



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

217
2EJ
Vº Bº Quio

**FUERZA DE ADHESION
DEL IONOMERO DE VIDRIO
"VITREMER" AL ESMALTE
DEL DIENTE TEMPORAL**

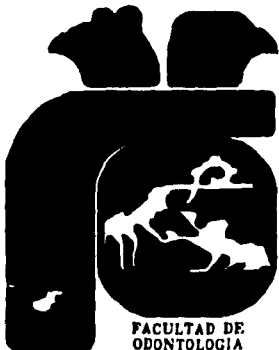
TESIS

**Que para obtener el título de
Cirujano Dentista
presenta:**

MONICA MARTINEZ RENTERIA

**Director de tesis:
C.D.M.O. JORGE MARIO PALMA CALERO**

**Asesor de tesis:
DR. FEDERICO BARCELO SANTANA**



MEXICO, D.F.

1995

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 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.

INDICE

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
- Generales	4
- Específicos	4
JUSTIFICACION	5
REVISION BIBLIOGRAFICA	7
- Ionómero de Vidrio	8
- Composición	9
- Clasificación del Cemento del Ionómero de Vidrio	11
- Tipo II, Agente Restaurador	12
- Diferencia entre el Esmalte Temporal y Esmalte Permanente.	13
- Perfil Tecnico del Producto (Vitremer)	14
- Propiedades	16
- Adhesión a Esmalte y Dentina	20
RESULTADOS OBTENIDOS EN OTROS ESTUDIOS.	22
1. Fuerza de unión de los Ionómeros de Vidrio afectados por Profundidad Dentinaria y Humedad.	24
2. Unión de Ionómeros Híbridos a Esmalte y Dentina Abrasionados por Aire.	24
3. La Adhesión de Cementos de Polialquenoato a Colágena	24
4. Influencia del Grabado Acido sobre la unión a Dentina de Ionómeros Modificados.	25
5. Fuerza de Unión de un Ionómero Híbrido a Dentina Tratada.	25



6.	Fuerza de Unión a Dentina del Ionómero de Vidrio para Restauración y Forros Cavitarios.	26
7.	Fuerza de Unión a Dentina del Ionómero Fotocurado VLC Utilizando ALL-BOND 2.	27
8.	Fuerza de Unión del Ionómero de Vidrio Reforzado con Resina.	27
9.	Resistencia de la Fuerza de Unión del Ionómero con Resina.	28
10.	Fuerza de unión de dos Ionómeros de Vidrio a Dentina Contaminada	28
11.	Factores que Influyen la Unión a la Dentina de un Ionómero de Vidrio Tipo II Tricurado.	29
12.	Fuerza de Unión Microfiltración y Dureza Interna del Ionómero de Vidrio Fotocurable.	30
13.	Efectos del Medio Ambiente en la Unión en Dentina del Ionómero de Vidrio Tipo II fotocurable.	30
14.	Fuerza de Unión entre Ionómero de Vidrio Grabado y no Grabado de Resina Composite.	31
	HIPOTESIS	33
	MATERIALES Y METODOLOGIA	35
	- Materiales	36
	- Metodología	38
	CRONOGRAMA	47
	RESULTADOS	49
	DISCUSION	52
	CONCLUSION	54
	BIBLIOGRAFIA	56

AGRADECIMIENTOS

A: C.P.A JOSE LUIS MARTINEZ VILLASEÑOR

*POR TU AMOR, CONSEJOS, ESFUERZOS Y
POR CREER EN MI HAZ LOGRADO LLEVARME
A LA CULMINACION DE UNA DE MIS GRANDES
METAS, TU EJEMPLO Y DEDICACION ME AYUDARON
MUCHO.*

“GRACIAS PAPA”

A: MA. CRISTINA RENTERIA DE MARTINEZ

*POR ESTAR A MI LADO EN TODOS LOS BUENOS Y
MALOS MOMENTOS DE MI VIDA, TU APOYO, AYUDA,
CONSEJOS Y SACRIFICIOS QUE HAZ HECHO POR
NOSOTROS, LOGRARON QUE LLEGARA A SER UNA
PROFESIONISTA.*

“GRACIAS MAMA”

A: MIS ABUELITOS

*FERNANDO Y AURORA †
SOFIA Y MANUEL*

*POR ENSEÑARME A DEMOSTRAR EL AMOR
Y RESPETO A MIS SEMEJANTES Y ENFRENTAR
CON ENTEREZA LA VIDA Y SOBRE TODO POR
DARME LOS PADRES TAN MARAVILLOSOS QUE
ME HICIERON SER QUIEN SOY.*

**“GRACIAS”
QUE DIOS LOS BENDIGA**

A: MIS HERMANOS
LIZY, DANY Y SANDY

APESAR DE LOS TROPIEZOS QUE HAN
SURGIDO EN NUESTRAS VIDAS SIEMPRE
HEMOS LOGRADO SEGUIR ADELANTE
POR EL GRAN AMOR FILIAL QUE NOS UNE Y
EL CUAL SIEMPRE ME ALENTO A CONTINUAR

“CON ADMIRACION Y RESPETO”

A: MIS TIAS
IRMA, CARMELITA GUADALUPE Y ROSARIO

POR SUS VALIOSOS CONSEJOS PARA CONTINUAR
POR EL CAMINO DEL BIEN

“LAS QUIERO MUCHO”

A: LA FAMILIA BARNARD Y EN ESPECIAL
A MI TIA NATY †

POR SU APOYO INCONDICIONAL Y AYUDA
QUE SIEMPRE NOS BRINDARON.

“GRACIAS”

A MI CUÑADO MARTIN

Y MI SOBRINO RAMONCITO

NUESTRA VIDA SE COMPLEMENTO CON

SU LLEGADA Y NOS HIZO MUY FELICES

"CON CARIÑO"

MARTIN TE GANE

*A: LOS SEÑORES
DR. JOEL CHIRINO CASTILLO
SRA JOYCE SPRUNG DE CHIRINO*

*POR HABERME DISTINGUIDO CON SU
CARIÑO Y APOYO.*

***“LOS QUIERO Y RESPETO MUCHO”
MUCHAS GRACIAS***

A: C.D JOEL KENNETH CHIRINO SPRUNG

*POR TODAS LAS PRUEBAS Y OBSTACULOS
QUE SE NOS HAN PRESENTADO Y HEMOS
SUPERADO JUNTOS, EL GRAN EMPEÑO
APOYO Y DEDICACION DURANTE TODA
NUESTRA CARRERA LOGRARON NUESTRA
SUPERACION.*

“GRACIAS KENNY”
POR FIN ¿ADIOS TRADUCCIONES?

*A: C.D.M.O. JORGE MARIO PALMA CALERO
DR. FEDERICO BARCELO SANTANA*

*POR CREER EN MI, SU APOYO E INTERCAMBIO
DE CONOCIMIENTOS LOGRARON QUE ESTA
TESIS FUERA REALIZADA.*

“MUCHAS GRACIAS”

A: C.D ALEJANDRO G. MARTINEZ SALINAS

*POR SU GRAN EXPERIENCIA, CONOCIMIENTO
Y PACIENCIA*

“LO ADMIRO MUCHO”

A: C.D RAUL LEDESMA

*POR COMPARTIRME DE SUS EXPERIENCIAS
Y CONOCIMIENTOS, ¡POR LA GRAN OPORTUNIDAD
QUE ME BRINDO DE PROBARME A MI MISMA.*

“GRACIAS”

A: C.D MIRNA DE LA TORRE ALVAREZ

*POR SU APOYO QUE ME BRINDO PARA
QUE LAS PRUEBAS DE ESTA TESIS
FUERAN REALIZADAS.*

“GRACIAS”

*A: MIS AMIGAS
TERE, ALICIA, TERESITA, REBECA
ALEJANDRA Y LAURA.*

*POR AYUDARME Y APOYARME EN
MOMENTOS MUY DIFICILES DE
MI VIDA.*

“MUCHAS GRACIAS”

*A: SRA MA. ISABEL GUXMAN LARA
POR SU VALIOSA COLABORACION*

“GRACIAS”

*Y A TODAS LAS PERSONAS QUE INTERVINIERON
PARA LLEVAR A CABO LA ELABORACION
Y APROBACION DE ESTA TESIS.*

*A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
GRACIAS POR DARME LA OPORTUNIDAD DE
FORMARME COMO PROFESIONISTA Y POR
SUS CONOCIMIENTOS QUE ME ACOMPAÑARAN
DURANTE TODA LA VIDA.*

“MIL GRACIAS”

INTRODUCCION

Usar un material dental que reúna todas las características deseables es imposible, sin embargo, existen algunos que suman un número importante de cualidades que los acercan a lo que puede considerarse como "**Material Ideal**".

Un material restaurador dentario por ejemplo, debería copiar el diente tanto en textura como en color; además, de las propiedades físicas de resistencia comprensiva y cambios dimensionales iguales al de los tejidos del diente, hecho que reduciría la cantidad de tejido sano que se elimina buscando retención. Si además de lo anterior, fuese capaz de proteger al diente contra ataques ulteriores de caries, estaríamos hablando de un restaurador con cualidades excepcionales.

En 1971, en Inglaterra fue creado un material que reúne algunas de las características anteriores: El Ionómero de Vidrio. Este material desafortunadamente aun tiene defectos y por esa razón no puede ser "**El Material Ideal**".

En el presente trabajo nos proponemos verificar la magnitud de la fuerza de unión de un Ionómero de Vidrio al esmalte de dientes temporales.

OBJETIVOS

GENERALES:

Verificar la fuerza de unión del Ionómero de Vidrio Vitremer, a esmalte de diente primarios.

ESPECIFICOS:

1. Aplicar carga con una máquina universal de pruebas a especímenes de Ionómero de Vidrio Vitremer, unidos a esmalte de dientes primarios hasta lograr el desprendimiento.
2. Cuantificar la carga necesaria para lograr el desprendimiento de los especímenes de Ionómero de Vidrio Vitremer, unidos a esmalte de dientes primarios.
3. Comparar las cifras obtenidas con las reportadas en otros estudios, que han medido la fuerza de unión del Ionómero de Vidrio a dentina en dientes temporales.

JUSTIFICACION

Dadas las ventajas de que un material restaurador tenga adhesión específica al tejido dentario y las constantes modificaciones y adecuaciones que los materiales dentales tienen, es importante verificar la eficiencia de unión de un Ionómero de reciente aparición, al esmalte dentario.

El Ionómero de Vidrio Vitremer, promete en su publicidad cifras de fuerza de unión superiores a las logradas por otras marcas comerciales.

En Odontopediatría, dada la relativa cercanía que se tiene con cámara pulpar, lo ideal es realizar cortes mínimos de tejido dentario, lo que dificulta en ocasiones realizar preparaciones suficientemente retentivas. Por lo anterior, si el producto muestra cifras de fuerza de unión a esmalte de dientes desiguos significativas, el problema mencionado tendría poca significación clínica.

REVISION BIBLIOGRAFICA

"IONOMERO DE VIDRIO"

Los cementos de Ionómero de Vidrio constituyen el material de uso clínico más reciente y novedoso; ningún otro material restaurador, protector pulpar o de cementado ofrece las características de un Ionómero, y por ello, pocos son los procedimientos clínicos de restauración dentaria que no involucran a este material.

En la década de los 70's en Inglaterra, Wilson y Kent desarrollaron el 1er. Ionómero para fines restauradores, y en la actualidad, las diversas modificaciones realizadas a la fórmula original han permitido disponer de Ionómeros para diversos usos clínicos y, sin importar para qué se emplee, nos ofrece ventajas que son inigualables, y desventajas que nos obligan a manejarlo con estricto apego a las instrucciones.

Ventajas:

- Adhesión a tejidos dentarios.
- Liberación de fluoruros al medio bucal.
- Coeficientes de expansión lineal térmico, muy parecidos al del diente.

Desventajas:

- Manipulación crítica.
- Fácil desecación por exposición temprana al medio ambiente.
- Indeseable sobre hidratación por exposición temprana a líquidos.
- Capacidad de daño a tejido pulpar en cavidades muy profundas.

COMPOSICION.

El Ionómero de Vidrio es un cemento que consiste en vidrio de aluminio y sílice con alto contenido de fluoruro que interactúa con ácido polialquenoico o ácido poliacrílico y agua. El resultado es un cemento consistente en partículas de vidrio rodeadas y sostenidas por una matriz que emerge de la disolución de la superficie de las partículas de vidrio en el ácido.

Líquido: Es el que proporciona los protones, es una solución acuosa de ácido poliacrílico (alrededor de 50% en peso), este ácido ha demostrado dar mejor adhesión por tener más radicales libres dando mejores propiedades de adhesión química, contienen agua y aditivos, como el ácido itacónico que reduce la viscosidad del líquido poliacrílico y esto da mayor mojamiento que hace más resistente a la gelación. También contiene pequeñas cantidades de ácido tartárico (5%) que mejora las características de trabajo y regula el tiempo de la cristalización.

Por otra parte, el uso de la solución de ácido poliacrílico, permite que el material pueda unirse a la estructura dentaria, por la capacidad que tiene de formar enlaces de hidrógeno con el colágeno y los componentes inorgánicos de la estructura dental, ya que sus grupos ácidos reaccionarán no sólo con los cationes que provienen del vidrio, sino también con los cationes calcio del diente (quelación). Esta quelación proporciona un enlace químico entre el material de restauración y la estructura dental, por lo tanto la retención mecánica es menos importante cuando se trabaja con éstos materiales.

El polvo: Es un vidrio de aluminio y sílice con un alto contenido de fundente fluorado. Su preparación se lleva a cabo calentando partículas de cuarzo, aluminio, fluoruro metálico y fosfatos metálicos, hasta que se funden en una masa que es de

consistencia líquida y que se enfría bruscamente; con lo que se obtiene un vidrio de color blanco lechoso y este es triturado para obtener un polvo muy fino.

CLASIFICACION DEL CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO.

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

Ionómeros clasificados como tipo I, se utilizan para cementado.

Ionómeros clasificados como tipo II, se utilizan para restauración.

La diferencia existente entre los dos tipos es que el tipo II presenta diferentes tonalidades, tiene mayor carga de relleno y forma un grosor de película mayor.

DESCRIPCION TIPO I:

La química del Ionómero de vidrio tipo I es esencialmente similar a la de los miembros restantes de este grupo de materiales; sin embargo, las partículas de polvo son más finas para asegurar el espesor de la película. Esta implica un equilibrio en el que con el tamaño de las partículas, el tiempo de trabajo se reduce y las propiedades físicas mejoran.

Las características del fluido son tales que la colocación de una restauración es relativamente fácil y a diferencia de los cementos de fosfato de zinc no es necesario mantener una presión positiva sobre la restauración durante el periodo de endurecimiento.

TIPO II, AGENTE RESTAURADOR:

Para cualquier aplicación que requiera de una restauración estética indicada en clase III y V. La única limitación es que no debe recibir ninguna carga oclusal excesiva; presentando una prolongada reacción de fraguado, por lo tanto queda sujeto a absorción y pérdida de agua al menos durante 24 horas después de su colocación. Debido a esto, es necesaria una protección inmediata contra el medio ambiente oral.

Este tipo de Ionómero corresponde a los primeros que aparecieron en el mercado y de hecho son los que más problemas de comportamiento clínico presentan. En los últimos años ha existido una tendencia desafortunada a buscar un material restaurador que pueda ser recontorneado y pulido en una sola visita clínica.

DIFERENCIA ENTRE ESMALTE TEMPORAL Y ESMALTE PERMANENTE.

Hay poca evidencia de que existen diferencias en la composición de dientes permanentes y temporales. Esto sólo puede dilucidarse si los mismos investigadores llevan a cabo análisis simultáneos de un gran número de los dos tipos de dientes y esto no se ha logrado a una escala adecuada para todos los constituyentes.

Se ha informado que los dientes temporales contienen una proporción ligeramente más alta de materia orgánica que los dientes permanentes: 0.7% en esmalte temporal libre de grasa y 0.6% en esmalte permanente.

El esmalte prenatal está de 3 a 4% menos mineralizado, pero muestra también menos irregularidades que el esmalte postnatal y la línea neonatal tiene una concentración todavía menor: 2 a 3% por debajo del esmalte. La relación Ca:P es alta debido a la baja concentración de fósforo. El exceso de calcio no está unido al carbonato porque no es especialmente alto y no se sabe cuál anión compensa este bajo contenido de fósforo. En esta área la concentración de proteínas es más alto que la usual.

IONOMERO DE VIDRIO DE TRIPLE CURADO VITREMER.

Composición.-

El Ionómero de Vidrio de triple curado Vitremer se recomienda como material de obturación estético y de reconstrucción de muñones.

Está formado de un polvo de Ionómero de Vidrio de triple curado, un Ionómero de Vidrio líquido, un primer para esmalte-dentina y un agente para pulido final.

El polvo del Vitremer.-

Está compuesto de un vidrio fluor-aluminio de silicato radiopaco. Contiene también persulfato de potasio microencapsulado y ácido ascórbico, los cuales constituyen el sistema catalizador Redox patentado de óxido-reducción que permite el curado de metacrilatos del Ionómero de Vidrio en ausencia de luz. Contiene pequeñas cantidades de pigmento que suministran los matices apropiados para los usos propuestos del producto. También contiene cuatro matices Vita: A3, A4, C2 y C4, un matiz Pediátrico (más claro que una Vita B1) para restauraciones pediátricas así como un matiz azul específicamente diseñado para reconstrucción de muñones que contraste con los tonos de los dientes.

Líquido.-

Es una solución acuosa de un ácido policarboxílico modificado con grupos suspendidos de metacrilatos, también contiene copolímero usado igualmente en el líquido Vitrebond, agua HEMA y fotoiniciadores. Este es similar a la composición del líquido Vitrebond, sólo difiere en la concentración de los componentes.

Primer.-

Es un líquido fotocurado por luz visible específicamente diseñado para ser utilizado con el Ionómero de Vidrio de triple curado. Compuesto por el copolímero

Vitrebond, HEMA, etanol y fotoiniciadores. Los componentes del primer son similares al líquido del Vitremer sin embargo, las cantidades relativas de cada uno son diferentes y la viscosidad del primer es significativamente más baja. El primer es ácido por naturaleza; su función es la de modificar la capa de barro dentinario y humedecer adecuadamente las superficies dentales con el fin de facilitar la adhesión del Ionómero de Vidrio.

PROPIEDADES

En los folletos informativos del Vitremer, el fabricante proporciona cifras de resistencia a la fractura, compresiva, a la tensión diametral, flexural, liberación de flúor, fuerza de adhesión a esmalte y dentina de bovino y a diente humano, solubilidad en agua, erosión por ataque ácido, datos de radiopacidad, rugosidad de superficie y cambios de pH; todas las cifras son comparadas con las obtenidas con otros Ionómeros de Vidrio, tanto auto como fotoendurecidos. A continuación resumimos los datos citados:

Resistencia a la fractura:

En esta prueba el Vitremer presentó un valor de 1750 newtons que es una cifra mayor mostrada por los otros productos probados, Fuji II LC 1100 newtons.

Resistencia Compresiva:

Esta prueba fue obtenida en MPa, el Vitremer TC presentó 220 MPa y fue el que mayor fuerza de compresión obtuvo, el Fuji II LC presentó 215 MPa. Estos 2 productos demostraron ser superiores a los Ionómeros de Vidrio de polimerizado convencional.

Se observó como una función de tiempo en la fuerza compresiva del Vitremer que a los 10 minutos es casi equivalente a la que logran los Ionómeros de Vidrio convencionales, a la hora estos valores son mayores, después de un día de polimerización. Vitremer TC obtuvo 270 MPa y Vitremer SC obtuvo 240 MPa.

Fuerza de Resistencia Tensil Diametral:

En esta prueba el Vitremer TC supera fácilmente a los Ionómeros de Vidrio convencionales, este presentó 40 MPa y Vitremer SC marcó 32 MPa.

Haciendo estadística del tiempo se observó que el Vitremer sigue presentando mayores valores, Vitremer TC marcó 50 MPa y el Vitremer SC marcó un valor de 38MPa; ambos valores, tomados a los tres meses.

Resistencia Flexural:

La prueba de resistencia flexural se determinó en una prueba de torsión de tres puntos, los resultados obtenidos son a las 24hrs., Vitremer presentó 62MPa demostrando así que este es el menos quebradizo Fuji II LC presentó un valor de 65MPa.

Liberación de Flúor:

El flúor liberado del Ionómero es medido in vitro en una solución especial utilizando un electrodo específico de ion de flúor. Con el tiempo, la liberación del flúor no se ve afectada por variaciones en la proporción polvo/líquido del Vitremer.

De igual manera no se ve afectada por los mecanismos de curado o por el barnizado del material curado.

La acumulación de flúor liberado por el producto Vitremer fue mayor a la de los demás Ionómeros de Vidrio de polimerización convencional.

Efecto del Primer en la adhesión del Vitremer en la Dentina y en el Esmalte Bovino:

Se observa que hay una baja significativa en la fuerza de unión cuando el primer no es utilizado. Por esta razón el Ionómero de Vidrio Vitremer se recomienda con uso del Primer; cuando éste no es utilizado presenta un valor de 6MPa en el esmalte y en dentina 2MPa, con su aplicación en esmalte presenta 16.3MPa y en dentina 5.7 Mpa.

Adhesión al Esmalte Bovino:

La fuerza de adhesión promedio del Ionómero de Vidrio Vitremer al esmalte bovino es de 10.3MPa en la presentación del tricurado y ligeramente más baja en la modalidad de convencionales.

La fuerza promedio del Ionómero de Vidrio Vitremer TC en la dentina es de 5.5MPa y el Vitremer SC presenta un valor de 4.5MPa.

Adhesión al Diente Humano Extraído:

El valor obtenido en la adhesión del Ionómero Vitremer TC en el esmalte es de 10.5MPa y en la dentina es de 9MPa, en el Vitremer SC en el esmalte presenta un valor de 5.5 MPa y en la dentina 4MPa.

La adhesión del Ionómero de Vidrio Vitremer TC en la dentina humana es mayor que en la del bovino.

Los valores de adhesión después de 3 meses y después de ciclos térmicos en el Vitremer son de 7.2 MPa en el esmalte y en la dentina 5.3MPa.

Solubilidad:

El contenido de agua asimilable en el Vitremer TC es de un porcentaje de 0.5% en 24hrs., inmediato es de 0.13%, en el Vitremer SC es de 0.21% en 24hrs, inmediato es de 0.33%.

Erosión por Acido Láctico:

Esta prueba se elabora con un rocío de la solución de ácido láctico y con esta prueba el Vitremer TC y SC presentaron erosión mínima.

Radiopacidad:

Comparación de Radiopacidad con otros productos. Vitremer presenta 1.4 de Radiopacidad y Fuji II LC presenta 1.5 de Radiopacidad.

Aspereza de la Superficie con Pulido y Cepillado:

El Vitremer TC con pulido presentó un valor de 0.3 micrones y con cepillado 0.7 micrones. El Vitremer SC con pulido marcó un valor de 0.3 micrones y con cepillado de 0.5 micrones.

El Fuji II con pulido alcanzó un valor de 0.8 micrones y con cepillado 1.23 micrones.

Cambio de pH:

El Ionómero de Vidrio Vitremer fue el que menos acidez presentó al comienzo de la mezcla a comparación de los productos de competencia Ketac - Fil y Fuji II. El Vitremer presentó 4.3 de pH en 600 seg.

ADHESION A ESMALTE Y DENTINA.

Como todos los policarboxilatos, los Ionómeros de Vidrio se unen químicamente a la estructura dental, con potencia similar de adhesión al esmalte.

Cabe hacer notar que la unión química con la estructura dental subyacente es una de las ventajas más grandes del uso de los cementos de Ionómero de Vidrio. Esto significa, que una lesión por erosión no necesita ser instrumentada y una cavidad de caries no requiere el diseño tradicional de la caja para obtener retención mecánica. No habrá microfiltración y conjuntamente con la liberación de fluoruro existiría una casi total prevención de caries recurrente.

La adhesión química entre el cemento y el esmalte puede conseguirse perfectamente. Wilson descubrió una capa de intercambio iónico que es visible en el microscopio electrónico.

Esta propiedad de adherirse al esmalte es gracias a los grupos carboxilos COOH (-) y puentes de hidrógeno libre, que permiten humectar la superficie dentinaria al formarse uniones por puentes de hidrógeno entre el polímero y el sustrato. Estas uniones por puentes de hidrógeno son progresivamente transformadas, en uniones iónicas a medida que el Calcio, Aluminio y otros metales desplazan al hidrógeno, estas se realizan entre las cadenas poliacrílicas y los sustratos.

La adhesión sólo ocurre si existe el íntimo contacto entre el adhesivo y el sustrato. Así, mientras la resistencia de la unión del cemento de silicato a la dentina y al esmalte es prácticamente cero, con el cemento de Ionómero de Vidrio puede ser obtenida una resistencia de unión al esmalte de 4MN/mm y a la dentina de 3MN/mm. El mayor grado de adhesión del Ionómero de Vidrio es al esmalte, esto se debe a las uniones más fuertes que se forman con el sustrato inorgánico. Los cementos de Ionómero de Vidrio se adhieren a la hidroxiapatita del esmalte.

El colágeno dentario, posee cadenas de iones que se componen de grupos carboxilo y nitrato. Estos iones se comportan como zonas proveedoras para la adhesión e interacciones bipolares. En primer lugar sólo será obtenida una unión resistente, si el material "moja" apropiadamente la superficie dentaria, esto depende de la disponibilidad de grupos carboxilos (-COOH). El cemento debe ser colocado contra la estructura dentaria antes de que la reacción de fraguado haya progresado mucho, es decir, mientras todavía existan suficientes grupos carboxilo disponibles.

Para obtener esta adhesión se debe operar sobre superficies limpias y sin defectos o sea que la interfase esté libre de detritos como saliva, película, placa, sangre y otros contaminantes.

***RESULTADOS OBTENIDOS EN
OTROS ESTUDIOS***

Aunque la fuerza de unión a esmalte es superior a la mostrada con dentina, esa fuerza es notablemente inferior a la que se logra mediante el grabado, a pesar de lo anterior el hecho de que exista adhesión tiene ventajas que no se pueden soslayar, ya que implica eliminar o reducir la necesidad de cortar tejido dentario para lograr retención, hecho que es más significativo tratándose de dentición temporal.

1) FRIEDL Y J.M. POWER. Elaboraron un estudio in vitro de la fuerza de unión de los Ionómeros de Vidrio afectados por profundidad dentinaria y humedad, se probaron 3 Ionómeros híbridos Fuji II, L.C.; Photac - Fil, Vitremer y 2 agentes de unión a dentina Syntac/Tetric y All Bond 2/Charisma, ellos demostraron que entre la fuerza de unión a dentina profunda, a medio seco y medio húmedo los valores fueron de 2.3, 1.0 y 1.0 MPa, los Ionómeros híbridos mostraron mayor fuerza de unión a dentina superficial que a la profunda. F se unió mejor al medio húmedo que al seco, tanto en dentina superficial como en profunda, Dentina profunda y la humedad disminuyeron fuerza de unión de S/T. A/C mostró una diferencia en la resistencia de fuerza de unión entre dentina superficial y profunda, sólo en la presencia de humedad. Un recubrimiento pulpar simplificado mostró que la dentina profunda y húmeda tiene influencia en la fuerza de unión.

2) E.A. BERRY II, L. L. BERRY Y J.M. POWER. Trabajaron en una investigación sobre la unión de Ionómeros híbridos a esmalte y dentina abrasionados por aire, utilizaron 3 tipos diferentes de presión de aire 80, 120, 160 Psi, el Ionómero utilizado fue fuji II Lc, las muestras fueron almacenadas a 37° C en 100% RH por 24hrs. y desunidas bajo carga usando una Instron a 0.05 cm/min. de velocidad de carga.

El resultado obtenido fue que el coeficiente de variación fue 43%. Los intervalos Tukey para las comparaciones entre los siete tratamientos en esmalte y dentina fueron de 2.4 y 1.3 MPa. Ellos llegaron a la conclusión de que la abrasión con aire no reemplaza la necesidad de acondicionar el diente con el ácido poliacrílico antes de unirlo con el Ionómero híbrido.

3) A. AKINMADE. Investigó la adhesión de cementos de Polialquenoato a colágena. Se cree que la adhesión al diente es gracias a la presencia de hidroxapatita a

colágena. Este estudio investiga la adhesión del cemento Ketac Cem, Maxicap, se utilizó colágena tipo I, 2 juegos utilizaron una unión cubierta con colágena, otros dos tenían una película de colágena y estaban entre dos capas de cemento con imágenes de microscopía electrónica y microscopía con focal confirmaron que la interfase colágena-cemento permanecieron intactas.

En este sentido la fuerza promedio y la máxima fuerza de la unión del cemento a colágena fue determinada para ser más grande que 2.0 ± 0.4 MPa y 3.8 ± 0.8 . Este estudio provee evidencias concluyentes que además de la reconocida adhesión al mineral hidroxiapatita, cementos de Ionómero de Vidrio también se adhieren a colágena.

4) C. PRADO, R. TRIANA, C. LLENA, L. FORNER, J. GARRO, F. GARCIA-GODOY. En este estudio se evalúa el efecto del acondicionamiento con ácido fosfórico en la separación de fuerza de unión a dentina de un Ionómero de vidrio reforzado con resina Fuji II. se utilizaron dos grupos el primero fue con dentina condicionada con ácido poliacrílico al 10% y el segundo grupo dentina condicionada con ácido fosfórico al 10%, después de hacer las pruebas los resultados obtenidos son: Grupo 1, 15.96 ± 3.28 MPa y Grupo 2, 13.67 ± 3.56 MPa, su conclusión es que con una prueba T reveló que no había diferencias estadísticamente significantes entre los grupos.

Los patrones de fractura de Fuji II Lc. examinados con microscopía electrónica fueron cohesivos en apariencia para los dos grupos.

5) E.A. BERRY, III Y J.M. POWERS. Investigaron la fuerza de unión de un Ionómero híbrido a dentina tratada, se utilizaron 3 acondicionadores (ácido poliacrílico 10%, 25% (PA) agente de unión). El PA 10% con acondicionador SC fue aplicado a dentina por 20 seg. con o sin lavar, el PA 25% con acondicionador Ketac aplicado por 10 seg. con y sin lavar, Agente de unión (All-Bond 2) fue aplicado con y

sin grabado con H₃PO₄ al 10%. Ionómero Híbrido Fuji II Lc fue unido a la dentina. Los resultados obtenidos fueron la fuerza de unión de Fuji II Lc a dentina sin tratamiento fue 3.0 MPa. El coeficiente de variación fue 28%. Para comparación con los acondicionadores y entre tratamientos fueron 2.7 y 1.9 MPa. El lavado con acondicionador fue más efectivo que el no lavado. El grabado con H₃PO₄ al 10% fue más efectivo que el no grabado.

No hubo diferencias en la fuerza de unión entre el acondicionamiento del 10% y 25% con lavado. Con lavado o grabado 84% de las fallas de unión ocurrieron dentro del Ionómero híbrido. Sin lavado o grabado se obtuvieron más fallas de adhesión. Su conclusión fue que la aplicación de un agente de unión de dentina a una dentina grabada mejora la fuerza de unión de un Ionómero híbrido de solo 16%.

6) R.B. BELL Y W.W. BARKMEJER elaboraron un estudio para evaluar la fuerza de unión a dentina de Ionómero de Vidrio para restauración y forros cavitarios. Se evaluaron 5 materiales restaurativos de Ionómero de Vidrio a dentina y 5 materiales para forro al término de su preparación, la fuerza de unión fue determinada después de 24 horas de almacenaje en agua con una máquina Instron.

Los resultados obtenidos fueron: restaurativos Fuji II Lc 2.4 MPa, Variglass 1.3, Vitremer 2.4, Chelon - Fil 1.6, Ketac - Fil 0.8 MPa y en Forros Cavitarios: Fuji Lining Lc 1.5 MPa, Vivaglass Liner 2.7, Variglass 2.6, Vitrebond 1.4 y Photac - Bond 1.8 MPa, llegaron a la conclusión de que los materiales restaurativos del Ionómero de Vidrio fotocurado tienen significativamente más fuerza de unión a dentina que los curados químicamente.

La fuerza de unión a dentina de materiales de forro del Ionómero de Vidrio fotocurado está generalmente en el mismo rango de los materiales restaurativos que los Ionómeros de Vidrio

7) M.A. VARGAS, D. FORTIN Y EL.J. SWIFT, JR. Estudiaron sobre la fuerza de unión a dentina del Ionómero fotocurado VLC utilizando All-Bond 2, el propósito de este estudio fue para determinar el efecto de un agente de unión a dentina (All-Bond 2 Bisco), la fuerza de unión a dentina de tres materiales restaurativos del Ionómero de Vidrio Fotocurado (Fuji II Lc, Photac - Fil, y Vitremer 3M) se elaboraron 6 grupos estos se hicieron con agente de unión y sin agente de unión, los resultados fueron: Grupo 1) 3.18 MPa. Grupo 2) 3.48; Grupo 3) 2.04; Grupo 4) 1.87, Grupo 5) 0.57 y Grupo 6) 3.04 MPa.

Grupos en pares fueron comparados con las pruebas T de Students y no hubo ninguna diferencia estadísticamente significativa en la fuerza de unión de los grupos 1 y 2. Las diferencias entre los grupos 3 y 4, 5 y 6 fueron significantes $CP <0.05>$, concluyeron que el uso de All Bond 2 no tiene efecto en la fuerza de unión Fuji II, decrece la fuerza de unión de Vitremer e incrementa la fuerza de unión de Photac -Fil.

8) R. TRIANA, C. PRADO, C. LLENA, L. FORNER, J. GARRO, F. GARCIA - GODOY. Elaboraron un estudio para evaluar la fuerza de unión a dentina del Ionómero de Vidrio reforzado con resina. Después de prepararlos para su prueba, se dividieron en 4 grupos, utilizando:

Grupo 1: Fuji II Lc Grupo 2: Vitremer

Grupo 3: VariGlass Grupo 4: Dyract - PSA

Después de someterlos a una carga en la máquina Instron, los resultados obtenidos fueron. Grupo 1) 3.28 MPa; Grupo 2) 2.43; Grupo 3) 3.35 y el grupo 4) 5.32 MPa.

Concluyeron con una prueba ANOVA que Dyract-PSA tuvo significativamente mayor unión que la mostrada por los otros productos probados. Vitremer tuvo una baja fuerza de unión, Fuji II Fil, no tiene diferencia significativa con VariGlass. Los patrones de fractura de los cementos del Ionómero de Vidrio examinados SME fueron de tipo cohesivos para todos los grupos.

9) M.A. PWLUS, E.J. SWIFT. J.R. M.A. VARGAS. Investigaron la resistencia de la fuerza de unión de Ionómeros con resina. El propósito de este estudio fue evaluar la fuerza de unión de Fuji II Lc (FU); Geristore (GE); Photac-Fil (PF) y Vitremer (VI) un Ionómero de Vidrio convencional fue utilizado como control Ketac-Fil (KF), después de preparar los dientes para que pudiera ser expuesta la dentina, se preparó cada material como recomienda cada fabricante, la dentina fue acondicionada con ácido poliacrílico para FU, PF y KF.

El sistema Tenure para unión a dentina fue usado con GE, y el primer Vitremer para VI. Los resultados obtenidos fueron en MPa (FU) 2.4, (VI) 2.9, (GE) 2.3, (KF) 0.7 y (PF) 0.3. Concluyeron que los resultados de este estudio indican que Fuji II Lc, Vitremer y Geristore tienen significativamente más alta fuerza de unión a dentina que Photac-Fil o Ketac-Fil.

10) S.P. STATTMILLER Y J.O. BURGESS. Su investigación fue examinar la fuerza de unión de dos Ionómeros de Vidrio a dentina tratada, los Ionómeros fueron Fuji II y Fuji II Lc. su contaminación fue con saliva humana, se prepararon 20 dientes siguiendo las instrucciones del fabricante y otras 20 superficies dentinarias se les aplicó un primer como indica el fabricante, después fue enjuagado y secado, después fue contaminada con 0.2mm de saliva humana, después de que esta se secó el Ionómero de Vidrio fue aplicado sobre esta superficie, se hizo igual con los otros especímenes, después se aplicó carga con una máquina Instron y los resultados obtenidos fueron:

Los valores de fuerza de unión compartida para Fuji II Lc contaminada fue de 3.7 MPa, Fuji II Lc reacondicionada 12.5 MPa, una diferencia significativa fue encontrada entre la fuerza de unión de los materiales, Fuji II Lc, fue significativamente más fuerte que Fuji II. concluyeron que la contaminación por saliva decrece la fuerza de unión de ambos materiales pero no significativamente

11) K. HINOURA, H. IMAI, H. ONOSE Y B.K. MOORE. Estudiaron los factores que influyen la unión a la dentina de un Ionómero de Vidrio Tipo II Tricurado. Este estudio investiga la influencia del tratamiento de superficie y condiciones de irradiación en la fuerza de unión de un cemento del Ionómero de Vidrio clase II tricurado Vitremer, se utilizaron incisivos de bovino. Los factores estudiados fueron:

- a) Tratamiento de la superficie dentinaria.
- b) Tiempo de irradiación de Luz GIC [0, 20, 50, 60 seg.]
- c) Tiempo de irradiación del primer Vitremer (0, 20, 40 seg.)
- d) Grosor del cemento (2 y 6mm).

Para la primera prueba se utilizaron en A y D

- 1 no tratamiento
- 2 Vitremer Primer
- 3 XR primer (Bisco)
- 4 Imperva - Bond primer (Shofu)
- 5 OptiBond primer (Kerr)
- 6 All Bond primer (Bisco)

En 2mm. se obtuvieron 1) 0.27 MPa, 2) 1.35, 3) 1.15; 4) 1.56; 5) 1.78; 6) 1.33MPa.

En 6mm. se obtuvieron 1) 2) 0.98 MPa., 3) 0.67, 4) 0.50, 5) 0.55, 6) 0.78MPa.

En la prueba **B**) 0 seg. (0.70)^a, 20 seg. (1.10)^b, 40 seg. (1.35)^b, 60seg. (1.24)^a.

En la prueba **C**) 0seg. (0.81)^d, 20seg. (1.35)^c, 40 seg. (1.96)^c.

Los grupos marcados con la letra no son significativamente diferentes.

Concluyeron que la fuerza de unión decrece con el incremento del grosor del cemento con el tamaño de efecto dependiente en superficies tratadas. Las fuerzas de unión se incrementaron con el aumento de la irradiación, tanto para el primer dentinal, como para la mezcla del cemento. Aunque este material requiere ser curado tanto con luz como químicamente, su unión parece ser altamente dependiente o a lo largo de un adecuado fotocurado.

12) T. KIMISHIMA, H. YOSHIMURA, T. MASEKI Y NARA, S. KATSUYAMA, Y I.L. DOGON. Su estudio fue para evaluar la fuerza de unión, microfiltración y dureza interna del Ionómero de Vidrio fotocurable.

Estudiaron 2 Ionómeros de vidrio Vitremer y Fuji Lining Lc. después de utilizar una técnica para exponer la dentina y seccionar los dientes, fue utilizado el Ionómero de Vidrio como indica cada fabricante, fueron sometidos a cargas repetidas y termocicladas (GKgFX10⁴, 4C a 60C 125 ciclos, seguidos por una inmersión del espécimen en azul de metileno al 1%.

El resultado de la fuerza de unión fue de:

Vitremer	61.9	(26.89)	(s.d.)
Fuji Lining Lc	48.0	(19.93)	(s.d.)

No hubo una diferencia significativa entre la fuerza de unión de los dos materiales.

El Vitremer tubo menor microfiltración en la pared oclusal que Fuji Lining Lc, en la parte gingival no hubo diferencias significantes entre los dos Ionómeros de Vidrio. Concluyeron que la fuerza de unión de los Ionómeros de Vidrio fotocurados a la dentina cervical fue de 50 - 60kg F/cm² y que los dos productos mostraron ya sea excelente, mal, o pobre sellado marginal.

Al parecer los dos productos tuvieron suficiente dureza y polimerización para la restauración de defectos finamente en forma.

13) AOSHIMA, S. MASUTANI, ARIKUTA, K. HINOURA Y H. ONOSE. Elaboraron un estudio sobre los efectos del medio ambiente en la unión de dentina del Ionómero de Vidrio tipo II fotocurable. Es importante controlar la exposición al agua durante la colocación de Ionómero de Vidrio para optimizar sus propiedades. Se utilizaron incisivos de bovino y se expuso la dentina del diente, el Ionómero de Vidrio Tipo II fotocurado que se utilizó fue (Fuji II Lc, A2 GC).

Los tratamientos utilizados en la superficie de la dentina fueron:

Sin tratamiento - NT

Acondicionador de Dentina - DC (GC)

Imperva Bond Primer - IM

Shofu, Optivond Primer - OP (kerr)

Schotch Bond MP Primer - SB (3M)

Bond Primer - XR (Kerr)

Se prepararon para la aplicación de carga que fue de 1mm/min. sus resultados fueron MPa.

	NT	DC	IM	OP	SB	XR
A	0.99	0.56	1.03	1.55	0.80	0.98
B	0.82	1.48	1.13	1.42	1.33	0.99
C	0.90	1.00	1.65	1.05	0.83	1.58
D	0.53	1.57	0.75	0.98	0.94	1.08

Y concluyeron que las más altas fuerzas de unión fueron obtenidas con la condición para la mayoría de los tratamientos de superficie. No hubieron diferencias significantes entre las condiciones A y B, y las condiciones de C y D. La fuerza de unión fue más influenciada por la temperatura que por la humedad.

14) R.L. ZANATA, MF. DE L. NAVARRO, M.H. DA S. E SOUZA JUNIOR, A. ISHIKI RIANIA, R.C. PEREIRA. Su investigación fue acerca de la fuerza de unión entre un Ionómero de Vidrio grabado y otro no grabado de resina

composite. Los materiales que fueron evaluados fueron Ketac Bond CK), Ketac Bond Applicap (A), Phontac Bond (P), GC Fuji Linning LC (C) y Vitrebond (V) usando el mismo sistema de unión y resina compuesta todos los materiales fueron usados de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes.

Después fueron preparados para ser sometidos a una carga aplicada con un aditamento de punta de cuchillo justamente en la interfase de Ionómero de Vidrio/Resina compuesta y la fuerza de unión expresada en MPa y los resultados fueron:

	K	A	P	V	C
Grabado	1.44	1.92	3.32	2.56	3.45
No Grabado	1.60	3.38	2.64	1.51	3.32

Concluyeron que no hubo diferencias significativas entre el grabado y no grabado antes de la unión de la resina compuesta.

HIPOTESIS

Dado que la mayor fuerza de uniòn de un Ionòmero de Vidrio a tejido dentario se dà por quelaciòn a Calcio y dado que el Calcio es probadamente màs abundante que en dentina. Los valores de fuerza de uniòn que se obtendràn en este estudio seràn mayores a los logrados con uniòn a dentina.

MATERIALES
Y
METODOLOGIA

MATERIALES

- 20 dientes primarios libres de caries, recién extraídos e hidratados.
- Polvo de piedra pomez.
- Cepillo para profilaxis.
- Resina acrílica autopolimerizable.
- Espátula de acero inoxidable.
- Lámpara para fotocurado 3M.
- Ionómero de Vidrio Vitremer.
- Pera para insuflar aire.
- Pincel No.
- Hacedores de muestras de teflón.
- Maquina Universal de pruebas Instron Mod. 1137.
- Ambientador Hanau.
- Aditamentos de la Instron.
- Moldes de teflón 2.0 x 5.0
- Arillos de Aluminio diametro 24.91.
- Papel Abrasivo números 320 y 600.
- Moldes de acero inoxidable.
- Grapa metálica.
- Vaselina
- Losetas de vidrio de 5 x 5.
- Vernier Max-Cal.
- Cronómetro
- Aditamentos para carga.
- Termómetro.



METODOLOGIA

20 Dientes primarios extraídos e hidratados fueron sumergidos en moldes circulares de acrílico autopolimerizable con un diámetro de 24.91 mm., cuidando que la parte más plana del diente quedara expuesta. (palatina o lingual).

(fotos 1, 2, 3, 4 y 5).

Después se limpió la zona dentaria expuesta con polvo de piedra pómez.

(Foto 6)

Posteriormente se preparó el Ionómero de Vidrio Vitremer según instrucciones del fabricante.

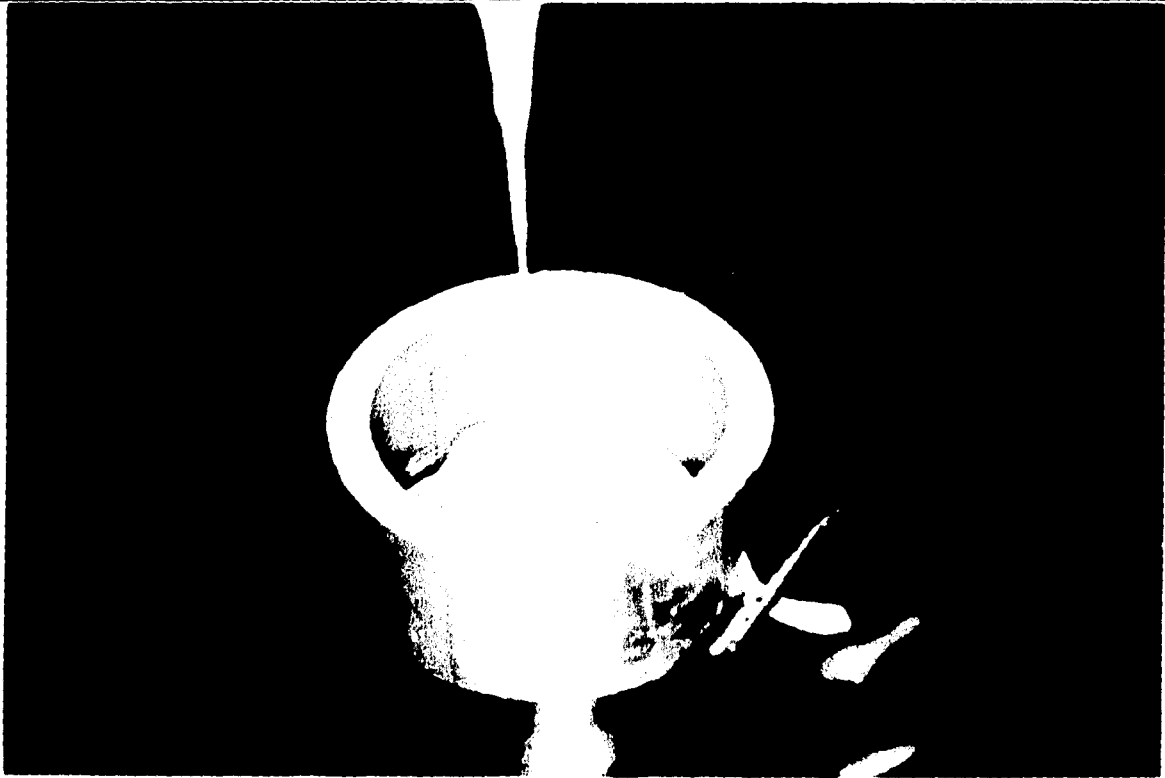
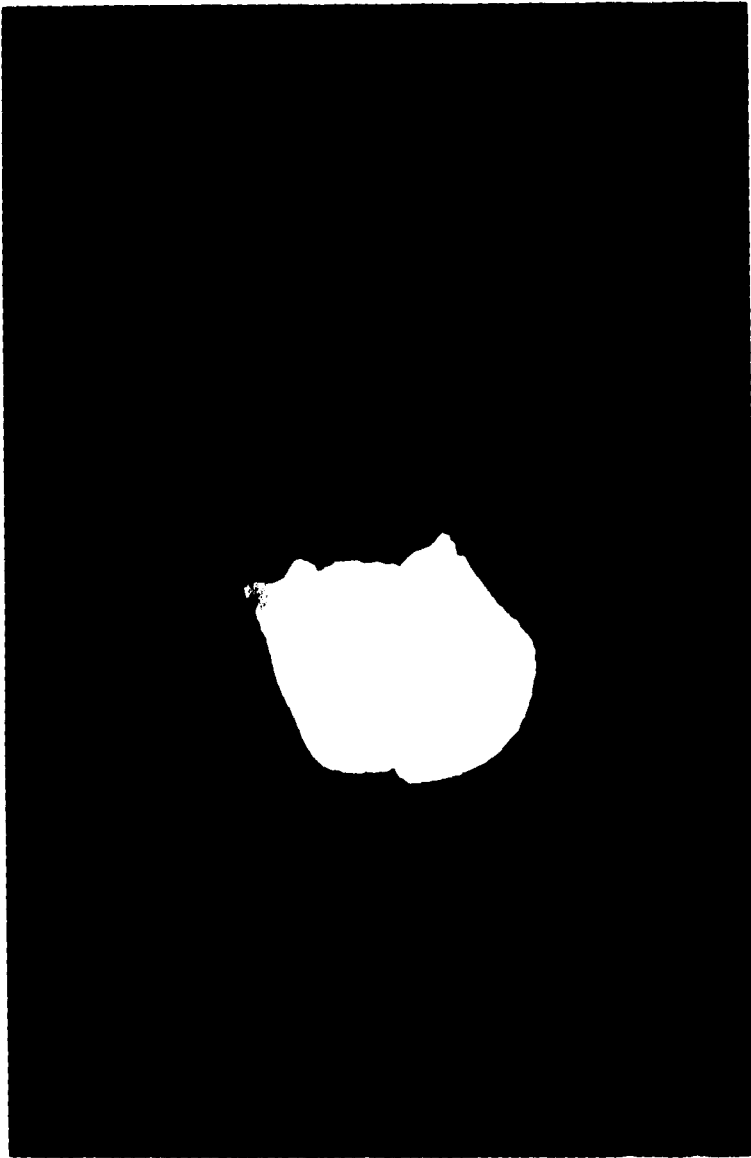
- 1) Se utilizó un cepillo para aplicar el primer en la superficie del esmalte durante 30 segundos.
(foto 7)
- 2) Se secó el primer utilizando una pera de aire durante 15seg. Sin enjuagar, después del secado la superficie con primer mostró una apariencia brillante.
(Foto 8).
- 3) Se fotocuró el primer durante 20 segundos utilizando una unidad de fotocurado de 3M, e inmediatamente se mezcló el polvo y líquido durante 45 segundos utilizando una espátula de cemento.
(foto 9 y 10).

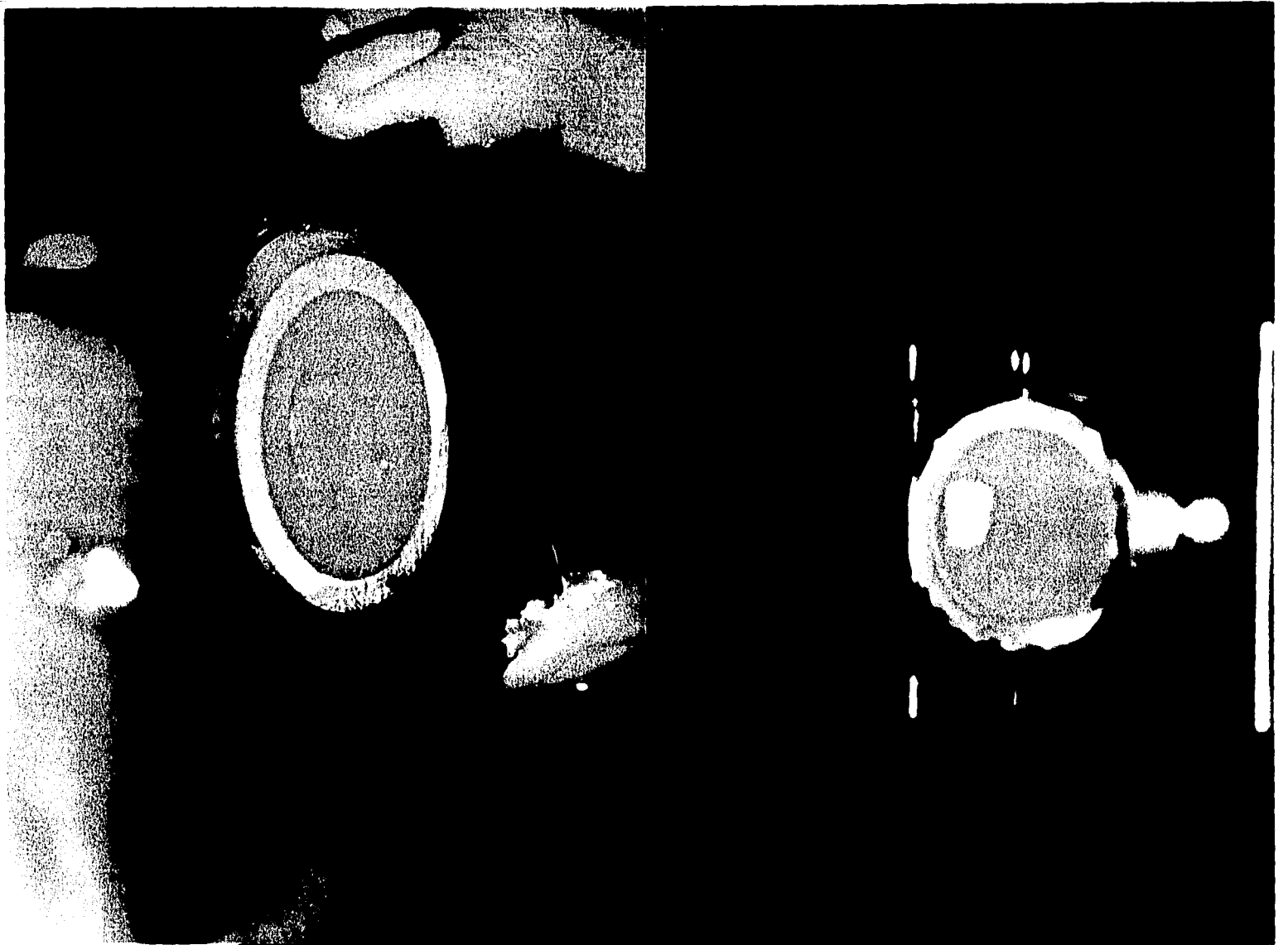
- 4) La lámina de teflón se sujetó con una grapa metálica a la superficie dentaria expuesta y el Ionómero preparado se colocó en la perforación cilíndrica de tal manera que el material contactará el esmalte dentario. (fotos 11 y 12).
- 5) Se fotocuró el Ionómero de Vidrio por 45seg. la lámina de teflón fue mantenida en posición hasta que el Ionómero de Vidrio endureció totalmente. (Fotos 13).
- 6) Retirada la laminilla de teflón, la muestra fue introducida a un ambientador (100% de humedad absoluta y 37°C) durante 1 hora. (Fotos 14 y 15).
- 7) Después de la hora, la muestra fue llevada a la máquina Instron con la que se aplicó carga mediante un vástago, hasta provocar el desprendimiento del cilindro del Ionómero de Vidrio. (Fotos , 16, 17, 18, 19 y 20).

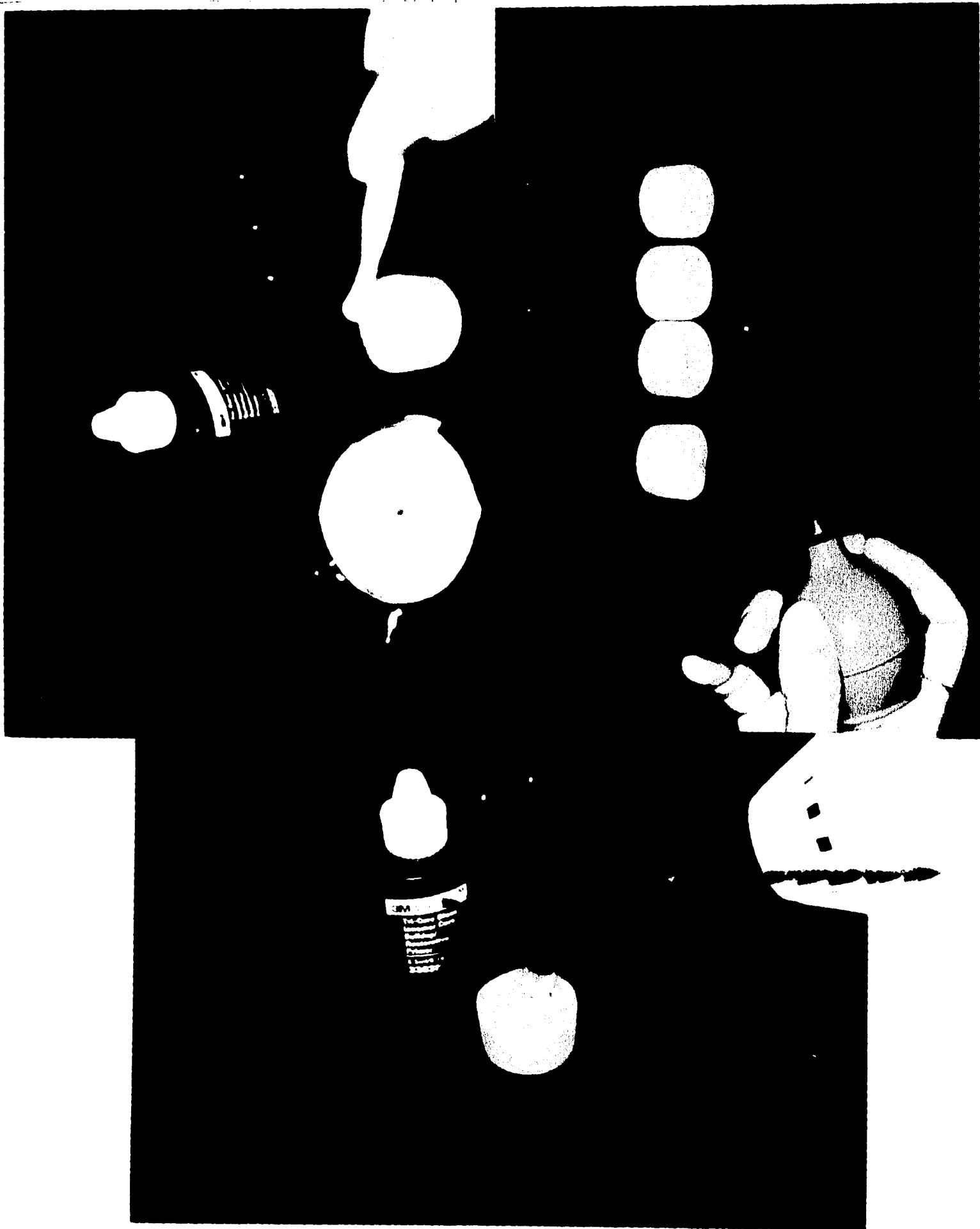
La carga aplicada para lograr lo anterior, tuvo una velocidad de 0.5 mm/min con un rango de escala total de 20kg.

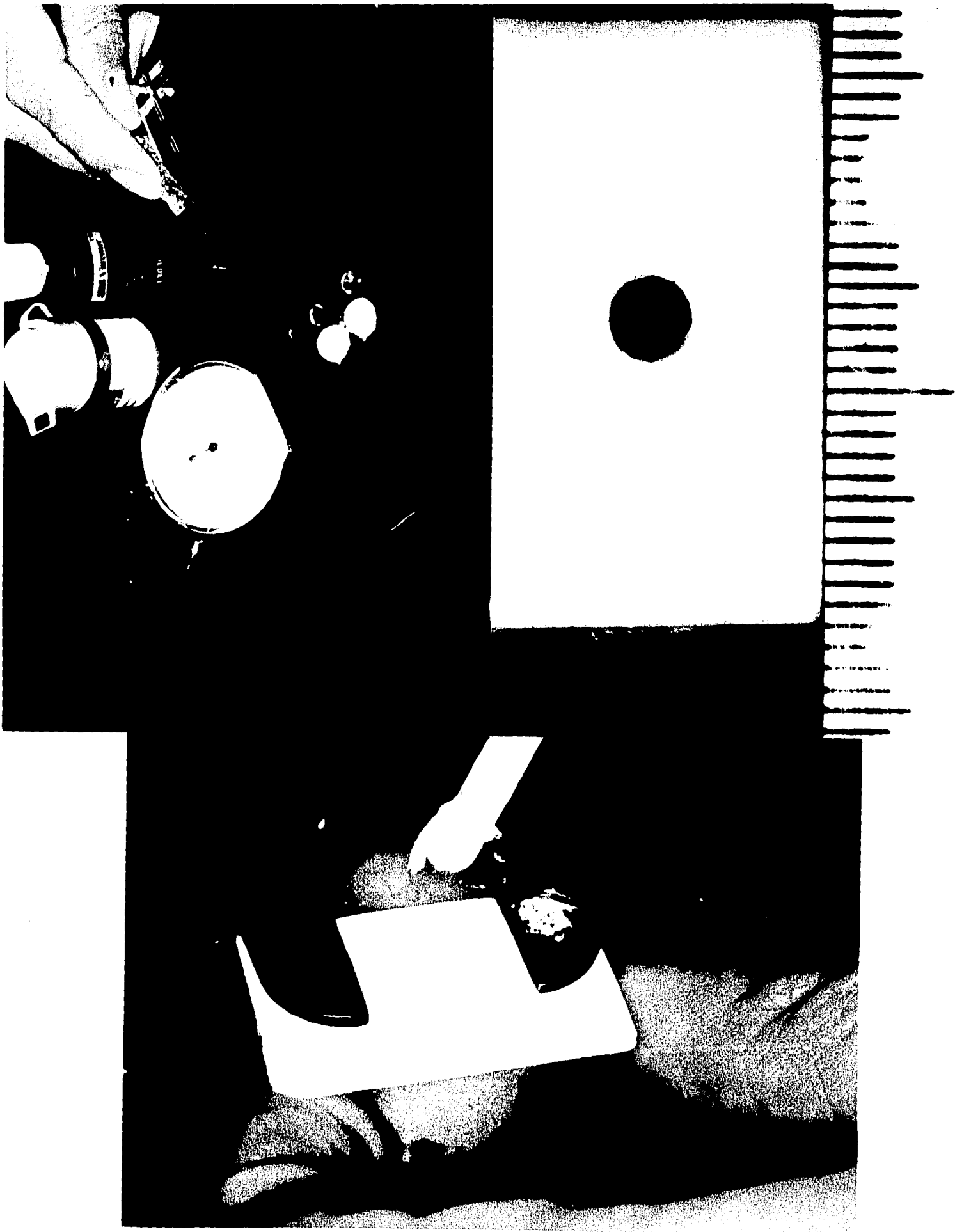
La carga aplicada se reportó hasta el desprendimiento para cada espécimen, obteniendo un promedio en Mpa.

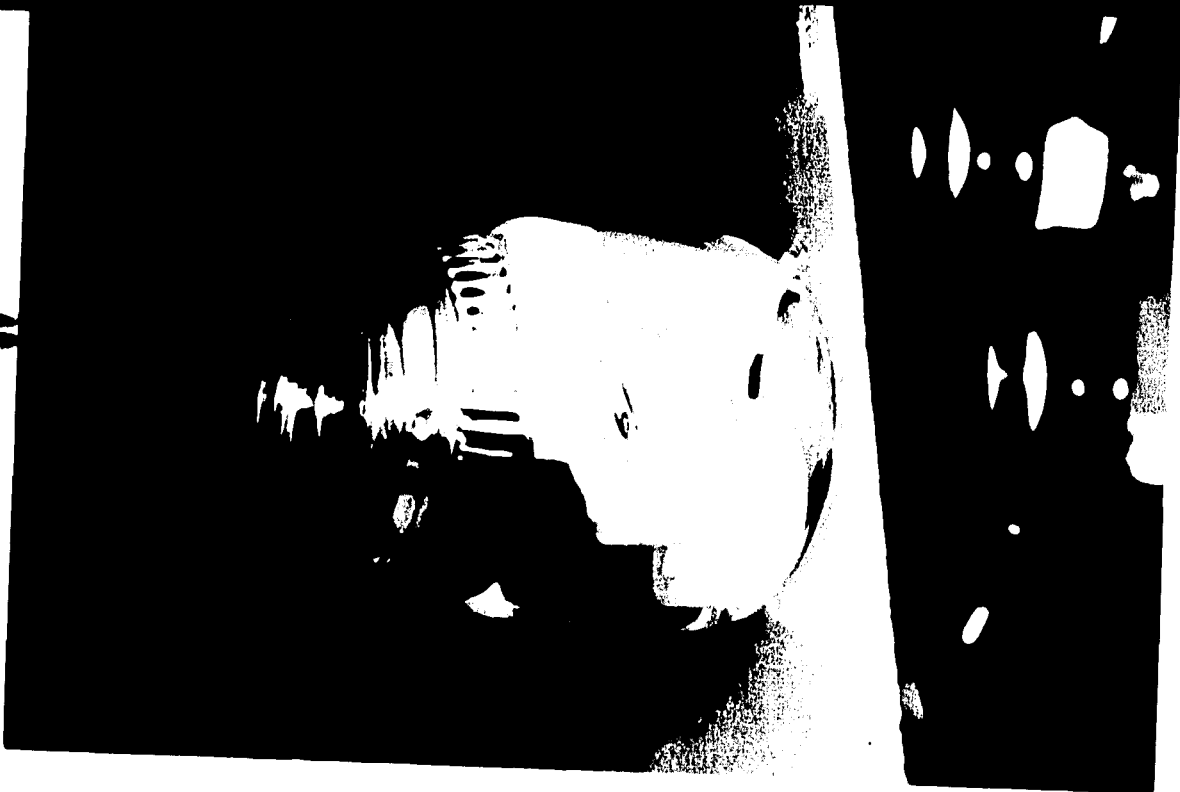
CRONOGRAMA



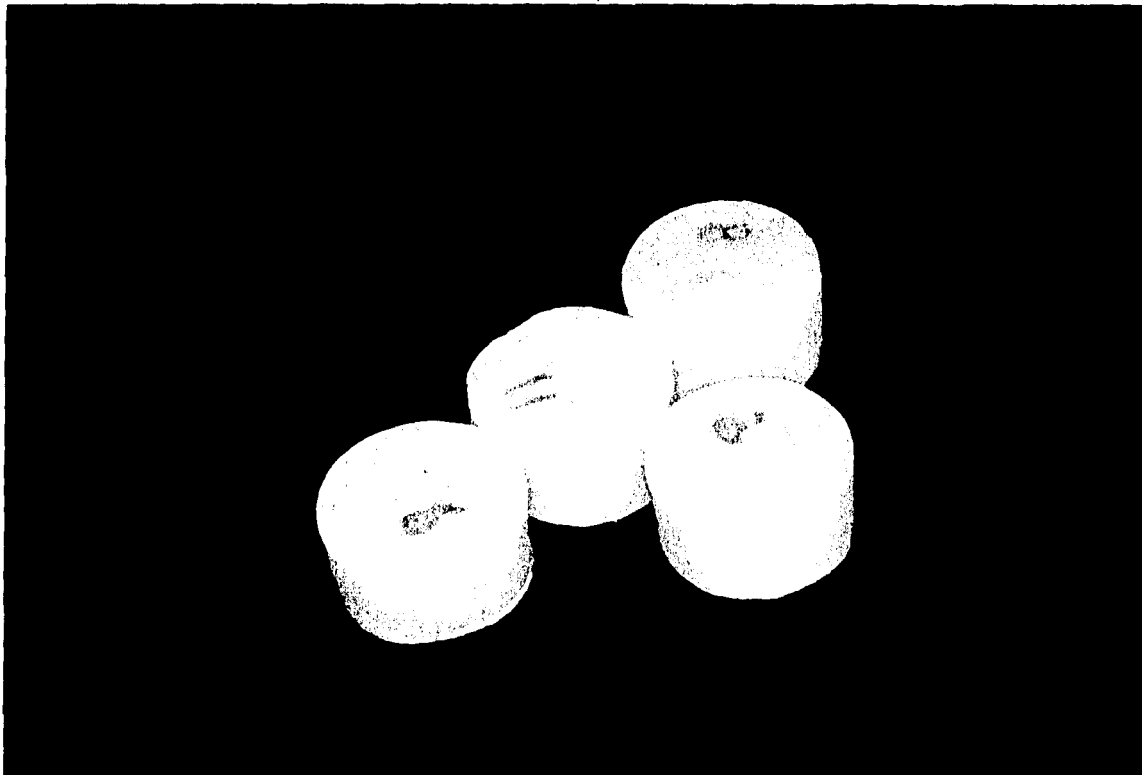
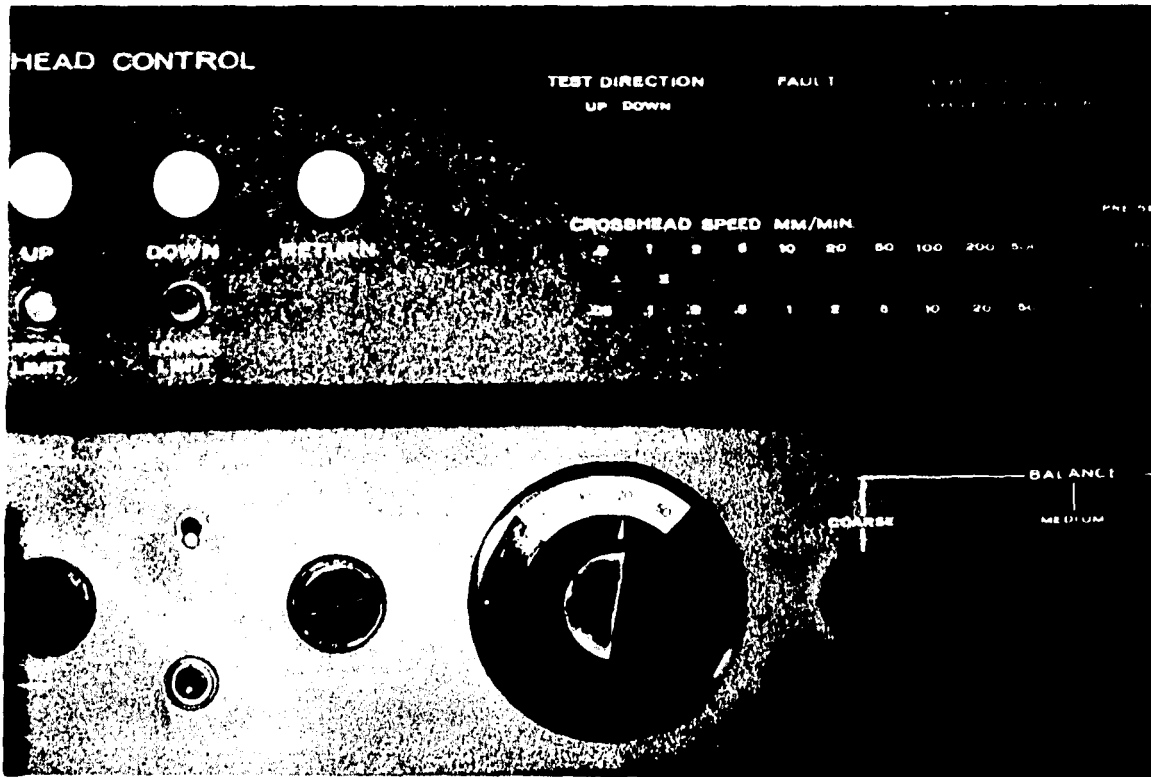










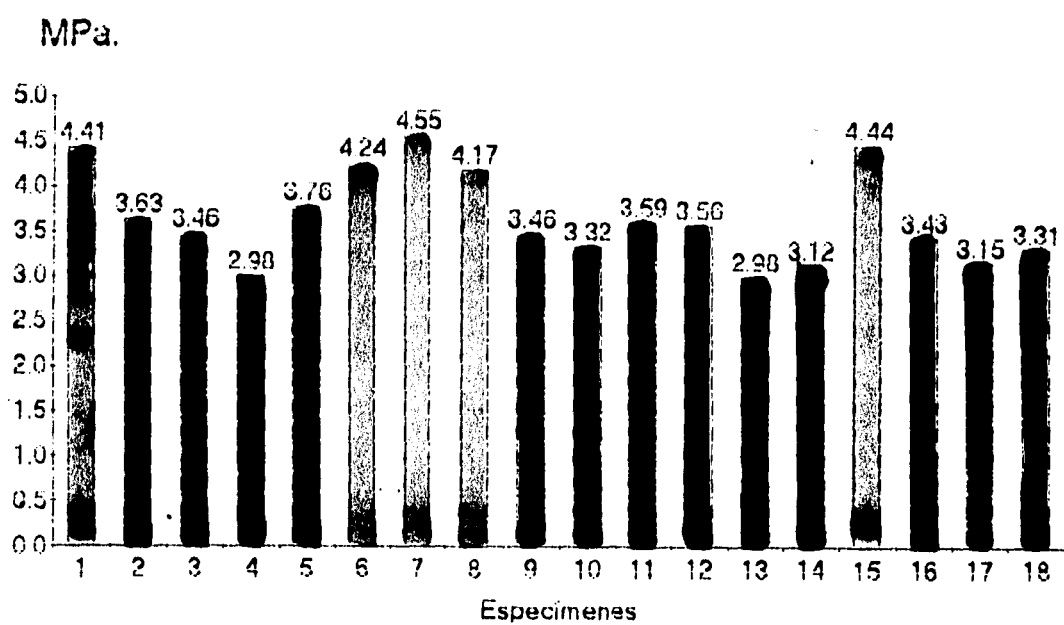


DIA	HORAS	MUESTRAS	TRABAJO
LUNES 10	11:00 A 13:00	1 A LA 17	MONTAJE EN ACRILICO PULIDO
	13:00 A 14:00	1 A LA 17	
MARTES 11	09:00 A 10:00	17 A LA 20	MONTAJE EN ACRILICO PULIDO
	10:00 A 11:00	17 A LA 20	
MARTES 11	10:00 A 12:45	1 A LA 20	COLOCACION DE IONOMERO DE VIDRIO
MARTES 11	11:18 A 12:45	1. 11.18 2. 11.28 3. 11.35 4, 5, 6, 7. 11.47 8,9,10,11. 12.00 12,13,14,15. 12.12 16, 17,18,19. 12.23 20. 12.45	AMBIENTADOR
MARTES 11	12:18 A 13:45	1. 12.18 2. 12.28 3. 12.35 4, 5, 6, 7. 12.47 8, 9, 10, 11 13.00 12,13,14,15. 13.12 16,17,18,19. 13.23 20. 13.45	APLICACION DE CARGA

RESULTADOS

Los resultados obtenidos son reportados como promedio aritmético con desviación estándar y mediante graficación con el método de barras.

FUERZA DE ADHESION DEL IONOMERO DE VIDRIO AL ESMALTE DEL DIENTE TEMPORAL



Nota: La escala de carga total de la máquina Instron maneja Kg. para fines de reporte de resultados, se hizo la conversión a MPa (1MPa es igual a 10.4Kg.)

DISCUSSION

El Ionómero de Vidrio Vitremer es un material de reciente aparición, y por las bondades publicitadas por el fabricante y por la verificación de algunas de ellas, tiene un uso cada vez más amplio.

Dada la necesidad cada vez más difundida de emplear materiales restauradores que no requieran de excesiva eliminación de tejido dentario para lograr retención, se decidió verificar la fuerza de adhesión del producto Vitremer a esmalte de dientes temporales.

En la revisión bibliográfica previa, encontramos reportes de fuerza de adhesión de los distintos Ionómeros de Vidrio a dentina y un solo reporte de fuerza de adhesión a esmalte de diente permanente.

La cifra promedio de fuerza de adhesión que obtuvimos, es superior a la reportada con respecto a la que se logra con dentina, y este hecho corrobora la impresión señalada en la hipótesis.

CONCLUSION

El valor promedio de la fuerza de adhesión del producto Vitremer a esmalte de dientes temporales logrado en nuestra investigación, resultó superior a los valores promedio reportados por otros investigadores con otros Ionómeros de Vidrio con respecto a la fuerza de unión a dentina.

Lo anterior nos indica que el Ionómero de Vidrio Vitremer es una opción clínica adecuada en odontopediatría ya que inclusive, no se requiere del proceso de grabado.

Aunque no se cuantificó en este trabajo la magnitud de la liberación de fluoruros, es indudable -de acuerdo a los reportes de otras investigaciones- que es de consideración y este hecho, es un motivo más para seleccionar este material en el tratamiento de dientes temporales.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. Harry F. Albers, D.D.S., Odontología Estética Selección y Colocación de Materiales. Editorial Labor, S.A., 1a. Edición 1991, p. 3-17.
2. Graham J. Mount, A.M., Atlas Práctico de Cemento de Ionómero de Vidrio Guía Clínica., Editorial Salvat, S.A., Edición Original, 1990. p. 127
3. Alan D. Wilson/John W. MC Lean, Grass-Ionomer Cement. Editorial Quintessence Books. Edición 1988. p. 30-33
4. Humberto José Guzmán Baez. Biomateriales Odontológicos de Uso Clínico. Editorial Cat. Primera Edición. Sep. 1990.
5. Dr. D. Vicents Proveza Histología y Embriología Odontológicas. Tr. Dra. Georgina Guerrero. Editorial Interamericana.
6. Perfil tecnico del producto (Vitremer 3m)
7. **REFERENCIAS DE ARTICULOS.**
 - A. Akinmade. The Adhesion of Glass Polyalkenoate cements to collagen. Laboratory of the Government Chemist, Queens Road, Teddington, Middlesex TW11 0LY, NK. 1994.

- Y. Aoshima, S. Masutani, A. Rikuta, K. Lininoura, and H. Onase. Effect of environment and dentin bond of type II light cured Glass Ionomers. Nihon University School of Dentistry, Tokyo, Japan.
- R.B. Bell and W.W. Barkmejer. Shear bond strengths to dentin of Glass Ionomer restoratives and Liners. Creighton University School of Dentistry, Omaha, Nebraska, USA 1994.
- E.A. Berry III, L. L. Berry and J. M. Powers. Bonding of Hybrid Ionomer to air-abraded enamel and dentin. University of Texas - Houston Dental Branch, Houston, TX, USA, 1994.
- K. H. Fildl and J. M. Powers. Bond strength of Ionomers affected by Dentin depth and moisture. University of Texas - Houston Dental Branch, Houston, TX, USA. 1994.
- K. Hinoura, H. Iman, H. Anase and B. K. Morre Factors influencing dentin bond of a Tri-cured Type II Glass Ionomer. Ntan V. Tokyo, Japan, Indiana V., Indianapolis, IN, USA. 1994.
- T. Kimishima, H. Yashimura, T. Maseki, Y. Nara, S. Katsuyama and I.L. Dagon. Bond strength, Microleakage and internal hardness of light cure Glass Ionamers. Nippon Den University, JPN, & Harvard Sch Den Med-Forsyth, USA, 1994.
- M. A. Pawlus, E.J. Swift, Jr. and M.A. Vargas Shear Bond Strengths of resin Ionomer restorative materials. University of Iowa, Iowa city, IA, USA, 1994.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- C. Prado, R. Triana, C. Llana, L. Forner, J. Garro, F. García- Godoy.
Universities of Bubao, Valencia (Spain) and San Antonio (USA). 1994.

- S.P. Stattmiller and J.A. Burgess. Shear bond Strength of two Glass
Ionomers to contaminated dentin. VTHSCSA, San Antonio. Tx. 1994.

- R. Triana, C. Prado, C. Llana, L. Forner, J. Garro, F. García-Godoy. Shear bond
strength to dentin of resin-reinforced Glass Ionomer. Universities of
Bubao, Valencia (Spain) and San Antonio (USA). 1994.

- M. A. Vargas, D. Fortin and E. J. Swift, Jr. Dentin bond strength of VLC
Glass Ionomers using All-Bond 2. University of Iowa, Iowa city, I. A. and
University of North Carolina, Chapel Hill, NC. 1994.

- C. You, E.A. Berry, III, and J. M. Powers (University of Texas - Houston 45
Dental Branch, Houston, Tx, USA. 1994.

- R. L. Zanata, M. F. de L. Navarro, M. H. D. S. e Souza Junior, A. Ishikiriama,
R. C. Pereira. Bouru Dental School - Usp- Brazil.