



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

FUERZA DE ADHESION DE IONOMERO DE VIDRIO  
A DENTINA CON Y SIN ACONDICIONAMIENTO

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
ANA MARIA RAMIREZ CASTILLO

ASESOR: JORGE MARIO PALMA CALERO





## **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.

**Dedicatorias:**

Con mucho cariño y respeto

para mis padres:

J. Guadalupe Ramírez U.

Ma. Teresa Castillo S.

Como muestra de mi agradecimiento y  
cariño por brindarme su apoyo y comprensión  
durante el transcurso de mi carrera ya  
que hicieron posible alcanzar esta meta.

Con mucho cariño, le dedico mi  
tesis a mi esposo Mario López R.  
por brindarme su apoyo y comprensión  
para continuar y lograr mis anhelos  
y sueños deseados.

Agradezco a mis hijas:

Itzel, Maricín y sobrinos:

Alex e Italia.

por su ayuda y paciencia  
en este trayecto de mi  
vida la cuál hemos caminado  
juntos y salido adelante.

A mis Hermanos:

Carmen, Alma Lilia, José Luis  
y cuñados Fermín y Gonzalo  
les doy las gracias por su  
ayuda y comprensión en el  
trayecto de mi carrera.

A mis tíos Silverio,  
J. Isabel, Blanca y  
Genoveva; A mi Abuelita  
Ana María S. Les agradezco  
el apoyo que me brindaron.

Agradezco a los Doctores:

Jorge Mario Palma C. y Federico Barceló  
por su gran ayuda y colaboración en la  
realización de mi trabajo de tesis, ya  
que con sus conocimientos y experiencia  
hicieron posible lograr mi meta.

A mis Abuelos:

+ José Ramírez S.  
+ Ana María Urbán C.

Como un testimonio de gratitud  
y correspondiendo al esfuerzo  
y apoyo recibido con profundo  
respeto para ustedes.

## INDICE

	Pag
INTRODUCCION.....	4
REVISION BIBLIOGRAFICA.....	5
OBJETIVO DEL TRABAJO.....	1 2
HIPOTESIS .....	1 3
MATERIAL UTILIZADO.....	1 4
METODO .....	1 5
RESULTADOS.....	1 8
CONCLUSIONES.....	2 0
BIBLIOGRAFIA.....	3 4

**FUERZA DE ADHESION DE IONOMERO DE VIDRIO A DENTINA CON Y SIN  
ACONDICIONAMIENTO**

**OBJETIVO:**

*Verificar el grado de adhesión que tiene el ionómero de vidrio a dentina con y sin acondicionar.*

**PROCEDIMIENTO:**

Lo anterior será realizado en el laboratorio de materiales dentales mediante pruebas realizadas en dientes naturales que serán desgastados hasta descubrir tejido dentinario; posteriormente se acondicionarán 20 dientes con ácido poliacrílico y 20 dientes sin acondicionar, por último se les colocará el ionómero de vidrio.

La magnitud de adhesión será verificada con la máquina universal INSTRON.



## INTRODUCCION

En la década de los setentas apareció en el mercado un nuevo producto: El ionómero de vidrio.

El producto ofrecía ventajas que lo hacían un material ideal: coeficiente de expansión y contracción lineal térmico muy cercano al mostrado por los tejidos dentarios, liberación de flúor y adhesión específica a esos mismos tejidos.

El ionómero de vidrio es microestructuralmente, un vidrio de poliacrilato de alúminosilicato con contenido acuoso, que usado en odontología, sirve tanto para restaurar dientes (en zonas sin carga masticatoria), como para cementar, proteger a pulpa cuando se emplea como base o forro cavitario, y también es utilizado como sellador de fosetas y fisuras.

A otras presentaciones se les adiciona metal pulverizado para modificar las propiedades físicas; cuando el metal (Plata) es solamente mezclado con polvo de ionómero, al producto se le conoce como " Mezcla milagrosa" (MIRACLE MIX) y cuando el metal y el ionómero son sinterizados, al producto se le conoce como "IONOMERO CERMET".

## CLASIFICACION DEL IONOMERO DE VIDRIO

El ionómero de vidrio de acuerdo a la utilización se clasifica en los tipos siguientes:

TIPO I :Para cementación.

TIPO II;Para restauración.

Fuera de clasificación existen variantes como:

Ionómero para base y/o forro cavitario.

Ionómero mezclado con partículas de plata y/o con partículas de aleación Ag-Sn a este tipo de ionómero se le conoce como "MIRACLE MIX" (Mezcla milagrosa).

Ionómero sinterizado con partículas de plata (KETAC SILVER) ó de oro (KETAC GOLD); a este ionómero se le conoce como "IONOMEROS CERMET".

Recientemente se ha comenzado a emplear el ionómero (en sus dos tipos) como sellador de fasetas y fisuras.

Los cementos de ionómero de vidrio son sistemas de polvo y líquido.

El líquido del ionómero de vidrio contiene el ácido poliacrílico o, los más recientes, al ácido polialquenoico, y tiene la capacidad de formar enlaces de hidrógeno con el colágeno de la dentina y los componentes inorgánicos de la estructura dental, particularmente con el calcio, lo cual proporciona un enlace químico entre el material restaurador y la estructura dental.

Algunos líquidos contienen ácido tartárico, maleico o ambos que actúan como agentes endurecedores y aceleradores del tiempo de endurecimiento.

El polvo del cemento de ionómero de vidrio, es principalmente un vidrio de alúminosilicato y su preparación consiste en el calentamiento de partículas de cuarzo de aluminio, fluoruro metálico y fosfato metálico hasta formar una sola masa; esta masa de consistencia líquida se enfría bruscamente y se obtiene un vidrio que es triturado hasta obtener un polvo fino de color blanco. El tamaño de la partícula de este polvo de vidrio es de aproximadamente 40  $\mu$ m (micrómetros) para el ionómero de vidrio Tipo II, y de 25  $\mu$ m aproximadamente (micrómetros) para el cemento de ionómero de vidrio Tipo I.

COMPOSICION DEL INOMERO DE VIDRIO.

El líquido contiene:

ácido polialquenoico o.

ácido poliacrílico.

El polvo contiene:

vidrio de aluminio.

silice con alto contenido de fluoruro.

La composición por peso:

34.3 % de fluoruro aluminico.

29 % de dióxido de silicio.

16.6 % de óxido de aluminio.

9.9 % de fosfato sódico.

El material resultante contiene cerca de un 20 % de flúor por peso.

Una de las propiedades del ionómero es la adhesión al tejido dentinario. Esa adhesión se da por el gran número de radicales del grupo COOH (carboxilos), altamente reactivos de capacidad humectante y con tendencia a formar un puente de hidrógeno gracias al H del poliácido. Después se produce un desplazamiento de hidrógeno, para ser reemplazado por una unión de tipo iónico, gracias a la presencia de iones de calcio y aluminio, estamos ya ante una reacción electrostática adhesiva conformada por un grupo de cationes metálicos (Ca - AL) atrapados por grupos carboxilos con carga negativa por un lado, y por otro, capas de oxígeno también negativas.

Wilson lo esquematiza de la siguiente manera:

.... H+....-OOC. Humectación.  
puente de hidrógeno.

.... Ca+....-OOC. unión iónica.

Se le considera así a los grupos metálicos, cationes calcio, provenientes fundamentalmente del tejido dentinario, grupo NH<sub>2</sub> amino de la dentina, iones Al y Ca del cemento finalmente grupos reactivos carboxilo COO provenientes del ácido poliacrílico.

La capacidad de adhesión de ionómero de vidrio al esmalte y dentina se debe al número de radicales libres del grupo COOH (carboxilo) reactivos que tienen la facilidad de formar un puente de hidrógeno los cuales reaccionan con ácido de poliacrilato, que se reemplaza por la unión iónica, la cuál está dada por la presencia de iones de calcio y aluminio.

## PARA QUE SE ACONDICIONA DENTINA:

Algunos fabricantes indican que debe "Acondicionarse" la dentina previamente y otros desaconsejan ese procedimiento, la mayoría de los fabricantes coinciden e indican que la dentina debe ser acondicionada con ácido poliacrílico antes de la colocación del ionómero de vidrio, ya que esto ayuda a la máxima y mejor adhesión entre el material restaurador y la estructura del diente, ya que al ser acondicionada se elimina el barrillo dentinario, entonces se dice que se duplica la fuerza de unión entre este material y diente.

Se debe acondicionar la superficie de la dentina, eliminando la capa de barrillo dentinario con ácidos débiles, como el ácido tánico al 25 % o ácido poliacrílico durante 30 segundos previamente a la colocación del ionómero .

Ha habido considerable discusión en el tema de adherencia y el potencial de microanclaje en el uso de cemento de ionómero de vidrio.

Weinberg y Linche Samarawickrama han demostrado que existe adherencia a largo plazo a dentina y esmalte lo mismo que estabilidad, resistencia y tolerancia del ionómero de vidrio. Hasta el momento no ha habido pérdida marginal ni caries recurrente; por otra parte ha habido numerosos artículos mostrando pérdida marginal in vitro, pero se ha debido a la deshidratación que han sufrido los dientes antes de las pruebas. Weinberg en su investigación, utilizó dientes humanos y dientes de bovinos en la cuales, descubrió dentina y colocó ionómero de vidrio en dentina y esperó 24 horas para probar la fuerza de tracción en la cual la resistencia de carga fué reducida debido a la gran deshidratación que han sufrido los dientes.



**OBJETIVO DEL TRABAJO:**

**Determinar la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio a dentina "Acondicionada" con ácidos, y sin acondicionar.**

#### **HIPOTESIS:**

La presencia de agentes extraños en dentina debe debilitar la fuerza de adhesión del ionómero; Por lo tanto, limpiar la dentina previo a la colocación del ionómero, incrementará la fuerza de unión.

## MATERIALES.

40 Dientes humanos extraídos e hidratados.

Ionómero de vidrio tipoII: Para restauración.

Platinas para la colocación de los dientes. (Hacedor de muestras).

Papel abrasivo de los #150, 320 y 400.

Máquina Universal INSTRON modelo 1137.

Loseta y Espátula de acero inoxidable.

Acido poliacrílico.

Barniz GC fuji.

banda de celuloide.

*Godetes*

*Cronómetro.*

*Agua bidestilada.*

*Humectador a 37 grados centigrados.*

#### METODO.

Para realizar las pruebas de adhesión del ionómero de vidrio al tejido dentinario, se utilizaron dientes humanos de extracción reciente, en el transcurso de tiempo de la realización de las pruebas los dientes permanecieron hidratándose en agua bidestilada.

Para iniciar las pruebas se seleccionaron dientes sin caries ni daños en la zona vestibular, y posteriormente cada diente fué montado en el porta muestra diseñado de acero inoxidable para la colocación del diente con acrílico. Una vez fijado en el porta muestras se descubrió dentina con abrasivos de distintos grados, 150, 320 y 400, y se colocaron nuevamente en agua bidestilada. El material de los porta muestras consta de 4 partes; 1 placa 7.5 cm de largo x 1.9 cm de ancho a esta se le hizo una ventana de 2 cm x 1.5 cm en la cual se colocó el diente. La segunda parte mide 7.5 cm de largo x 2.5 cm. de ancho a la cual se le hizo una ventana en la que se coloca el ionómero de vidrio la cual mide .5mm x .5mm de cada lado y un orificio de 5 mm de circunferencia al cual se le colocó alambre trenzado para ejercer la fuerza traccional.

Para iniciar las pruebas se colocó el diente en la platina con acrílico y una vez fijo, se descubrió dentina con abrasivo #.150, 320 y 400, se lavó perfectamente con agua bidestilada y se secó cuidando de no deshidratar el diente. Continuamos colocándole la otra platina la cual tiene una ventana de .5mm x .5mm por lado y un tornillo con otra platina para sostener el porta muestra que trae al diente; una vez listo esto se continúa con la preparación del ionómero de vidrio el cual debe ser mezclado en 30 segundos. El polvo se dividió en 2 partes; la primera debe ser mezclada en 10 segundos y la otra de 10 a 20 segundos obteniendo una mezcla homogénea en 30 segundos según instrucciones del fabricante y un tiempo de trabajo de 2 minutos y 4 minutos de fraguado, se colocó el ionómero de vidrio en la ventana y se le colocó una banda de celulosa durante 4 minutos ejerciendo presión para lograr la unión entre el material y la dentina por último se colocó el barniz GC fuji para evitar la contaminación con la humedad y se colocó en el humectador durante 24 horas a 37 grados centígrados.

Una vez pasadas 24 horas, se prepara la máquina INSTRON la cual sirve para medir las cargas aplicadas al material y medir la fuerza de adhesión del ionómero de vidrio.

Entonces se programa la máquina con la siguiente información: velocidad de carga .5mm x min. El rango de carga será 5,10 y 20 Kg según sea necesario. Con esta información la máquina ejerce una fuerza traccional al material que se está probando, la cual se va marcando paulativamente según como vaya avanzando la carga, el lápiz va marcando en el papel registro el cual lleva una velocidad de x.01 y 20 mm\min y este a su vez comienza con el rango de carga de 5 kg el cual va recorriendo muy lentamente, esperando pasar a 10 kg según la adhesión del material y dentina, marcando también en el rango de 20 kg hasta fracturar la adhesión del material con el tejido dentinario.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:

	Con Acondicionador	Sin Acondicionar
1	4280 g	7360 g
2	6560 g	14720 g
3	2840 g	3760 g
4	9920 g	6760 g
5	14480 g	3200 g
6	19840 g	7520 g
7	4520 g	4760 g
8	5000 g	6760 g
9	15520 g	14960 g
10	17200 g	12480 g
11	10000 g	9720 g
12	19920 g	9920 g
13	18960 g	7280 g
14	14960 g	8720 g
15	19520 g	8000 g
16	4880 g	5440 g
17	4950 g	2720 g
18	6560 g	6800 g
19	27000 g	3760 g
20	26000 g	5280 g

**RESULTADOS:**

Los resultados obtenidos en las pruebas realizadas para comprobar la fuerza de adhesión del Ionómero de vidrio fueron :

Con acondicionamiento : 12645.5 g promedio.

Sin acondicionamiento : 7496 g promedio.



## CONCLUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos, que por otra parte concuerdan con resultados obtenidos por otros investigadores, podemos afirmar que al menos con la marca probada (Fuji II), la mayor fuerza de adhesión del ionómero a dentina se obtiene cuando la superficie dentinaria es previamente limpiada con ácido poliacrílico.

Sin embargo la mejor conducta será siempre apegarse a lo recomendado por el fabricante del producto que se esté empleando.

- Fig. 1 . Material Utilizado en la investigación.
- Fig. 2 . Platina. ( Hacedor de muestra).
- Fig. 3 . Colocación del diente en la platina con acrílico.
- Fig. 4 . Vista lateral de la platina y diente antes de ser descubierta dentina.
- Fig. 5 . Papeles abrasivos de distintos números para descubrir dentina.
- Fig. 6 . Tiempo de manipulación del ionómero de vidrio, e instrumentos utilizados, cronómetro, espátula, loseta que proporciona el fabricante, ácido poliacrílico y barniz fuji GC.
- Fig. 7 . Hacedor de muestras, colocado correctamente ya con ionómero de vidrio.
- Fig. 8 . Hacedor de muestra con ionómero de vidrio y cubierto con banda de celuloide mientras fragúa el ionómero de vidrio.
- Fig. 9 . Después de retirar la banda de celuloide, se coloca barniz fuji GC con una torunda de algodón sobre la superficie del ionómero de vidrio.
- Fig.10 . Hacedor de muestra ya colocado después de 24 horas en la máquina universal INSTRON modelo 1137.
- Fig.11 . Tablero de la máquina universal INSTRON modelo 1137.
- Fig.12 . Registro de la carga aplicada en la máquina universal INSTRON modelo 1137.
- Fig.13 . Máquina universal INSTRON modelo 1137 completa.

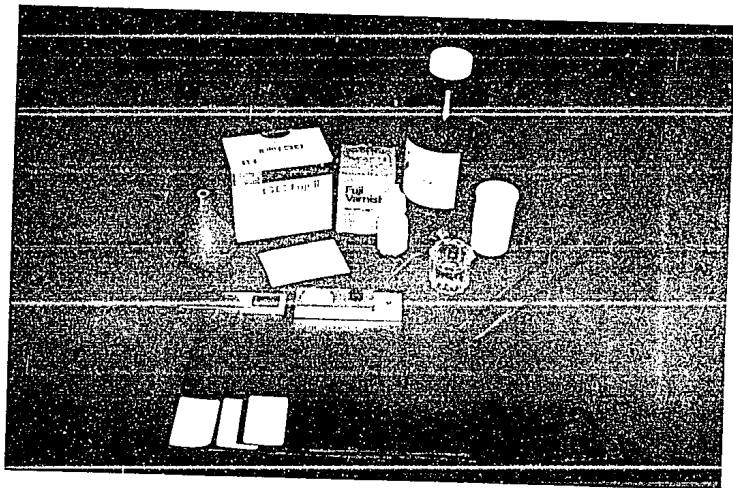


Fig. 1

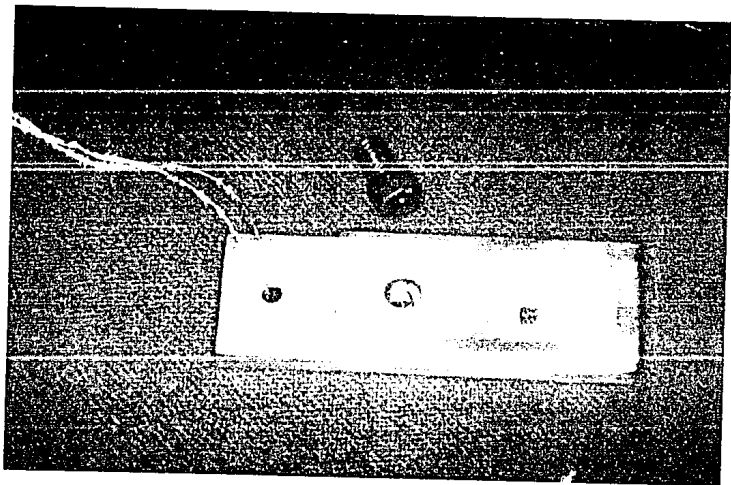


Fig. 2

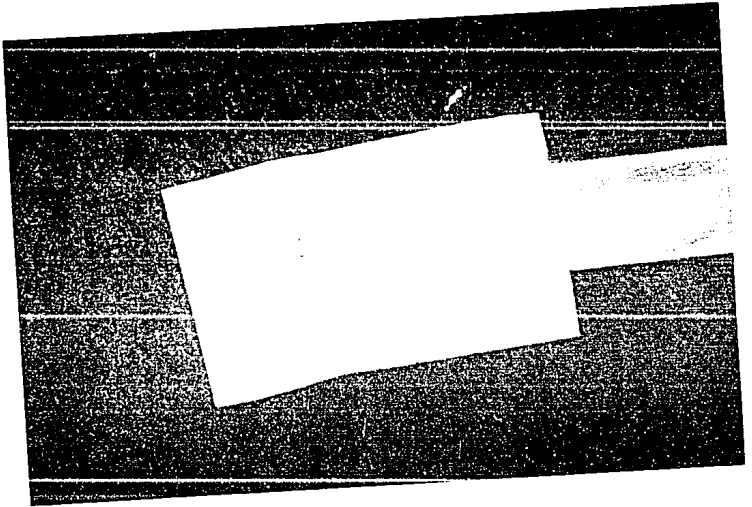


Fig. 3

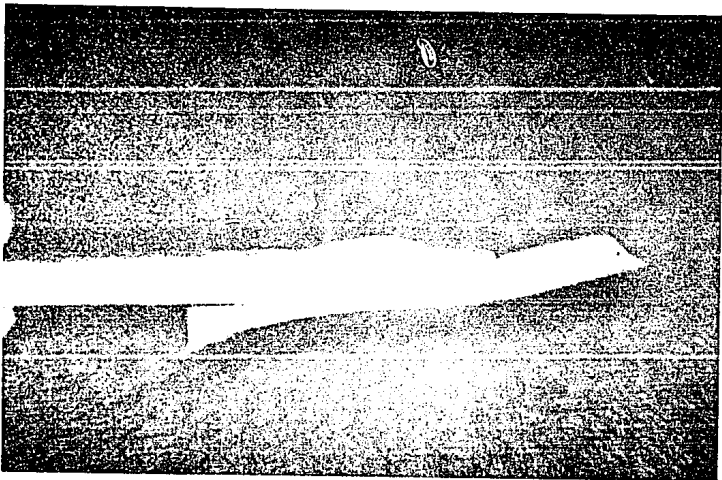


Fig 4

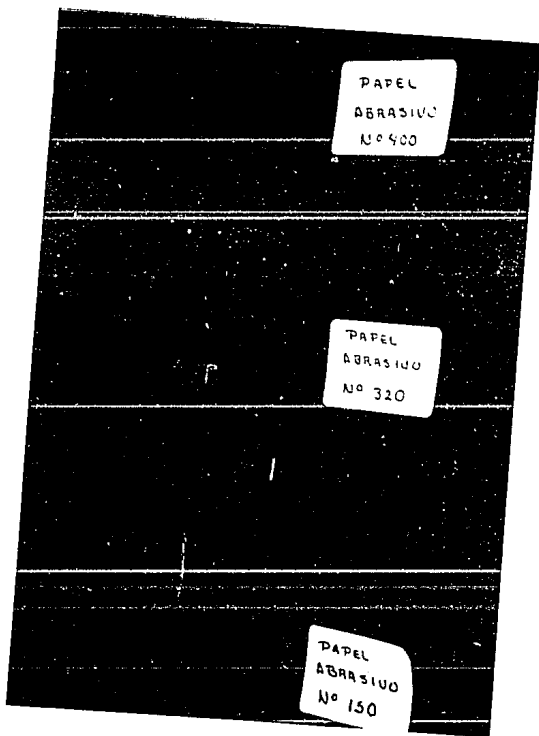


Fig 5

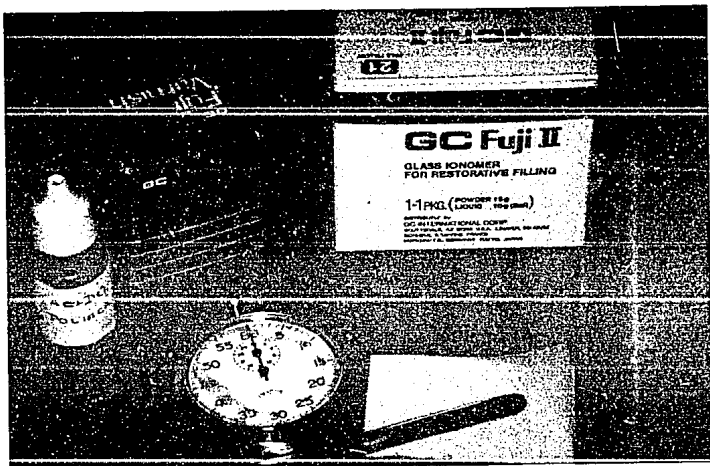


Fig. 6



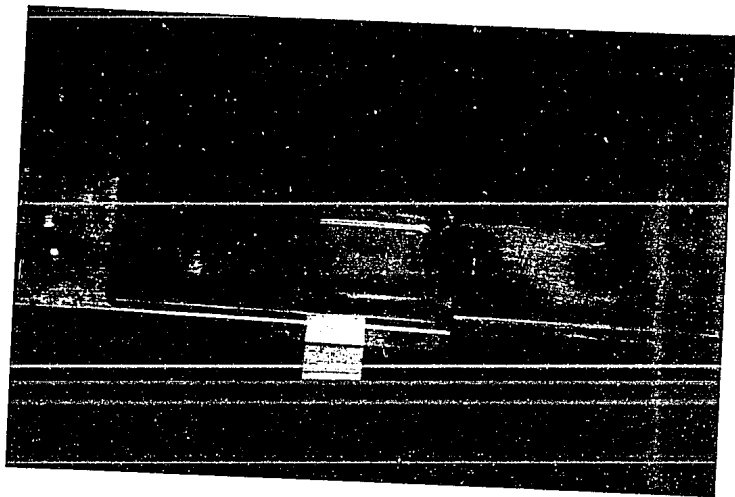


Fig. 7

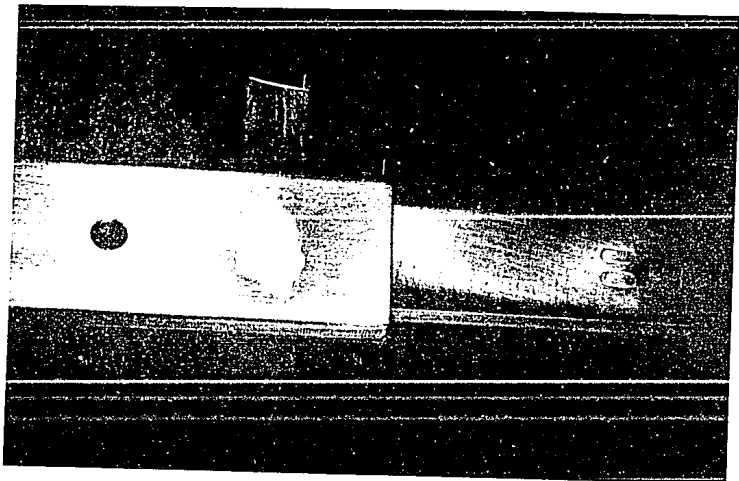


Fig . 8



Fig .9

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

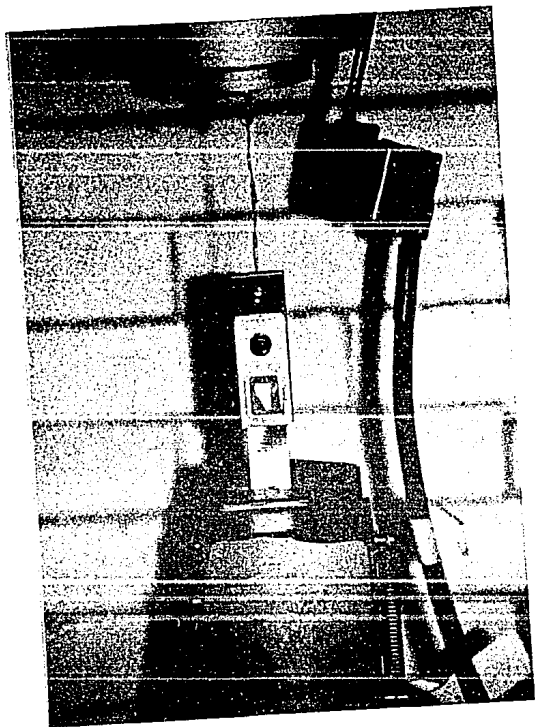


Fig. 10

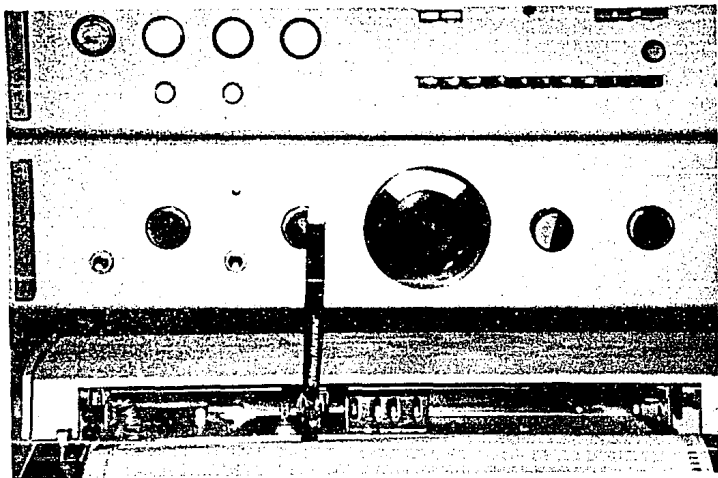


Fig. 11

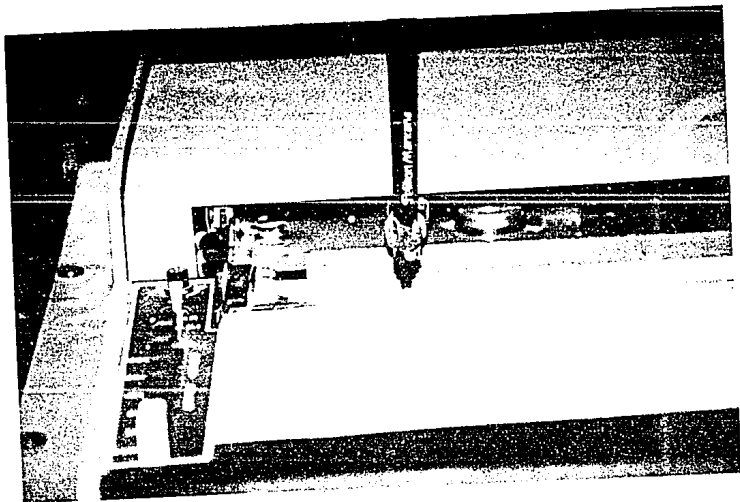


Fig. 12

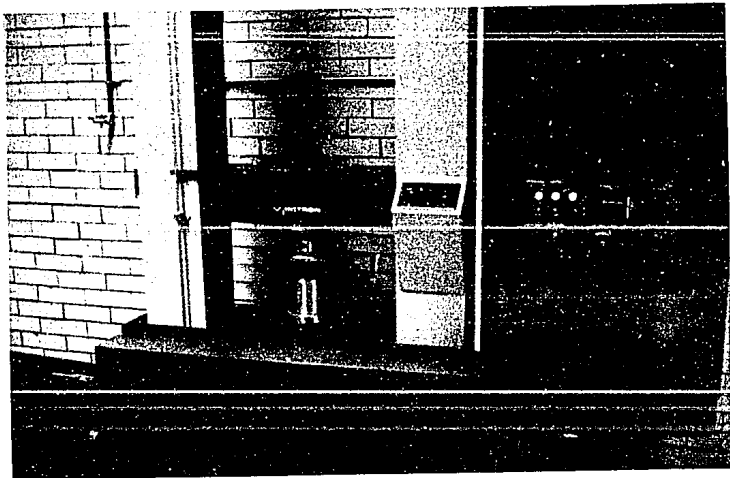


Fig. 13

**BIBLIOGRAFIA:**

**A Atlas of Glass Ionomer Cements A Clinician's Guide**  
Graham J mount.  
Editorial SALVAT  
1 - 113 Pag.

**La ciencia de los Materiales Dentales De Skinner.**  
Ralph W. Phillips M.S .  
Editorial Interamericana .  
476 - 484 Pag.

**Biomateriales Odontologicos de Uso Clinico.**  
Humberto José Guzman Baez.  
Editorial Cat LTDA  
Edición 1990  
58 - 80. Pag.

**The glass ionomer cement.**  
Journal of the American dental Association  
Volumen 120  
Año 1990  
19- 29 Pag.

**The influence of matrix use on microleakege in class 5 glass ionomer restorations.**  
Operative Denstristry  
Volumen 17  
Año 1992  
192- 195 Pag.

**In vitro abrasion resistance and hardness of glass ionomer cements.**  
Dental materials  
Volumen 7  
Año 1991  
36- 44 Pag  
74-83 Pag  
130-135 Pag  
217- 224 Pag.



Effect of seating force on film thickness of new adhesive luting agents.  
Journal of prosthetic Dentistry  
volumen 68  
Año 1992.