

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Evaluación de la capacidad de sellado corono-marginal de tres materiales de restauración provisional en cavidades preparadas con fines endodóncicos, sometidos a desafío ácido comparando el grado de microfiltración mediante técnica de corte**

**JOHANNA GABRIELA JARAMILLO G.**

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del  
título de Odontóloga

Quito

Diciembre de 2008

**Universidad San Francisco de Quito  
Colegio de Ciencias de la Salud  
Facultad de Odontología**

**HOJA DE APROBACION DE TESIS**

**Evaluación de la capacidad de sellado corono-marginal de tres materiales de restauración provisional en cavidades preparadas con fines endodóncicos, sometidos a desafío ácido comparando el grado de microfiltración mediante técnica de corte**

**JOHANNA GABRIELA JARAMILLO G.**

Dra. Ana del Carmen Armas PhD  
Directora de Tesis

-----

Dra. Soledad Peñaherrera, Rehabilitadora Oral  
Miembro del Comité de Tesis

-----

Dr. Nicolás Castrillón, Endodoncista  
Miembro del Comité de Tesis

-----

Dr. Santiago Bravomalo, Rehabilitador Oral  
Miembro del Comité de Tesis

-----

Dr. Enrique Noboa, Neumólogo  
Decano del Colegio de Ciencias de la Salud

-----

Quito, Diciembre de 2008

© Derechos de autor  
Autor: Johanna Gabriela Jaramillo Góngora  
Quito, Diciembre de 2008

## **DEDICATORIA**

Esta tesis de grado está dedicada con todo el amor y cariño del mundo a mis padres, quienes han sido mis forjadores, y quienes me han brindado su apoyo siempre, sin importar las derrotas y fracasos que encontré en el camino. Han sido quienes formaron la persona que soy, y me han apoyado para llegar a formarme como profesional. Los amo y siempre serán mi guía. Y está dedicada también a mi primo Hernán, sé que me cuida desde el cielo y es mi ángel guardián.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios en primer lugar, porque es el ser que ha guiado mis pasos a través de este duro camino, dándome fortaleza para vencer cualquier obstáculo, a mis papitos, que han estado siempre conmigo, son lo más grande que tengo en la vida. A mi familia, hermanos, primos, tíos, especialmente a mi tía Yolanda, quien me impulsó a tomar la decisión de convertirme en odontóloga.

A mis grandes amigas y amigos: Cindy, Sonia, Pochita, Carli, Anita, Estefanía, Majo, Ma. Ale, Marito, Panchito, Almoncito y Andrés.

A mi tutora, Anita Armas, que es una mujer única, además de ser una excelente profesora, es una muy buena amiga, gracias por su paciencia y ayuda en la elaboración de esta tesis.

A mis profesores, todos y cada uno de ellos aportó para formar la odontóloga que ahora soy, son realmente personas muy valiosas.

Al Dr. Fernando Sandoval, quien es un excelente profesional y amigo de los estudiantes, a la Dra. Paulina Aliaga, quien siempre nos ha apoyado en los momentos difíciles de la vida universitaria.

Al Dr. Carrillo, quien fue la persona que me ayudó en la donación de los dientes para realizar el estudio.

Al personal de la clínica, Ibethsita, Pauli, Willy, Walter, Estefi y Mónica, por su ayuda.

Al personal de la U.S.F.Q. del laboratorio de Biología Molecular.

Al Dr. Enrique Terán, por la ayuda prestada para realizar las pruebas necesarias para este estudio, al personal del laboratorio de la Universidad Central del Ecuador.

## RESUMEN

A diario, se utiliza en la práctica odontológica, cementos temporales, ya sea para permitir la acción de ciertos medicamentos, o lo que es muy común, dentro de la práctica de la endodoncia, su uso para tratar de evitar la microfiltración, especialmente cuando se suscita la situación de varias sesiones. Sin embargo, la microfiltración es un problema aún sin solución, a pesar de que existen en el mercado varias alternativas para tratar de minimizar este inconveniente. Es el objetivo de este estudio, probar la capacidad de sellado a nivel corono-marginal de tres cementos obturadores provisionarios utilizados ampliamente en el campo de la odontología, especialmente en la endodoncia, estos son: Clip F, Cavit y Citodur, sometidos a pruebas de envejecimiento térmico y a exposición ácida, en donde se comprobó la eficacia de Cavit y Clip F, no así de Citodur, que mostró tener menor grado de adaptación marginal.

Palabras clave: microfiltración, capacidad de sellado, cementos temporales

## ABSTRACT

Daily, in the dental practice, temporary cements are used, to allow some medicament's action or what is very frequently, in the endodontic practice, to avoid micro leakage. Although, micro leakage is still a big problem that hasn't been solved, there are in the market many options to try to minimize this inconvenient. Is the main objective of this study, to prove the sealing ability of three temporary cements widely used in dental field, especially in endodontics, these cements are: Clip F, Cavit and Citodur, under tests based on extreme temperature changes and acid exposure. It was probed that Clip F and Cavit were efficient, not happened the same with Citodur, which was the cement that showed a lower state of marginal adaptation.

Key words: micro leakage, sealing ability, temporary cements

## TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción		1
2.	Objetivos		3
	2.1	Objetivo	
	General		3
	2.2	Objetivos	
	Específicos		3
3.	Hipótesis		3
	...		3



4.	Revisión	de	la	
	literatura.....			4
4.1	Factores	que	determinan	el éxito en tratamientos
	endodónticos.....			4
4.2	Características	de	las	restauraciones
	provisionales.....			7
4.3		El		desafío
	ácido.....			8
4.4	Cementos			
	Temporales.....			10
4.4.1				
	Cavit.....			10
4.2.1				Clip
	F.....			13
4.4.3				
	Citodur.....			15
5.	Materiales		y	
	Métodos.....			16
5.1		Diseño		del
	estudio.....			16
5.2				
	Muestra.....			16
5.3				
	Metodología.....			17
5.4		División	de	los
	grupos.....			20
5.5	Manejo	experimental	de	los cuerpos de
	prueba.....			23
5.6		Manejo		de
	datos.....			28
6.	Resultados.....			
	29			
6.1	Análisis	estadístico	de	los
	resultados.....			29
6.1.1	Análisis de los			
	fragmentos.....			29
6.1.2				Estadística
	descriptiva.....			34
7.	Discusión.....			
	38			

8. Conclusiones.....	.42
9. Bibliografía.....	.43

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Recolección de dientes.....	17	x
Figura 2: Limpieza de superficies dentarias.....	18	
Figura 3: Dientes mantenidos en suero fisiológico.....	18	
Figura 4: Estandarización de las cavidades.....	18	
Figura 5: Acceso coronario.....	18	
Figura 6: Grabado ácido.....	19	
Figura 7: Acondicionamiento y selle de ápices con resina fluida.....	20	
Figura 8: Humedecimiento previo de las cavidades.....	21	
Figura 9 a y b: Clip F.....	22	
Figura 10 a y b: Cavit.....	22	
Figura 11 a y b: Citodur.....	23	
Figura 12: Dientes almacenados a 37°C.....	23	
Figura 13: Dientes sometidos a desafío ácido (ácido láctico).....	24	
Figura 14: Dientes sometidos a 37° C baño María.....	25	
Figura 15: Dientes sometidos a 54° C.....	25	
Figura 16: Dientes sometidos a 4° C.....	25	
Figura 17 a y b: Diente impermeabilizado Clip F.....	26	

Figura	18	a	y	b:	Diente	impermeabilizado
Cavit.....						27
Figura	19	a	y	b:	Diente	impermeabilizado
Citodur.....						27
Figura	20:	Dientes	sumergidos	en	azul	de
metileno.....						28
Figura	21:	Corte	longitudinal	de	los	
dientes.....						28
Figura	22:	Medición	del	grado	de	
microfiltración.....						29
Figura	23:	Diente	obturado	con	Clip	
F.....						30
Figura	24:	Diente	obturado	con		
Cavit.....						30
Figura	25:	Diente	obturado	con		
Citodur.....						31

### LISTA DE GRAFICOS Y TABLAS

Gráfico 1: Distribución de la filtración según el material restaurador temporal utilizado.....	32
Gráfico 2: Porcentaje de fragmentos restaurados con Clip F según la distribución de frecuencias.....	33
Gráfico 3: Porcentaje de fragmentos restaurados con Citodur según la distribución de frecuencias.....	33
Gráfico 4: Porcentaje de fragmentos restaurados con Cavit según la distribución de frecuencias.....	34
Gráfico 5: Diagrama de Cajas.....	35
Tabla 1: Distribución de los grupos.....	21
Tabla 2: Distribución de frecuencias de la filtración según el material restaurador temporal.....	31
Tabla 3: Estadística Descriptiva.....	36
Tabla 4: Intervalos de confianza de medias.....	36
Tabla 5: Prueba de Hipótesis de diferencias de medias.....	37
Tabla 6: Prueba de Hipótesis de diferencias de medias.....	37

Tabla 7: Prueba de Hipótesis de diferencias de medias.....	37
--	----

## 1. INTRODUCCION

Desde su inicio, el campo de la Odontología, ha procurado mejorar sus materiales y métodos para alcanzar un mejor resultado clínico. Actualmente, los profesionales tienen acceso a una infinidad de materiales y técnicas modernas. Sin embargo, el problema de la microfiltración marginal aún no ha sido resuelto.

A diario, en la práctica odontológica, nos vemos obligados a utilizar cementos temporales, ya sea para permitir la acción de ciertos medicamentos, o lo que es muy común, dentro de la práctica de la endodoncia, el uso de materiales obturadores temporales que minimicen la microfiltración para sesiones entre citas.

El uso de restauraciones temporales entre citas, es uno de los factores que determinan el éxito o fracaso del tratamiento de conductos (Siqueira et al. 1999), la función de estos cementos es evitar que durante o después del tratamiento, el sistema de conductos radiculares se contamine con restos alimentarios, fluidos orales y microorganismos; así como también debe evitar que los medicamentos intraconducto pasen hacia la cavidad oral, todo esto antes de que el diente sea restaurado definitivamente.

Una vez terminado un tratamiento endodóncico, éste puede fracasar si se contamina por la deficiencia en el sellado coronal, ya sea por fractura del material de obturación o de la estructura dentaria. Se debe tomar en cuenta, que muchas veces, esto es consecuencia de que el paciente se demore demasiado para colocarse la restauración final. Es indiscutible la necesidad del empleo de un buen cemento provisional obturador entre sesiones, ya que el sistema de canales radiculares permanece vulnerable a la colonización de microorganismos provenientes del medio bucal.

Varios investigadores afirman que los dientes con canales radiculares obturados deben ser inmediatamente restaurados, debido a que microfiltración marginal coronaria puede ocurrir en pocos días (Khayat et al., 1993; Trope et al., 1995; Sauders & Sauders, 1995; Leonard et al., 1996; Malone & Donnelly, 1997; Pisano et al., 1998; Barthel et al., 1999; Friedman et al., 2000; Almeida, 2001), por esta razón, este estudio pretende evaluar tres materiales de obturación provisional frecuentemente utilizados en tratamientos de endodoncia y de uso común en el mercado nacional, evaluando su grado de integridad y cierre marginal mediante sometimiento a desafío ácido y evaluado mediante técnica de corte.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

- Determinar mediante técnica de corte el nivel de microfiltración de materiales de restauración provisional, Cavit, Clip F y Citodur, utilizados frecuentemente en endodoncia

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Medir el nivel de microfiltración de cementos temporales como Cavit, Clip F y Citodur mediante técnica de corte
- Determinar la eficacia de estos materiales en su capacidad de sellado marginal en periodos de tiempo medio de almacenamiento.
- Evaluar la capacidad de integridad de los materiales frente a pruebas de termociclado y exposición a ácido láctico

## **3. HIPOTESIS**

Clip F es el material que mejor comportamiento presenta en cuanto a su integridad como material de restauración provisional, cuando sometido a desafío ácido y variaciones térmicas, evita la microfiltración en evaluación mediante técnica de corte.

#### **4. REVISION DE LA LITERATURA**

##### ***4.1 Factores que determinan el éxito en tratamientos endodónticos***

Madarati en el 2007, afirma que un factor muy importante que contribuye al éxito en el tratamiento de conductos, es prevenir la contaminación del sistema radicular por saliva, fluidos y bacterias, todos éstos presentes en la cavidad oral. Estos irritantes pueden alcanzar la región apical, llegando incluso a los tejidos periapicales resultando en una lesión periapical post-tratamiento.

Siqueira et al. (1999), afirmaron que la microfiltración coronal puede ser una importante causa para el fracaso endodóntico. Según los autores la recontaminación de los canales radiculares puede ocurrir a través de los materiales restauradores temporales o permanentes: por la disolución del sellado por efecto de la saliva, por la filtración de la saliva en la interfase material obturador/pared del conducto, y/o entre el material obturador y la gutapercha, por la fractura de la restauración temporal/permanente de un diente tratado. Además señalaron que cuando el sellado coronal ha sido perdido, los microorganismos y sus productos pueden invadir y recolonizar el

sistema de conductos radiculares, alcanzando los tejidos perirradiculares a través de los canales laterales, o las foraminas apicales; poniendo de este modo en riesgo el resultado del tratamiento.

Matharu, en el 2001, define a la microfiltración coronal como el paso de iones, moléculas, fluidos o bacterias entre las paredes de la cavidad y el material restaurador para obturarla. Implica a ésta, como la causa de hipersensibilidad de los dientes restaurados, decoloración de los márgenes de las cavidades y restauraciones, caries recurrentes, inflamación pulpar y fracaso del tratamiento endodóntico.

Muchos factores son los responsables de la microfiltración coronal, entre éstos se incluyen capas muy delgadas del material restaurador, solubilidad del material restaurador, fuerzas de masticación, penetración de bacterias y el efecto de la saliva. (Magura et al. 1991)

Numerosos estudios han reportado que la microfiltración coronal puede ocurrir cuando se utiliza restauraciones temporales (Madarati, 2002). Naoum, en el 2002, cita a Grossman (1939) para enfatizar la importancia de lograr un sellado bacteriano adecuado entre visitas.

En la revisión literaria de Matharu, en el 2001, afirma que la microfiltración bacteriana en la interfase pared de la cavidad/ restauración, descrita por primera vez por Mitchell (1959), es la posible causa de inflamación pulpar en cavidades experimentales restauradas con diferentes materiales. Esto, según el autor, ha sido corroborado por muchos grupos a lo largo de los últimos años (Hansen & Bruun 1971, Brännström & Nyborg 1972, Bergenholtz et al. 1982, Browne & Tobias 1986).



Naoum, en el 2002, refiere que muchos casos clínicos con conductos infectados requieren de irrigación con la utilización de medicamentos antibacterianos, en visitas múltiples, donde una efectiva temporización para diferentes periodos de tiempo se hace obligatoria.

Madarati, en el 2007, afirma que, a pesar de que es imposible, mediante estudios de laboratorio, reproducir artificialmente las fuerzas oclusales y la variedad de microorganismos que se encuentran en la cavidad oral, es importante simular estas condiciones lo más cerca posible. En su estudio demostró que cambios significativos en la temperatura, afectaron adversamente el sellado marginal de los materiales restauradores debido al diferente coeficiente lineal de la expansión térmica entre los materiales restauradores y la dentina. Concluye el autor que este puede ser el factor determinante en la etiología de la microfiltración, y en el caso de realizar estudios sobre microfiltración, el termociclado debe incluirse.

Según Swanson & Madison (1987), el sellado deficiente de la obturación coronal, expone a los canales radiculares al contacto con saliva, observando in vitro filtración coronal extensa que recorría a lo largo del canal radicular y en todas partes del material obturador radicular (Imura, 1997).

Torabinejad et al. (1990) demostró en un estudio in vitro la penetración bacteriana de dos especies de microorganismos (*Staphylococcus epidermis* y *Proteus vulgaris*) a lo largo del canal radicular. Concluyendo que el uso de materiales temporales restauradores, es un factor importante

en la prevención de la contaminación del canal radicular, durante el tratamiento endodóntico, y después del mismo, hasta la colocación de la restauración permanente.

Imura en 1997, asevera que la pericia para sellar el acceso endodóntico y evitar la microfiltración, ha sido ampliamente evaluada con resultados conflictivos, sin embargo, hay un acuerdo común en que todos los materiales restauradores permiten la microfiltración.

Matharu en el 2001, concluye que la pobre adaptación del material restaurador, su contracción durante la colocación, la no adherencia al tejido dental, la deformación bajo carga o los cambios en volumen inducidos por la temperatura, pueden resultar en la formación de brechas, que pueden proporcionar un camino de entrada a las bacterias y sus productos en la dentina.

#### ***4.2 Características de las restauraciones provisionales***

Según Deveaux et al., 1992, todo cemento temporal debe cumplir con estas características:

1. Evitar la microfiltración marginal
2. Ser impermeable a los fluidos bucales y a bacterias
3. Sellar herméticamente la cavidad de acceso
4. No causar presión en la curación cuando se coloca
5. Endurecer a los pocos minutos después de su colocación
6. Tolerar las fuerzas de la masticación
7. Ser fácilmente manipulable y fácilmente removible

8. Armonizar con el color de la estructura dentaria, deber ser estético
9. Proporcionar un buen sellado a nivel dentario
10. No presentar porosidades
11. Poseer niveles de variación dimensional a los cambios térmicos similares al diente
12. Buena resistencia a la abrasión y a la compresión
13. Ser compatible con los materiales intraconducto

### **4.3 EL DESAFIO ACIDO**

La acidificación observada en boca es producto de la fermentación del ácido láctico, producido por las bacterias, especialmente por *Streptococcus mutans* y [Lactobacillus](#). Estas bacterias, junto con otros factores, producen la caries, que es la desintegración de los dientes que comienza en la superficie y progresa hacia el interior. Primero se desmineraliza el esmalte superficial el cual es completamente acelular. Esto ha sido atribuido al efecto de los productos ácidos de la fermentación bacteriana, en tanto que en la descomposición de la dentina y el cemento interviene la digestión bacteriana de la matriz proteica. (Linke, 2000)

Cuando las bacterias se asocian con la presencia de azúcares fermentables en suficiente concentración, se producen diferentes ácidos carboxílicos entre los que destacan los ácidos láctico, máximo responsable de la bajada del pH y de la consiguiente desmineralización del esmalte, acético, propiónico, fórmico y butírico. No todas las bacterias producen ácido láctico en la misma cantidad e incluso existe una capacidad de compensación de dicha producción entre unas y otras especies bacterianas. Así, por ejemplo, el ácido acético se comporta como mecanismo tampón de tal forma que reduce la acidez de la saliva y de la placa, pudiéndose

encontrar una diferencia estadísticamente significativa entre los niveles de ácido acético en la saliva y en la placa de pacientes con caries y libres de ella. (Coogan, 1996)

La alfa amilasa, enzima muy abundante en la saliva, también juega un papel muy importante en la digestión de los carbohidratos. Tiene una alta afinidad para unirse a los estreptococos orales y participa en la nutrición bacteriana; esta enzima unida a las bacterias y a la película adquirida que recubre al diente, puede contribuir de forma importante a la hidrólisis de los carbohidratos y a la obtención de glucosa, que consumida por las bacterias que se encuentran íntimamente unidas al diente, favorece la producción de ácido láctico y a la desmineralización. (Slomiany, 1990)

El ácido láctico fue descubierto por primera vez por Scheele en 1780, cuando intentaba aislarlo de leche ácida. En el siglo XIX Berzelius (1807) demostró su presencia en el tejido muscular animal y humano. El ácido láctico es producido por glicólisis: degradación de los carbohidratos a ácidos por un proceso de fermentación. La fermentación, proceso que da como resultado la formación de alcoholes o ácidos orgánicos, tiene lugar de manera característica en los materiales vegetales, como consecuencia de la degradación de los carbohidratos, que son los compuestos orgánicos predominantes en los tejidos vegetales, el ácido láctico también se produce como metabolismo anaeróbico en los músculos. (Steiner, 1996)

En un estudio realizado por Vogel en 1988, se utilizó ácido láctico como medio para desmineralizar el esmalte de la superficie dental previamente cortado en superficies libres de caries o con caries preexistentes, observando tras el contacto con este ácido la presencia en alto porcentaje de zonas de desmineralización, alrededor de las áreas con caries preexistentes, y formación de zonas de desmineralización en las superficies libres de caries. (Vogel, 1988)

Krutchkoff en 1971, realizó un estudio donde se demostró que después de exponer a superficies de esmalte al ácido láctico en una concentración al 17%, existieron cambios químicos en la estructura de las superficies de esmalte, ocurriendo ya algún cambio incluso a los cinco minutos de exposición. Esto se hizo midiendo la pérdida de fosfatos y carbonatos de la estructura dental, mediante una técnica de absorbancia de espectros. (Krutchkoff, 1971). De la misma manera Linke en 1999, refiere la existencia de una relación directa entre la producción de ácido láctico y la presencia de glucosa en boca.

En forma industrial, se puede obtener ácido láctico a partir de los microorganismos que pertenecen a los géneros *Lactobacillus*, *Carnobacterium*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Lactococcus*, *Vagococcus*, *Enterococcus* y *Aerococcus*; pero además es posible usar cepas de hongos como *Rhizopus* que producen ácido L(+) láctico. (Serna, 2003)

#### **4.4 CEMENTOS TEMPORALES**

Considerados materiales de restauración de corta duración, de características específicas propias de cada producto.

##### **4.4.1 *Cavit***

*Cavit* es un cemento temporal libre de eugenol en forma de pasta premezclada. Está compuesto de: sulfato de calcio, sulfato de zinc, óxido de zinc, glicolacetato, polivinilacetato,

acetato de polivinilcloruro y trietanolamina. Es de autopolimerización iniciada por la humedad y se expande mientras fragua. (Manual 3M ESPE)

Actualmente, se fabrican 3 tipos diferentes de CAVIT dependiendo del contenido de resina (polivinilacetato), lo cual le confiere diferentes grados de dureza y estabilidad dimensional. Estas diferentes formulaciones se conocen como CAVIT, CAVIT-W, y CAVIT-G. De estos, el que menor dureza y estabilidad dimensional presenta es el CAVIT-G, mientras que el CAVIT es el más duro y estable dimensionalmente. El CAVIT-W posee propiedades intermedias, usados para la obturación provisoria de autoendurecimiento bajo humedad, observándose impermeable a medicamentos. El endurecimiento final de las tres variantes es decreciente en el orden de ser mencionadas las mismas, con la observación del fabricante de ser el Cavit G extraíble de una sola vez, sin dejar residuos (Manual 3M ESPE).

Según del producto (Manual 3M ESPE) se recomienda por medio de un instrumento aplicar la cantidad necesaria en la cavidad húmeda. El material endurece dentro de pocos minutos. Evitar la carga de masticar hasta que hayan transcurrido dos horas después de la aplicación. Las cavidades profundas no necesitan ser rellenadas hasta el fondo. Al obturar curaciones, debe cuidarse de no ejercer presión al efectuar la aplicación. Para quitar la obturación temporal, utilizar instrumentos rotatorios. Elevar y extraer las obturaciones Cavit G con ayuda de una sonda estable. Debido a su sensibilidad a la humedad, cerrar de nuevo el tubo o el frasco con tapa roscada inmediatamente después de extraer el material. Conservar el producto a una temperatura de 15°C a 25°C. No debiendo emplearse el producto después de transcurrida la fecha de caducidad, aconsejándose una vez abiertos, mantener los envases con la tapa roscada.

Holland et al., (1992), analizaron las propiedades selladoras de algunos materiales obturadores temporales, tales como óxido de zinc eugenol, Lumicon y Cimpat®, un material con características similares al Cavit, observando que en cavidades Clase I, Lumicon y Cimpat Rosa, fueron los materiales que mejor sellado marginal produjeron; en cuanto que el grupo óxido de zinc y eugenol presentó una filtración prácticamente total. Por lo tanto el autor concluye que Cavit, al ser un material similar al Cimpat y Lumicon, por su capacidad de endurecimiento al absorber humedad y sufrir expansión, se presenta como alternativa interesante al óxido de zinc eugenol.

Holland et al., en su estudio, incluye a autores como Teplitsky & Meimaris (1988), Anderson et al. (1989) Barkhordar & Stark (1990) e Hassan & El-din (1997) quienes estudiaron, entre otros materiales, el potencial sellador de Cavit, encontrando ser éste material, el que mostró menor porcentaje de microfiltración marginal.

La popularidad de Cavit, en cualquiera de sus formulaciones, se debe a que es muy fácil de preparar, ya que es una pasta semi-sólida de fácil aplicación. En un estudio realizado por Jacqout et al., 1996, se concluyó la no existencia de diferencias significativas frente a pruebas de microfiltración entre Cavit, y Cavit W, mientras que Cavit G, presentó menor resistencia al agua.

Un estudio realizado por Anderson et al. 1988, demostró mejores resultados con Cavit comparado con IRM, cuando se los expuso a filtración de fluidos.

Oppenheimer & Rosenberg en 1979, verificaron el efecto del ciclaje térmico en las propiedades selladoras de Cavit<sup>®</sup> y Cavit G<sup>®</sup>. Sometiendo a los grupos a pruebas de tinte y termociclado. Los resultados mostraron que Cavit<sup>®</sup> y Cavit G<sup>®</sup> fueron resistentes a la penetración del colorante, como al termociclado. Además concluyeron que el termociclado no afecta las propiedades selladoras del Cavit.

Beach et al. (1996) empleando cultivos aeróbicos y anaeróbicos, evaluaron el sellado de Cavit (ESPE, Germany), IRM y TERM (LD CAULK) y concluyeron que Cavit promovió significativamente un mejor sellado en comparación con TERM o IRM.

En un estudio realizado por Chohayeb en 1985, se concluyó que Cavit demostró tener el más alto poder sellador marginal de las cavidades de acceso, mientras que el OZn/ eugenol y el cemento de fosfato de zinc mostraron los más altos grados de filtración marginal.

#### **4.4.2 *Clip F***

Clip F es un cemento obturador provisional de fotocurado, desarrollado por la casa dental VOCO, según la información científica del producto, ofrece protección adicional contra la caries debido a su efectiva liberación de fluoruros que favorece la formación de dentina secundaria. Está compuesto a base de matriz de resina de metacrilatos multifuncionales, con partículas de relleno orgánicas y no orgánicas, se fotocura a una profundidad de 11 mm en 30 segundos. Considerado material de obturación provisional fotopolimerizable para el sellado temporal de cavidades, especialmente con la técnica de inlay/onlay. Clip F se polimeriza simplemente con luz halógena.



Mantiene su consistencia viscosa y elástica y puede eliminarse fácilmente en una pieza con el instrumento. Clip F facilita un trabajo rápido y seguro (Manual de VOCO).

Dentro de las ventajas de este producto están las siguientes:

- Fácil colocación y remoción en una pieza
- De fácil manejo
- Estabilidad ante la abrasión
- Liberación de fluoruros para prevención de caries
- Alta resistencia a las fuerzas masticatorias
- No daña los límites de la preparación
- Ahorra tiempo y es económico
- Márgenes ajustados y duraderos
- Toda clase de cavidades
- Sellado temporal para preparaciones de inlay y onlay (Scientific Product Information Clip F)

Cuando se compara Clip F con otros productos, se observó que tiene una baja contracción. Por tener en su composición el diuretandimetacrilato, BHT, polímeros y fluoruros, la contracción inicial es muy baja y compensada por un hinchamiento equilibrado. Es por esto que no presenta filtración marginal como fue observado por Ochoa en 2008, ni daños a la estructura dental por expansión. Beltes et al., en 1996, en su estudio, observó, que después de un periodo de

almacenamiento de Clip F en agua, por un tiempo de 14 días, el material mantuvo estabilidad y no mostró indicios de desintegración.

Clip F se presenta como un buen material, con buena condensabilidad, baja pegajosidad, buen modelo, alta dureza final, con alta resistencia a cargas masticatorias, y facilidad de inserción y remoción por su consistencia elástica. Con alta resistencia inicial a la tensión diametral (resistencia a la rotura), así como resistencia aceptable a la tensión, lo que le hace indicado como obturador provisional de toda clase de cavidades directas e indirectas. (Manual de Voco).

#### **4.4.3 Citodur**

Citodur (DoriDent, Austria) es un cemento autoendurecedor a base de óxido de zinc y sulfato de calcio para empaste provisional de cualquier tipo. Gracias a su alta densidad, Citodur resulta ser un perfecto empaste impermeable. Citodur tiene efectos antisépticos y no irrita la mucosa bucal (Manual de CITODUR).

Requiere el uso de instrumentos adecuados o una manipulación previa con los dedos del operador hasta formar una pequeña bola, que se aplique fácilmente en la respectiva cavidad, su endurecimiento es rápido, no recomendándose someterlo a presión masticatoria durante una hora (Manual de CITODUR).

Oliveira en el 2001 evaluó in vitro la microfiltración marginal de siete cementos provisionales utilizados en endodoncia: Cavit W<sup>®</sup>, Citodur<sup>®</sup>, Coltosol<sup>®</sup>, 3MF2000<sup>®</sup>, Cimpat W<sup>®</sup> y Guta-percha +Super Bonder<sup>®</sup>, no observando presencia de microfiltración cuando utilizado la

asociación Guta-percha + Super Bonder<sup>®</sup>. Y los materiales en orden creciente de microfiltración fueron: Cimpat W<sup>®</sup>, Coltosol<sup>®</sup>, 3MF2000<sup>®</sup>, Cavit W<sup>®</sup>, Citodur<sup>®</sup>, Dentalville<sup>®</sup> y Guta-percha + Super Bonder<sup>®</sup>, concluyendo que el Citodur se presenta como un buen material obturador temporal.

Vale et al., (2003) evaluaron el Citodur Hard original sin humedecer, Citodur Soft humedecido y Cimpat Rosa humedecido. Concluyeron que todos estos materiales están indicados para el uso clínico, pero al ser humedecidos disminuyeron su capacidad selladora. Por lo tanto, Citodur Hard fue el material que mostró mejores resultados, mientras que los demás materiales probados no difirieron significativamente.

En un estudio realizado por Bernik en el 2000, se concluyó que Citodur mantuvo buena capacidad de sellado marginal hasta llegar a los 30 días, perdiendo drásticamente esa condición al final de 90 días, al compararlo con Cavit, que permaneció sin filtración hasta el final de los 90 días.

## **5. MATERIALES Y METODOS**

### ***5.1 Diseño del Estudio***

Estudio de tipo experimental/comparativo, donde las piezas dentales en estudio fueron sometidas a diferentes procedimientos y pruebas, con el fin de representar in vitro las condiciones bucales que in vivo se presentan, para obtener resultados lo más parecidos a la realidad. Es un estudio comparativo, pues se evaluaron tres cementos temporales y su eficacia.

### ***5.2 Muestra***

Para la realización de este estudio, se recolectaron 72 premolares humanos superiores e inferiores extraídos con fines ortodóncicos, los cuales se encontraban en perfectas condiciones, esto es, libres de caries, con formación radicular completa y sin fracturas, conservados hasta su uso en frascos de plástico con agua bajo refrigeración. Los mismos fueron donados por diferentes odontólogos para el propósito de este estudio. (Figura 1)

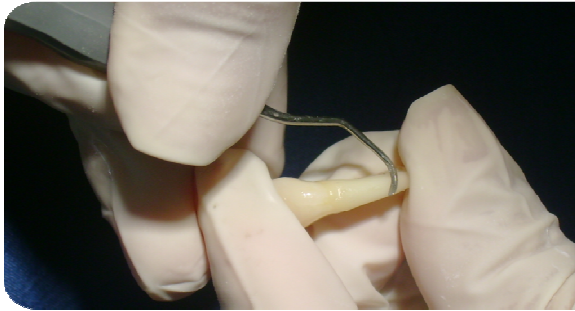


**Figura 1. Recolección de dientes**

### ***5.3 Metodología***

Cada uno de los 72 dientes fueron higienizados adecuadamente previa a la fase de experimentación. Se lavó los dientes con un cepillo de cerdas suaves y curetas para retirar los restos de tejido blando (Figura 2). Posterior a esto, se utilizó el scaler ultrasónico ART y pasta de piedra pómez más agua, con una consistencia pastosa, para complementar la limpieza. Una vez limpias las

superficies dentales de todos los dientes, fueron colocados en suero fisiológico y refrigerados hasta el momento de su uso siguiendo trabajo ejecutado por Ochoa, 2008 (Figura 3).

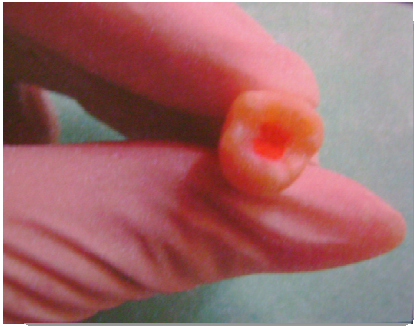


**Figura 2. Limpieza de superficies dentarias**



**Figura 3. Dientes mantenidos en suero fisiológico**

Fueron realizadas cavidades de acceso endodóntico en la superficie oclusal de la corona de todos los dientes. Las cavidades fueron realizadas con forma cuadrada, con dimensiones de 4mm de profundidad, 3mm de ancho y 3mm de largo. Estas medidas fueron establecidas con precisión en todas las cavidades con la ayuda de un papel de plomo obtenido de una película radiográfica, en el que previamente fueron establecidas las dimensiones antes mencionadas con regla milimetrada y señaladas con un marcador permanente siguiendo trabajo realizado por Reyes, 2006. (Figura 4) Para la medición de la profundidad, se utilizó una sonda periodontal, en la cual se colocó un tope endodóntico, indicando los 4mm de profundidad.



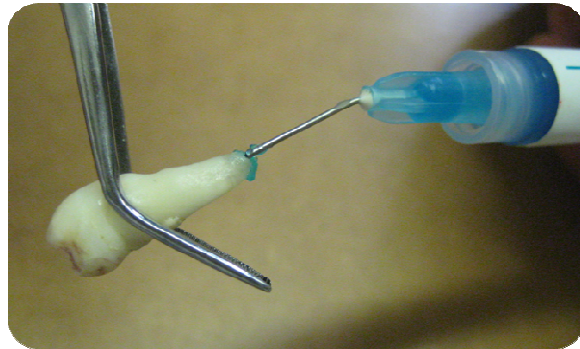
**Figura 4. Estandarización de las cavidades**



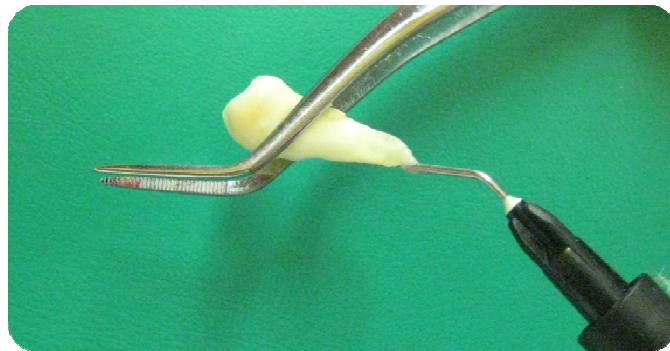
**Figura 5. Acceso coronario**

Para la preparación de las cavidades se utilizó una turbina de alta velocidad de marca Kavo Extra Torque 605 y fresas redondas de diamante número 4 de granulación estándar, y se cambió de fresa cada cinco dientes. Las cavidades fueron realizadas con la debida refrigeración de agua y aire. Para completar el preparo se utilizó fresas de fisura para alisar las paredes de la cavidad (Reyes, 2006). (Figura 5)

Siguiendo la técnica de microfiltración, los ápices de los dientes fueron sellados con resina fluida Compopcover flow, para este propósito se realizó antes un grabado con ácido fosfórico de la casa comercial Seity Etch durante 20 segundos, se lavó el doble del tiempo de exposición y se secó. (Figura 6) Se colocó adhesivo Stae Refill y se fotopolimerizó por 20 segundos con una lámpara de luz halógena Látex 680<sup>a</sup> Dentamerica, para después colocar la resina fluida y nuevamente fotopolimerizar por 40 segundos como lo recomienda al manual de instrucciones. (Figura 7) De esta manera los ápices de los setenta y dos dientes quedaron sellados herméticamente y las piezas fueron colocadas nuevamente en frascos de agua bajo refrigeración (Rodríguez, 2008).



**Figura 6. Grabado ácido**



**Figura 7. Acondicionamiento y selle de ápices con resina fluida**

Una vez realizadas las cavidades con sus medidas exactas, se lavó y secó con aire a presión, tomando la precaución de no desecar la cavidad. Se retiró completamente los tejidos de la cámara pulpar, con la ayuda de una cuchareta, y se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25%, aplicada mediante jeringas de insulina, posteriormente se secó con aire y se colocó dentro de ellas una torunda de algodón estéril para cubrir la entrada de los conductos, simulando las condiciones

que se realizan en la práctica endodóntica. Se verificó con la sonda periodontal, después de colocado el algodón, que todas las cavidades fueran homogéneas en cuanto a su profundidad dejando 4 mm para el material restaurador.

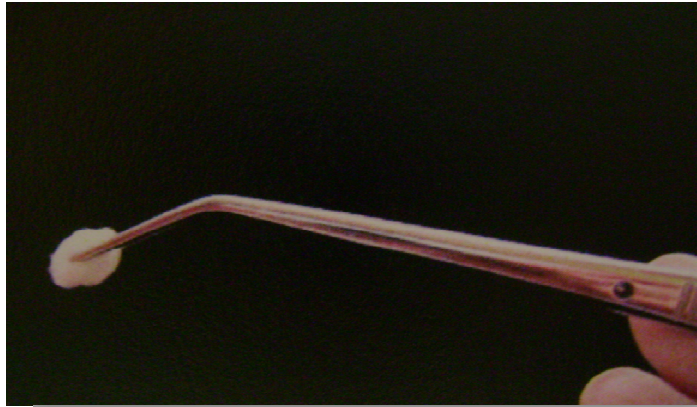
#### ***5.4 División de los Grupos***

Los setenta y dos dientes fueron asignados aleatoriamente en 3 distintos grupos experimentales. En cada grupo se utilizó 24 premolares de muestra, y a cada grupo se le asignó un tipo de cemento temporal respectivamente. En el primer grupo o P1 se obturó con cemento Clip F, en P2 se obturó con Cavit, y en el tercer grupo o P3 se obturó con Citodur, como lo muestra la tabla 1.

<b>P1</b>	<b>CLIP F</b>	<b>24</b>
<b>P2</b>	<b>CAVIT</b>	<b>24</b>
<b>P3</b>	<b>CITODUR</b>	<b>24</b>

**Tabla1. Distribución de los grupos**



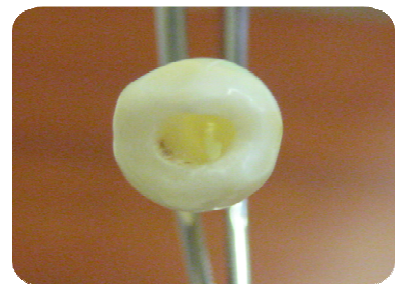


**Figura 8. Humedecimiento previo de las cavidades**

Se realizó el humedecimiento previo de las cavidades como lo señala la figura 8. Para el primer grupo P1, con la ayuda de un gutaperchero, se aplicó Clip F de la casa comercial VOCO, se fotopolimerizó por 40 segundos, con la ayuda de una lámpara de luz halógena Látex 680<sup>a</sup> Dentamerica como lo indica las instrucciones del fabricante. (Figura 9 A y B)



**Figura 9. 9.A) Clip F**



**9.B) Cavity restaurada con Clip F**

Para el grupo 2 o P2, se procedió a llenar las cavidades, previamente humedecidas, con Cavit de la casa comercial 3M ESPE, con la utilización de un gutaperchero. Una vez aplicado el

material, se esperó unos minutos hasta su fraguado, según indicaciones del fabricante. (Figura 10 A y B)



A

Figura 10. 10A) Cavit



B

10.B) Cavidad restaurada con Cavit

En el caso del grupo 3 o P3, se procedió a aplicar el cemento Citodur, con la ayuda de un gutaperchero, siguiendo lo referido por el fabricante para la colocación de este material no fue realizada humedecimiento alguno de la cavidad. Procediéndose a colocar el material en la cavidad hasta su llenado total, esperando unos minutos para hasta obtener el endurecer el material. (Figura 11 A y B)



A

Figura 11. 11A) Citodur



B

11.B) Cavidad restaurada con Citodur

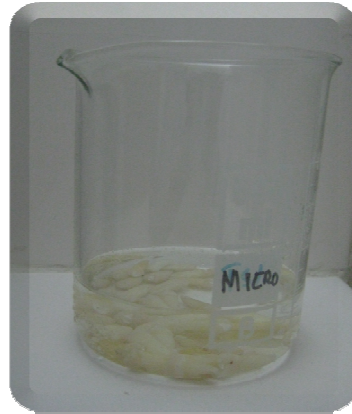
### ***5.5 Manejo experimental de los cuerpos de prueba***

Luego de haber sido colocadas las restauraciones respectivas en las cavidades de cada grupo, los dientes fueron colocados nuevamente en frascos de vidrio con agua a 37 grados centígrados, intentando simular las condiciones más cercanas a la realidad.



**Figura 12. Dientes almacenados a 37 °C**

Todas las piezas independientes al grupo fueron sometidas desafío a ácido, para lo cual fueron colocadas en recipientes independientes, debidamente etiquetados en su parte externa con el nombre del cemento utilizado, conteniendo en su interior ácido láctico el cual fue diluido hasta una concentración del 10%, mediante mediciones de su pH a través de un dispositivo eléctrico propio para este propósito, obteniendo un pH de 6.8 manteniéndose los cuerpos de prueba en estas sustancias por 72 horas a temperatura ambiente intentando con esto simular las condiciones en boca, en cuanto a la presencia de acidez presente en boca, después de la ingesta alimenticia (Linke, 2000). (Figura 13)



**Figura 13. Dientes sometidos a desafío ácido (ácido láctico)**

Posterior a esto, los dientes fueron sometidos a pruebas de termociclado a diferentes temperaturas constantes: - 4, 37 y 54 grados centígrados. Las muestras permanecieron 5 minutos en cada temperatura recibiendo un baño térmico durante 10 horas, para simular los cambios dimensionales de los distintos materiales, así como la variación de temperatura dentro del ambiente bucal (Hansen, 1993). Los cambios de temperatura según la literatura refiere, afectan al sellado marginal de los materiales restauradores, debido a que estos tienen un coeficiente térmico lineal diferente al del diente. (Madarati, 2007) (Figuras 14 A y B, 15 A y B, 16)



**Figura 14A) Dientes sometidos a 37° C baño María**



**14B) Baño María**



**Figura 15A) Estufa**



**15B) Dientes sometidos a 54° C**

**Figura 16. Dientes sometidos a - 4° C**

Transcurridas las 10 horas de ciclaje térmico, los cuerpos de prueba de cada grupo fueron impermeabilizados con dos capas de esmalte de uñas, de diferente color para cada grupo dejando 2 mm alrededor del margen de la restauración. Para el Grupo 1 se utilizó esmalte de uñas de color

café (Figura 17 A y B), para el Grupo 2 se utilizó esmalte de color rojo (Figura 18A y B), y finalmente para el Grupo 3 se utilizó esmalte de color rosado (Figura 19 A y B).



**Figura 17A) Esmalte de uñas café**



**17B) Diente impermeabilizado**



**Figura 18A) Esmalte de uñas rojo**



**18B) Diente impermeabilizado**



**Figura 19A) Esmalte de uñas rosado**



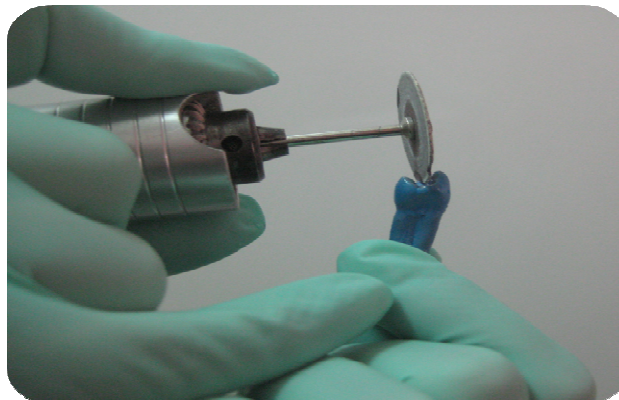
**19B) Diente impermeabilizado**

Una vez impermeabilizados los dientes, se procedió a sumergirlos en una solución de azul de metileno, y fueron almacenados a temperatura ambiente por un periodo de 48 horas. El azul de metileno es una sustancia con un peso molecular de 319,85 u.m.a., peso molecular parecido al de las bacterias, por lo cual, es una sustancia que tiene la capacidad de penetrar de igual forma como lo harían las bacterias. (Figura 20) Posteriormente, los dientes fueron lavados con agua y secados al

ambiente, para ser cortados a lo largo de su eje longitudinal en sentido mesiodistal, utilizando discos diamantados y la pieza recta. (Figura 21)



**Figura 20. Dientes sumergidos en azul de metileno**

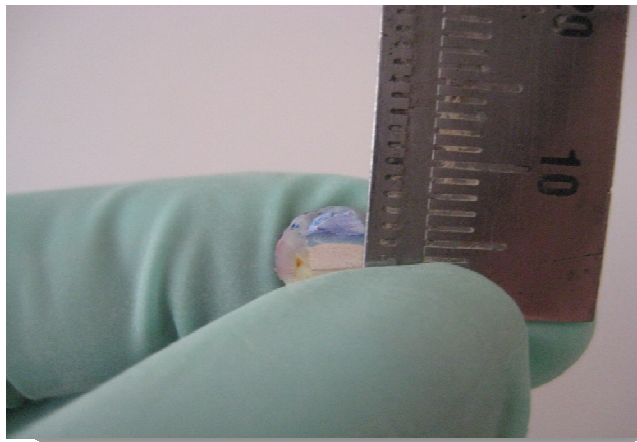


**Figura 21. Corte longitudinal de los dientes**

## ***5.6 Manejo de datos***



Los datos obtenidos del grado de microfiltración de cada uno de las muestras tras el corte, fueron medidos mediante el uso de una regla milimetrada (Figura 22), los valores fueron desde 1 mm hasta 4 mm, que era la profundidad de la cavidad Clase I preparada, como lo muestran las figuras 23, 24 y 25. Los datos obtenidos fueron recolectados en tablas adecuadas y analizados estadísticamente a través de programas específicos y de forma descriptiva.



**Figura 22. Medición del grado de microfiltración**

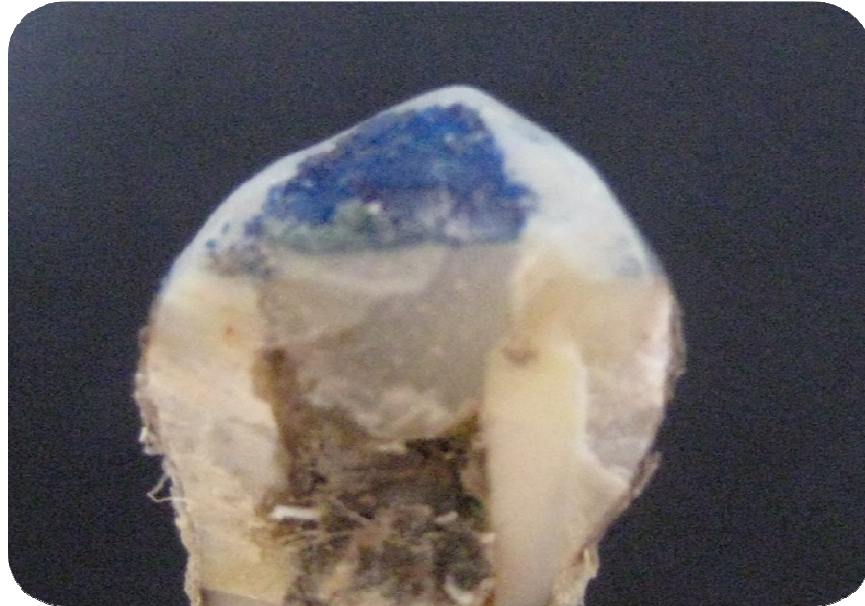
## **6. RESULTADOS**

### ***6.1 Análisis Estadístico de Resultados***

#### ***6.1.1 Análisis de fragmentos***

Los valores obtenidos del grado de microfiltración de cada fragmento obtenido tras el corte fue analizado en el programa MiniTab v14 y Excel 2007, los tres tipos de materiales de restauración temporal utilizados en los fragmentos fueron comparados entre sí, con el fin de

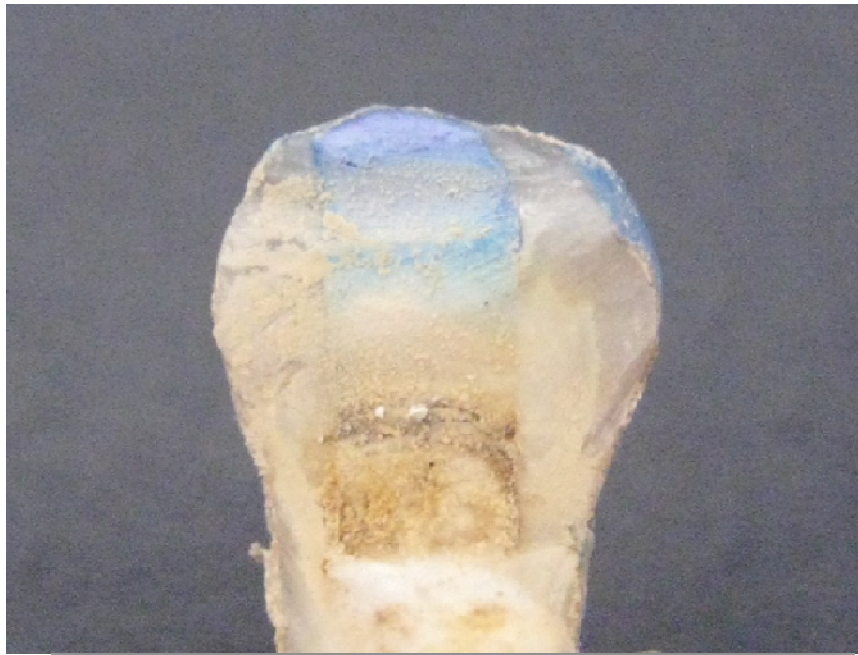
demostrar la existencia de una diferencia significativa en su efectividad de controlar la microfiltración marginal.



**Figura 23. Diente obturado con Clip F**



**Figura 24. Diente obturado con Cavit**

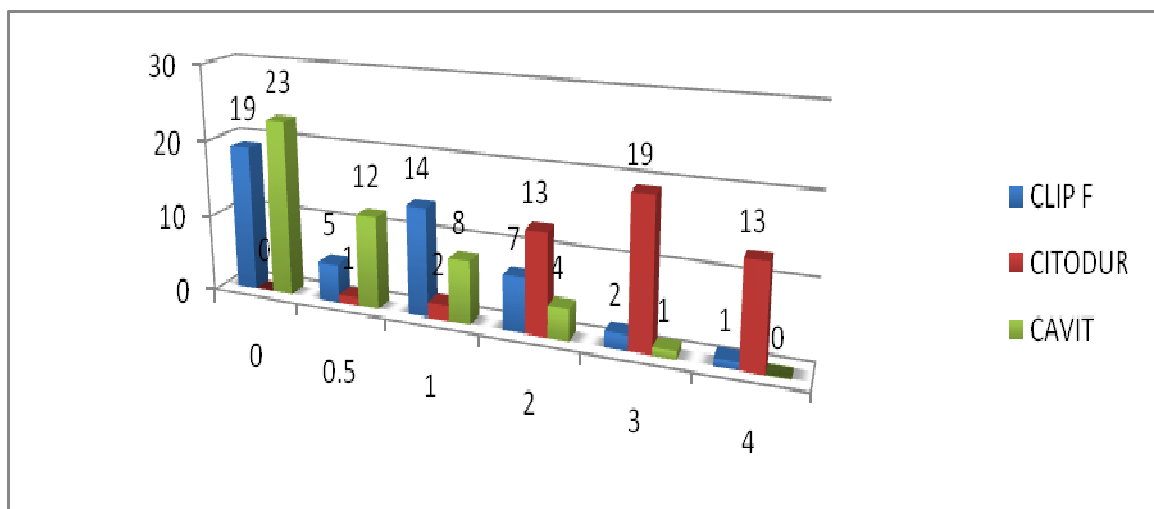


**Figura 25. Diente obturado con Citodur**

Se determinó la distribución de frecuencias de la microfiltración en milímetros (mm), que presentaron los fragmentos estudiados, divididos según el material de restauración temporal utilizado como puede observarse en la tabla 2 y gráfico 1.

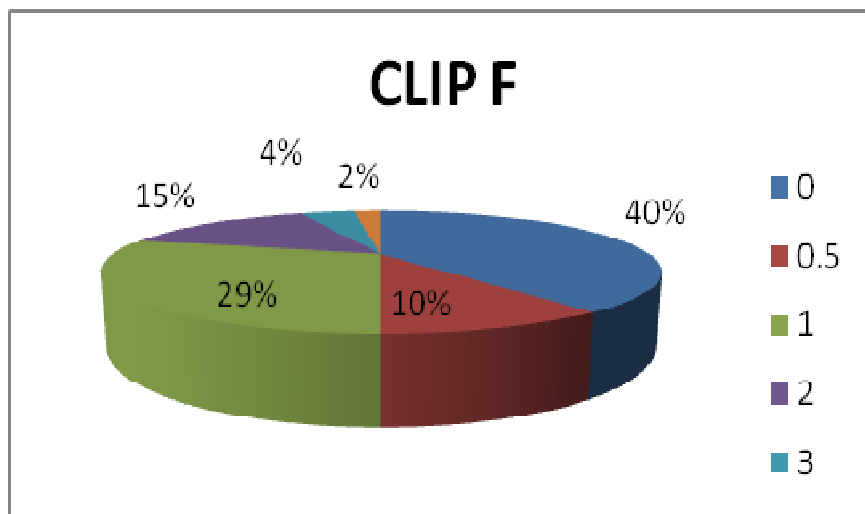
FRECUENCIAS	CLIP F		CITODUR		CAVIT	
	Fragmentos	%	Fragmentos	%	Fragmentos	%
0 mm	19	40%	0	0%	23	48%
0,5 mm	5	10%	1	2%	12	25%
1 mm	14	29%	2	4%	8	17%
2 mm	7	15%	13	27%	4	8%
3 mm	2	4%	19	40%	1	2%
4 mm	1	2%	13	27%	0	0%
TOTAL	48	100%	48	100%	48	100%

**Tabla 2. Distribución de frecuencias de la filtración según el material restaurador temporal**



**Gráfico 1. Distribución de la filtración según el material restaurador temporal utilizado**

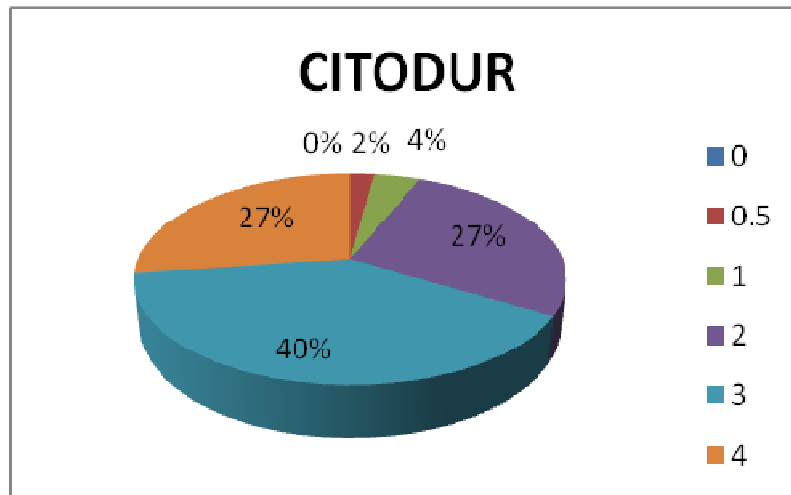
Al evaluar los datos según la distribución de frecuencias se encuentra que, el material CAVIT presenta valores bajos de microfiltración de 0 mm y 0.5 mm (48% y 25% respectivamente), seguido en valores bajos de 0 mm y 0.5 mm por CLIP F con un 40% de sus fragmentos, como lo demuestra el gráfico 2. El material CITODUR, presenta los valores más altos de filtración de 2, 3 y 4 mm con 27%, 40% y 27% respectivamente. Esta tabla nos muestra que 73% de fragmentos de CAVIT tuvieron una filtración entre 0 y 0.5 mm como se demuestra en el grafico 4, mientras que el 67% de fragmentos de CITODUR obtuvieron un índice de filtración entre 3 y 4 mm como se demuestra en el gráfico 2.



**Gráfico 2. Porcentaje de fragmentos restaurados con CLIP F según la distribución de frecuencias**

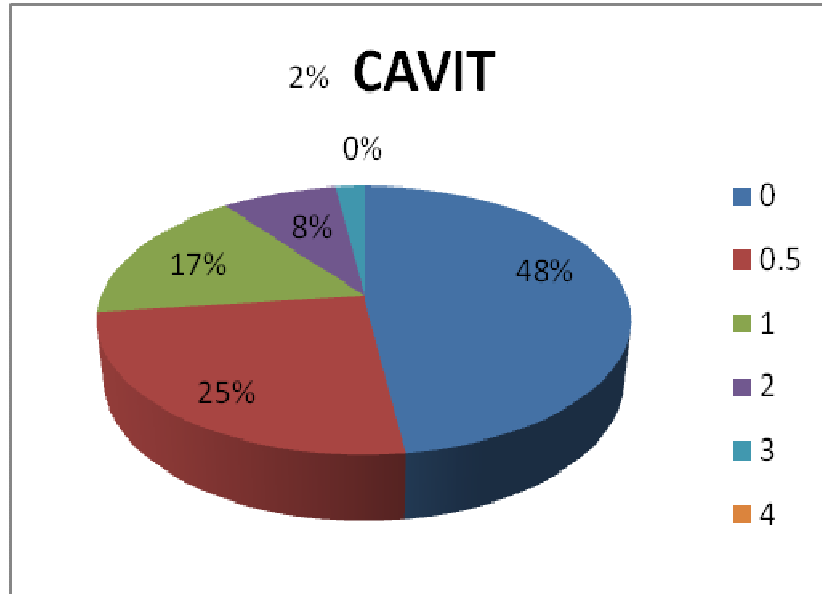
Los porcentajes individuales de filtración que presentaron los 48 fragmentos estudiados que fueron restaurados temporalmente con CAVIT son: 40% a 0 mm (19 fragmentos), 10% a 0.5

mm (5 fragmentos), 29% a 1 mm (14 fragmentos), 15% a 2 mm (7 fragmentos), 4% a 3 mm (2 fragmentos) y 2% a 4 mm (1 fragmento).



**Gráfico 3. Porcentaje de fragmentos restaurados con CITODUR según la distribución de frecuencias**

Los porcentajes individuales de filtración que presentaron los 48 fragmentos estudiados que fueron restaurados temporalmente con CITODUR son: 0% a 0 mm (0 fragmentos), 2% a 0.5 mm (1 fragmento), 4% a 1 mm (2 fragmentos), 27% a 2 mm (13 fragmentos), 40% a 3 mm (19 fragmentos) y 27% a 4 mm (13 fragmentos).



**Gráfico 4. Porcentaje de fragmentos restaurados con CAVIT según la distribución de frecuencias**

Los porcentajes individuales de filtración que presentaron los 48 fragmentos estudiados que fueron restaurados temporalmente con CAVIT son: 48% a 0 mm (23 fragmentos), 25% a 0.5 mm (12 fragmento), 17% a 1 mm (8 fragmentos), 8% a 2 mm (4 fragmento), 2% a 3 mm (1 fragmentos) y 0% a 4 mm (0 fragmentos).

### ***6.1.2 Estadística Descriptiva***

A seguir los datos fueron sometidos a análisis de estadística descriptiva, donde se observa que los fragmentos restaurados con CAVIT presentan un índice de resistencia de 0.523, los fragmentos restaurados con CLIP F tiene un índice de resistencia de 0.838, mientras que los fragmentos restaurados con CITODUR presentan un promedio del 2.771.

En el análisis de la mediana, se observa que el CITODUR está por encima de los 3 mm de filtración, mientras que CAVIT presentó una mediana de 0.5 mm y CLIP F de 0.750 mm.

Mediante análisis de la moda, es decir el valor de la mayor frecuencia obtenida, se observa que tanto con CLIP F como CAVIT su mayor frecuencia es de 0 mm, mientras que con CITODUR la frecuencia es mayor a 3 mm.

La desviación estándar y la varianza, que representan cuan dispersos se encuentran los datos con respecto a la media, demuestran que los datos obtenidos con CLIP F respecto a la muestra están más dispersos, debido que es el mayor de los tres valores (CITODUR, CAVIT y CLIP F), esto muestra que los valores de filtración de CLIP F se encuentran más agrupados con su promedio, observado en la tabla 3.

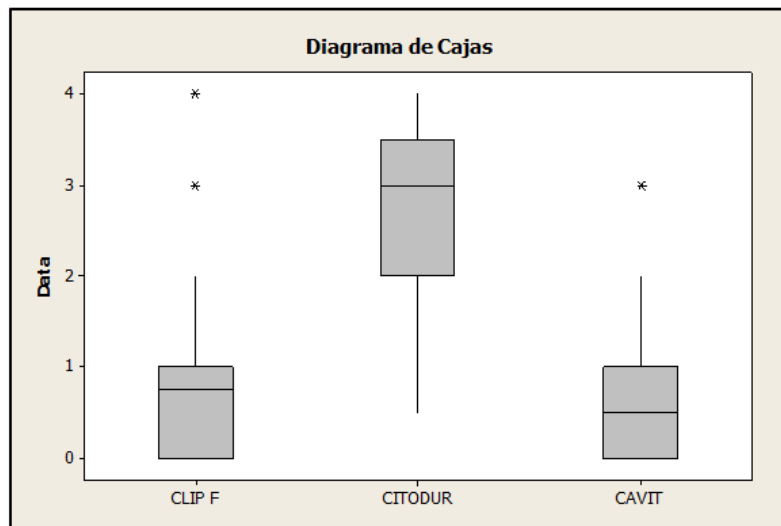
A través del análisis de Curtosis y del coeficiente de asimetría, se observa que los datos obtenidos de los fragmentos tanto de CLIP F como de CAVIT se agrupan hacia la izquierda y tiene un valor positivo, mientras que con CITODUR se encuentran hacia la derecha con un valor negativo.

	Media	Error típico	Mediana	Moda	Desviación	Varianza de la	Curtosis	Coefficiente de	Rango	Mínimo	Máximo
--	-------	--------------	---------	------	------------	----------------	----------	-----------------	-------	--------	--------



					estándar	muestra		asimetría			
CLIP F	0,838	0,136	0,750	0	0,944	0,891	1,794	1,336	4	0	4
CITODUR	2,771	0,131	3	3	0,911	0,829	-0,421	-0,356	3,500	0,500	4
CAVIT	0,523	0,097	0,500	0	0,673	0,452	3,270	1,728	3	0	3

**Tabla 3. Estadística Descriptiva**



**Gráfico 5. Diagrama de Cajas**

Mediante el gráfico 5 del diagrama de cajas, se observa que dentro del primer 25% se encuentra los fragmentos restaurados con CLIP F y CAVIT y dentro de ese 25% se tiene una diferencia porcentaje de filtración, puesto que CLIP F presenta mayor porcentaje de fragmentos en el 75% y CAVIT en el 50%. Por otro lado, se observa que CITODUR tiene mayor porcentaje de fragmentos entre el 50 y 75%, teniendo un mayor número en 50%.

<b>Intervalo de confianza para la media</b>			
	<b>Confianza</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>
<b>CLIP F</b>	<b>95%</b>	<b>0,570</b>	<b>1,105</b>
<b>CITODUR</b>	<b>95%</b>	<b>2,513</b>	<b>3,028</b>
<b>CAVIT</b>	<b>95%</b>	<b>0,333</b>	<b>0,713</b>

**Tabla 4. Intervalos de confianza de medias**

En el análisis de intervalos de confianza al 95% de confianza de los datos obtenidos, se observa en promedio, que el índice de resistencia de los fragmentos con CAVIT está entre 0.333 y 0.713, CLIP F está entre 0.570 y 1.105, mientras que con CITODUR entre 2.513 y 3.028, tabla 4.

Buscando determinar si existe una diferencia significativa entre los materiales de restauración temporal utilizados, se realizó la prueba de hipótesis de diferencias de medias, presentado en las tablas 5, 6 y 7.

*Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales*

	CLIP F	CITODUR
Media	0,838	2,771
Varianza	0,891	0,829
Observaciones	48	48
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	94	
Estadístico t	-10,212	
P(T<=t) una cola	0,000	
Valor crítico de t (una cola)	1,661	

	CLIP F	CAVIT
Media	0,838	0,523
Varianza	0,891	0,452
Observaciones	48	48
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	85	
Estadístico t	1,880	
P(T<=t) una cola	0,032	
Valor crítico de t (una cola)	1,663	

	CITODUR	CAVIT
Media	2,771	0,523
Varianza	0,829	0,452
Observaciones	48	48
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	87	
Estadístico t	13,756	
P(T<=t) una cola	0,000	
Valor crítico de t (una cola)	1,663	

**Tablas 5, 6 y 7. Prueba de Hipótesis de diferencias de medias**

Evidenciando al comparar los promedios de CLIP F – CITODUR y CITODUR – CAVIT, respectivamente, que las medias no son iguales, entre los materiales. Al comparar los promedios de CLIP F – CAVIT, tabla 6, se comprueba que no existe evidencia suficiente para determinar una diferencia estadística significativa entre los dos materiales.

## 7. DISCUSION

La evaluación de la capacidad de sellado a nivel marginal de distintos materiales viene siendo realizada con mucho éxito en los últimos años, pruebas de termociclado, es decir pruebas donde se realice cambios bruscos de temperatura permiten un envejecimiento interesante a las estructuras dentales y con esto una degradación de la integridad de la estructura de los materiales probados; sin embargo en boca existen ácidos en continuo contacto con los materiales y estructuras que aceleran la degradación y deterioro de estos. Es por esta razón que este trabajo pretendió a través de pruebas de envejecimiento térmico y de un contacto con ácido láctico, simular condiciones presentes en boca que permitan obtener resultados confiables.

La búsqueda del material de obturación temporal, se ha hecho continua, existiendo actualmente en el mercado muchas alternativas con características muy similares entre ellas e incluso con mejoras en su estructura como la incorporación de metacrilatos como es el caso del Clip F, materiales estos, que han demostrado poseer muy buenas cualidades en cuanto a su integridad estructural, capacidad de sellado marginal, que según Deveaux et al., 1992, serían entre otras cualidades importantes en un material de obturación temporal.

Es bien conocido que la producción por parte de las bacterias propias de nuestra boca de ácido láctico, acarrea una descomposición del esmalte, acelerada por la disminución del pH en boca. Esta destrucción de la capa más dura del diente, pone en evidencia la degradación y acelerada destrucción a la que los materiales de obturación, sean temporales o considerados definitivos, están sometidos cuando se encuentran en boca.

En muchos estudios se ha evaluado la capacidad del ácido láctico para formar caries y zonas de desmineralización, como lo demostraron Vogel en 1988 y Krutchkoff en 1971, quienes observaron cambios químicos en la estructura dentinaria y formación de manchas blancas en las superficies del esmalte, luego de haber sometido a los dientes a exposición a ácido láctico, la literatura sin embargo no presenta referencias sobre diferencias en cuanto al comportamiento de materiales de obturación temporaria bajo estas condiciones. Son las casas comerciales y sus distribuidores quienes ponen de manifiesto las cualidades de los productos destacando sus características.

La práctica odontológica exige entre otras características propias del material un tiempo de fraguado no prolongado y ciertas facilidades de manipulación del material en cuanto a su inserción y eliminación.

En el análisis realizado en este estudio al comparar Cavit, Citodur y Clip F, es de destacarse la ausencia de diferencia en cuanto a manipulación de dichos materiales pues los tres presentan características similares, aunque con exigencias diferentes, tal es el caso del Clip F y su

necesidad de fotopolimerización, requerimientos estos que generalmente se encuentran especificados de forma simple y clara en las propias instrucciones de los materiales. Sin embargo, es de destacarse que el Citodur no cuenta con las debidas especificaciones en cuanto a tiempo de fraguado, este no es considerado un material de amplio uso a nivel mundial, y no se cuenta con respaldo literario a largo plazo para demostrar sus propiedades.

Nuestros resultados, en cuanto a integridad del material, mostraron una ausencia de diferencia entre Cavit y Clip F, donde los dos materiales presentaron un comportamiento muy similar estadísticamente hablando, coincidiendo esto con resultados observados en estudios, como el de Chohayeb en 1985, para quien Cavit fue el material con la menor frecuencia de microfiltración marginal, comparado con materiales a base de resinas. De la misma forma, en 1979, Oppenheimer y Rosenberg, en un estudio realizado para evaluar la fidelidad de algunos cementos obturadores en cuanto a su integridad estructural, concluyeron que Cavit es un material que no es afectado por las pruebas de termociclado, y esto fue corroborado en el estudio realizado por Noguera y McDonald, citado por Chohayeb, quienes luego de 6720 ciclos de termociclado, concluyeron que no existió incremento en la penetración bacteriana en los dientes obturados con Cavit. (Chohayeb, 1985)

Con similares resultados en el 2001, Cruz confirmó las bondades del Cavit frente a pruebas de termociclado y carga, siendo uno de los materiales que menor microfiltración presentó. (Cruz, 2002)

En la literatura revisada, no se encontró información acerca de las características y bondades del Clip F, esto es un tema que nos lleva a plantear inquietudes sobre el uso masivo del producto. Sin embargo, en el estudio llevado a cabo por Ochoa en el 2008, que fue usado como base para la ejecución de este estudio, se concluyó que Clip F fue el material que presentó los mejores resultados en cuanto a integridad estructural, comparado con Ketac Molar, IRM y Coltosol, (Ochoa, 2008), coincidiendo con los resultados de nuestro estudio, en donde Clip F se presenta con características similares a las del Cavit. (Ochoa, 2008)

Las propiedades del Cavit han sido probadas también bajo condiciones más agresivas como el estudio de Pisano en 1998, lo demostró, donde utilizando dientes uniradiculares, fueron estos sometidos a la exposición de saliva humana y una solución conteniendo microorganismos, observándose que Cavit fue el material que menos microfiltración presentó entre el IRM y Super-EBA. (Pisano, 1998)

En cuanto a Citodur, en este estudio, mostró ser el material que mayor grado de microfiltración produjo. La literatura no refiere mucha información sobre las propiedades de Citodur, sin embargo, se decidió utilizar este material debido a la gran demanda que tiene en el mercado nacional, además es un producto económico y de fácil uso. En el estudio realizado por Bernik en el 2000, el autor afirmó que Citodur perdió sus propiedades luego de transcurridos 30 días, situación que podría comprometer el resultado de un buen tratamiento endodóntico, produciendo recontaminación del sistema de conductos. Nuestros resultados muestran a un producto con pobres características de sellado y de estabilidad marginal lo que a largos periodos de tiempo podría tener repercusiones en el éxito de los diferentes tratamientos restauradores y

endodónticos, principalmente por considerar un requisito indispensable la incapacidad de penetración bacteriana dentro de conductos endodónticos tratados y obturados donde un selle hermético a nivel marginal se hace indispensable.

Se hace necesario continuar con estudios similares de evaluación de la integridad de los diferentes materiales, posiblemente un aumento en el tiempo de almacenamiento o un mayor desafío ácido, térmico o mecánico puedan darnos resultados que se acerquen a la realidad en la que nuestros materiales se encuentran.

## **8. CONCLUSIONES**

Tras el análisis realizado no se puede detectar diferencia estadística entre Clip F y Cavit, en cuanto que Citodur fue el material quien presentó mayor diferencia entre los materiales estudiados.

Podemos concluir que Clip F y Cavit fueron los materiales que demostraron tener mejor eficacia en su capacidad de sellado marginal en periodos de tiempo medio de almacenamiento, mientras que Citodur fue el material quien presentó menor eficacia en cuanto a su capacidad de sellado marginal.

Tras el análisis estadístico ejecutado el Clip F y Cavit demostraron tener mayor capacidad de integridad frente a pruebas de termociclado y exposición a ácido láctico, en contraste con Citodur, que fue el material que mayor grado de microfiltración presentó en este estudio.



## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Matharu, D. A. Spratt. A new in vitro model for the study of microbial microleakage around dental restorations: a preliminary qualitative evaluation. *International Endodontic Journal*, 34, 547–553, 2001
2. Imura, S. M. Otani. Bacterial penetration through temporary restorative materials in root-canal-treated teeth in vitro. *International Endodontic Journal* (1997)
3. Ahmad Madarati, DDS, MSc, Mohammad Salem Rekab. Time-dependence of coronal seal of temporary materials used in endodontics. *Journal compilation © 2007 Australian Society of Endodontology*

4. Naoum, H. & N. P. Chandler. Temporization for endodontics. *International Endodontic Journal*, 35, 964-978, 2002
  
5. HOLLAND, R.; JUNIOR, E. D.; YANAGIHARA, V. Y.; SOUZA, V.; SALIGA, O. Avaliação da infiltração Marginal de Materiais Seladores Temporários. *Rev Gaúcha de Odont*, v.40, n. 1-3, p. 29-32, 1992.
  
6. Widerman, F., Eames, W., Serene, T. The physical and biologic properties of CAVIT. *JADA*, 1971, 82: 378.
  
7. Manual 3M ESPE
  
8. Manual de Citodur
  
9. Jacqout, B. Microleakage of Cavit, CavitW, CavitG and IRM by impedance spectroscopy. *International Endodontic Journal* (1996) 29. 256-261
  
10. OPPENHEIMER, S.; ROSENBERG, P. Effect of temperature change on the sealing properties of Cavit and Cavit G. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.25, n.3, p.250-253, Sept. 1979.

**11.** [OLIVEIRA, E.C.G., Avaliação “invitro” da infiltração marginal de alguns materiais seladores provisórios utilizados na Endodontia. Ribeirão Preto, 2001. 72p. Dissertação \(Mestrado\). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.](#)

**12.** SIQUEIRA JR., J. F., RÔÇAS, I. N.; LOPES, H. P.; UZEDA, M. Coronal leakage of two root canal sealers containing calcium hydroxide after exposure in human saliva. J Endod, Baltimore, v. 25, p. 14-16, 1999.

**13.** BEACH, C et al A. Clinical evaluation of bacterial leakage of endodontic temporary filling materials. J Endod, Baltimore, v. 22, n. 9, p. 459-462, Sept. 1996.

**14.** Salazar, J. Temporary restoration: importance in endodonticsuccess. Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa, v. 4, n. 2, p. 143-149, maio/ago. 2004

**15.** Bernik, Regina. Capacidade de selamento marginal coronário de diferentes materiais restauradores em diferentes períodos de tempo. 2000. Disponível em:  
<http://dedalus.usp.br:4500/ALEPH/POR/USP/USP/TES/FULL/1129198>

**16.** Manual de Uso de Clip F

**17.** Scientific Product Information Clip F. VOCO Research & Development. Disponível em:  
<http://www.voco.de/praeparate/gb/html/prodinfo/wi/WP%20Clip%20F%20en.pdf>

**18.** Chohayeb, A. Sealing Ability of Intermediate Restorative used In Endodontics. Journal of Endodontics June 1985

**19.** Manual de Voco

**20.** Hernández Alavez Marco. Diafanización dental para estudio anatómico de conductos radiculares.

**21.** Pécora. Una breve historia de los métodos de estudio de la anatomía interna de los dientes humanos. Disponible en:

[http://www.forp.usp.br/restauradora/temas\\_endo/temas\\_cast/anatomia.html](http://www.forp.usp.br/restauradora/temas_endo/temas_cast/anatomia.html)

**22.** Torabinejad, M. In vitro bacterial penetration of coronally endodontically treated teeth. Journal of Endodontics, 1990, 16 (12): 566-9

**23.** Hosoya N, et al. Effect of canal drying methods on the apical seal. Journal of Endodontics, 5, 292-294 (2000)

**24.** Ácido láctico. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido\\_l%C3%A1ctico](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_l%C3%A1ctico)

**25.** Steiner, R. Microbiología. Editorial Reverte. Segunda Edición, 1996

**26.** Serna, L. Ácido Poliláctico (PLA): Propiedades y Aplicaciones. VOLUMEN 5 - No. 1 - Octubre de 2003

- 27.** Linke, H. Clearance and Metabolism of Starch Foods in the Oral Cavity. *Ann Nutr Metab* 1999;43:131–139
- 28.** Linke, H. Effect of Increasing Sucrose Concentrations on Oral Lactic Acid Production. *Ann Nutr Metab* 2000;44:121–124
- 29.** Mason, R. *Estadística para Administración y Economía*. Editorial Alfa y Omega. Décima edición. 2002
- 30.** Vogel, G. Micro-analysis of mineral saturation within enamel during lactic acid demineralization. *Journal of Dental Research*, Vol 67, 1172-1180. 1988
- 31.** Krutchkoff, D. Chemical Changes of Flattened Enamel Surfaces with In Vitro Weak Acid Demineralization. *J Dent Res* November-December 1971
- 32.** Coogan, MM. Salivary and plaque acids in caries active and caries free subjects. *J Dent Assoc S Afr* 1996
- 33.** Slomiany, A. Effect of lipids on the lactic acid retardation capacity of tooth enamel and cementum pellicles formed in vitro from saliva of acaries-resistant and caries-susceptible human adults. *Arch Oral Biol* 1990
- 34.** Cruz, V. et al. A laboratory study of coronal microleakage using four temporary restorative materials. *International Endodontic Journal*, 35, 315-320, 2002

**35.** Pisano, D. Intraorifice sealing of gutta-percha obturated root canals to prevent coronal microleakage. *Journal of Endodontics*. 1998

**36.** Ochoa, P. Microfiltración de cuatro cementos temporales utilizados en cavidades con acceso endodóntico. 2008