

**EVALUACION IN VITRO DEL GRADO DE FILTRACION MARGINAL DE  
IONOMERO DE VIDRIO VITREMER Y FUJI II EN RESTAURACIONES CLASE V.**

**Tesis presentada por**

**ZAGREB ZEA ARAGON**

Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad  
de San Carlos de Guatemala que practicó el Examen General Público  
previo a optar al título de

**CIRUJANO DENTISTA**

Guatemala, febrero de 1997

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

09  
T(1328)  
C.4

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

DECANO:	DR. DANILO ARROYAVE RITTSCHER
VOCAL PRIMERO:	DR. EDUARDO ABRIL GALVEZ
VOCAL SEGUNDO:	DR. LUIS ALBERTO BARILLAS VASQUEZ
VOCAL TERCERO:	DR. VICTOR MANUEL CAMPOLLO ZAVALA
VOCAL CUARTO:	BR. FRANKLIN AARON ALVARADO LOPEZ
VOCAL QUINTO:	BR. GONZALO JAVIER SAGASTUME HERRERA
SECRETARIO:	DR. CARLOS ALVARADO CEREZO

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PUBLICO**

DECANO:	DR. DANILO ARROYAVE RITTSCHER
VOCAL PRIMERO:	DR. EDUARDO ABRIL GALVEZ
VOCAL SEGUNDO:	DR. HERMAN HORACIO MENDIA ALARCON
VOCAL TERCERO:	DR. ESTUARDO AMILCAR VAIDES GUZMAN
SECRETARIO:	DR. CARLOS ALVARADO CEREZO

II

UNIVERSIDAD DE LA GUERRA DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## DEDICO ESTE ACTO

- A DIOS :  
Gracias por darnos la voluntad de continuar cada día.
- A LA MEMORIA DE MAMITA PERLA Y DE JANNICE
- A MIS PADRES:  
Alma yolanda Aragón Guzmán  
Héctor Leonel Zea Duarte.  
Con amor, como muestra de agradecimiento a sus esfuerzos.
- A MIS ABUELITOS:  
Raquelita de Aragón  
Héctor Aragón.  
Con todo mi cariño hacia ustedes.
- A MI HERMANO:  
Edgar Rogelio.
- A LA FAMILIA DEBROY NAJERA:  
Doña Marinita, Don Gabriel, Jacqueline, Madelaine, Ricardo, Lucky y Tono. Con cariño y agradecimiento por todas las molestias que se han tomado por mi y por el apoyo que me han brindado.
- A MIS TIOS:  
Lulu, Sil, Ani, Cony, Marbella Alvaro y Edín, Leonel, Fernando. Con cariño.
- A:  
Dora Aída y Dora Luisa. Gracias por brindarme su amistad.
- A LA FAMILIA CORONADO VASQUEZ Y AMIGOS:  
Con todo mi aprecio hacia ustedes.
- A TODOS MIS AMIGOS:  
Por los buenos momentos que pasamos y por el cariño que siempre nos mantendrá unidos,  
muchas gracias.

TESIS QUE DEDICO

A GUATEMALA.  
A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS.  
AL HOSPITAL DIOCESANO DE JACALTENANGO  
A MI ASESOR: Dr. Hernan Horacio Mendía Alarcon  
A MIS CATEDRATICOS E INSTRUCTORES.  
A 3M DE GUATEMALA, S.A. Y SU REPRESENTANTE DE LA DIVISION DENTAL  
Sr. Eduardo Jiménez H.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a vuestra consideración, mi trabajo de tesis titulado: **"EVALUACION IN VIRO DEL GRADO DE FILTRACION MARGINAL CON IONOMERO DE VIDRIO VITREMER Y FUJI II LC EN RESTAURACIONES CLASE V"**, conforme lo demandan los estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al Título de **CIRUJANO DENTISTA**.

Quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Horacio Mendía Alarcón, por su valiosa asesoría en la elaboración del presente trabajo y a todas las personas que me brindaron su colaboración para culminar felizmente mi Carrera, y a vosotros distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, aceptad mi más alta consideración y respeto.

HE DICHO.



## INDICE

SUMARIO.....	1
INTRODUCCION.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
JUSTIFICACIONES.....	5
MARCO TEORICO.....	6
OBJETIVOS.....	20
DEFINICION DE VARIABLES .....	21
INDICADORES.....	22
METODOLOGIA.....	23
PRESENTACION DE RESULTADOS.....	24
ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	41
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	45

## SUMARIO

En el presente estudio, se evaluó la filtración marginal de dos marcas comerciales de ionómero de vidrio para restauración, siendo estos Vitremer TC de 3M Co. Y Fuji II de GC AMERICA, el cual se realizó en la facultad de Odontología y en el laboratorio multidisciplinario de la facultad de Medicina de la USAC.

Dicho estudio se realizó in vitro, utilizando 50 piezas extraídas. Se realizaron preparaciones Clase V a nivel de la unión cemento-amélica, de 2.5 milímetros de profundidad, por 4 mm de alto y 4 mm de largo. Posteriormente dichas preparaciones fueron obturadas con Vitremer TC por bucal y Fuji II por lingual de cada pieza.

Se formaron 5 grupos de 10 piezas cada grupo, y de cada grupo a 5 piezas se les aplicaron gotas de tinción de eosina y a las otras 5 tinción de azul de metileno al 2%. Las tinciones fueron aplicadas a los siguientes tiempos: a 1 hora de haber sido realizadas las obturaciones, a las 8 horas, a las 48 horas, a los 7 días y a los 30 días.

La evaluación de la filtración marginal se hizo de la siguiente manera: después de haber aplicado la tinción en su debido tiempo, se esperó 1 hora a que la tinción impregnara al diente y restauración, posteriormente se seccionaron las piezas a nivel de su eje axial utilizando un disco de diamante bastante fino. Seguidamente se observaron en un estereoscopio registrando la cantidad de filtración en milímetros con la ayuda de un calibrador Vernier capaz de registrar centésimas de milímetro.

Dentro de las variables que se evaluaron en este estudio contamos con: la cantidad de filtración marginal en milímetros, las dos tinciones utilizadas, los dos materiales utilizados y si la filtración se presentó en esmalte o en cemento.

Los resultados obtenidos, muestran una marcada tendencia a reducir la filtración marginal conforme ha pasado tiempo después de realizada la obturación, ya que las muestras examinadas a la hora de realizada la obturación se obtuvo una filtración promedio con técnica de tinción de eosina de 2.04 mm (81.6%) de la cavidad para Fuji II en esmalte comparada con 0.82 mm (31.6%) filtración promedio para Vitremer bajo las mismas condiciones, reduciendo dicha filtración promedio hasta 0.15 mm (6%) y 0.06 mm (2.4%) para Fuji II y Vitremer respectivamente, en las muestras examinadas a los 30 días.

En cemento hubo una variación en la filtración ya que se observó menos cantidad de filtración con un promedio de 2.04 mm (81.6%) y 0.43 mm (17.2%) de la cavidad, en muestras examinadas a la hora para Fuji II y Vitremer respectivamente descendiendo hasta cero a los 30 días.

Lo que nos llevó a la conclusión que se presenta más filtración marginal en esmalte que en cemento, ya que este cambio también se observó con la técnica de tinción de azul de metileno al 2%.

Con la técnica de azul de metileno se observó una filtración inicial promedio de 1.42 mm (56.8%) y 0.59 mm (23%) en las muestras examinadas a la hora con Fuji II y Vitremer TC respectivamente, descendiendo también los valores hasta llegar a cero a los 30 días en esmalte.

En cemento la filtración disminuyó aún más para el Vitremer TC descendiendo hasta un promedio de 0.43 mm (17.2%) de la cavidad, en muestras examinadas a la hora, sin embargo para Fuji II hay un leve aumento, llegando a un promedio de 1.77 mm (70%) de la cavidad. Finalmente la filtración vuelve a descender en las muestras examinadas a los 30 días llegando a un promedio de 0.2 mm (8%) para el Vitremer TC y 0.18 mm (7.2%) para el Fuji II.

## INTRODUCCIÓN

Un problema al restaurar con materiales estéticos (resina compuesta, ionómero de vidrio) lesiones anteriores, especialmente en donde el margen gingival no está en esmalte, es la filtración y adaptación marginal. Debido muchas veces a la dificultad de controlar la encía y/o la humedad de la región que para este tipo de restauración es un factor determinante para el éxito o fracaso del mismo.

Hoy en día el uso más popular de los ionómeros de vidrio involucra la restauración de lesiones de abrasión, erosión, caries y trauma oclusal en Clases V.

Los cementos de ionómeros de vidrio tienen varias propiedades e indicaciones de utilidad, y por eso puede decirse que la performance clínica de los ionómeros de vidrio depende de una correcta selección del caso a restaurar, del adecuado acondicionamiento y preparación del elemento dentario y de una técnica de inserción precisa del material restaurador.

Este material ofrece a diferencia de otros la capacidad de adherirse al esmalte y a la dentina, además de liberar lentamente fluoruros por un lapso prolongado, minimizando los fenómenos de filtración marginal y evitando la aparición de caries secundaria.

En el presente estudio se evaluó el grado de microfiltración marginal de dos marcas comerciales comunmente utilizadas en nuestro medio de ionómero de vidrio en restauraciones clases V.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ionómero de vidrio como material restaurativo presenta grandes ventajas, ya que se ha demostrado que la caries secundaria es menos frecuente alrededor de las restauraciones hechas con este material gracias a la liberación de iones de flúor, a su adhesión específica a la dentina y el esmalte y a su compatibilidad biológica con estos gracias a la utilización del ácido poliacrílico el cual tiene un pH mayor que el ácido fosfórico y un alto peso molecular. Fue necesario observar el grado de filtración marginal al cabo de cierto tiempo, ya que de la adhesión y microfiltración que estos materiales realmente presentan, depende la utilidad restaurativa del ionómero en Clases V.

## **JUSIIFICACIONES**

La filtración marginal de cualquier tipo de restauración dental es inconveniente por la posible irritación pulpar y la posibilidad de caries recurrente, ocurriendo en mayor o menor grado con todos los materiales dentales dependiendo de la expansión o contracción del material al momento de polimerizar, fraguar o cristalizar y de la relación entre el coeficiente de expansión térmica del material y las piezas dentales, actualmente siendo el ionómero de vidrio uno de los materiales estéticos de elección en restauraciones Clase V. Se hizo necesario la evaluación de la filtración marginal en distintos períodos de tiempo.

Es frecuente asimismo encontrar en la literatura que la aplicación clínica más exitosa de los materiales a base de ionómero de vidrio ha sido en la restauración Clase V producidas por lesiones de erosión, abrasión, caries y trauma oclusal y cavidades Clase III conservadoras, razón por la cual se hace valedera la evaluación del grado de microfiltración marginal del ionómero de vidrio.

**MARCO TEORICO**  
**REVISION DE LITERATURA**  
**ANTECEDENTES**

En 1,969, en Inglaterra, Wilson y Kent, desarrollaron un nuevo producto dental al que llamaron "ionómero de vidrio. Después de algunas pruebas, este fue anunciado en 1,971; el motivo de su origen fue eliminar algunas de las deficiencias de los cementos de silicato. Al momento de su lanzamiento el producto fue identificado como cemento ASPA (por las siglas de aluminio silicato de poliacrilato). Entre sus ventajas estaba el intercambio iónico con la estructura dentarias, lo que minimiza la reincidencia de caries. (2,3,4,7,8,9,12)

**Reacción de fraguado y desarrollo histórico:**

La mezcla se basó en la reacción de endurecimiento entre los iones permeables de vidrio y una solución acuosa al 50 % de homo y copolímeros de ácido acrílico. Al mezclarlo, los protones hidratados (H<sup>+</sup>) de los grupos COOH del líquido penetran en las capas superficiales de las partículas de polvo. Los cationes (principalmente Al<sup>3+</sup> y Ca<sup>2+</sup>) son desalojados por los protones y la malla de aluminosilicato es degradada a un gel síliceo deshidratado.

Los cationes migran hacia la fase acuosa y forman puentes de sales metálicas con los grupos COO libres, por los que se entrecruzan los iones de policarboxilato y producen la transformación de la fase acuosa en gel, por lo que el cemento fragua. (2,3,4,7,8,9,12)

Los iones de calcio son más rápidamente confinados a las cadenas poliacrilato que los iones de aluminio y son responsables del fraguado inicial. Este fraguado inicial es logrado a los 5 minutos aproximadamente después de la mezcla. Seguidamente se forma la sal de aluminio responsable del fraguado final y endurecimiento del material. Los iones de calcio se combinan totalmente en 3 horas, mientras que puede tomarse 48 horas o más para que todos los iones de aluminio reaccionen. En el cemento totalmente fraguado, ambas sales se presentan en cantidades iguales.

En los cementos de silicato, el polvo también consiste en un vidrio de aluminio-silicato que contiene flúor, pero el líquido es una solución de ácido fosfórico. Así como en los ionómeros de vidrio, el producto final consiste en un núcleo de vidrio no reaccionado rodeado por un gel síliceo, aunque la matriz del cemento de silicato está compuesta de cationes de Al<sup>3+</sup> y Ca<sup>2+</sup> unidos a aniones PO<sub>4</sub>. Comparado con el cemento de silicato ASPA

I fue más resistente al ataque de ácidos débiles, pero su fraguado tan lento no lo hizo apropiado para uso clínico.

ASPA II fue desarrollado al incorporar 5 % de ácido tartárico a la composición del líquido. El tiempo del cemento no fue afectado aunque se aceleró el tiempo de fraguado, haciendo posible su uso clínico. ASPA II también exhibió adhesión tanto a la dentina como al esmalte mientras mantenía una integridad superficial contra el ataque de ácidos débiles. La vida útil de ASPA II fue limitada, variando de 10 a 30 semanas. Esto se debió al espesamiento y gelación del ácido poliacrílico. Este problema fue solucionado con la formulación de un copolímero especial de los ácidos acrílico e itacónico. Esta fórmula es ASPA IV fue considerada apropiada para producción comercial (De Tray's ASPA) como un material para restaurar lesiones de erosión. Wilson y colaboradores en esta ocasión también desarrollaron ASPA IVA, que fue una versión de grano fina del ASPA IV, para ser utilizada como agente de cementación. (2,3,4,7,8,9,12).

Una de las modificaciones más importantes desde la aparición del primer cemento de ionómero de vidrio es que políácido es deshidratado al vacío y luego de triturado se incorpora al polvo de vidrio. Para la preparación del cemento el polvo debe ser hidratado, agregando agua destilada o una solución acuosa diluida de ácido tartárico. Los cementos de ionómeros vítreos que endurecen con agua presentan mayores ventajas debido a la facilidad de mezclado, disminución del espesor de la película y menor tiempo de endurecimiento a la temperatura de la cavidad bucal.

Algunos fabricantes reemplazan el ácido poliacrílico por el por el ácido polimaléico que actúa modificando la reacción polvo-líquido permitiendo la utilización de vidrios de aluminio-silicato menos reactivos y más transparente (Ketac-Espe, Glass Ionomer Liner-3M Co.; Fuji II Type II-G-C Dent. Ind. corp.)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



### **Propiedades (2,3,4,6,7,8,12)**

Las propiedades de los cementos de ionómero de vidrio serán discutidas por separado.

### **LIBERACION DE FLUORUOS**

Se ha podido demostrar que la caries secundaria es menos frecuente alrededor de las restauraciones de silicatos. Igualmente, los cementos de ionómero de vidrio poseen una alta concentración de fluoruros debido a que en la elaboración del polvo se utilizan como fundentes compuestos fluorados.

Estos iones se liberan del material endurecido hacia los tejidos adyacentes disminuyendo la solubilidad del esmalte al ataque ácido. El fluoruro actúa alterando la composición de la placa bacteriana por inhibición enzimática del metabolismo intermedio de los hidratos de carbono. Esta acción de los fluoruros sobre la reducción de la incidencia de caries secundaria es una de las principales ventajas de los cementos de ionómero vítreo debido a que la liberación iónica se produce por un período prolongado de tiempo.

### **ADHESION ESPECIFICA**

Otra cualidad sobresaliente de los cementos de cristal ionomérico y al acero inoxidable por atracciones iónicas y polares (adhesión físico-química).

Para que se establezca una buena adhesión es importante que se encuentre en un estado de fluidez apropiado ya que en estas condiciones el material tiene grupos carboxilos libres para formar enlaces químicos asegurando una adecuada humectación del sustrato, que es la primera fase, entre el ionómero vítreo y los tejidos del diente.

Las fuerzas de adhesión pueden ser aumentadas por el acondicionamiento del sustrato empleando soluciones ácidas o mineralizantes. El ácido poliacrílico al 12% aplicado sobre el tejido dentinario durante un lapso de quince segundos remueve parcialmente el Smear layer o capa residual dentinaria y aumenta las fuerzas de adhesión química del ionómero de vidrio.

Las soluciones mineralizantes como I.T.S se cristalizan en el interior del barro dentinario permitiendo adhesiones más fuertes a la superficie de la dentina.



Sin embargo en algunos productos comerciales como el Glass-Ionomer-Liner -3M Co.- no se recomienda el pretratamiento de los tejidos para mejorar los fenómenos de adhesión del cemento dado que no se han encontrado diferencias estadísticas importantes en los valores de adhesión.

### COMPATIBILIDAD BIOLÓGICA

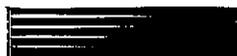
Estudios recientes demuestran que el cemento de ionómero vítreo posee propiedades biológicas similares a los cementos de policarboxilato siendo menos citotóxico que los de silicato. La irritación pulpar que producen los ionómeros vítreos se caracterizan por una respuesta suave y moderada, si se la compara con la reacción que generan, los cementos de óxido de cinc-eugenol.

La multiplicidad de grupos funcionales que contiene favorece la unión de iones libres, lo cual limita el pasaje de iones ácidos a la pulpa, esta difusión del poliácido en los túmulos dentinarios es frenada por el entrecruzamiento de las cadenas poliméricas y el gran tamaño molecular.

Cuando existe un espesor razonable de dentina remanente entre el pozo cavitario de un aislamiento dentino-pulpar, no se requiere el uso específico de un aislamiento dentino-pulpar, pero en zonas cavitarias profundas o en cavidades profundas que presentan poco espesor de tejido remanente debe usarse una protección limitada a las zonas más próximas a la pulpa, evitando disminuir la adhesividad del cemento a las paredes dentinarias de contorno socavadas.

### RESISTENCIA A LA EROSION

Con los cementos de silicato, el fracaso clínico fue notado con el tiempo y se relacionó con su disolución en los fluidos orales, bajo condiciones ácidas, los ionómeros de vidrio se desgastan significativamente menos que los cementos de silicato y los policarboxilato de cinc. Como previamente se mencionó, los cationes calcio y aluminio son los elementos principales en la formación de la matriz de los cementos de silicato y los ionómeros de vidrio y el calcio no se pierde del todo durante la reacción de fraguado. El aluminio se pierde en ambos cementos, siendo el silicato el que exhibe una desintegración mucho más grande que el ionómero de vidrio. La razón de esto es que los ionómeros de vidrio, el aluminio actúa como un medio de unión entrecruzado para las cadenas de polímeros enlazados por uniones covalentes ácido-resistentes; en el caso de los cementos de



silicato, sin embargo, los iones de aluminio sirven como el único enlace iónico que los une al tetraedro fosfato aislado.

### ESTETICA

La translucidez de los primeros cementos de ionómero de vidrio que fueron comercializados fue muy baja para ser estéticamente aceptable. Assmussen encontró que los cementos más nuevos Fuji II y Chemfil eran más translúcidos que ASPA aunque no tanto como una resina compuesta. (15)

Otro estudio indicó que los cementos que actualmente se obtienen en el comercio tienen valores de opacidad más aceptables que ASPA. Un nuevo material, LCG/ASPA X en sus etapas experimentales mostró un valor de opacidad que se aproxima al de las resinas compuestas y cementos de silicato. La temprana contaminación con humedad aumentará la opacidad de los cementos. (15)

### TECNICA DE PREPARACION DE LOS CEMENTOS DE IONOMEROS VIIREOS

La relación adecuada de polvo y líquido de los cementos de ionómeros de vidrio y su correcta manipulación es uno de los factores más importantes para el éxito clínico. Las proporciones para una pasta ideal son las obtenidas por la incorporación de una parte de líquido a tres partes de polvo. Dando como resultado una masa de superficie húmeda y brillante que determina la presencia de grupos carboxílicos libres que serían los responsables de iniciar la adhesión química al esmalte y la dentina.

El exceso de polvo da como resultado una mezcla dura con bajas propiedades de adhesividad y solubilidad prematura, que es atacada fácilmente por los ácidos bucales y que puede dar lugar a desprendimiento de material de las paredes cavitarias cuando se retira la matriz reconstructiva o se polimeriza una resina compuesta para esmalte en la técnica combinada ionómero-resina.

Por el contrario el exceso de líquido altera las características del cemento, retardando el tiempo de fraguado, con pérdida del contorno de la obturación, erosión temprana agrietamiento y deterioro superficial.

Para evitar estos inconvenientes algunos productos comerciales se presentan en cápsulas predosificadas, que aseguran una mezcla de consistencia apropiada.



Si se procede a la preparación manual es necesario usar dispensadores que relacionen la cantidad de polvo necesaria para una o más gotas de líquido contenido en envases plásticos colapsables o similares.(15)

La mezcla debe realizarse con espátulas de plástico y una técnica similar a la usada en la preparación de los cementos de silicato, tratando de incorporar la menor cantidad posible de burbujas de aire para lo que se recomienda especialmente, los movimientos de batido o amasado de la mezcla.

La reacción de fraguado prolongada, que caracterizaba a los primeros ionómeros vítreos, permanece en menor proporción en los cementos actuales. La masa obtenida durante el inicio de la reacción de fraguado es fácilmente contaminada por la humedad del medio bucal o deshidratada al finalizar la fase de endurecimiento, para evitar estos inconvenientes se debe recubrir las superficie del cemento con un barniz o un protector adecuado.

#### ACCION DE LOS ACIDOS GRABADORES SOBRE LOS IONOMEROS DE VIDRIO

La utilización de los cementos de ionómero de vidrio como protectores dentino-pulpaes, su empleo como sustituto de dentina y su aplicación en combinación con las resinas compuestas como capa intermedia (técnica de sandwich) ha despertado gran interés en los últimos años. (2,3,4,6,7,8,9,11)

La formación de microporos o microgrietas que determina la acción del ácido fosfórico al 37% sobre el tejido adamantino es una propiedad que también ha sido aplicada con éxito a la superficie de los cementos de ionómeros de vidrio y los cernets. El ataque ácido genera una superficie retentiva similar a la del esmalte grabado incrementando la unión entre el cemento-agente de enlace-resina compuesta. El agente de enlace penetra en los microporos del cemento acondicionando el endurecimiento en su interior y estableciendo así una fuerte unión interfásica con la resina. (2,3,4,6,7,8,9,11)

El glass ionomer Liner 3M Co. se une a la resina de enlace Scotchbond sin necesidad de grabado previo, obteniendo valores de adhesión similares a los encontrados con el acondicionamiento ácido de la superficie de ionómero de vidrio.

Los cementos de ionómeros vítreos endurecidos por luz halógena reducen a través de su unión la microfiltración de las resinas compuestas, siendo superiores a los ionómeros convencionales. (2,3,4,6,7,8,9,11)

### **APLICACIONES DE LOS CEMENTOS DE IONOMEROS DE VIDRIO**

Como sustituto dentinario o dentina artificial, los ionómeros vítreos han adquirido singular importancia por su capacidad de adherirse a la dentina y al remanente adamantino socavado. Esta particularidad de los cementos ionoméricos permite su aplicación en cavidades a obturar con amalgamas o con resinas compuestas. Cuando una resina compuesta debe restaurar una lesión gingival amelo-cementaria, la combinación con los ionómeros vítreos (como sucedáneo dentinario) le permite obtener una adhesión satisfactoria mientras que el composite como sucedáneo adamantino, confiere a la restauración máxima adaptación a las paredes cavitarias, mínima filtración marginal y estética adecuada.

Como materiales de aislamiento y protección dentinopulpar, los cementos de vidrios solubles en ácido se pueden utilizar debido a su alta resistencia compresiva, pero teniendo la precaución de aislar la pared pulpar con una película de hidróxido de calcio fraguable cuando el espesor dentinario es mínimo. en estos casos el material permite minimizar la sensibilidad postoperatoria por la liberación de fluoruros.

También podrían ser aplicados como selladores de fosas, puntos, surcos y fisuras, debido a su adhesividad pero su alto grado de viscosidad que impiden la penetración del material en las profundidades de los defectos estructurales y los frecuentes desprendimientos y fracturas limitan su uso.

Como agente cementante de incrustaciones, coronas y puentes pueden los cementos de ionómeros vítreos ser empleados siempre que se siga una técnica apropiada, cuidando durante las maniobras de colocación del material no ejercer presiones exageradas para evitar modificaciones en la presión hidrostática que se traducen clínicamente con sensibilidad postoperatoria.

Los cementos de ionómeros vítreos como material restaurador en dientes anteriores están indicados en cavidades de clase III-V y en abrasiones del tercio gingival,



En el sector posterior, se pueden aplicar únicamente en cavidades conservadoras no sometidas al stress oclusal.

### CLASIFICACION DE LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO

- Tipo I: Utilizados para cementados.
- Tipo II: Aplicados como material restaurador.
- Tipo III: Usados como sellador de fosas, surcos, fisuras y puntos.
- Tipo IV: Empleados como aislamientos y protección dentino-pulpar (lining).
- Tipo V: Ionómeros vítreos reforzados con partículas metálicas. (cermets)

### CERMETS O CEMENTOS DE VIDRIO CON PARTICULAS METALICAS

Los cementos de Ionómeros vítreos convencionales constituyen materiales quebradizos con baja resistencia al desgaste y a la tracción que los hace poco adecuado para el uso en restauraciones de dientes posteriores por las grandes tensiones que deben soportar. (2,3,4,6,7)

Con la finalidad de mejorar las propiedades del material original Simmons, J. en 1983 incorpora partículas de aleación de amalgama al polvo del cemento de Ionómeros vítreos denominándolo mezcla milagrosa (miracle mix --G.C. International--) Esta mixtura simple de polvo de vidrio-metal tiene el inconveniente que a nivel de su interfase las partículas no tienen unión. (2,3,4,6,7)

Mclean, J y Gasser, O. han introducido recientemente en el mercado dental una nueva variedad de Ionómeros de vidrio reforzados con iones de plata que por medio de un proceso de sintetización se unen al polvo de vidrio. este procedimiento permite una fuerte adhesión entre las partículas vítreas a nivel de átomos. Una diversidad de metales fueron experimentados, para el desarrollo de estos cementos tales como las aleaciones de plata, latón, titanio, paladio, plata y oro. estos dos últimos fueron los que resultaron más apropiados para el desarrollo de los cermets.

Los polvos de vidrio y los iones de plata puros son comprimidos por medio de una prensa hidráulica y fundidos a 800 grados centígrados de temperatura. Por trituración se obtiene un polvo fino donde el vidrio y los iones de plata se encuentran firmemente adheridos, adoptando las partículas una forma más redondeada lo que facilita el manejo del

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



material. El agregado de dióxido de titanio al polvo mejora el color aproximándolo al tono del tejido adamantino transformándolo en una restauración estéticamente superior. El material de vidrio reforzado se les mezcla con una solución acuosa de un copolímero de ácido acrílico, maleico y tartárico resultando un cemento con propiedades superiores a los Ionómeros vítreos convencionales.

Los cermets tienen una resistencia a la compresión mayor que los Ionómeros vítreos convencionales que sería un atributo de la incorporación de partículas de plata. La resistencia a la fractura es similar a las de sus homólogos no reforzados, por lo que no es conveniente colocarlos en cavidades que soporten grandes tensiones. Se ha demostrado que la adhesión de partículas de plata al cemento de Ionómeros vítreos no reduce la liberación de los iones flúor y las fuerzas de adhesión a la dentina.

Su radiocapacidad, su baja solubilidad, sus efectos anti-cariostáticos y sus propiedades adhesivas lo hacen útil para emplearlo como protector dentino-pulpar, como sustituto de dentina en cavidades combinadas con resinas compuestas y amalgamas. Cuando el caso clínico es favorable se le puede usar también para restauración de cavidades de superficies oclusales, proximales y gingivales de dientes permanentes y primarios; estarían indicados además en prótesis fija como pernos, pilares con refuerzo metálico en dientes tratados endodóticamente y en la reconstrucción coronaria de elementos dentarios permanentes jóvenes que han sido sometidos a biopulpectomías parciales.

## PROPIEDADES MECANICAS

### Resistencia a la compresión

Aumenta rápidamente durante la primera hora y después de forma constante durante al menos 24 horas; a partir de ese momento el aumento es poco significativo. Los ionómeros de vidrio de restauración resisten una compresión de 140-195 Mpa y los de sellado alcanzan cifras de 80-160 Mpa.(1)

La resistencia de la compresión es generalmente inferior a los 200 Mpa tras 24 horas. Para los cermets, alcanza cifras de 190 Mpa. A modo de comparación, la resistencia a la compresión de los composites oscila entre 200 y 390 Mpa, y la de las amalgamas varía entre 300 y 350 Mpa. La de la dentina es de 280 Mpa.(1)

### Resistencia a la tracción

Entre 12 y 18 Mpa a las 24 horas para los ionómeros de vidrio de restauración, y entre 6,5 y 14 Mpa los de vidrio de sellado.(1)

### Resistencia a la flexión

Constituye según algunos autores la medida más apropiada para evaluar realmente la resistencia del material.(1)

Es variable según los productos: alcanza valores de 9-30 Mpa. a las 24 horas para los materiales destinados a la obturación de cavidades, y alrededor de 15,5 Mpa para los materiales de sellado y 3 Mpa para los cermets (Ketac Silver).(1)

### Dureza

La dureza de los ionómeros de vidrio (100 Knoop) es comparable a la de los composites y parecida a la de las amalgamas (dureza del esmalte: 300 Knoop; dureza de la dentina: 65 Knoop).(1)

Debemos señalar, sin embargo, que esta cifra no aparece en todos los estudios y la cifra media de dureza puede ser ligeramente inferior.

### Resistencia a la abrasión

Ha sido medida por Mac Lean y Gasser, con una prueba de desgaste oclusal simulado y comparada a la de los demás materiales: (1)

Amalgama	0,2 mm <sup>3</sup>
Resina compuesta de microrrelleno	0,2 mm <sup>3</sup>
Resina compuesta convencional	0,4 mm <sup>3</sup>
Cemento de ionómero de vidrio	6 mm <sup>3</sup>
cemento Cernet Ketac	0,3 mm <sup>3</sup>

### Influencia de la relación líquido-polvo

La cantidad de polvo incorporado al líquido influye sobre el ritmo cinético de la reacción, la consistencia de la mezcla, las cualidades mecánicas y la resistencia al ataque hídrico.(1)

Debería utilizarse la relación más elevada polvo/líquido compatible con una mezcla cómoda y un tiempo de trabajo adecuado, ya que el tiempo de trabajo disminuye si la relación aumenta.

El respeto de la relación líquido/polvo permite explorar al máximo las propiedades del material. El problema se ha resuelto con la utilización de productos predosificados en cápsulas, que aseguran una mezcla óptima de forma reproducible.

### Propiedades fisico-químicas

#### Degradación Hídrica

La hidratación precoz de los ionómeros de vidrio después de la mezcla del polvo y líquido deteriora el material.(1)

Al ser tan sensible a la humedad y también a la deshidratación, durante el período inicial del fraguado, exigen una protección de superficie(1).

El agua absorbida en este estadio debilita la matriz. El número de enlaces a nivel de la matriz, así como las propiedades mecánicas y estéticas, disminuyen considerablemente.(1)

La absorción hídrica secundaria de los ionómeros de vidrio suele ser de 2% y la mayor parte de agua se absorbe en la primeras 24 horas. esta absorción hídrica explica la



degradación de los ionómeros de vidrio en el tiempo, y la disminución a medio y a largo plazo de sus propiedades mecánicas.(1)

### Degradación en ácidos

Los ionómeros de vidrio presentan en medio ácido una degradación menor que los cementos policarboxilatos de zinc y los silicatos, pero su solubilidad es más importante que la de los composites clásicos. (11)

### Degradación electroquímica.

Para Mac Lean, los ionómeros de vidrio y los cermets, a diferencia de las amalgamas, no se corroen, aunque un estudio reciente ha emitido sus reservas a los Cermets.(11)

### Estanquidad

Los ionómeros de vidrio presentan la propiedad de adherirse al esmalte, a la dentina, al acero inoxidable y al platino o al oro recubiertos de estaño o de óxido de estaño. No se adhieren a la porcelana ni al platino o al oro puro. Sólo pueden unirse a superficies con las que pueden reaccionar químicamente y que les provean de cationes.(11)

Los ionómeros de vidrio son capaces de producir la quelación del calcio de los tejidos mineralizados, del hierro y del estaño, permitiendo así una unión con algunas aleaciones metálicas. también se ha descrito uniones con los radicales carboxilo, hidroxilo y con aminas de la trama orgánica, pero parecen más discutibles.(11)

La adhesión al esmalte es superior a la que se produce a la dentina, que a su vez, lo que a la originada al cemento.

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

Los valores de la adhesión a la dentina oscilan en promedio entre 4 y 5 MPa, alcanzando un máximo de aproximadamente 7 MPa según algunos estudios. Quince minutos bastan para que la resistencia de la unión de los productos de fraguado rápido alcance un 80% del que será su valor a las 24 horas. además, la adhesión se ve muy aumentada por un acondicionamiento de ácido previo.



El coeficiente de dilatación térmica de los ionómeros de vidrio es parecido al de los tejidos dentinarios:  $26 \cdot 10^{-6}$  /grados centígrados, para el ASPA:  $8 \cdot 10^{-6}$  /grados centígrados para el Ketac Bond, y  $15 \cdot 10^{-6}$  /grados centígrados para el Ketac Silver ( la dentina:  $8,3 \cdot 10^{-6}$  /grados centígrados; el esmalte:  $11,4 \cdot 10^{-6}$  /grados centígrados y la amalgama  $22 \cdot 10^{-6}$  /grados centígrados). Se elegirá el material cuyo coeficiente se encuentre más próximo al de la dentina.

La contracción de los ionómeros de vidrio de alrededor de un 2% en el momento del fraguado se ve compensada por la absorción de agua que determina una expansión equivalente. Su conductividad térmica es comparable a la de la dentina. La radiopacidad, indispensable para el clínico, no es una de las cualidades naturales de los ionómeros de vidrio. Esta propiedad se consigue incorporando en el polvo óxido de bario o bien añadiendo estroncio o lantano. El Ketac Silver, que contiene 40% de plata es radiopaco. Lo mismo ocurre con el Ketac Bond y el GC Lining Cement; la radiopacidad de este último es idéntica a la del esmalte.

	FUJI II	VITREMER
APLICACIONES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS	Abrasión superficial, caries clase III y V, clase I en primarios y permanentes juvenes. Bases en casos especiales y liners en cavidades.	Clase III y V, abrasión/ero-cervical, caries en raíz, clase I y II en primarios y rest. temporal en p fracturadas, llenado de socavados y reconstrucción de muñones.
PROPORCIONES POLVO Y LIQUIDO	1 medida de polvo por 2 gotas de líquido	1 medida de polvo por 1 gota de líquido
COLOR	Vita A1,A2,A3,A3.5,A4, B2,B3,C2,y D2.	Vita A3,A4,B2,B3,C2,C4, Azul y Odontopediátrico
RESISTENCIA A LA COMPRESION	216 (4.8) MPa.	219(7.1) MPa
RESISTENCIA A LA TENSION	30.4(4.3) MPa.	40.3(8.4) MPa
RESISTENCIA A LA TRACCION	754 PSI	
SOLUBILIDAD	.10 inmediato .07 a las 24 horas	.15 inmediato .05 a las 24 horas
RADIOPACIDAD	1.6	1.4
RESISTENCIA A LA FRACTURA	1050 Newtons	1800 Newtons
RESISTENCIA A LA FRACTURA	1.70(0.07) MN/ml.5	1.87(0.03) MN/ml.5
RESISTENCIA A LA FLEXION	56.8 Mpa	61.7 Mpa
ADHESION A ESMALTE	14.1(4.2) Mpa	10.3(3.7)Mpa
ADHESION A DENTINA	3.8(2.8) MPa	5.5(2.9) MPa
TIEMPO DE TRABAJO	3.10 min.	3.10 min.
TIEMPO DE FOTOPOLIMERIZACION	20 seg.	40seg.



## **DEFINICION DE VARIABLES**

**Variable dependiente: Filtración**

**Variables independientes: Pieza, preparación cavitaria, material restaurador, tiempo y tinción.**

## **PIEZAS DENTALES**

Las 50 piezas dentales extraídas las cuales fueron cavitadas por bucal y lingual con Clases V para obturarlas con Ionómero de vidrio.

## **AZUL DE METILENO AL 2%**

Tinción de color azul utilizado en muestras de componentes básicos la cual sirvió de marcador de la filtración.

## **EOSINA**

tinción de color rojo que fué utilizada como marcadora de filtración, es utilizada también para muestras básicas.

## **FUJI II™ LC GC AMERICA (5)**

Ionómero de vidrio fotocurado de la casa Fuji, utilizado para restauraciones clase III y Clase V, para erosiones cervicales, para caries de superficie de raíz y para dientes primarios. Según sus especificaciones cura en 20 segundos, se puede terminar inmediatamente, viene en cápsulas, alta resistencia a la tensión y compresión. Además presenta alta adhesividad al esmalte y dentina, trae 10 colores, baja disolución en agua.

## **VITREMER 3M CO.™**

El ionómero de vidrio de la casa 3M de polimerización por triple vía Vitremer consta de varios colores de ionómero de vidrio; líquido de ionómero de vidrio; condicionador y brillo de acabado. El Vitremer fraguará por exposición a la luz visible.

Además presenta dos mecanismo de autopolimerización que proporcionan un fraguado relativamente rápido donde la luz no llega y además permite la colocación del material en bloque.

Indicaciones: -restauraciones clase III y V; -restauraciones de erosiones/abrasiones cervicales;- restauraciones de caries de cuello; restauraciones clase I y II en dentición decidua reparación temporal de dientes fracturados; - defectos de llenado y sovacados en

preparaciones de coronas; - como reconstructor de mufiones donde al menos persista la mitad de la estructura coronarios para proporcionar una estructura de soporte a la corona.

### INDICADORES

#### AZUL DE METILENO AL 2%

Esta tinción sirvió como indicador de la filtración y fue definida también como una variable debido a que se cuentan con dos tinciones que marcan distinto, en otras palabras la cantidad marcada se supone que va a variar según la tinción usada.

#### EOSINA

Tinción que sirvió como indicador de la filtración pero que marca distinto al azul de metileno tanto en color como en cantidad marcada, por eso fue concluida como una variable.

#### DATO EN MILIMETROS DEL GRADO DE FILTRACION MARGINAL

Es el dato que se obtuvo de medir en milímetros la cantidad de la filtración desde el margen cabo superficial de la preparación hasta la pared axial de la misma.



## METODOLOGIA

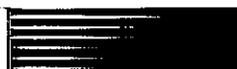
Se recolectaron 50 piezas dentales que fueron extraídas las cuales se limpiaron mecánicamente con cepillo, agua y jabón, además se sumergieron en glutaraldehído por 15 minutos, por último fueron conservadas en suero fisiológico.

Fueron escogidas aquellas piezas que tenían intacto esmalte y cemento por bucal y por lingual. Una vez escogidas, se efectuaron preparaciones Clase V de 2.5mm. de profundidad por 4mm. de largo y 4mm. de alto, de forma cuadrada preparadas por bucal y por lingual. realizadas en la unión cemento esmalte de cada pieza.

Las preparaciones se obturaron con ionómero de vidrio utilizando Vitremer TC 3M. co. por bucal y Fuji II LC GC AMERICA por lingual, posteriormente se les aplico unas gotas de tinción de azul de metileno al 2% y de eosina alrededor de la restauración. Se formaron 5 grupos de 10 piezas cada grupo, a un grupo se les aplicó gotas después de 1 hora, al segundo grupo después de 8 horas, al tercero después de 48 horas, al cuarto grupo después de 7 días y al último después de 30 días de haber sido realizadas las obturaciones. De cada grupo de 10 piezas se aplicó a 5 piezas unas gotas de eosina y a las otras 5 de azul de metileno al 2% alrededor de la restauración una hora antes de ser seccionadas. Luego se sacaron del suero fisiológico para ser seccionadas a lo largo de su eje axial insinuando el corte con un disco de diamante y luego fracturando la pieza, se observó a cinco aumentos, con la ayuda de un estereoscopio la filtración existente, midiendo en milímetros desde el margen cabo superficial a la pared axial de la preparación con la ayuda de un calibrador Vernier capaz de medir centésimas de milímetro.

Las piezas obturadas que no les correspondió ser observadas fueron conservadas en suero fisiológico.

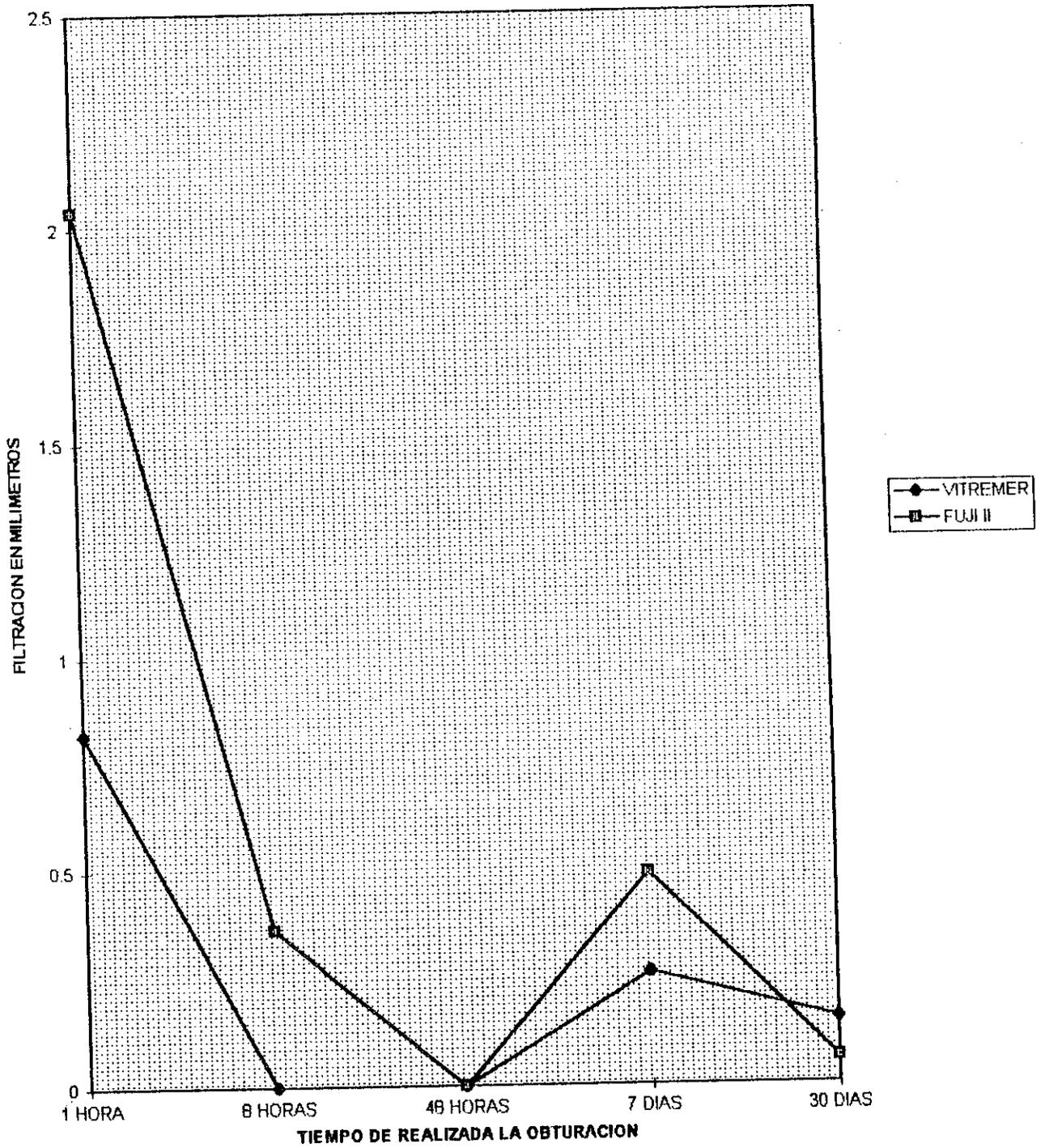
**PRESENTACION DE RESULTADOS**



CUADRO No. 1  
GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADA  
EN MILIMETROS, EN ESMALTE CON VITREMER Y  
FUJI II UTILIZANDO TINCION DE EOSINA

	VITREMER	FUJI II
1 HORA	0.82	2.04
8 HORAS	0	0.36
48 HORAS	0	0
7 DIAS	0.26	0.49
30 DIAS	0.15	0.06

GRADO DE FILTRACION MARGINAL EN ESMALTE UTILIZANDO TECNICA DE EOSINA CON VITREMER Y FUJI II



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

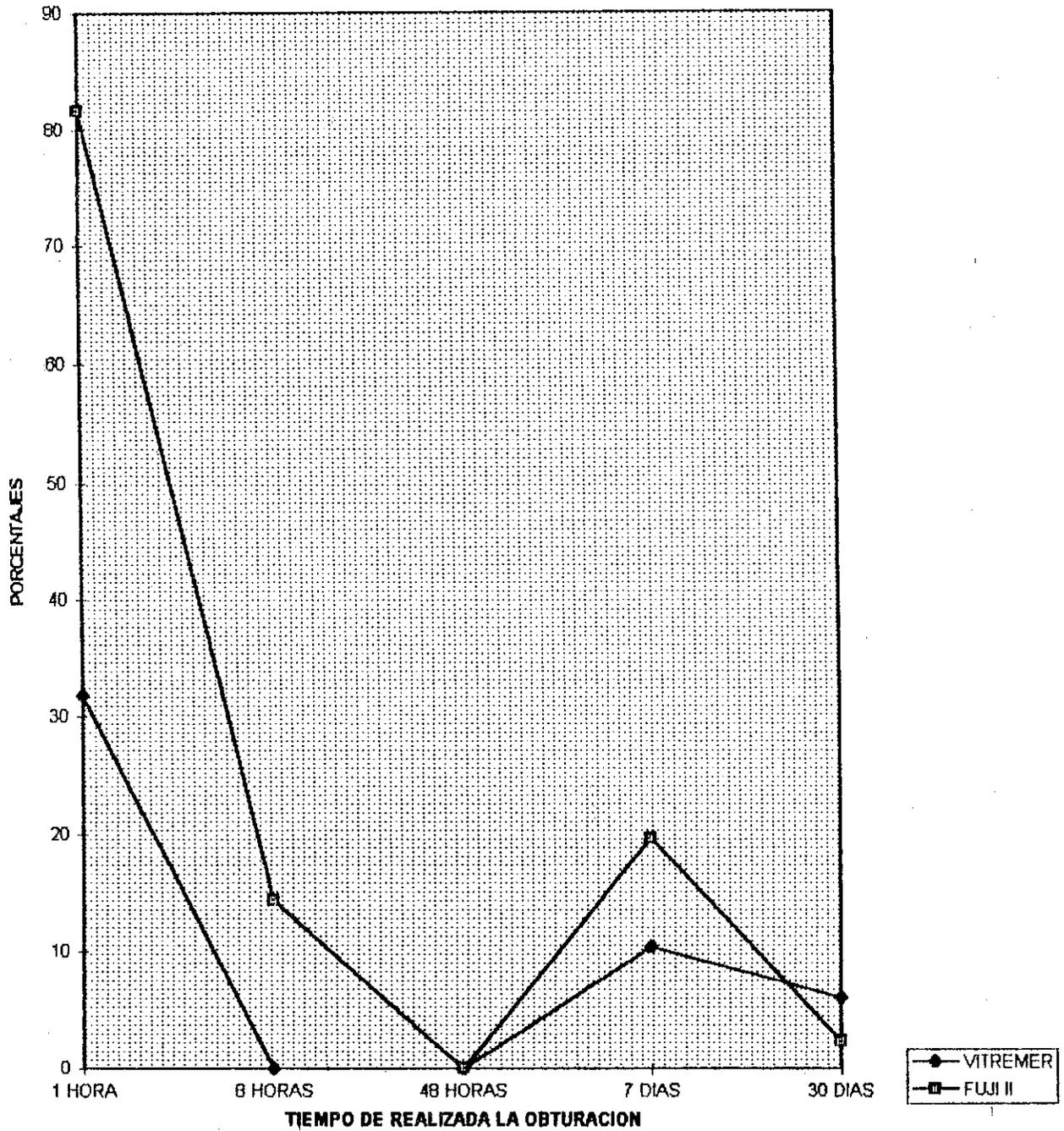
CUADRO No 1.1  
GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADA EN  
PORCENTAJES, EN ESMALTE CON VITREMER Y  
FUJI II UTILIZANDO TINCION DE EOSINA

	VITREMER	FUJI II
1 HORA	31.8	81.6
8 HORAS	0	14.4
48 HORAS	0	0
7 DIAS	10.4	19.6
30 DIAS	6	2.4

PROFESOR  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Infeca Central

GRAFICA 1.1

GRADO DE FILTRACION MARGINAL EN ESMALTE, EXPRESADO EN PORCENTAJES, UTILIZANDO TINCION DE EOSINA CON VITREMER Y FUJI II

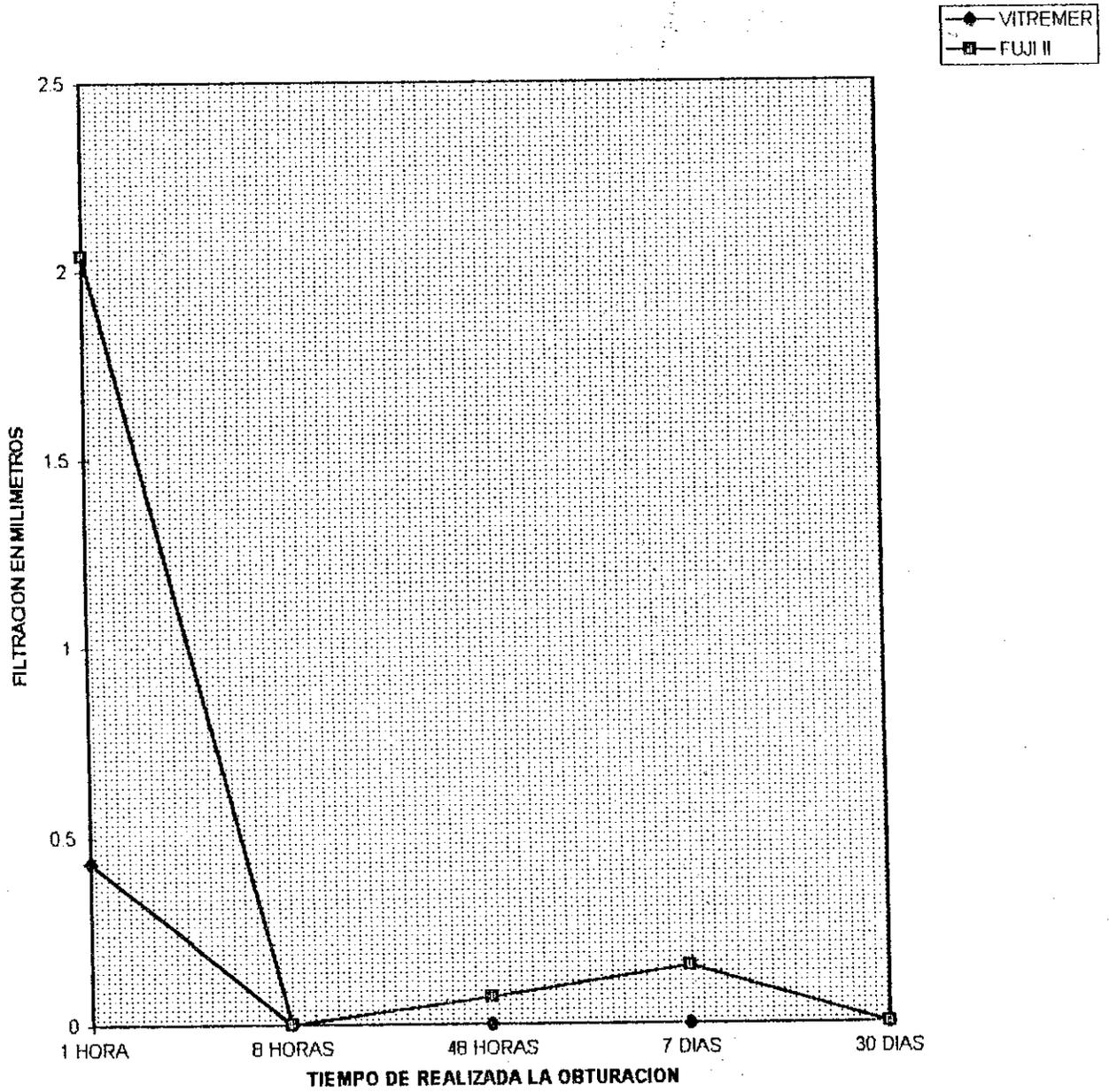


**CUADRO No 2**  
**GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADA EN**  
**MILIMETROS, EN CEMENTO CON VITREMER Y FUJI**  
**II UTILIZANDO TINCION DE EOSINA**

	VITREMER	FUJI II
1 HORA	0.43	2.04
8 HORAS	0	0
48 HORAS	0	0.07
7 DIAS	0	0.15
30 DIAS	0	0

GRAFICA No. 2

GRADO DE FILTRACION MARGINAL EN CEMENTO UTILIZANDO TECNICA DE EOSINA CON VITREMER Y FUJI II

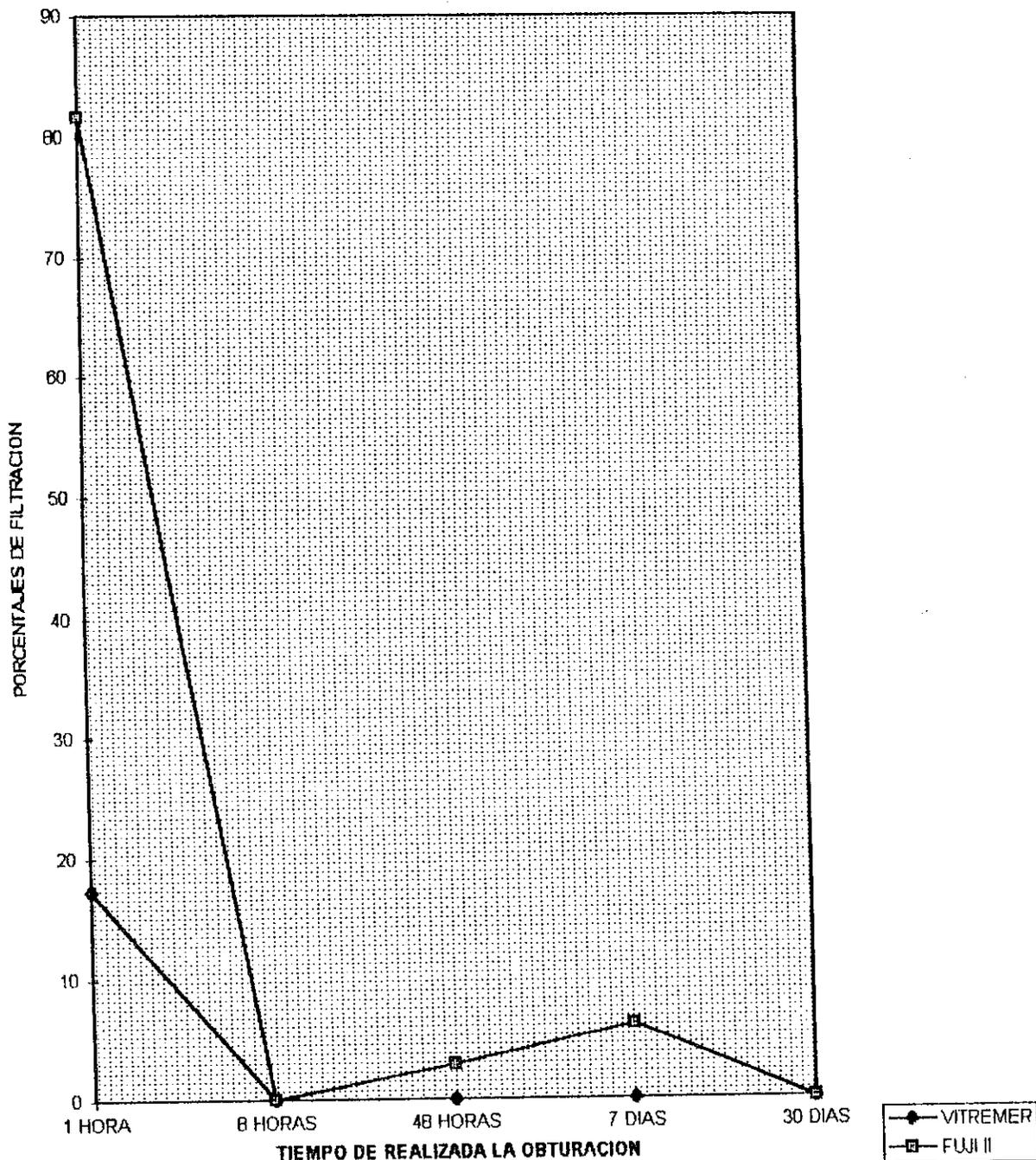


CUADRO No 2.1  
GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADA EN  
PORCENTAJES, EN CEMENTO CON VITREMER Y  
FUJI II UTILIZANDO TINCION DE EOSINA

	VITREMER	FUJI II
1 HORA	17.2	81.6
8 HORAS	0	0
48 HORAS	0	2.8
7 DIAS	0	6
30 DIAS	0	0



GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADO EN PORCENTAJES EN CEMENTO CON VITREMER Y FUJI II, UTILIZANDO TINCION DE EOSINA



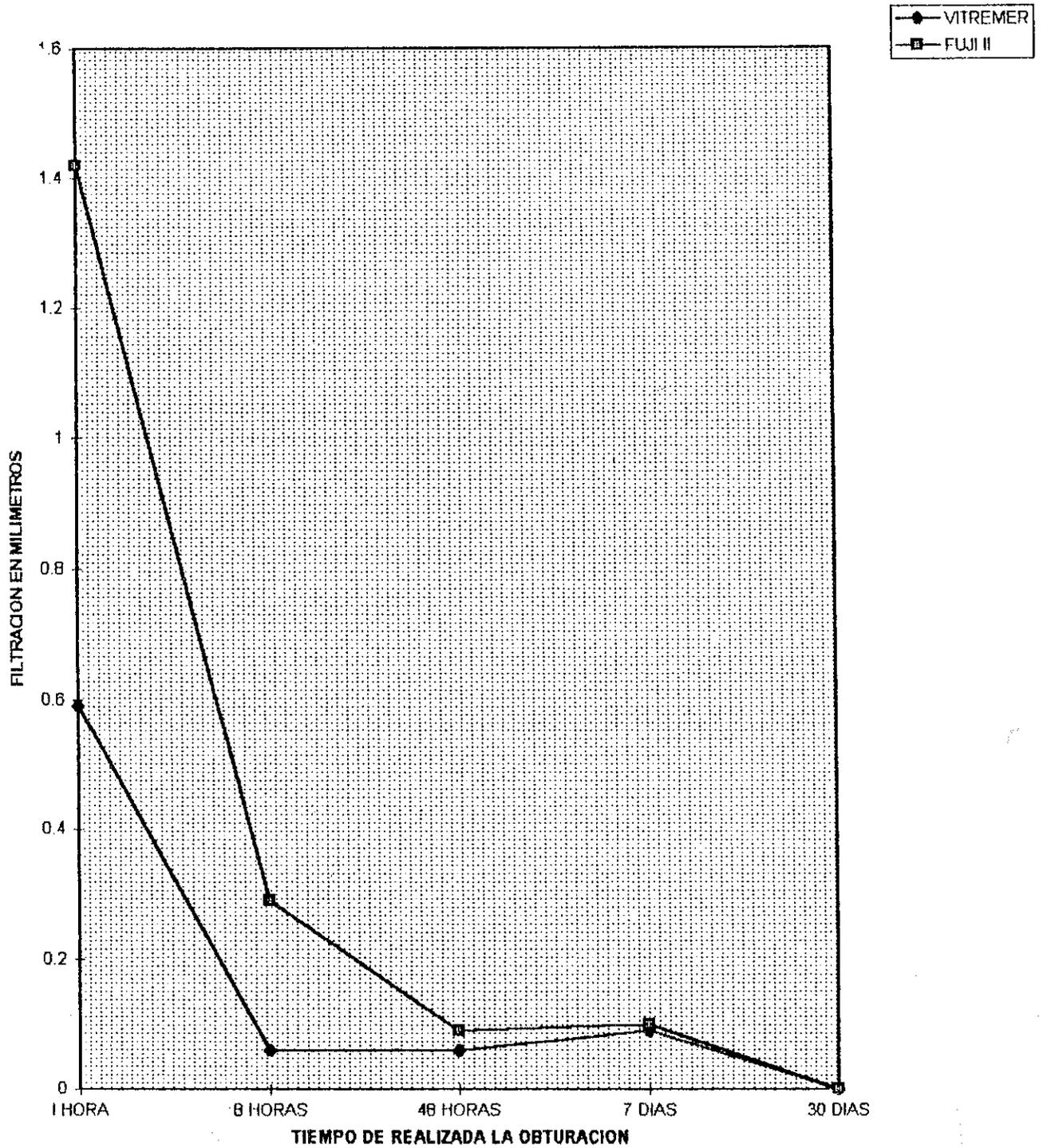
PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

CUADRO No 3  
GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADA EN  
MILIMETROS, EN ESMALTE CON VITREMER Y FUJI II  
UTILIZANDO TINCION DE AZUL DE METILENO

	VITREMER	FUJI II
HORA	0.59	1.42
8 HORAS	0.06	0.29
48 HORAS	0.06	0.09
7 DIAS	0.09	0.1
30 DIAS	0	0



GRADO DE FILTRACION MARGINAL EN ESMALTE UTILIZANDO TECNICA DE AZUL DE METILENO AL 2% CON VITREMER Y FUJI II



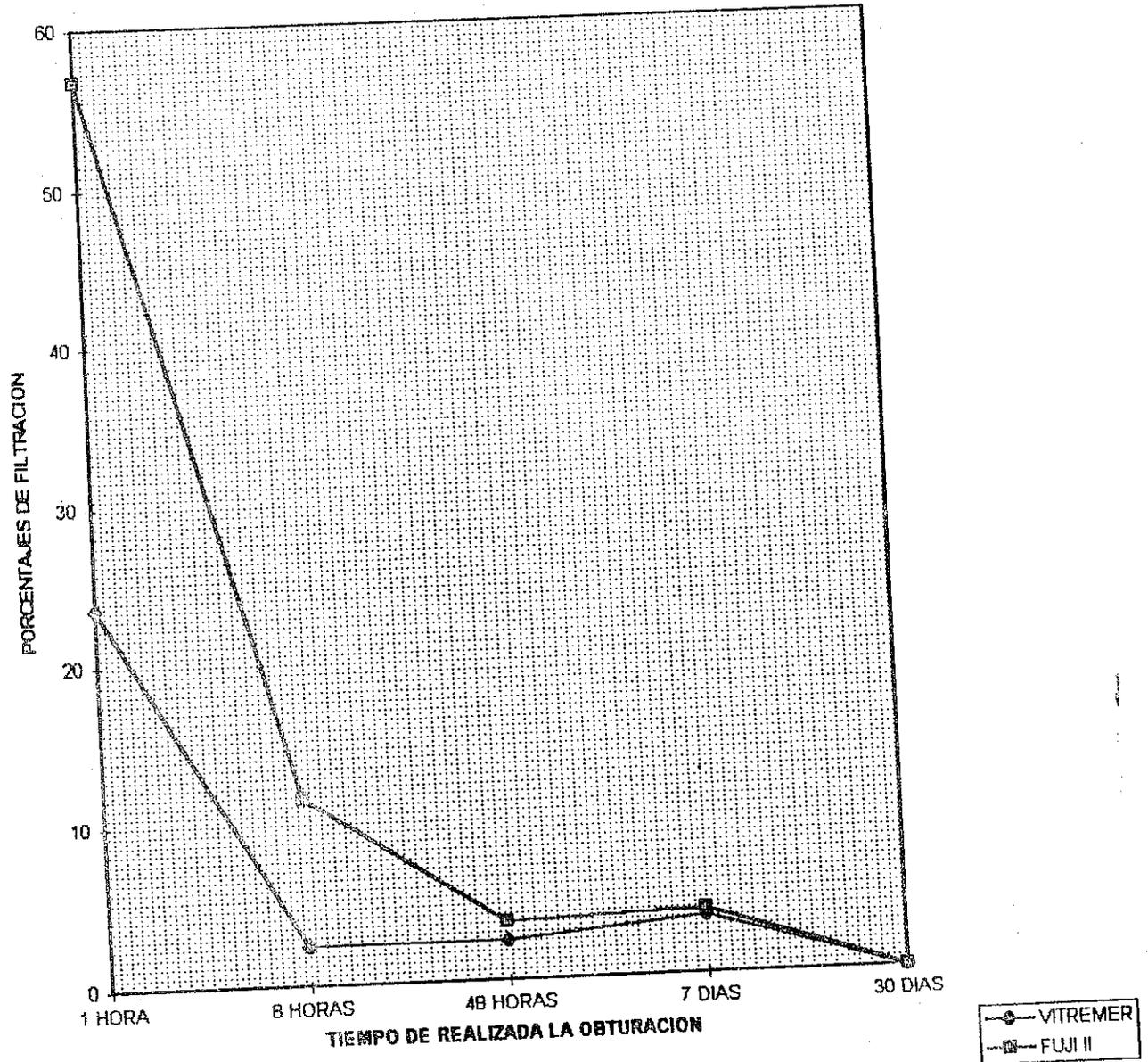
**CUADRO No 3.1**  
**GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADA EN**  
**PORCENTAJES, EN ESMALTE CON VITREMER Y**  
**FUJI II UTILIZANDO TINCION DE AZUL DE METILENO**

	VITREMER	FUJI II
1 HORA	23.6	56.8
8 HORAS	2.4	11.6
48 HORAS	2.4	3.6
7 DIAS	3.6	4
30 DIAS	0	0

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 Biblioteca Central

GRAFICA 3.1

GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADO EN PORCENTAJES, EN  
ESMALTE CON VITREMER Y FUJI II UTILIZANDO TINCION DE AZUL DE  
METILENO AL 2%

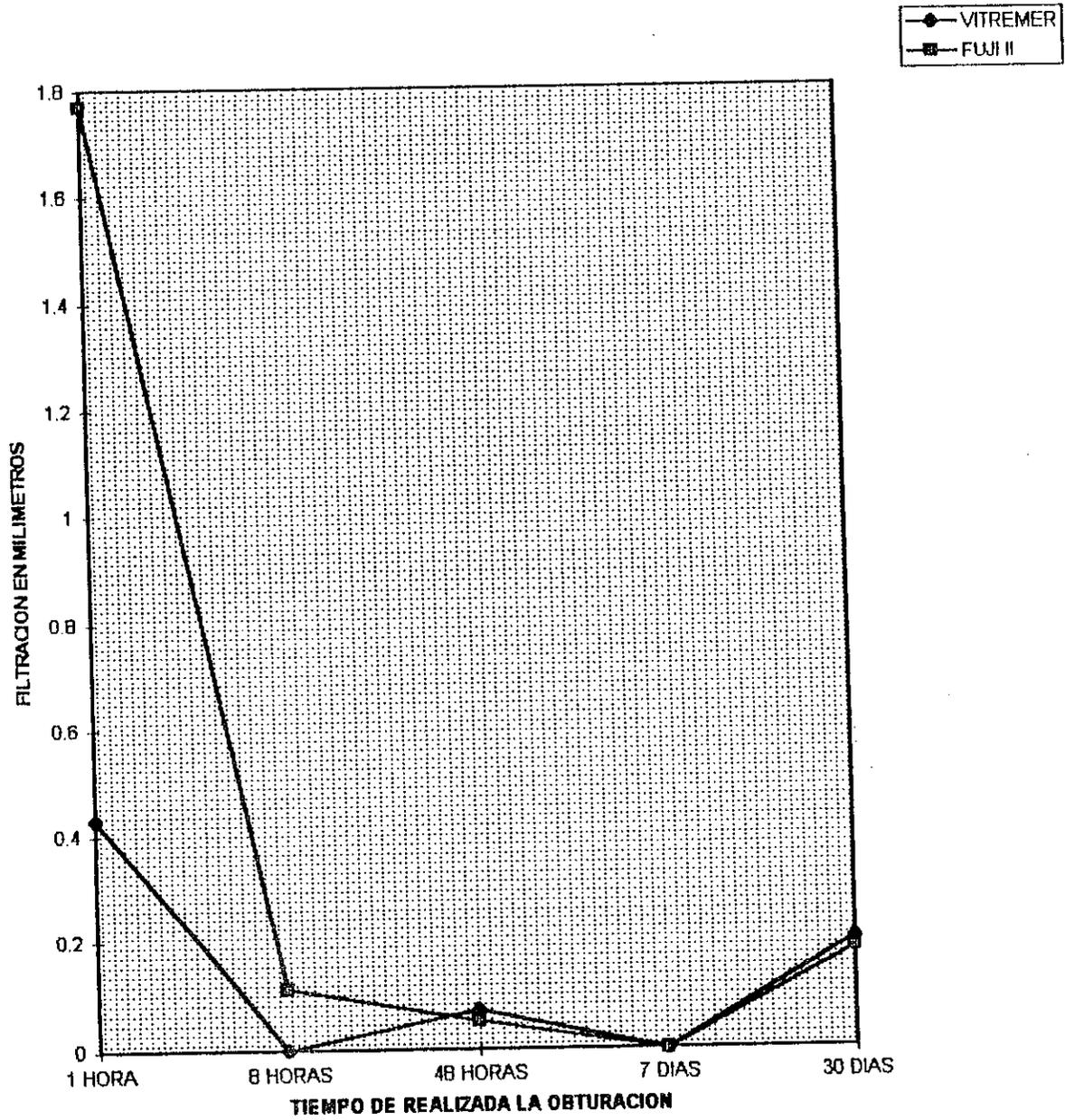


CUADRO No. 4  
GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADA EN  
MILIMETROS, EN CEMENTO CON VITREMER Y FUJI  
II UTILIZANDO TINCION DE AZUL DE METILENO

	VITREMER	FUJI II
1 HORA	0.43	1.77
8 HORAS	0	0.11
48 HORAS	0.07	0.05
7 DIAS	0	0
30 DIAS	0.2	0.18

GRAFICA No 4

GRADO DE FILTRACION MARGINAL EN CEMENTO UTILIZANDO TECNICA DE AZUL DE METILENO AL 2% CON VITREMER Y FUJI II

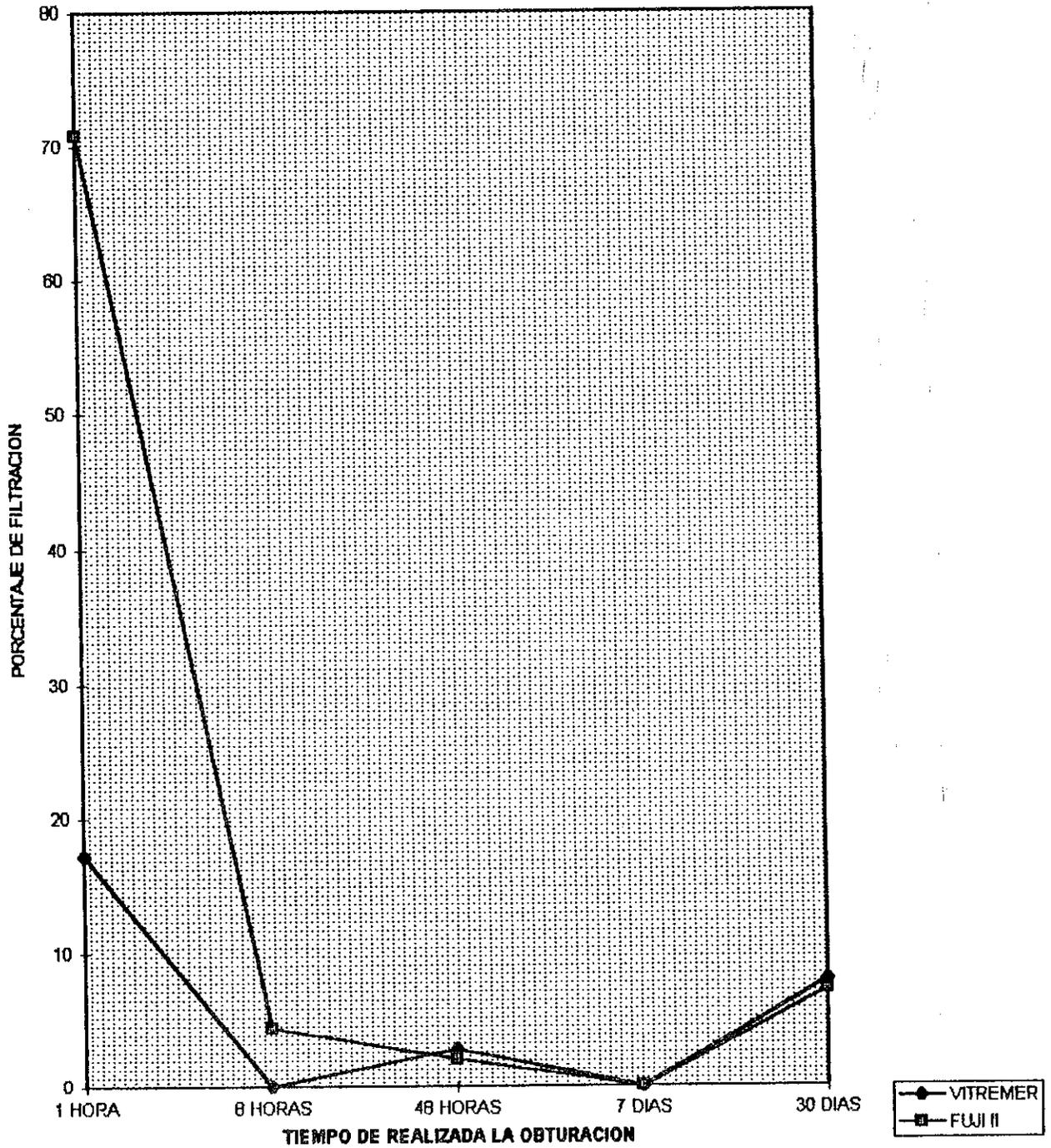


**CUADRO No 4.1**  
**GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADA EN**  
**PORCENTAJES, EN CEMENTO CON VITREMER Y**  
**FUJI II UTILIZANDO TINCION DE AZUL DE METILENO**

	VITREMER	FUJI II
1 HORA	17.2	70.8
8 HORAS	0	4.4
48 HORAS	2.8	2
7 DIAS	0	0
30 DIAS	8	7.2

GRAFICA 4.1

GRADO DE FILTRACION MARGINAL EXPRESADO EN PORCENTAJES, EN CEMENTO CON VITREMER Y FUJI II UTILIZANDO TINCION DE AZUL DE METILENO



## ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

### TECNICA DE EOSINA

Los resultados que se obtuvieron en esmalte nos muestran que el Fuji II filtró un promedio de 2.04 mm (81.6%) de la cavidad de las muestras examinadas a la hora de realizada la obturación con técnica tinción de eosina, comparado con un promedio de 0.82 mm (31.8%) del Vitremer TC. la filtración marginal se redujo en ambos materiales conforme iba pasando el tiempo, obteniendo resultados de 0.36 mm (14.4%) de filtración promedio para el Fuji II en las muestras examinadas a las 8 horas en esmalte, comparado con 0 (cero) de filtración para el Vitremer TC tanto en las muestras examinadas a las 8 como a las 48 horas, tiempo en el cual es Fuji II también tiene 0 (cero) de filtración marginal. Los valores vuelven a subir a los siete días, ya que las muestras examinadas en este período muestran un promedio 0.26 mm (10.4%) de la cavidad para el Vitremer TC y 0.49 mm (19.6%) promedio para el Fuji II, decreciendo los valores nuevamente en las muestras examinadas a los 30 días hasta 0.15 mm (6%) promedio para el Vitremer TC y un 0.06 mm (2.4%) de filtración promedio para el Fuji II.

En cemento, los valores obtenidos utilizando la técnica de tinción de eosina, fueron más bajos aún: ya que las muestras examinadas a la hora de realizada la obturación Fuji II filtró un promedio de 2.04 mm (2.4%) de la cavidad comparado con 0.43 mm (17.2%) promedio del Vitremer TC. En los siguientes tiempos, Vitremer TC no presentó filtración marginal, mientras que Fuji II sólo filtró a las 48 horas un promedio de 0.07 mm (2.8%) de la cavidad y las muestras examinadas a los 7 días un promedio de 0.15 mm (6%), en las muestras examinadas a las 8 horas y a los 30 días Fuji II no presentó filtración en las cavidades estudiadas.

### TECNICA DE AZUL DE METILENO AL 2%

Los valores en esmalte con esta técnica se reducen notablemente comparándola con la técnica de tinción eosina, ya que las muestras examinadas a la hora de realizada la obturación, se tiene que Vitremer TC filtró un promedio de 0.59 mm (23.6%) de la cavidad comparando con 1.42 mm (56.8%) de filtración promedio con Fuji II. En las muestras examinadas a las 8 horas se comienza a reducir la filtración marginal llegando a un promedio de 0.06 mm (2.4%) de la cavidad para Vitremer TC y 0.29 mm (11.6%) de filtración

promedio para Fuji II, en las muestras examinadas a las 48 horas, la cantidad de filtración marginal se mantiene en 0.06 mm (2.4%) de filtración promedio para el Vitremer TC y disminuye hasta 0.09 mm (3.6%) filtración promedio para el Fuji II. En las muestras examinadas a los 7 días se observa un incremento en la filtración para ambos materiales, llegando a 0.09mm (3.6%) de filtración promedio para el Vitremer TC y 0.1 mm (4%) de filtración promedio para el Fuji II. A los 30 días disminuye nuevamente hasta llegar a cero para ambos materiales.

En cemento, los valores tienden a disminuir con esta técnica obteniéndose así: en las muestras examinadas a la hora de realizada la obturación Vitremer TC filtró un promedio de 0.43 mm (17.2%) de la cavidad, comparado con 1.77 mm (70.8%) de filtración promedio de Fuji II. En las muestras examinadas a las 8 horas, no se encontró filtración marginal con Vitremer TC, mientras que con Fuji II filtró un promedio de 0.11 mm (4.4%) de la cavidad, sin embargo en las muestras examinadas a las 48 horas el Vitremer TC filtró un promedio de 0.07 mm (2.8%) de la cavidad, comparado con 0.05 mm (2%) del Fuji II, el cual muestra tendencia a bajar la filtración marginal a cero después en las muestras examinadas a los 7 días al igual que el Vitremer TC. Después, en las muestras examinadas a los 30 días, los valores para ambos vuelven a incrementarse hasta 0.2 mm (8%) de filtración marginal promedio para el Vitremer TC y 0.18 mm (7.2%) para el Fuji II.



## CONCLUSIONES

- Ambos ionómeros de vidrio muestran una tendencia a reducir su filtración marginal al cabo de cierto tiempo de realizada la obturación. La filtración marginal se reduce en ambos ionómeros debido a la liberación de iones del material a la pieza dentaria conforme transcurre el tiempo después de realizada la obturación.
- La filtración marginal observada en este estudio es inversamente proporcional al tiempo de realizada la obturación.
- De los dos ionómeros de vidrio utilizados en este estudio, Vitremer y Fuji II, éste último fué el que presentó valores más altos de filtración marginal en todos los tiempos en que se midió dicha filtración.
- De las superficies del diente que fueron medidas en este estudio, se presentó una tendencia a filtrar más en esmalte que en cemento.
- De las dos tinciones utilizadas en este estudio, la que presenta mayor grado de impregnación es la eosina.



## RECOMENDACIONES

-Se hace necesario que se continúen con este tipo de estudios en el futuro ya que hay mucho que comprobar por medio de la investigación acerca de estos y otros materiales dentales que son de uso cotidiano para el odontólogo.

-Se recomienda el uso de eosina para futuros estudios de filtración ya que impregna o penetra más las superficies dentales que el azul de metileno sin que esta penetración sea de una manera exagerada.

-Se recomienda que se realicen estudios in vivo como complemento de la investigación que se lleva a cabo con los ionómeros de vidrio.

## BIBLIOGRAFIA

1. Burdairon, G. Manual de biomateriales dentarios. Traducido por Angel Espías Gómez y José María Vega del Barrio. Barcelona, Masson, 1991. pp 278-291.
2. Crisps, S. and A.D Wilson. Reactions in Glass Ionomer cement: effects of incorporating tartaric in the cement liquid. Dent Res 55(66): 1,023-1,031, 1976.
3. Dietschi, D., M. Maeder, G. Campaline and J. Holz Influence of a new marginal seal of class V restorations: an in vitro study. Schweiz Monatsschr Zahmed 102:12,1992.
4. Forsten, L. Fluoride release from a Glass Ionomer cement. Scand J Den Res 86:503-504, 1977.
5. GC AMERICA INC. Glass Ionomer application Guide. Chicago, Illinois, 1993. pp 1-5.
6. López García, L.V. Estudio de la filtración que presentan los materiales utilizados como obturación retrógrada en cirugía endodóntica. Tesis. (Cirujano Dentista) Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1993. 98 p.
7. Maldonado, A. An in vitro of certain properties of glass ionomer cement. J Am Dent Assoc 96: 785-791, 1978.
8. Maldonado, A. Guía para la manipulación de los cementos a base de Ionómero de vidrio. Universidad Central de Venezuela, Fac. Odontología. Centro Nacional de Materiales Dentales, feb. 1993. pp 1-8, Boletín informativo para la práctica odontológica #1.
9. Mclean, J.W. and A.D Wilson. The clinical development of the glass ionomer cement: a literature review. Austr Dent J 22:31-36, 1977.
10. O'Bryen, W. y R.G. Craig. Materiales dentales y su selección. Buenos Aires, Médica Panamericana, 1980. 327p.
11. Roth, F. Los composites. Traducido por la Dra. María Píe Juste. Barcelona, Masson, 1994. pp. 74-90.



*Zagreb Zea*

ZAGREB ZEA ARAGON  
SUSTENTANTE

*[Handwritten signature]*

DR. HERMAN HORACIO MENDIA ALARCON  
ASESOR

*[Handwritten signature]*

DR. MIGUEL HAROLDO ARRIAGA FRANCO  
COMISION DE TESIS

*[Handwritten signature]*

DR. ESTUARDO AMILCAR VADES GUZMAN  
COMISION DE TESIS



IMPRIMASE:



*[Handwritten signature]*

DR. CARLOS ALVARADO CEREZO  
SECRETARIO GENERAL  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA