión pueda existir entre él y el acero inoxidable, y la relativa insolubilidad del

material en los fluidos orales, el cemento de ionómero de vidrio ha sido sugerido como un material de cementación. En éste estudio ninguna corona se aflojó o se cayó. Debido a la alta interfase entre el diente y el metal en pacientes con poca higiene y riesgo de caries, el uso del ionómero es conveniente. La desventaja está en su técnica sensible, especialmente a la humedad durante e inmediatamente después a la cementación de la corona o la banda.

Una filosofía similar fué propuesta por Scoville et. al, ellos usaron un ionómero de vidrio para bandas ortodóncicas y espaciadores, y lo recomendaron como una elección ideal para éste tipo de cementación.

## RECUBRIMIENTOS Y BASES

Croll estableció que los recubrimientos y bases de ionómero de vidrio usados para reemplazar dentina en dientes cariados o fracturados se ha vuelto indispensable en procedimientos operativos para niños bajo las siguientes circunstancias:

\_ Como una base químicamente unida bajo una restauración de amalgama de plata

\_ Como un componente de reemplazo de dentina sobre una capa de ionómero de vidrio unido a una restauración de resina compuesta especialmente en el piso gingival de una restauración clase II.

\_ Como tratamiento de emergencia en pacientes con dientes anteriores fracturados como una forma de proteger la dentina expuesta por un corto tiempo.

\_ Debe ser mencionado que aunque el ionómero de vidrio ofrece un sellado biológico firme, aislación térmica y una acción carioestática no debe de aplicarse cerca de la pulpa o en pulpa expuesta ya que puede causar una severa reacción irreversible. En estos casos se debe colocar primero el recubrimiento de hidróxido de calcio y después el ionómero de vidrio.

Varlas características encontradas en el ionómero de vidrio como su capacidad de unión en la estructura dental, liberación de fluoruro y su biocompatibilidad, lo hacen útil para una variedad de procedimientos en odontopediatría. Como Wilson uno de los que desarrollaron el cemento de ionómero de vidrio ha establecido, todavía hay muchas avenidas por desarrollar. Por ejemplo, mejoras en el manejo y en la química de los ionómeros de vidrio, introduciendo una versión restauradora fotocurable, así como el tener un recubrimiento o base fotocurable. Sin duda, estos desarrollos potenciales.

serán de gran beneficio en los tratamientos de los problemas dentales en niños.

Muchos investigadores tienden a comparar el desempeño de este material en el laboratorio y en la clínica con el de otros tipos de restauradores dentales. Posiblemente la investigación de materiales y los estudios clínicos deberían estar dirigidos específicamente a las características y usos del ionómero de vidrio como un nuevo concepto en materiales restauradores en la odontopediatría. Los estrictos requerimientos de los diferentes tipos de preparación de cavidades permitirán probar más ampliamente las propiedades restauradoras de este material.

## RAPIDA EVALUACION DE CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO EN DENTICION PRIMARIA

Veintiún dentistas evaluaron el manejo clínico y las propiedades de un nuevo cemento de ionómero de vidrio del tipo polvo-agua. 118 restauraciones se realizaron. 69 restauraciones se revisaron en promedio después de 6 meses por 17 practicantes que completaron sus pruebas. Aproximadamente el 90% de las restauraciones que fueron revisadas se desempeñaron bien en el periodo de tiempo revisado. Los resultados del estudio fueron comparados con aquellos estudios anteriores donde se usó cemento de ionómero de vidrio para restaurar dientes deciduos. La ventaja principal de la nueva fórmula fué el mejoramiento en las propiedades del manejo.

El cemento del ionómero de vidrio, es un adhesivo del color del diente que tiene un gran número de aplicaciones en Odontología. El desarrollo de las propiedades químicas y físicas del material se han revisado recientemente (Walls, 1986). El material ha sido evaluado para usarse en una gran variedad de situaciones clínicas y los resultados de estos estudios también han sido revisados recientemente (Knibbs, 1987). El último estudio discutió los estudios sobre el uso del cemento de ionómero de vidrio para restaurar dientes deciduos y concluyeron que más investigaciones eran necesarias.

Una crítica a los primeros productos fué que eran lentos para aplicar; esto era particularmente desventajoso en la práctica, donde la cooperación de los pacientes es limitada. Un avance tecnológico permitió al componente polidácido del cemento el ser seco e incorporarse al componente en polvo. Este polvo necesita de agua o ácido tartárico para reaccionar. Esto resulto en el mejoramiento de las propiedades físicas y de manejo.

Desarrollos posteriores produjeron un mejor control del mecanismo para la liberación de cationes del vidrio reactivo, permitiendo que se usara una pequeña partícula de vidrio. Un material desarrollado de esta manera fué el "Chemfil II", que salió al mercado en 1984 y diljeron sus productores que ésta fórmula había mejorado el tiempo de aplicación y sus propiedades físicas comparados con materiales anteriores.

Los objetivos de éste estudio fueron evaluar las propiedades del manejo del Chemfil II al ser usado en general por practicantes para restaurar dientes deciduos y para evaluar el desempeño clínico de un número de restauraciones.

## MATERIALES Y METODOS

El material se obtuvo de los productores rápidamente después de su introducción a la profesión dental. El paquete comercial contenía 5 paquetes simples de polvo de 10 g. cada uno, una cuchara medidora un dispensador de agua, una botella de acondicionador de ácido cítrico y las instrucciones de uso de los productores. El material estaba recomendado para ciertos propósitos:

- 1).- Restauraciones de cavidades clase V.
- 2).- Restauraciones de cavidades clase III.
- 3.- Restauraciones de cavidades en dientes deciduos.
- 4).- Sellador de fisuras.

El fabricante sugería que el material debería ser mezclado en una loseta de vidrio, el polvo debería ser medido utilizando la cuchara y el agua debería ser medida con el gotero. Una medida de polvo debería ser mezclada con una gota de agua en 20 seg. Ellos recomendaban que la caries debería ser removida y en cavidades profundas habría que poner un recubrimiento de hidróxido de calcio. Ellos también sugerían que la restauración debería de ser protegida de la humedad con un barniz protector. El terminado y el pulido se haría con piedras blancas o discos de óxido de aluminio por lo menos 7 minutos después de empezar la mezcla.

## DISEÑO DEL CUESTIONARIO

Se realizaron dos cuestionarios. El primero con el fin de obtener información acerca de las propiedades de manejo en general del material e información acerca de restauraciones individuales en dientes deciduos.

A los practicantes se les pidió que usaran el cemento como lo recomienda el fabricante y que anotaran su información en éstos cuestionarios por lo menos en 10 ocasiones. Se les sugirió que los pacientes que eran regularmente atendidos serían los más adecuados para el estudio, ya que aumentaban las posibilidades de que volvieran para llevar un seguimiento del trabajo después de 6 meses. El problema de los pacientes que no vuelven es una razón muy común para la reducción de muestras en éstos estudios.

Los cuestionarios iniciales fueron recogidos en la segunda visita donde se les dió a los practicantes una serie de cuestionarios para dar seguimiento. Estos fueron completados por los practicantes cuando los pacientes regresaban para ser examinados. De ésta manera se juntó la información acerca de las

propiedades de manipulación del material, pacientes, restauraciones, tipos de cavidades y diseño, manipulación clínica del material, apariencia inicial y estado posterior de la restauración.

## RESULTADOS

21 Dentistas participaron en el estudio clínico. Aplicaron 118 restauraciones en las bocas de 79 pacientes. Los practicantes aplicaron en promedio 6 restauraciones cada uno. La mayoría de los pacientes solo recibieron una restauración del estudio aunque algunos recibieron más.

La edad media de los pacientes fué de 7.4 años. Todas las restauraciones fueron necesarias porque había caries dental. 58 restauraciones fueron puestas en primeros molares deciduos, y 9 en otros dientes deciduos. 93% de las restauraciones fueron inicialmente consideradas como satisfactorias o de un color bien igualado. 6% eran demasiado claras y 1% eran demasiado oscuras.

En muchos de los casos fué posible preparar el diente sin anestesia local. Las cavidades fueron preparadas generalmente por un ángulo cavo superficial de 90 grados, aunque en 35 cavidades éste ángulo era mayor que 90 grados.

43% de las restauraciones requirieron ser recortadas. El tiempo permitido antes de recortar era de 8 minutos en promedio (el fabricante recomendaba 7 minutos). Después de recortar, 94% de las restauraciones no requirieron terminación, 73 restauraciones fueron protegidas de la humedad con el barniz apropiado. 19 restauraciones fueron inadvertidamente contaminadas con humedad durante la aplicación del material.

Las propiedades de manipulación del material fueron evaluadas favorablemente. 97% de los participantes encontraron que ésta nueva fórmula daba un mayor tiempo para su aplicación en la restauración, y la mayoría sintió que el tiempo para aplicarlo era aceptable.

La evaluación en el momento de la aplicación mostró que todas las restauraciones tenían márgenes intactos, 91% tenía un terminado aceptable en la superficie, y 95% de las restauraciones estaban bien contorneadas.

17 practicantes completaron el estudio y entregaron la información de 69 restauraciones. 44 pacientes se revisaron en un promedio de 5 a 9 meses después del tratamiento inicial.

El color de las restauraciones no se había deteriorado con el tiempo. 97% de las restauraciones revisadas eran satisfactorias o de igual color a los dientes.

10 restauraciones se cayeron de los dientes durante el estudio. Un diente restaurado con el material de prueba desarrolló un absceso y fué extraído.

Se encontró que en muchos casos, donde el material no fué manipulado como se recomendó, el desempeño clínico fué malo. Dientes contaminados con humedad durante la aplicación tendieron a presentar un terminado malo en la superficie y mayor pérdida de contorno que los dientes no contaminados. De todas maneras el uso del barniz después de que se ha puesto el material no pareció ser benéfico en términos del terminado de la superficie o del contorno.

Los resultados de éste estudio generaron información acerca del uso de los nuevos cementos del ionómero de vidrio por dentistas generales. Una evaluación así no tiene la precisión de estudios clínicos controlados por la falta de una técnica clínica estándar y evaluación de restauraciones. El criterio de evaluación se basó en una respuesta favorable o desfavorable. Mayores detalles serían insignificantes sin un examinador estandarizado y únicamente complicaría el estudio, haciéndolo más difícil para los practicantes a cooperar. Estudios de éste tipo generan información útil acerca de la manipulación y propiedades del material, y resaltan tendencias obvias en el desempeño clínico.

Muchas de las restauraciones que fueron puestas no se siguieron, no se sabe si la falta de información se debió a la baja asistencia de los pacientes, insatisfacción de los practicantes con el material o pérdida de interés del practicante en el estudio. Las observaciones en las propiedades del manejo se basaron en la muestra total, pero datos sobre el desempeño clínico se basaron en 69 restauraciones que fueron revisadas.

Las lesiones en dientes deciduos se trataron con una preparación para dientes con cortes de ángulos cabos superficiales de 90 grados. Los resultados de los análisis mostraron que los cortes en la preparación no previnieron la pérdida de algunas restauraciones. 5 de las 10 restauraciones que se cayeron de los dientes han sido puestas en preparaciones con cortes especiales.

Los practicantes siguieron el consejo del fabricante acerca de escoger el material de recubrimiento. El hidróxido de calcio fué el que se usó en mayor proporción. De todas formas, en casi el 50% de las cavidades no se puso recubrimiento. Se encontró que solamente un diente produjo síntomas posteriormente, lo que confirma la seguridad de éste tipo de cemento. 56% de las restauraciones se pusieron sin matriz. Esto es permisible para cavidades de clase I, pero se recomienda usar matriz para cavidades clase II para evitar desbordamiento cervical del material.

En un estudio reciente de métodos para terminado de este material se concluyó que la mejor superficie era aquella puesta con matriz. El contorneo del material aplicado fué siempre necesario; instrumentos de mano únicamente fueron necesarios en algunos casos, pero instrumentos rotativos se usaron frecuentemente lubricados con vaselina en la mayoría. El estudio de métodos para el terminado de este cemento sugiere que el terminado con agua rociada debe ser evitado para prevenir rupturas de la superficie de las restauraciones. Los hallazgos en el presente estudio que ha evaluado la apariencia clínica macroscópica de las restauraciones, mostró que el recortar con agua rociada o el recortar antes de tiempo recomendado no afectaba adversamente el terminado de la superficie de la restauración en una revisión a corto plazo. 62% de las restauraciones puestas fueron protegidas de la humedad después de puestas con el uso de barniz recomendado por el fabricante. El uso del barniz no mejoró el desempeño de las restauraciones a corto plazo, así como no había diferencia aparente en el terminado de la superficie, controno o fracasos entre restauraciones barnizadas y no barnizadas. La capacidad de los barnices disponibles actualmente para proteger contra la contaminación por humedad se ha reportado como mala; por lo que el beneficio de este procedimiento es cuestionable.

El material fué usado como recomendaron los fabricantes en la mayoría de los casos y los practicantes dijeron que las instrucciones para su uso eran comprensibles y útiles. El material era fácil de usar y era similar en muchos aspectos a materiales anteriores como el Chenfil I. El tiempo de aplicación reducido era particularmente útil en casos en donde el control de la humedad es difícil o la cooperación del paciente es poca.

Las restauraciones con un terminado superficial malo inicialmente fueron posteriormente valuadas como mal terminadas. Esto resalta la importancia de lograr una restauración con una superficie suave desde que se aplica. La nueva fórmula muestra poco mejoramiento en el desempeño clínico de las evaluaciones a corto plazo comparado con materiales anteriores que han sido estudiados en pruebas similares. El mayor beneficio de este nuevo material reside en el mejoramiento de sus propiedades de manipulación.

El mal uso del material, principalmente por contaminación de humedad fué la causa principal de restauraciones no satisfactorias o pérdida de restauraciones. Estos hallazgos confirman aquellos estudios anteriores donde se estableció que el abuso era una contribución importante para el fracaso de restauraciones con ionómero de vidrio.

De todas formas la variabilidad del operador era también importante. Tres practicantes reportaron considerablemente más evaluaciones desfavorables que los otros practicantes. Esto se puede deber a las faltas en la técnica clínica o a prejuicios contra el material en su última evaluación de la calidad de la restauración.

Este estudio genera información acerca del manejo clínico y desempeño del Chenfil II, en la práctica dental general, en un periodo de 6 meses. La formulación tiene una aplicación rápida. 90% de las restauraciones realizadas se desempeñaron bien en el periodo de evaluación. Pruebas clínicas de largo plazo con cemento de ionómero de vidrio usado para restaurar dientes deciduos son necesarias para ampliar los hallazgos de los estudios a corto plazo y evidencia anecdótica para soportar el uso del material.

## CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO FOTOCURABLE EN DENTICION PRIMARIA

Un cemento de ionómero de vidrio fotocurable con luz visible como base o recubrimiento de dentina se ha usado como un restaurador de dentina y esmalte para ciertas lesiones en dientes primarios. El material tiene todas las ventajas del cemento de ionómero de vidrio y la ventaja adicional de endurecimiento rápido por fotopolimerización. Aquí se describe el procedimiento para el uso del material como restaurador en dientes primarios.

El Vitrebond (3M Productos Dentales) es un cemento de ionómero de vidrio fotocurable base o recubrimiento de dos componentes. El polvo en su fórmula está compuesto de un vidrio radiopaco, filtrador de iones fluor-aluminosilicato que es sensible a la luz. El polvo está empacado en una botella color ámbar para evitar la desactivación del material al estar expuesto a la luz visible. La proporción líquida consiste de agua, un polímero fotocurable, un fotosensor y dos hidroxietilmetacrilato. El hidroxietilmetacrilato es coreactivo con el polímero y aumenta su solubilidad en agua. Cuando el polvo y el líquido se mezclan en una proporción de 1.4:1.0 (una medida de polvo por una gota de líquido). La mezcla se vuelve de una consistencia suave y cremosa y el operador tiene aproximadamente 160 segundos como tiempo de trabajo para colocar el material en la preparación. El Vitrebond ya mezclado puede ser aplicado con un bruñidor o algún instrumento de punta redondeada, o puede ser inyectado con una jeringa Centrix, con punta desechable. El fabricante recomienda no remover la capa embarrada antes de poner el cemento.

El material se endurece gracias a dos reacciones, la quelación resulta de cuando los cationes del vidrio reaccionan con los grupos carboxilos en el polímero. Esto representa una reacción de endurecimiento convencional en cementos de ionómero de vidrio que continúa por muchas horas después de mezclar el polvo y el líquido. Un endurecimiento inmediato ocurre al exponerse al rayo de luz visible. Una unión cruzada de cadenas de polímeros por polimerización del metacrilato se inicia por la fuente de luz. Así es como, sin volverse quebradizo el material de cemento de ionómero de vidrio endurece de 30 a 60 segundos y la reacción de quelación puede desarrollarse sin hidratación o deshidratación del material.

Vitrebond tiene las propiedades de cualquier material de cemento de ionómero de vidrio.

- 1.- Liberación de flúor sin romper la masa dura.
- 2.- Un coeficiente de expansión térmica similar al de la estructura dental.

- 3.- Buena biocompatibilidad.
- 4.- Unión química entre dentina y esmalte.
- 5.- Insolubilidad en fluidos orales.
- 6.- Una formación insignificante de calor durante la reacción de endurecimiento.
- 7.- Terminado de color diente.

Este material, como otros cementos de ionómero de vidrio tiene poca resistencia a ser fracturado, poca resistencia al desgaste y un color que no se puede comparar con el de la resina compuesta por su habilidad para igualar los colores naturales de los dientes. El material es excelente para reemplazar no sólo dentina sino también esmalte.

Este estudio demuestra el uso del Vitrebond para restaurar lesiones en dientes primarios. En zonas de la boca donde las restauraciones no requieren de alta resistencia o de presión oclusal, el material funciona bien.

Antes de que se usara el Vitrebond como material de restauración, un representante de fabricante previno de la baja resistencia al desgaste del material que puede ser un problema en una restauración en una superficie suave, donde estaría sujeto a fuerzas abrasivas como las del cepillo de dientes. El material es fabricado para ser usado como base o como recubrimiento y no como un material restaurador. Después de dos años de estar aplicando Vitrebond en superficies suaves como restauraciones en dientes primarios, no se ha podido detectar desgaste de la superficie del material. Aun así, la dureza de restauraciones de varios años parece ser tan dura como aquellas hechas de resinas compuestas o cemento de ionómero de vidrio convencional al juzgar por tratar de introducirles instrumentos puntiagudos. La dureza de la superficie y la resistencia al desgaste pueden ser estudiados en vivo en dientes primarios con exfoliación inminente.

La ventaja principal de éste material para restaurar superficies suaves en niños es la increíble velocidad con la que éste material puede ser aplicado. El esmalte no necesita ser grabado, la dentina expuesta no necesita ser preparada químicamente y el tiempo se reduce al endurecimiento con el rayo de luz, que es menor al tiempo de endurecimiento de cementos de ionómero de vidrio convencionales. El fabricante ha considerado hacer el Vitrebond más blanco para simular el color lechoso de los dientes primarios. Una retención mecánica debe ser elaborada en la forma de la cavidad para restauraciones con Vitrebond. La fuerza de unión entre el cemento de ionómero de vidrio y la estructura del diente es relativamente débil y no se considera suficiente para retener una cantidad de material.

La unión a la dentina y al esmalte se valora más por su mínima microfiltración cavo-superficial, que por su retención a la restauración. Este material es especialmente útil para restauraciones rápidas de lesiones cariosas provocadas por biberones en dientes primarios anteriores y caninos. Cuando éstas lesiones son detectadas a tiempo y el borde incisal y las esquinas distoincisal y mesioincisal están intactas y tienen buen soporte, el cemento de ionómero de vidrio fotocurable puede reemplazar rápidamente la dentina y el esmalte perdidos por caries y la preparación del diente.

Este material es útil para restauraciones de poco tiempo (1 a 2 años) de caries asociada a brackets ortodóncicos y por mala remoción de placa dental. Estas restauraciones pueden ser cambiadas por resinas compuestas adheridas a través de grabado ácido del esmalte una vez removidos los brackets.

Con la teoría de que el rayo de luz debe ser dirigido directamente al diente lo más posible, las restauraciones bucales deben endurecerse con un rayo de luz por lingual primero. Si las resinas sensibles a la luz se encogen ante la fuente de luz, puede haber una mayor unión entre el material restaurador y las paredes de la cavidad si se aplica la luz a través del diente. Aún cuando las ventajas de éste método no se han demostrado en vivo, se recomienda primero curar la resina a través del diente y también el Vitrebond porque no hay ninguna desventaja.

Si el Vitrebond se prueba capaz de resistir varios años como un material de reemplazo de dentina y esmalte en superficies suaves, se debería realizar un estudio para usar éste mismo material en dientes permanentes con un uso similar. Si se pudiera fabricar una buena gama de tonos y colores, el Vitrebond podría ser un material provisional ideal para restaurar rápidamente y por mucho tiempo lesiones cariosas de área que no estén sujetas a presión de dientes primarios y permanentes.

## CONCLUSIONES

Se puede apreciar, después de haber leído las diferentes investigaciones, que el cemento de ionómero de vidrio es un material que está teniendo mucho éxito por sus diferentes aplicaciones clínicas y sus características específicas.

El cemento de ionómero de vidrio como medio cementante tiene un grosor de película adecuado, su valor anticariogénico, su adhesividad al esmalte y dentina y su biocompatibilidad; con la única indicación que debemos considerar que no haya pulpa expuesta, ya que debe ser cubierta con hidróxido de calcio.

En cuanto a material restaurador, se dice que ultimamente se ha mejorado el aspecto antiestético con los cementos de ionómero de vidrio.

Sin duda alguna cada día los científicos e investigadores se esfuerzan para obtener mejores propiedades en los materiales dentales. El ionómero de vidrio tiene aproximadamente 14 años de vida, y cada generación de éstos va tendiendo a cambios benéficos para lograr un material de mejor calidad, hasta ahora se puede decir que es un material bueno por su versatilidad y con el tiempo esperamos que sus propiedades se vayan incrementando hasta tener un material óptimo.

## BIBLIOGRAFIA

- SMITH, Dennis C.** Composition and Characteristics of Glass Ionomer cements. J. Am. Dent. Assoc. Vol. 120. Jan 1990.
- QUIROZ, Luis.** Aplicaciones clínicas de los ionómeros de Vidrio, Práctica Odontológica. Vol. 9, Enero 1991.
- CROLL, Theodore** Restauración en Clase II en túnel con composite de ionómero de vidrio con plata. Odontología Conservadora. Quintessence (Edición española) Vol. 2. 1990.
- KOPPEL, H.M.** Use of Glass Ionomer cements in pediatric dentistry. Journal of California Dental Association. Sep. 1991.
- CROLL, T.P.** Visible Light-hardened glass ionomer cement base/liner as an interim restorative material. Journal Quintessence International, Feb. 1991.
- KNIBLES P.J.** An evaluation of a rapid setting glass ionomer cements used by general dental practitioners to restore deciduous teeth. Journal of oral Rehabilitation, Junio 1990.

**REVISED ANSI/ADA  
SPECIFICATIONS**

Revised American National Standard/  
American Dental Association.

**RALPH.W. PHILIPS**

La Ciencia de los materiales Dentales.  
Ed. Interamericana.  
Séptima Edición, 1989.

**HARRY, Albers, D.D.S.**

Selección y Colocación de Materiales  
Ed. Labor .S.A, 1988.

**REVISTA ADM**

(Asociación Dental Mexicana)

**MALDONADO A.  
SWARTZ M.L.  
PHILIPS, R.W.**

An in vitro study of certain propertles of a  
glass ionomer cement.

**Mc. LEAN , John W.**

Cerment, Cement.  
J. Am. Dents Assoc.  
Vol 120, Jan 1990.