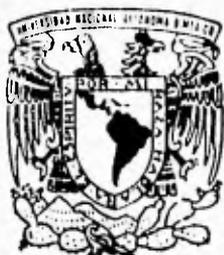


340  
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

MICROFILTRACION EN EL ACCESO UTILIZANDO  
DOS DIFERENTES FRESAS Y TRES MATERIALES

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**CIRUJANO DENTISTA**  
P R E S E N T A N :  
**AIDA PRAZ DALMAN**  
**ROSARIO PAULA GRANADOS UBALDO**

TUTOR: DR. RAUL LUIS GARCIA ARANDA  
ASESOR: DR. FEDERICO H. BARCELO SANTANA



MEXICO, D. F.

1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por darle luz a mi vida  
y permitirme vivir  
éste sueño.

### **A MIS PADRES:**

Sra. Amelia Dalmán S.  
Sr. Esteban Praz M.

Por su apoyo y consejos para  
llegar al término de un ciclo más  
en mi preparación, por su esfuerzo para  
hacer de mi una profesionalista, lo cual  
constituye la herencia más valiosa que  
pudiera recibir.

**GRACIAS  
CON ADMIRACION Y RESPETO.**

### **A MIS HERMANOS:**

Oswaldo, Lucía y Gustavo  
Por todo el cariño y la confianza  
que siempre me han tenido.

### **A MIS SOBRINOS:**

Brenda, Ricardo y Aymee  
Como testimonio de superación  
para que alcancen las metas que  
anhelen, con el profundo deseo  
de que lleguen a ser alguien en la vida.

**A MI ABUELITA:**

Sra. Glafira Miranda V.  
Mi agradecimiento por la  
dedicación y el cuidado que  
me has brindado.

**A TODOS MIS DEMAS FAMILIARES**

Que de alguna u otra forma me apoyaron.

A la Dra. Ma. de la Luz López C.

Con estimable aprecio por sus consejos y ayuda.

Al Dr. Pedro Rodriguez.

Jefe de enseñanzade la Clínica Periférica de Xochimilco.  
Con gratitud por su Jedicación y consejos en  
mi enseñanza y formación profesional.

**A MIS AMIGOS**

Por su sincera amistad y estar  
siempre a mi lado.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por permitirme vivir un nuevo día  
y guiar mi camino.

### **A MI MADRE.**

Por haberme guiado con cariño  
por el camino de la vida,  
convirtiéndose en el ser más importante,  
al cual le debo el haber obtenido éste logro,  
y aunque ya no cuente con su presencia  
siempre la recordaré como una madre  
ejemplar y la mejor amiga.

### **A MI PADRE.**

Por su paciencia y apoyo en los  
momentos más difíciles.

### **A MI HERMANO.**

Roy Diggos  
Por infundirme la confianza necesaria  
para alcanzar las metas trazadas  
en mi vida.

### **A MIS HERMANAS.**

Verónica y Aracely  
Por su apoyo incondicional y sus palabras  
de aliento para poder seguir adelante.

**Al Dr. Luis García Aranda.**

**Con eterno agradecimiento al apoyo brindado  
en la realización de ésta tesis,  
que con sus conocimientos y sabios consejos,  
nos permitió concluir con uno de nuestros  
más codiciados anhelos**

**Al Dr. Federico H. Barceló Santana.**

**Por su brillante asesoría en la realización de éste trabajo.**

**MUCHAS GRACIAS  
CON ADMIRACION Y RESPETO.**

**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO.  
A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA.  
Por el honor de pertenecer a ellas.**

**A NUESTROS MAESTROS**

**Por habernos transmitido sus conocimientos  
durante toda nuestra carrera de estudiante.**

**AL HONORABLE JURADO.**

## INDICE

RESUMEN.	1
INTRODUCCION A LA INVESTIGACION .	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .	16
JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.	17
HIPOTESIS .	17
DESCRIPCION DE LOS OBJETIVOS .	17
MATERIALES Y METODOS.	18
SELECCION DE LAS VARIABLES.	20
METODO DE REGISTRO Y	
PROCESAMIENTO DE DATOS.	23
CONSIDERACIONES METODOLOGICAS.	25
CRONOGRAMA.	39
ANALISIS DE LOS DATOS.	40
METODOS ESTADISTICOS.	44
RESULTADOS.	49
DISCUSION .	59
CONCLUSIONES .	61
BIBLIOGRAFIA .	62

## **R E S U M E N**

El objetivo de ésta investigación fue la evaluación de la calidad del sellado de tres materiales de obturación temporal y la influencia que presentó el tipo de fresa empleado en la realización del acceso endodóncico.

Para poder llevar a cabo éste trabajo se hizo una amplia investigación bibliográfica y así determinar el desarrollo de la metodología empleada en ésta investigación.

De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que el tipo de fresa empleada en la realización del acceso influyó en el grado de microfiltración que presentaron las muestras obturadas con I.R.M. Así como también se concluyó que el CAVIT fue mas eficiente en el sellado marginal evitando así el grado de microfiltración.

## INTRODUCCION A LA INVESTIGACION

La Odontología siempre se ha preocupado por el comportamiento y la biocompatibilidad de los materiales dentales usados en la práctica diaria.

De un estudio minucioso y una amplia investigación de los materiales empleados, depende el éxito o el fracaso de nuestros tratamientos.

En el tratamiento endodóncico es preciso sellar el acceso cavitario y poder evitar una posible filtración de fluidos bucales y bacterias dentro de los conductos radiculares, por lo tanto, la capacidad de sellado de una restauración provisional es muy importante, así como también la posibilidad de conservar su integridad y resistir las fuerzas de masticación.

A lo largo de ésta investigación se analizarán los materiales de obturación temporal más comúnmente empleados, en base a estudios previamente realizados y la influencia que tiene sobre la capacidad de sellado de éstos, la condición de la superficie dejada en las paredes de la cavidad del diente por dos tipos de fresas usadas para el tallado de las mismas, así como también la influencia de los ciclos de temperatura a los que serán sometidos los dientes.

Widerman F. Y colaboradores. en 1971, realizaron un estudio acerca de las propiedades físicas y biológicas del CAVIT. mencionan que su composición química es la siguiente: sulfato de calcio, sulfato de zinc, acetato de polivinil, acetato de glicol, trietanolamina, plastificantes y pigmentos.

Las propiedades físicas que presenta el CAVIT son :

Expansión lineal	Alta
Expansión longitudinal	14.20%
Solubilidad	9.73%
pH	6.9
Resistencia compresiva	1973 psi
Espesor de película	150 micras
Tiempo de endurecimiento	10 a 15 min.

Los tipos de CAVIT se clasifican de acuerdo a su dureza después de fraguado:

TIPO	CONSISTENCIA
CAVIT	DURA
CAVIT G	MEDIANA
CAVIT W	SUAVE

El CAVIT tiene una expansión lineal alta, que aparentemente es causada por la absorción de agua que probablemente es la que produce un sellado efectivo. La inserción

del CAVIT dentro de la cavidad seca, causó una aspiración de odontoblastos acompañada de dolor en el diente; no se reportó dolor en cavidades húmedas. ( 1 ).

Es importante que la restauración con CAVIT cuente con un determinado espesor para garantizar un buen sellado marginal; en 1978, Webber y colaboradores; realizaron un estudio para evaluar el grosor del CAVIT necesario para lograr un sellado apropiado. Concluyeron que por lo menos un grosor de 3.5 mm. de CAVIT podría ser usado para prevenir la filtración. La examinación bajo la exploración del microscopio electrónico mostró áreas en las cuales los componentes del CAVIT fueron mezclados inapropiadamente, las cuales pueden permitir un incremento en la penetración. ( 16 ).

De acuerdo al estudio que realizaron Al-Nazhan y colaboradores; en 1988, evaluando la toxicidad del CAVIT obtuvieron que, las células incubadas con CAVIT no mostraron signos de toxicidad aún cuando fue incubado por 24 horas con materiales recientemente preparados. ( 13 ).

Se han realizado varios estudios sobre la capacidad del sellado marginal del CAVIT bajo diferentes condiciones, en 1979, Oppenheimer y Rosenberg, realizaron un estudio para determinar si el CAVIT G podría proporcionar un sellado a prueba de filtración bajo condiciones similares a las del medio ambiente oral. Se emplearon 60

dientes y se les realizó una preparación de acceso endodóncico estándar con una fresa redonda del No. 4. Después se colocaron en solución salina normal por 24 horas para que la restauración madurara, posteriormente 30 dientes se sumergieron en una tinción de azul de metileno al 2% durante 72 horas en un cuarto a temperatura ambiente. Los 30 dientes restantes fueron sometidos a diez ciclos de cambios de temperatura, colocados en una tinción de azul de metileno al 2% a 60 grados centígrados por un minuto, inmediatamente después se colocaron en una tinción de azul de metileno al 2% a 4 grados centígrados.

De acuerdo a los resultados obtenidos, los dientes que permanecieron en un cuarto a temperatura ambiente, un diente restaurado con CAVIT y un diente restaurado con CAVIT G exhibió filtración. Y los dientes después de la realización de diez ciclos de cambios de temperatura, un diente restaurado con CAVIT exhibió filtración. ( 14 ).

En otro estudio realizado por Teplitsky y Meimaris en 1988, los resultados que obtuvieron fueron que los dientes obturados con CAVIT sin ningún ciclo termal, 8.3% ( 1 de 12 dientes ) presentó insuficiente sellado de la cámara pulpar, comparado con 58.3% ( 7 de 12 dientes ) obturados con TERM. Dentro del grupo de ciclo termal 8.3% ( 1 de 12 dientes ) restaurados con CAVIT. presentó el sellado insuficiente de la cámara pulpar, comparado con el 75% ( 9 de 12 dientes ) restaurados con TERM. ( 8 ).

Melton, Cobb y Krell, en 1990, realizaron un estudio en el cual compararon las propiedades de sellado del CAVIT y del TERM. El estudio fue llevado a cabo en dos

fases; en la fase uno las preparaciones de acceso se llenaron con : 1. CAVIT solo; 2. TERM solo; 3. Gravado ácido y CAVIT ; 4. Gravado ácido y TERM. En la fase dos se llenaron los accesos de la misma manera pero sin realizar el gravado ácido. Los resultados que obtuvieron fueron que ninguno de los dientes restaurados con CAVIT mostraron filtración mientras que nueve de los 14 dientes restaurados con TERM tuvieron filtración. El gravado ácido no pareció ser un factor en la reducción de la filtración de ningún material. ( 3 ).

Otros materiales utilizados para la obturación temporal de accesos endodóncicos son los cementos de óxido de zinc y eugenol, en casi todas las investigaciones se presentó filtración cuando se evaluaron con procedimientos de prueba in vitro. En muchos de esos estudios, la filtración fue mas evidente luego de someter las restauraciones a la tensión térmica. El cemento de óxido de zinc y eugenol se ha reconocido como un material biológicamente compatible, sin embargo, para su uso como obturación temporal presenta poca rigidez y carece de la suficiente resistencia a la compresión y a la abrasión que se requiere a largo plazo.

Los cementos de óxido de zinc y eugenol para restauraciones intermedias se clasifican como tipo III, el polvo se compone de óxido de zinc y partículas de polímero finamente divididas en 20 a 40 % en peso y el líquido es eugenol. (19).

En 1988, Anderson y colaboradores. Midió y evaluó la microfiltración de tres materiales restaurativos temporales endodóncicos, el CAVIT, IRM y TERM. Los

dientes restaurados con CAVIT y TERM proporcionaron sellado, los accesos restaurados con IRM demostraron significativamente filtración después de siete días y después de esfuerzos termales. ( 11 ).

En otro estudio realizado en 1992 por Deveaux y colaboradores, en el cual desarrollaron un sistema que permitiera la prueba in vitro sobre la consistencia de tres cementos coronarios de uso común: CAVIT, IRM y TERM antes y después del termociclaje, contra una especie habitualmente encontrada en la esfera oral, estreptococo sanguis. El IRM fue menos resistente a la filtración que el CAVIT y que el TERM. El termociclaje agravó la percolación en el caso del IRM disminuyó la consistencia del CAVIT, mientras que el TERM mantuvo su resistencia a la filtración. ( 4 ).

Los dientes sellados con oxido de zinc y eugenol no permiten la filtración bacteriana hacia la pulpa. Con base en éstas investigaciones es posible concluir que si el oxido de zinc y eugenol permite en ocasiones la filtración de ciertos líquidos, impide el paso de las bacterias. El eugenol se libera del material endurecido a través de un periodo largo. Por debajo de las restauraciones de oxido de zinc y eugenol se produce una concentración de eugenol que puede matar microorganismos.

En el estudio realizado por Barkhordar y Stark, en 1990 concluyeron que el diseño en la cavidad no es un factor importante, sea paralela o divergente no afecta las propiedades selladoras de los materiales endodóncicos temporales.

De acuerdo a los resultados que obtuvieron en éste estudio no hubo diferencias significativas entre el CAVIT y el TERM con respecto al sellado. ( 5 ).

En otro estudio realizado por Noguera y McDonald en 1990, concluyeron que el TERM tuvo el mas bajo promedio en la evaluación de filtración  $0.92 \pm 0.67$  mm. Durante el registro de la evaluación de filtración todos los productos presentaron alguna penetración de tinción a través del material. ( 9 ).

En 1990 Mondragón y colaboradores; analizaron el comportamiento del CAVIT. ZOE y el FERMIT , de reciente aparición, el cual es monocomponente y fotopolimerizable en bloque, formulado a base de metacrilatos, poliéster, dióxido de silicio pirolítico y prepolímeros de macromoléculas el cual viene presentado en jeringas de tres. Los resultados que obtuvieron demuestran que el FERMIT obtuvo el menor promedio de microfiltración un 20 % comparado con el CAVIT G que presentó un 50% de microfiltración, el material que presentó el mas alto porcentaje de microfiltración fue el ZOE con un 70% de filtración. ( 2 ).

En un estudio realizado por Lim en 1990 para comparar la microfiltración de un cemento de ionómero de vidrio, Ketac Fil, usado sin acondicionar una cavidad, con cementos de restauración intermedios, CAVIT W y un cemento de óxido de zinc y

eugenol reforzado, Kalzinol. Los resultados de los materiales examinados después de 30 días, dispuestos en orden decreciente según la microfiltración fueron: CAVIT W ; Ketac Fil colocado sin acondicionador, Kalzinol y el grupo control de Ketac Fil, el cual se colocó con acondicionador cavitario.

Cuando se usa el cemento de ionómero de vidrio como restauración intermedia. El operador podría eliminar el acondicionamiento cavitario para su conveniencia en su colocación. El Ketac Fil se admite como un cemento relativamente caro como para usarse como una restauración intermedia. ( 17 ).

En otro estudio realizado por Díaz y Wilcox, en 1990 evaluaron la extensión de la microfiltración in vitro de un material de ionómero de vidrio en la preparación de acceso lingual . El material fue examinado como una restauración localizada sobre una base de óxido de zinc y eugenol y como un material base de un gravado ácido de una resina compuesta y Scotchbond como un agente adhesivo dentinal. Los dientes restaurados fueron termociclados y sumergidos en nitrato de plata, se seccionaron y se exploró la microfiltración del acceso. Los resultados de éste estudio indican que el cemento de óxido de zinc y eugenol, materiales de ionómero de vidrio y materiales de resina compuesta exhibieron filtración. ( 18 ).

En un estudio recientemente realizado por Beckham y colaboradores en 1993 evaluaron tres materiales como barreras de microfiltración coronal en dientes tratados endodómicamente. Utilizaron Dentin Seilant, ionómero de vidrio y TERM. Los grupos

donde se utilizó TERM y Dentin Sealant mostraron el menor grado de penetración de la tinción. El cemento de ionómero de vidrio mostró la mayor penetración de la tinción. ( 10 ).

En 1989, Bobotis y colaboradores, evaluaron cuantitativamente las propiedades de: CAVIT, CAVIT G , TERM, CEMENTO DE IONÓMERO DE VIDRIO, CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC, CEMENTO DE POLICARBOXILATO e IRM. Los resultados que obtuvieron indicaron que el CAVIT , CAVIT G, TERM Y CEMENTO DE IONÓMERO DE VIDRIO, dieron buenos resultados en una prueba de ocho semanas, y se observó que en cuatro de diez dientes restaurados con cemento de fosfato de zinc, IRM y CEMENTO DE POLICARBOXILATO fueron los menos efectivos de los materiales que prevenían la microfiltración. ( 7 ).

En otro estudio realizado por Turner y colaboradores; en 1990, compararon las propiedades selladoras del CAVIT, CAVT G, TERM, CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC, CEMENTO DE POLICARBOXILATO, CEMENTO DE IONÓMERO DE VIDRIO e IRM, en accesos hechos en restauraciones de amalgamas de dientes humanos. Resultaron excelentes selladores CAVIT, CAVIT G, TERM, IRM y CEMENTO DE IONÓMERO DE VIDRIO en cambio los cementos de policarboxilato no fueron tan efectivos. ( 6 ).

EN 1992, K. Ono y K. Matsumoto , hicieron un estudio que se realizó sobre el descubrimiento de un nuevo cemento sellador TS60 para evaluar sus propiedades físicas, sellado, tiempo de fraguado, fuerza compresiva, solubilidad y facilidad para removerse, se comparó con EUGEDIAN ( material a base de oxido de zinc y eugenol ), CAVIT G. Los resultados del estudio revelaron que el TS60 tiene excelentes propiedades de sellado, y buena resistencia compresiva, baja solubilidad y fue rápidamente removido dertiéndolo por calor. ( 12 ).

En un estudio realizado recientemente por Lee y colaboradores en 1993, evaluaron la capacidad de sellado de los siguientes materiales temporales:

El CAVITON, compuesto de acetato vinílico, yeso de paris, oxido de zinc, alcohol etílico, mentol y fosfato de zinc.

El CAVIT, compuesto de oxido de zinc sulfato de calcio y acetato de polivinil.

El IRM, es cemento de oxido de zinc y eugenol reforzado con metacrilato de polimetil.

Utilizaron 140 molares extraídos sin caries y sin restauraciones superiores o inferiores de humanos.

El acceso se realizó con alta velocidad y una fresa de carburo del número cuatro.

El control positivo demostró completa penetración de tinta mientras que el control negativo no apareció penetración de tinta.

El CAVITON presentó menor microfiltración le sigue el CAVIT y el IRM. ( 15 )

En un estudio realizado en 1994, por John E. Carman y colaboradores, para hacer una comparación in vitro de la microfiltración de materiales restaurativos en la cámara pulpar de dientes molares humanos, concluyeron que la amalgama y el ionómero de vidrio mostraron significativamente menor filtración que los otros materiales. El composite, la pasta base e I.R.M. no se diferenciaron significativamente uno de otro. La gutapercha con sellador mostró significativamente mayor filtración que todos los otros grupos. ( 25 ).

Otro material utilizado como obturación temporal es el cemento quirúrgico de C.Q. PACK, es un cemento mejorado a base de óxido de zinc y eugenol, reforzado con fibras no tóxicas para el paciente, Cirujano Dentista y fabricante, como material de obturación provisional entre cita y cita, logra un sellado hermético producido por el comportamiento de las fibras celulósicas al contacto con la humedad al mismo tiempo de ser fácil su eliminación de la cavidad por su plasticidad y resistencia controlada.

#### **Técnica de aclaramiento.**

Los dientes se introducen en ácido nítrico al 5% en constante movimiento durante 48 horas, cambiando el ácido diariamente (esto es para conseguir la descalcificación de los dientes. Después comienza el proceso de deshidratación que consiste en introducir los dientes en un recipiente con alcohol al 80% durante 24 horas, después se pasa al alcohol al 90% durante 8 horas y se finaliza en el alcohol absoluto (100%) durante 4 horas.

Posteriormente se lavan, pasando éste proceso de deshidratación, los dientes se introducen separados por grupos, al salicilato de metilo para terminar el proceso de transparentación. En 6 horas los dientes quedan transparentados. ( 24 ).

Debido a que en ésta investigación se evaluará la influencia que tiene el utilizar determinado tipo de fresas en la microfiltración que se presenta en el acceso endodónico, se describirán las principales características de las fresas de carburo y las fresas de diamante.

El término fresa se aplica a todo instrumento cortante rotatorio que tenga cabeza con hojas cortantes. Cada instrumento consta de tres partes: tallo, cuello y cabeza; el tallo es la parte del instrumento que calza en la pieza de mano y sirve para recoger el movimiento rotatorio de la pieza de mano para proveer superficie de soporte con control del alineamiento y la concentricidad del instrumento; el cuello es la porción intermedia de un instrumento que conecta la cabeza y el tallo; la cabeza es la parte activa del instrumento, cuyos bordes cortantes o puntas ejecutan el modelado requerido de la estructura dentaria.

**FRESAS DE CARBURO.** Las fresas de carburo fueron introducidas en 1947 y sustituyeron sustancialmente a las de acero para el tallado cavitario, tienen cabezas de carburo cementado en las cuales pequeñas partículas de carburo de tungsteno se mantienen unidas a una matriz de cobalto o níquel.

El término forma aplicado a una fresa dental se refiere al contorno general o silueta de la cabeza, las formas básicas son redonda, cono invertido, piriforme, fisura recta y fisura troncocónica.

La cabeza de una fresa de fisura troncocónica es parte de un cono de leve convergencia cuyo extremo menor está dirigido en sentido contrario al cuello. Al rotar el instrumento, cada hoja de la fresa se pone en contacto con la superficie dentaria primero en un extremo antes que todos los puntos simultáneamente. De ésta manera, cada hoja inicia el corte antes que la precedente lo haya terminado y la acción cortante es mucho mas uniforme en toda la rotación, esto produce una acción parcial de rebanada que promueve la formación de astillas. El diseño en espiral de la hoja de la fresa también ayuda a promover el despeje de las astillas para una acción de recogerlas.

La cantidad de hojas de una fresa excavadora puede variar entre seis ocho y diez. Las destinadas a terminación suelen tener 12 o más hojas.

La acción cortante de una fresa tiene lugar en una región muy pequeña del borde de la hoja, esta porción está limitada a poco mas de unas milésimas de pulgadas adyacentes al borde de la hoja cada hoja tiene dos caras la que está hacia la dirección de rotación y hace contacto con la estructura dentaria eliminada es conocida con el nombre de cara cortante, la otra cara de la hoja que va a continuación del borde cuando la fresa rota es conocida como cara despejante. El borde cortante de la hoja está en la inserción de éstas dos caras.

**FRESAS DE DIAMANTE.** Los instrumentos de diamante para uso odontológico fueron introducidos en Estados Unidos en 1942.

El diamante es el abrasivo más duro y eficaz del esmalte dentario, para la elaboración de instrumentos rotatorios dentales se emplean fragmentos de diamante naturales y sintéticos. Las cabezas de los instrumentos abrasivos poseen pequeñas partículas angulares de una sustancia dura retenida en una matriz de material más blando, estos instrumentos cortan en lugares separados donde las puntas de las partículas duras que protuyen de la matriz se ponen en contacto con el diente, ésta distribución de la acción cortante en un gran número de puntos aislados, en vez de una concentración a lo largo de un borde continuo, es lo que distingue básicamente los instrumentos con hojas de los abrasivos. El tamaño de las partículas pueden ser grueso, mediano, fino y muy fino.

El mecanismo involucrado en la mayoría de las operaciones de corte de la dentina es conocida como tijereteo, que es la forma más precisa de denominar al corte con tijera o cizalla. El segundo mecanismo importante de corte es el resultado de la fractura causada por la carga tensil, la forma más simple de fuerza tensil es la generada en un alambre que sostiene un peso. (20).

En 1993. Arcuri y colaboradores, realizaron un análisis en el microscopio electrónico de esmalte dental tratado con instrumentos rotatorios y abrasivos, y los resultados que obtuvieron indican que el esmalte modificado con fresas de diamante podría ser pulido para producir una superficie más tersa con piedras blancas de terminado, puntas para pulir cerámica y una pasta de pómez a base de flúor. (21).

En 1994, Uhmoto K. y colaboradores, realizaron un estudio sobre corte dental de fresas de carburo usadas sobre dentina de bovinos y mostraron que un corte intermitente produjo una mayor efectividad en el corte (por ejemplo, el volumen del corte por tiempo de contacto del corte). Cuando se usaron las fresas de carburo sobre dentina, comparadas con cortes continuos esto recomienda que el procedimiento de corte intermitente sea usado durante el trabajo en pacientes. (22).

En 1992, Joseph V.P. y colaboradores, examinaron cualitativamente por medio del microscopio electrónico las diferencias exhibidas sobre el esmalte con métodos de desgaste mecánicos y químicos. Utilizaron los siguientes métodos abrasivos mecánicos: discos de granate, fresas de carburo-tungsteno, fresas de diamante fino, fresas de diamante grueso, discos de diamante y bandas 3M. Los resultados mostraron que los dientes desgastados por métodos abrasivos mecánicos rutinarios exhibieron surcos profundos y asperezas. (23).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Observar la influencia que presenta el tipo de fresa utilizada para la realización del acceso endodóncico en el grado de microfiltración que presenten los materiales de obturación temporal empleados en ésta investigación, ya que en ocasiones el tratamiento endodóncico no puede ser concluido en una sola sesión debido a diferentes factores, como la presencia de alguna patología pulpar o periapical, o por falta de tiempo no se concluye el trabajo biomecánico.

## **JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.**

Se podrá comprobar si existe alguna relación entre el tipo de fresa empleada en la realización del acceso endodónico y el grado de microfiltración que se evalúe; para que en un futuro se elija el tipo de fresa adecuado para la realización del acceso endodónico. Y así favorecer a que se presente menor grado de microfiltración en el acceso endodónico y lograr preservar los órganos dentarios, ya que es importante para mantener una buena salud bucal.

## **HIPOTESIS.**

Comprobar si determinado tipo de fresa puede ser empleado para reducir la microfiltración en el acceso endodónico.

Comprobar que el CAVIT G tiene mejor capacidad de sellado que el IRM y el C.Q.PACK, de acuerdo a la fresa empleada.

## **DESCRIPCION DE LOS OBJETIVOS.**

### **Objetivo General .**

El objetivo de esta investigación es conocer el grado de microfiltración que se presenta en el acceso endodónico con respecto a los tipos de fresas empleadas en este estudio.

### **Objetivos Específicos.**

Conocer la influencia que tiene en la microfiltración al aplicar determinado tipo de fresas en la realización del acceso endodóncico.

### **MATERIAL Y METODOS EMPLEADOS EN LA INVESTIGACION.**

Se utilizaron 70 dientes posteriores libres de restauraciones recién extraídos y se almacenaron dentro de hipoclorito de sodio al 2%.

#### **Criterios de Inclusión.**

1. Dientes superiores e inferiores.

#### **Criterios de Exclusión.**

1. Dientes con restauraciones.
- 2 . Dientes con caries.

Fig. 1. Diagram of the structure of the polymer film.



### **SELECCION DE LAS VARIABLES.**

- Microfiltración lineal ( mf ), su escala de medición será en milímetros (mm.)
- Materiales de obturación temporal ( C., I.R.M., C.Q.PACK), su escala de medición será el porcentaje del total de dientes que presentaron microfiltración lineal (%).
- Tipo de fresa ( fc., fd. ), su escala de medición será el porcentaje del total de dientes que presentaron microfiltración lineal (%).

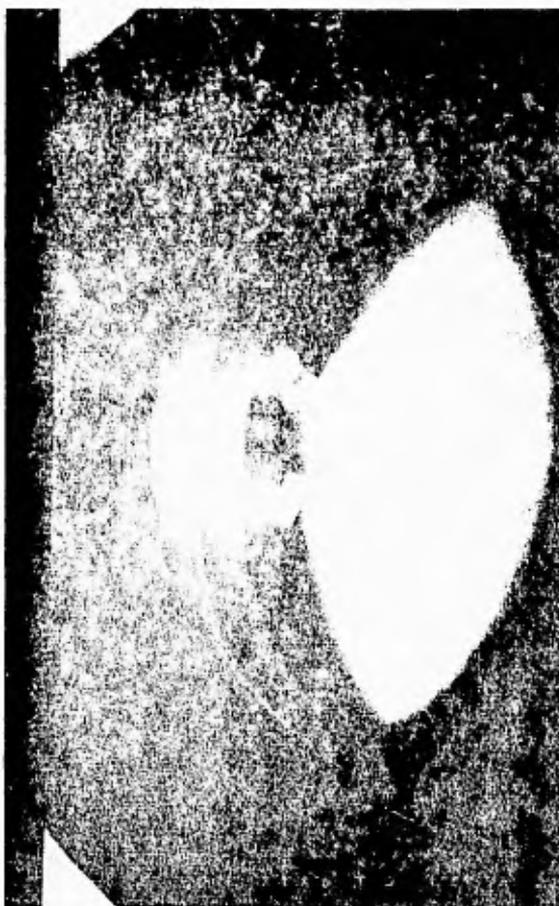
La medición se obtuvo en micras por medio de un esteroscopio, observando la máxima penetración de tinción en la muestra.

### **MATERIALES Y EQUIPO.**

- 70 dientes extraídos.
- Pieza de alta velocidad.
- Fresas ( de diamante BATH No.420 Maillefer; de carburo troncocónica de fisura No. 700).
- Materiales de obturación temporal:
  - Cavit-G (ESPE, Dental-Medizin GmbH & Co. KG, Germany, Lot. No. 164 7832).
  - I.R.M. ( Dentsply Caulk, U.S.A., Lot. No. 05 0105).
  - C.Q. PACK (Codena FIN , México D.F., Lot. No. 94050).
- Aparato de termociclado.
- Tinción de azul de metileno al 2%.
- Hipoclorito de sodio al 2%.

- Ácido nítrico al 5%.
- Alcohol al 80%.
- Alcohol al 90%.
- Alcohol al 100%.
- Salicilato de metilo.
- Parafina.
- Torundas de algodón.
- Aparato de descalcificación.
- Estufa de cultivo.
- Estereoscopio óptico.
- Pulidor metalográfico.
- Cámara fotográfica.
- Loseta de vidrio.
- Espátula para cementos.
- Sonda periodontal.

*Fig. 2. Sequenza di immagini ad astroscozia.*



## **METODOS DE REGISTRO Y PROCESAMIENTO**

En éste estudio los dientes se dividieron al azar dentro de dos grupos. En el primer grupo el acceso endodóncico se realizó con fresa de diamante y en el segundo el acceso endodóncico se llevo a cabo con fresa de carburo. Y al final se evaluó la influencia que tiene en el grado de microfiltración el tipo de fresa empleada en la preparación del acceso

Los dientes se dividieron dentro de dos grupos de 30 dientes cada uno y a su vez cada grupo se subdividió en tres subgrupos de 10 dientes cada uno. Los diez dientes restantes se utilizaron para el control positivo y negativo contando cada uno de ellos con cinco dientes.

### **GRUPO 1.**

A. 10 dientes obturados con CAVIT G sometidos a termociclaje, preparación del acceso realizada con fresa de diamante No. 2 Maillefer, Endo access bur.

B. 10 dientes obturados con IRM sometidos a termociclaje, preparación del acceso realizada con fresa de diamante No. 2 Maillefer, Endo access bur.

C. 10 dientes obturados con C.Q.PACK sometidos a termociclaje, preparación del acceso realizada con fresa de diamante No. 2 Maillefer, Endo access bur.

## **GRUPO 2.**

A. 10 dientes obturados con CAVIT G, sometidos a termociclaje, preparación del acceso realizada con fresa troncocónica de fisura de carburo No. 700 Komet.

B. 10 dientes obturados con I.R.M., sometidos a termociclaje, preparación del acceso realizada con fresa troncocónica de fisura de carburo No. 700 Komet.

C. 10 dientes obturados con C.Q.PACK., sometidos a termociclaje, preparación del acceso realizada con fresa troncocónica de fisura de carburo No. 700 Komet.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS.

En primer lugar se realizó el acceso endodéutico a los dientes del Grupo 1 utilizando las fresas de diamante y alta velocidad bajo constante irrigación de agua, como se muestra en la Fig. 1.



Fig. 3. Realización del acceso con fresas de diamante.

*Fig. 4.* Posteriormente se prepararon los accesos de los dientes del Grupo 2, utilizando las tresas de carburo a alta velocidad bajo constante irrigación de agua.



Una vez realizado el acceso en todos los dientes, se extirpó el paquete vasculonervioso con tiranervios y se concluyó la limpieza del conducto con limas tipo K e irrigación con solución de cloruro de sodio 0.9%.

Después se colocó una torunda de algodón en el espacio que ocupaba la cámara pulpar, dejando una profundidad de 3.5mm, verificandola con la sonda paradontal para estandarizar el grosor del material de obturación temporal.

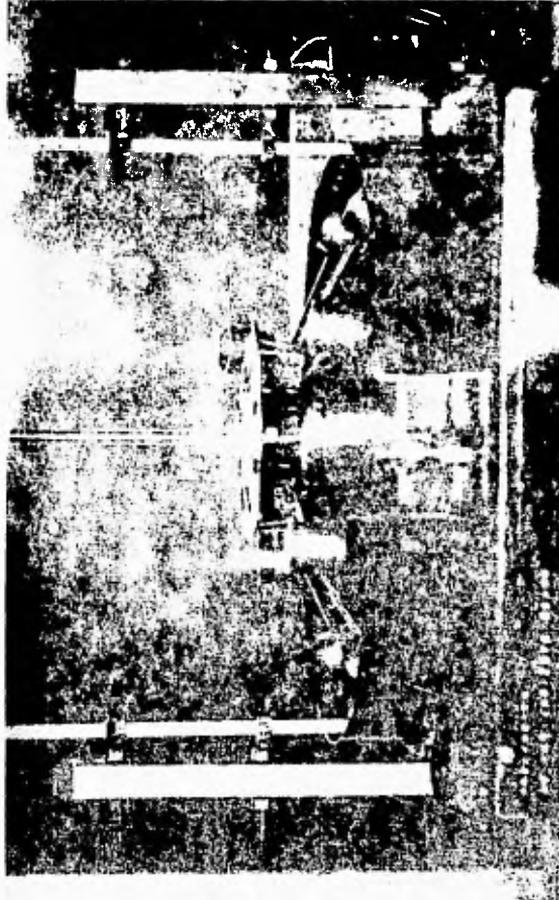


*Fig. 5. Materiales de obturación temporal.*

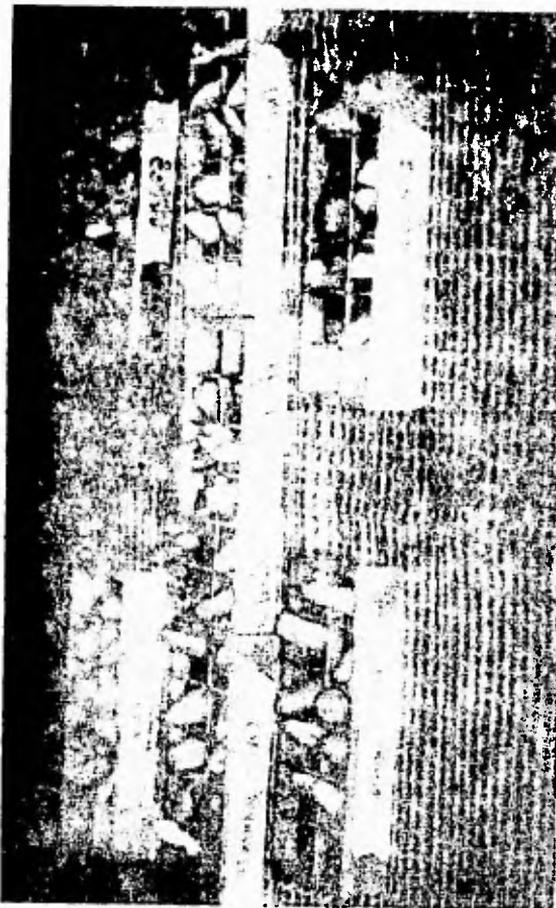
*Fig. 6.* Una vez obturados los dientes de cada grupo, se almacenaron por 7 días en agua de Lactamed a 20°C en le estado de cultivo, sellando previamente los apices de cada diente con parafina.



*Fig. 7. Los dientes se sometieron a termociclado con agua entre 5 C  
y 60 C por 50 ciclos con intervalos de tiempo de 60 seg.*



Una vez terminado el termociclaje los dientes se cubrieron con parafina excepto el material de restauración. Los controles positivos se cubrieron con parafina de un modo similar pero sin colocar el material restaurativo. Los controles negativos se cubrieron completamente con parafina, colocando



previamente una torunda de algodón dentro de la cámara pulpar.

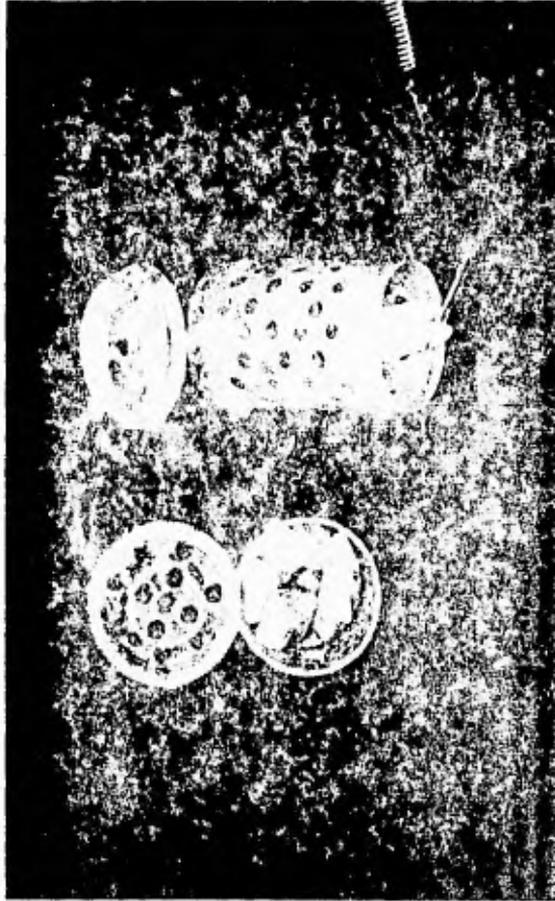
*Fig. 8.* Los dientes se sumergieron en tinción de azul de metileno al 2% durante 12 horas.

*Después de que los dientes permanecieron en la tinción se lavaron y la parafina se removió.*



*Fig. 9. Se desgastó el esmalte de los dientes sin tocar el material restaurativo con el recortador metalográfico.*

*Fig. 10. Se cubrió la corona de los dientes con parafina para evitar la desmineralización del esmalte, y se colocaron en recipientes perforados por grupos.*



*Fig. 11. Los dientes se introdujeron en ácido nítrico al 10% en constante agitación durante 48 horas cambiando el ácido diariamente (esto es para conseguir la descalcificación de los dientes).*



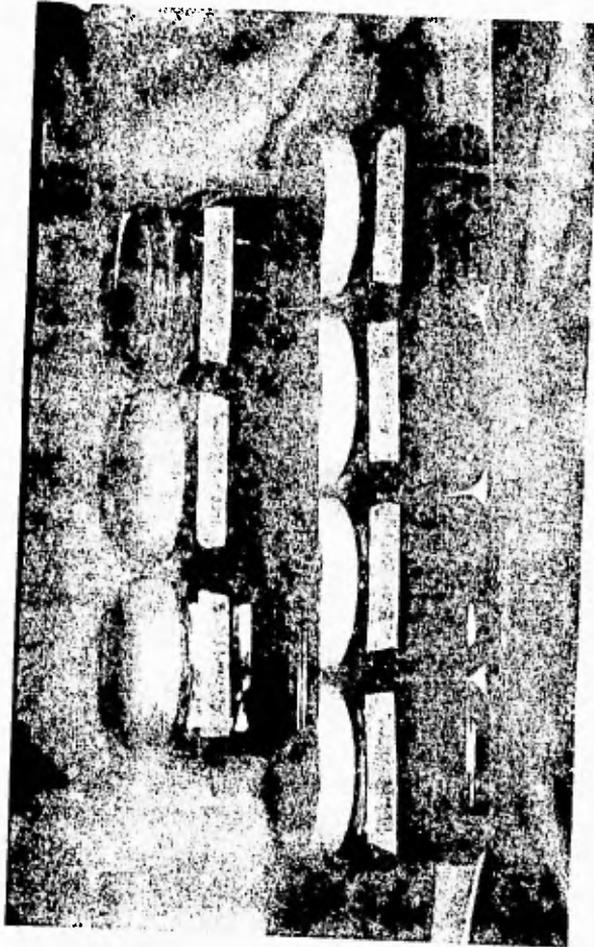
*Fig. 12.* Después comienza el proceso de deshidratación que consiste en introducir los dientes en un recipiente con alcohol al 80% durante 24 horas.



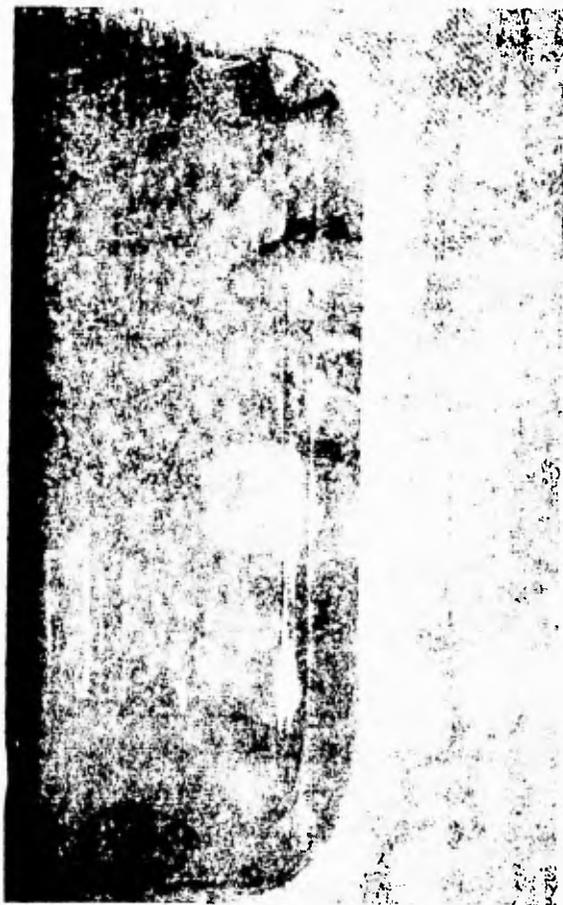
*Fig. 13. Dientes sumergidos en alcohol al 90% durante 8 horas.*



*Fig. 14.* Se finaliza el proceso de deshidratación en el alcohol absoluto (100%) durante 4 horas.



*Posteriormente los dientes se lavaron; pasado este proceso de deshidratación, los dientes se introdujeron separados por grupos, al salicilato de metilo para terminar el proceso de transparentación.*



*Fig. 15. En 6 horas los dientes quedaron transparentados.*

*Fig. 16.* Posteriormente se examinaron en un esteroscópico óptico y se evaluó el grado de microfiltración por medio de una reglilla micrométrica.



**CRONOGRAMA DE LA REALIZACION DE LA METODOLOGIA.**

ACTIVIDAD.	DIAS.	HORAS.
Acceso, colocación del material de obturación.	29 - Sept.	10:00 a.m. - 7:50 p.m.
Siete días - 100% de humedad (37°C).	29 - Sept. al 6 - Oct.	8:00 p.m. - 10:00 a.m.
Termociclaje ( 5°C - 60°C). 50 ciclos - 60 seg.	6 - Oct.	10:00 a.m.
72 horas en azul de metileno al 2%.	6 - Oct. al 9 - Oct.	12:40 p.m. - 12:40 p.m.
Desgaste selectivo.	9 - Oct.	12:40 p.m. - 6:30 p.m.
48 horas en ácido nítrico al 5%.	9 - Oct. al 11 - Oct.	6:35 p.m. - 6:35 p.m.
24 horas en alcohol al 80%.	11 - Oct. al 12 - Oct.	6:35 p.m. - 6:35 p.m.
8 horas en alcohol al 90%.	12 - Oct.	6:35 p.m. - 2:35 a.m.
4 horas en alcohol al 100%.	13 - Oct.	2:35 a.m. - 6:35 a.m.
6 horas en salicilato de metilo.	13 - Oct.	6:35 a.m. - 12:35 p.m.

## ANALISIS DE LOS DATOS.

El análisis estadístico se llevó a cabo por medio del método de varianza, se determinaron las variables dependientes e independientes y los resultados se tabularon y graficaron.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 1. Microfiltración lineal que presentaron los dientes del Grupo 1 (acceso realizado con fresas de diamante).

MATERIALES	VALOR MAXIMO.	VALOR MINIMO.	MEDIA.	DESVIACION ESTANDAR
CAVIT G	7.2mm.	0mm.	2.9mm.	2.85mm.
I.R.M.	7.6mm.	.55mm.	5.9mm.	2.03mm.
C.Q.PACK.	10.6mm.	.85mm.	7.7mm.	2.72mm.

Tabla 2. Microfiltración lineal que presentaron los dientes del Grupo 2. (acceso realizado con fresas de carburo).

MATERIALES.	VALOR MAXIMO.	VALOR MINIMO.	MEDIA.	DESVIACION ESTANDAR.
CAVIT G	15.9mm.	0mm.	5.7mm.	4.99mm.
I.R.M.	12.4mm.	4.2mm.	8.7mm.	2.94mm.
C.Q.PACK.	11.2mm.	4.7mm.	6.7mm.	1.96mm.

Tabla 3. Porcentajes de dientes que presentaron microfiltración con respecto al material de obturación temporal empleado.

GRUPOS	PORCENTAJES.
1 A y 2 A. Dientes obturados con CAVIT G	60 %.
1 B y 2 B Dientes obturados con I.R.M.	100 %.
1 C y 2 C. Dientes obturados con C.Q.PACK.	100 %.

GRÁFICA 1  
PORCENTAJES DE DIENTES QUE PRESENTARON  
MICROFILTRACION

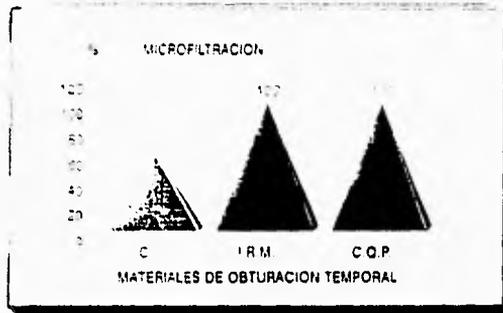
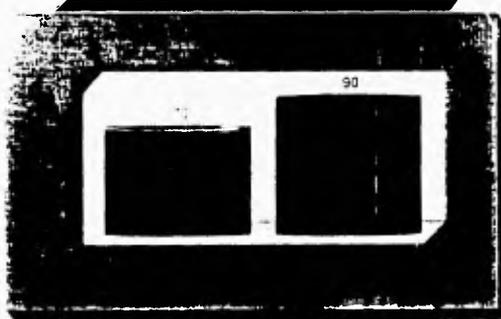


Tabla 4. Porcentajes de dientes que presentaron microfiltración con respecto a tipo de fresa empleadas en la realización del acceso endodóncico

GRUPOS	PORCENTAJES
Grupo 1 Acceso realizado con fresas de diamante	70 %
Grupo 2 Acceso realizado con fresas de carburo	90 %

GRAFICA 2  
PORCENTAJES DE MICROFILTRACION DE  
ACUERDO AL TIPO DE FRESA



## ANALISIS DE VARIANZA.

Tabla 5. Resúmen del análisis de varianza para los resultados obtenidos en el Grupo 1.

Acceso realizado con fresas de diamante.

FUENTE DE LA VARIACION.	GRADOS DE LIBERTAD (gl).	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA CUADRATICA	RAZON F.
Entre grupos	2	117.6	58.8	8.09
Dentro de los grupos	27	196.06	7.26	

Valor de F al nivel de confianza de 0.05 : 3.35

Estos valores nos indican que existió una diferencia estadísticamente significativa con un 99 % de confiabilidad en los diferentes grados de microfiltración que presentaron los dientes al realizar el acceso con fresas de diamante.

Tabla 6. Resumen del analisis de varianza para los resultados obtenidos en el grupo 2.

Acceso realizado con fresas de carburo.

FUENTE DE LA VARIACION.	GRADOS DE LIBERTAD (gl).	SUMA DE CUADRADOS.	MEDIA CUADRATICA	RAZON F.
Entre grupos	2	46.48	23.2	1.67
Dentro de los grupos	27	374.4	13.86	

Valor de F al nivel de confianza de 0.05 : 3.35

Estos valores nos indican que no existió diferencia estadísticamente significativa en los diferentes grados de microfiltración que presentaron los dientes al realizar el acceso con fresas de carburo.

Tabla 7. Obtención de la razón t (STUDENT).

SUBGRUPOS.	MEDIA (X).	DESVIACION ESTANDAR (S).	RAZON t (STUDENT).
1 A.	2.9	2.85	1.54
2 A.	5.7	4.99	
1 B.	5.9	2.03	2.48
2 B.	8.7	2.94	
1 C.	7.7	2.72	.94
2 C.	6.7	1.96	

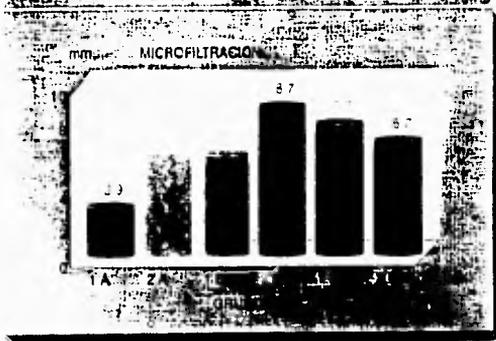
Valores de t a los niveles de confianza de 0.05 : 2.101

Los valores que presenta ésta tabla, nos indican que la diferencia entre el grado de microfiltración que presentaron los dientes al realizar el acceso con fresas de carburo o fresas de diamante, la única diferencia estadísticamente significativa, fué el grupo de dientes obturados con I.R.M., presentando menor microfiltración al realizar el acceso con fresas de diamante.

Tabla 8. Promedio de microfiltración en milímetros de los Grupos 1 y 2 .

SUBGRUPOS.	MICROFILTRACION PROMEDIO (mm.).
1 A. Acceso realizado con fresas de diamante y obturados con CAVIT G.	2.9
2 A. Acceso realizado con fresas de carburo y obturados con CAVIT G.	5.7
1 B. Acceso realizado con fresas de diamante y obturados con I.R.M.	5.9
2 B. Acceso realizado con fresas de carburo y obturados con I.R.M.	8.7
1 C. Acceso realizado con fresas de diamante y obturados con C.Q.PACK.	7.7
2 C. Acceso realizado con fresas de carburo y obturados con C.Q.PACK.	6.7

GRÁFICO  
 PROMEDIO DE MICROFILTRACION EN MILIMETROS



- 1 A acceso-fresas de diamante, obturación-CAVIT G
- 2 A acceso-fresas de carburo, obturación-CAVIT G
- 1 B acceso-fresas de diamante, obturación-I.R.M
- 2 B acceso-fresas de carburo, obturación-I.R.M
- 1 C acceso-fresas de diamante, obturación-C.Q PACK.
- 2 C acceso-fresas de carburo, obturación-C.Q PACK

## RESULTADOS.

En primer lugar se analizó la capacidad de sellado que presentaron los materiales de obturación temporal empleados en ésta investigación, por medio del análisis de varianza se obtuvieron los siguientes resultados:

En el Grupo 1. Acceso realizado con fresas de diamante se presentó una diferencia estadísticamente significativa con un 99% de confiabilidad, es decir, que los dientes obturados con CAVIT G presentaron menor grado de microfiltración que los dientes obturados con I.R.M., presentando mayor microfiltración los dientes obturados con C.Q.PACK.

En el Grupo 2. Acceso realizado con fresas de carburo el CAVIT G presentó mayor capacidad de sellado que el C.Q.PACK, mientras que la calidad de sellado del I.R.M. fue menor, ésta diferencia no fue estadísticamente significativa, por lo tanto las diferencias que se presentaron se debieron al azar.

Posteriormente los resultados se analizaron por medio de la obtención de la razón  $t$  (Student) para valorar las diferencias entre el grado de microfiltración que presentaron las muestras al realizar el acceso con fresas de carburo o fresas de diamante, llegando a la conclusión que los dientes del Grupo 1 A acceso realizado con fresas de diamante y obturados con CAVIT G (fig. 17), presentaron menor grado de microfiltración que los del Grupo 2 A acceso realizado con fresas de carburo y obturados con CAVIT G (fig.18). Esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

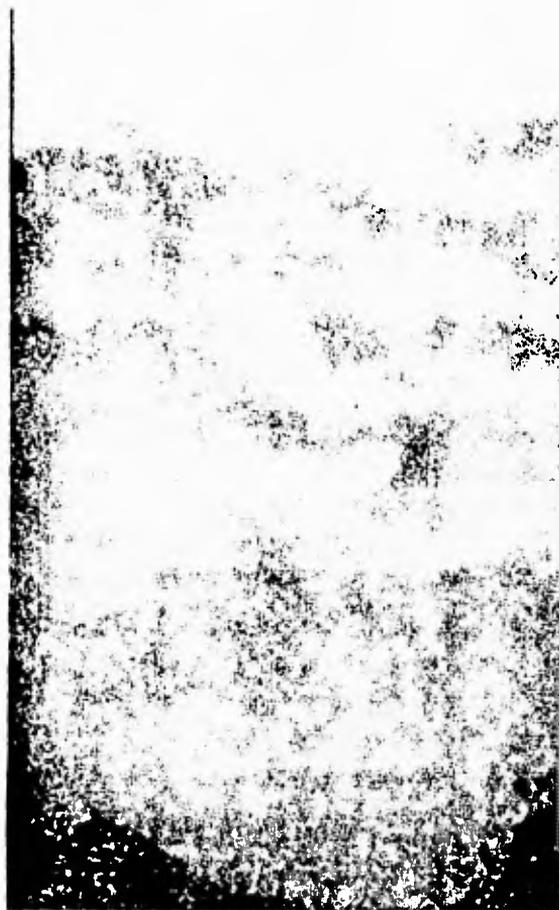
En el grupo de dientes obturados con I.R.M. el menor grado de microfiltración lo presentaron los dientes en los cuales el acceso se realizó con fresas de diamante (fig.19), ya que en los dientes en que se realizó con fresas de carburo hubo una mayor microfiltración (fig. 20), ésta diferencia fue estadísticamente significativa con un 99% de confiabilidad.

En el grupo de dientes obturados con C.Q.PACK, los dientes que presentaron menor microfiltración fueron en los que el acceso se realizó con fresas de carburo (fig. 22), mientras que, en los que el acceso se realizó con fresas de diamante (fig. 21), presentaron mayor grado de microfiltración, ésta diferencia no fue estadísticamente significativa.

En el grupo control positivo se presentó una total penetración de la tinción de azul de metileno (fig. 23).

En los dientes del grupo control negativo no se presentó microfiltración de la tinción ( fig. 24).

*Fig. 17. Diente transparentado del Grupo I A, acceso realizado con fresa de diamante y obturado con CAVIT G.*



*Fig. 18. Diente transparentado del Grupo - A, acceso realizado con fresa de carburo y obturado con CAVIT C.*

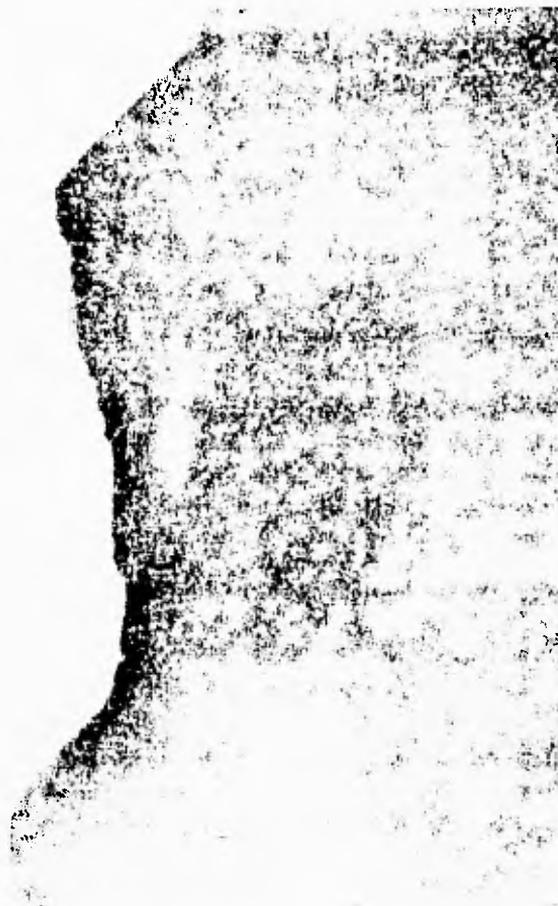
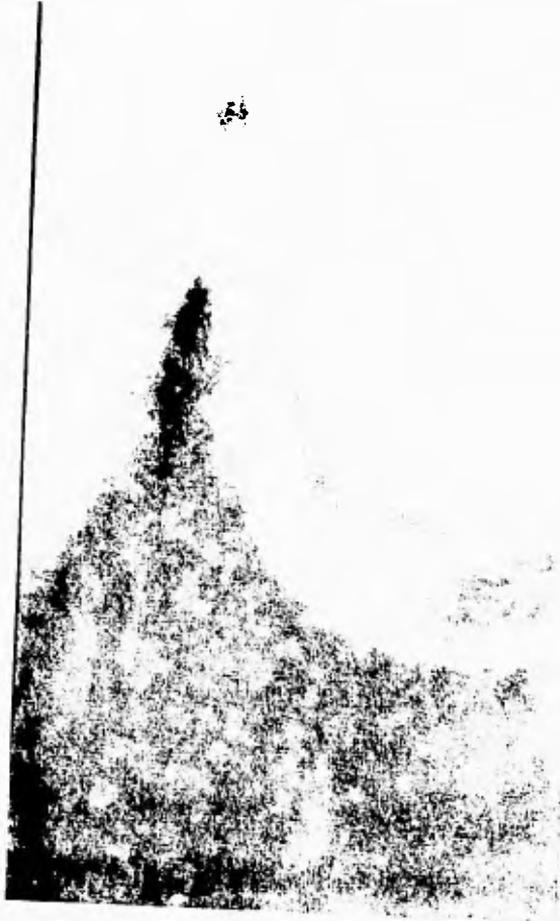


Fig. 19. Fuente transparentada del grupo. (El acceso al fondo con  
cruza de árboles y cielo) 19



*Fig. 20. Diente transparentado del Grupo 2 B, acceso realizado con  
cresa de carburo y obturado con I.R.*



*Fig. 21. Piente transplantado del grupo (1) en una raíz de un  
caso de leucemia leucoblastica en E.C.P.A's.*



*Fig. 22. Diente transparentado del grupo 20, acceso realizado con  
trépano de carburo y obturado con C. Q. P&A*



*Fig. 23. Fronte trasparente del gruppo corallo positivo.*



Fig. 4. Aspecto transparentado del grupo control negativo.



## DISCUSION

Para poder llevar a cabo ésta investigación fué necesario determinar las condiciones en las que se realizaria el procedimiento de la misma, se decidió estandarizar la profundidad del espacio que ocuparía el material de obturación temporal en cada diente, basandonos en un estudio realizado por Webber y cols. en 1978, (16); en el cual concluyen que por lo menos un grosor de 3.5mm. de CAVIT podría ser usado para prevenir la filtración.

También se determinó realizar la evaluación bajo condiciones similares a las del medio ambiente oral, sometiendo a los dientes a varios ciclos de cambios de temperatura, coincidiendo nuestros resultados con los obtenidos en otros estudios realizados por Openheimer y Rosenberg; en 1976 (14) y por Teplisky y Meimaris; en 1988 (8); en el cual concluyen que el CAVIT presentó mejor capacidad de sellado.

Sin tomar en cuenta el tipo de fresa utilizada en la realización del acceso endodóncico, los resultados obtenidos en ésta investigación son similares a los obtenidos en estudios previamente realizados por Anderson y cols. en 1988 (11), Bobotis y colaboradores en 1989 (7), Deveaux y colaboradores en 1992 (4), Lee y colaboradores en 1993 (15); en los que el CAVIT presenta menor grado de microfiltración comparado con el I.R.M.

De acuerdo a los estudios previamente realizados referente a las fresas de carburo y de diamante no se hace incapié en la influencia que presentan al dejar determinado tipo

de superficie en el diente con respecto al grado de microfiltración que se pueda presentar al obturarse con determinado material de obturación, únicamente recomiendan que el esmalte modificado con fresas de diamante podría ser pulido con abrasivos para producir una superficie más tersa, esto es en base a un estudio realizado por Arcuri y cols. en 1993 (21).

En otro estudio realizado por Uhmoto K. y cols. en 1994 (22); concluyeron que es recomendable que el procedimiento de corte intermitente sea usado durante el trabajo en pacientes, cuando se usen las fresas de carburo sobre dentina.

Con respecto a la influencia en el grado de microfiltración al utilizar determinado tipo de fresa en la realización del acceso endodóncico únicamente el grupo de dientes obturados con I.R.M., presentaron diferencia significativa, es decir que el menor grado de microfiltración lo presentaron los dientes en los cuales el acceso se realizó con fresas de diamante, ya que en los que se realizó con fresas de carburo hubo una mayor microfiltración.

Mientras que en el grupo de dientes obturados con CAVIT G, cuando el acceso se realizó con fresas de diamante se presentó menor grado de microfiltración que cuando se realizó con fresas de carburo, sin embargo, en el grupo de dientes obturados con C.Q.PACK los dientes que presentaron menor microfiltración fueron en los que el acceso se realizó con fresas de carburo, mientras que cuando se realizó con fresas de diamante presentaron mayor grado de microfiltración, pero éstas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

## CONCLUSIONES

En ésta investigación se concluyó que el uso de diferentes tipos de fresas en la realización del acceso endodónico para reducir el grado de microfiltración solo influyó en el material de obturación temporal I.R.M., observando que al realizar el acceso con fresas de diamante se presentaba menor grado de microfiltración, mientras que, al utilizar las fresas de carburo se observó mayor microfiltración, por lo que se considera conveniente utilizar fresas de diamante al realizar el acceso endodónico cuando se utilice I.R.M. como obturación temporal.

El material de obturación temporal que presentó mejor capacidad de sellado fué el CAVIT G, el tipo de fresa empleada en el acceso endodónico no influyó en la calidad de sellado de éste material, el cemento que presentó mayor microfiltración fué el C.Q.PACK, al comprobar la hipótesis planteada al inicio de éste estudio, podemos sugerir la utilización del CAVIT G como obturación temporal para evitar la contaminación de los conductos radiculares. cuando el tratamiento endodónico requiera de varias citas.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Widerman F. "et al." : THE PHYSICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF CAVIT. J. Am. Dent. Assoc., 1971; 82, 378-382 p.p.
2. Mondragón E. "et al." : MATERIALES DE SELLADO PROVISORIO VALORACIÓN DE HERMETICIDAD. Práctica Odontológica, 1990; 11 (3), 11-14 p.p.
3. Melton. Cobb y Krell: A COMPARISION OF TWO TEMPORARY RESTORATIONS LIGHT-CURED RESID VERSUS A SELFT-POLYMERIZING TEMPORARY RESTORATIONS. Oral Surg. Med. Oral Pathol, 1990; 70 (2). 221-225 p.p.
4. Deveaux E., Hildebert P., Neut Ch., "et al." : BACTERIAL MICROLEAKAGE OF CAVIT, IRM, AND TERM. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. . 1992; 74: 634-43 p.p.
5. Barkhordar R., y Stark M. : SEALING ABILITY OF INTERMEDIATE RESTORATIONS AND CAVITY DESIGN USED IN ENDODONTICS. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol., 1990; 69: 99-101 p.p.

6. Turner J. Anderson R., Pantera E. "et al." : MICROLEAKAGE OF TEMPORARY ENDODONTIC RESTORATIONS IN TEETH RESTORED WITH AMALGAM. *Journal of Endodontics*, 1990; 16 : 1- 4 p.p.

7. Bobotis H, Anderson R., Pashley D. "et al." : A MICROLEAKAGE STUDY OF TEMPORARY RESTORATIVE MATERIALS USED IN ENDODONTICS. *Journal of Endodontics*, 1989; 15 ( 12 ) : 569- 572 p.p.

8. Teplitzky y Meimaris : SEALING ABILITY OF CAVIT AND TERM AS INTERMEDIATE RESTORATIVE MATERIALS. *Journal of Endodontics*, 1988. 14 ( 6 ) : 278-281 p.p.

9. Noguera A. and McDonald N. : A COMPARATIVE IN VITRO CORONAL MICROLEAKAGE STUDY OF NEW ENDODONTIC RESTORATIVE MATERIALS. *Journal of Endodontics*, 1990; 16 ( 11 ) : 523-527 p.p.

10. Beckham B., Anderson R., Morris Ch. "et al." : AN EVALUATION OF THREE MATERIALS AS BARRIERS TO CORONAL MICROLEAKAGE IN ENDODONTICALLY TREATED TEETH. *Journal of Endodontics*. 1993; 19 ( 8 ) : 388-391 p.p.

11. Anderson R., Powell B. and Pashley D. : MICROLEAKAGE OF THREE TEMPORARY ENDODONTIC RESTORATIONS. *Journal of Endodontics*, 1988; 14 ( 10 ) : 497- 501 p.p.
  
12. K. Ono y K. Matsumoto : THE PHYSICAL PROPERTIES OF A NEW SEALING CEMENT . *Journal International Endodontic*; 1992, 25 : 130 - 133 p.p.
  
13. Al- Nazhan "et al." : IN VITRO STUDY OF THE TOXICITY OF A COMPOSITE RESIN, SILVER AMALGAM, AND CAVIT. *Journal of Endodontics*, 1988, 14 ( 5 ) : 236 - 238 p.p.
  
14. Oppenheimer S. and Rosenberg P. : EFFECT OF TEMPERATURE CHANGE ON THE SEALING PROPERTIES OF CAVIT AND CAVIT G. *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol*, 1979 ; 48 ( 3 ) : 250-253 p.p.
  
15. Lee Y., Yang S., Hwang Y. "et al." : MICROLEAKAGE OF ENDODONTIC TEMPORARY RESTORATIVE MATERIALS. *Journal of Endodontics*, 1993, 19 ( 10 ) : 516 - 520 p.p.
  
16. Webber R., del Rio C., Brady J. and Segall R. : SEALING QUALITY OF THE TEMPORARY FILLING MATERIAL. *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol*, 1978; 46 ( 1 ) : 123 - 130 p.p.

17. Lim Kiang Chong : MICROLEAKAGE OF INTERMEDIATE RESTORATIVE MATERIALS. *Journal of Endodontics*. 1990; 16 ( 3 ) : 116 - 118 p.p.
  
18. Díaz y Wilcox. RESTORATIONS OF ENDODONTICALLY TREATED ANTERIOR TEETH : AN EVALUATION OF CORONAL MICROLEAKAGE OF GLASS IONOMER AND COMPOSITE RESIN MATERIALS. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1990, 64 ( 6 ) : 643 - 646 p.p.
  
19. Ralph W. Phillips. LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES DE SKINNER; Octava edición, Interamericana, México, 1986. 528 p.
  
20. Clifford M. Sturdevant. ARTE Y CIENCIA DE LA OPERATORIA DENTAL, Panamericana, Segunda edición 1987. Buenos Aires. 167-192 p.p.
  
21. Arcuri MR; Schneider RL; Strug RA: SCANNING ELECTRON MICROSCOPE ANALYSIS OF TOOTH ENAMEL TREATED WITH ROTARY INSTRUMENTS AND ABRASIVES. *J. Prosthet Dent* ; 1993, 69 (5): 483-90 p.p.
  
22. Uhmoto K; Taira M. : STUDIES OF DENTAL HIGH-SPEED CUTTING WITH CARBIDE BURS USED ON BOVINE DENTIN. *J. Prosthet Dent*; 1994, 71 (3): 319-23 p.p.

23. Joseph V.P.; Rossouw P.E.; ORTHODONTIC MICROABRASIVE REPROXIMATION. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1992, 102 (4): 351-9 p.p.
  
24. Avila Diaz María Teresa, García Aranda Luis; PRACTICA ODONTOLOGICA. vol. 14 (4), 1993.
  
25. Carman John E. "et al.": AN IN VITRO COMPARISON OF MICROLEAKAGE OF RESTORATIVE MATERIALS IN THE PULP CHAMBERS OF HUMAN MOLAR TEETH. J. of Endodontics; vol. 20, No. 12, 1994, 571 - 574 p.p.