



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**EVALUACIÓN (IN VITRO) DE LA MICROFILTRACIÓN  
CORONAL DE 3 MATERIALES DE OBTURACIÓN  
TEMPORAL DURANTE EL TRATAMIENTO  
ENDODÓNCICO.**

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

**VERÓNICA JAIMES GUILLÉN**

**TUTORA: C.D. BRENDA IVONNE BARRÓN MARTÍNEZ**



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.

## GRACIAS

A

## DIOS

Por permitirme lograr mis objetivos día a día, por todo lo que me ha dado, por darme salud, por la familia que me dio, por haberme creado como soy.

## TI MÁMA

Por darme la vida, por tu apoyo, cariño, consejos, por todo lo que me has ofrecido, aunque en ocasiones parecía imposible, por compartir conmigo mis sueños, por tus regaños, por enseñarme que todo es posible y nada es difícil, por ser tan fuerte, gracias por tu ejemplo, por ser padre y madre, gracias por existir .

## TI ABUELITA

Por ser la persona más linda que puede existir en este mundo, por tu amor, tu ejemplo, regaños, cariño y sobre todo gracias por tu ejemplo, por enseñarme a ser una persona honrada, responsable y sobretodo humilde te quiero mucho abue gracias por existir.

## TI TIO

Por ser el mejor padre que existe en el universo, por tu ejemplo, por todas las cosas que me has enseñado, porque eres un ejemplo para mí, por hacer que todo sea diferente, gracias por estar ahí siempre dispuesto, te quiero mucho.



## A USTEDES HERMANOS

Por su apoyo, tiempo, cariño, por compartir conmigo mis logros y fracasos.

## A USTED DRA. BRENDA

Por brindarme su tiempo, su confianza, sus consejos, conocimientos, por sembrar en mi la semilla de la superación, por impulsarme día a día, gracias por todo que Dios la Bendiga.

## MIS PROFESORES DE MATERIALES DENTALES

Por sus conocimientos, en especial a usted Dr. Barceló, por su tiempo y consejos, mil gracias.

## A MIS AMIGOS.

Anaid y Kike gracias por su apoyo.

## A TI ANITA

En especial a ti por compartir mis éxitos y fracasos, por tus consejos, por tu tiempo, tus conocimientos, por estar siempre ahí en todo momento, por haberme enseñado que todo es posible, por que cuando todo parecía malo me dabas fuerzas y aliento para ver las cosas de otro color, mil gracias te quiero muchísimo, nunca cambies por favor, eres una excelente Dra. Y un excelente ser humano.



## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>12</b>
<b>1. MICROFILTRACIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>1.1 Definición.....</b>	<b>23</b>
<b>1.2 Microfiltración coronal.....</b>	<b>23</b>
<b>1.3 Pruebas de evaluación de la microfiltración.....</b>	<b>23</b>
<b>1.4 Métodos de estudio de la microfiltración.....</b>	<b>24</b>
<b>1.5 Formas de evaluación de la microfiltración por medio de tintes</b>	<b>27</b>
<b>2. MATERIALES DE OBTURACIÓN CORONAL.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1 Definición.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2 Requisitos.....</b>	<b>27</b>
<b>2.3 Clasificación.....</b>	<b>28</b>
<b>3. OBTURACIÓN TEMPORAL.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1 Consideraciones para la selección de un material de</b>	<b>29</b>
<b>Obturación Temporal</b>	
<b>3.1.1 Selección del material de Obturación Temporal.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1.2 Tiempo de permanencia de la restauración en boca.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.3 Resistencia de la estructura dental remanente.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.4 Forma de retención de la cavidad.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.5 Posición del diente en la arcada.....</b>	<b>32</b>



<b>3.1.6 Material Restaurador que será empleado de forma definitiva</b>	<b>32</b>
<b>3.1.7 Grado de dificultad de la remoción de la obturación temporal</b>	<b>33</b>
<b>3.1.8 Estética.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.9 Susceptibilidad del individuo a la caries.....</b>	<b>33</b>
<b>4. CEMENTOS.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 Definición .....</b>	<b>34</b>
<b>4.2 Historia.....</b>	<b>34</b>
<b>4.3 Usos.....</b>	<b>36</b>
<b>4.4 Formas de Aplicación.....</b>	<b>36</b>
<b>5. NORMAS.....</b>	<b>37</b>
<b>6. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN TEMPORAL</b>	<b>38</b>
<b>6.1 CEMENTO DE OXIDO DE CINC Y EUGENOL.....</b>	<b>38</b>
<b>6.1.1 Definición.....</b>	<b>38</b>
<b>6.1.2 Norma Correspondiente.....</b>	<b>39</b>
<b>6.1.3 Clasificación.....</b>	<b>39</b>
<b>6.1.4 Presentación .....</b>	<b>39</b>
<b>6.1.5 Composición.....</b>	<b>39</b>
<b>6.1.6 Propiedades.....</b>	<b>40</b>
<b>6.1.7 Factores Físicos.....</b>	<b>40</b>
<b>6.1.8 Factores Químicos.....</b>	<b>40</b>
<b>6.1.9 Productos Comerciales.....</b>	<b>42</b>



<b>6.2 CEMENTOS CON RESINAS (IRM).....</b>	<b>42</b>
6.2.1 Usos.....	42
6.2.2 Composición.....	43
6.2.3 Propiedades.....	43
6.2.4 Ventajas.....	43
6.2.5 Desventajas.....	43
6.2.6 Productos Comerciales.....	44
<b>6.3 CEMENTOS DE POLICARBOXILATO DE CINCO.....</b>	<b>44</b>
6.3.1 Definición.....	44
6.3.2 Norma Correspondiente.....	45
6.3.3 Clasificación.....	45
6.3.4 Usos.....	45
6.3.5 Presentación.....	46
6.3.6 Composición.....	46
6.3.7 Reacción Química.....	46
6.3.8 Propiedades.....	46
6.3.9 Efectos Biológicos.....	48
6.3.10 Manipulación.....	48
6.3.11 Ventajas.....	49
6.3.12 Desventajas.....	49
6.3.13 Productos Comerciales.....	50



<b>6.4 MATERIALES RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES.....</b>	<b>50</b>
<b>6.4.1 Fermit (Systemp Inlay Ivoclar).....</b>	<b>50</b>
6.4.1.1 Descripción.....	50
6.4.1.2 Composición.....	51
6.4.1.3 Indicaciones.....	51
6.4.1.4 Ventajas.....	51
6.4.1.5 Desventajas.....	52
<b>6.4.2 TERM.....</b>	<b>52</b>
6.4.2.1 Composición.....	52
<b>6.5 MATERIALES QUE ENDURECEN POR LA HUMEDAD.....</b>	<b>52</b>
6.5.1 Cavit.....	53
6.5.2 Cimpat.....	54
<b>6.6 CEMENTO DE FOSFATO DE CINC.....</b>	<b>54</b>
6.6.1 Definición.....	54
6.6.2 Norma Correspondiente.....	54
6.6.3 Clasificación.....	54
6.6.4 Indicaciones o usos.....	55
6.6.5 Composición.....	55
6.6.6 Respuesta Biológica.....	56
6.6.7 Manipulación.....	56
<b>7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>58</b>
<b>8. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>59</b>





<b>9. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.....</b>	<b>60</b>
<b>10 .OBJETIVOS.....</b>	<b>61</b>
<b>11 .METODOLOGÍA.....</b>	<b>62</b>
<b>12. VARIABLES.....</b>	<b>62</b>
<b>13. SELECCIÓN DEL DISEÑO.....</b>	<b>62</b>
<b>14. MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>63</b>
<b>15 .RESULTADOS.....</b>	<b>73</b>
<b>16. DISCUSIÓN.....</b>	<b>77</b>
<b>17. CONCLUSIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>82</b>



## INTRODUCCIÓN.

Durante un largo periodo de tiempo se pensó que los fracasos del tratamiento de conductos, eran ocasionados única y exclusivamente por una incorrecta eliminación de los microorganismos existentes en el interior de los conductos radiculares y a una deficiente obturación de estos, por lo que no se le daba importancia a las obturaciones provisorias o temporales, que son colocadas durante y después del tratamiento de conductos con el fin de evitar la microfiltración de microorganismos al interior del conducto radicular; pues se pensaba que no tenía tanta importancia ya que estas estarían por un corto periodo de tiempo; además no se consideraba necesario poner interés en ello.

Sin embargo; en la actualidad debido a los diversos estudios realizados para tratar de explicar cual era la causa por la que se presentaban fracasos en las terapias endodóncicas, se descubrió que un gran porcentaje de los fracasos endodóncicos son debidos a obturaciones temporales deficientes, durante y después del tratamiento de conductos.

El objetivo en endodoncia, es prevenir la penetración de microorganismos al interior del conducto radicular. La microfiltración consiste en el paso de fluidos de un lugar a otro en la cavidad oral, está se puede presentar a nivel de la interface diente-restauración llevando microorganismos y toxinas al interior del diente y al sistema de conductos. Dado que una de las rutas de acceso más común para el ingreso de bacterias es la porción coronal, la ausencia de sellado



en el margen de la restauración es causa de filtración pudiendo producir, respuesta pulpar adversa, sensibilidad postoperatoria, caries y recontaminación del sistema de conductos. Intentando controlar esto, durante los procedimientos endodóncicos se encuentra indicado el uso de materiales de restauración temporal, que utilizados de una manera adecuada, permiten prevenir la recontaminación del sistema de conductos entre citas y posteriormente, después de concluido el tratamiento endodóncico, hasta que se coloque la restauración definitiva, produciendo un sellado hermético.

En la actualidad en el mercado nacional están disponibles muchos materiales que se pueden emplear en la restauración coronal temporal, entre ellos están: el Provisit y Cavit G que se presenta como una pasta premezclada con una base de óxido de zinc y sulfato cálcico, así como el Systemp, que es un cemento fotopolimerizable.

De esta manera, este trabajo pretende comparar el grado de microfiltración coronal frente a pruebas de termociclado y penetración de tinte, entre materiales temporales, de los más empleados en la práctica odontológica.

Hay que tener en cuenta que el éxito de una terapia de conductos no se termina con la obturación de los conductos, sino hasta que este órgano dentario es rehabilitado en forma definitiva; es decir hasta que colocamos la restauración permanente.

En ocasiones es imposible colocar la restauración definitiva inmediatamente, debido a diferentes causas, entre las cuales podemos encontrar las de carácter económico por parte del paciente, de tiempo tanto del paciente como del profesional, entre otras, por tal



motivo debemos colocar un material de obturación temporal adecuado para cada situación en particular.

Por lo que se busca despertar interés y preocupación por lograr que el profesional tome conciencia de la importancia de saber elegir y colocar una obturación temporal adecuada para cada situación.



## ANTECEDENTES.

Ingle en 1961,<sup>(1)</sup> menciona que la eliminación completa del tejido pulpar, la esterilización, la obturación completa y adecuada del conducto radicular, es necesaria para el éxito del tratamiento endodóncico. Aunque uno de los aspectos más importantes durante y después de la terapia endodóncica es la colocación de una obturación temporal, ya que esto influirá en el éxito o fracaso de esta.

Ingle en 1961,<sup>(1)</sup> afirma que es muy posible que el tratamiento endodóncico fracase por la entrada de bacterias desde las obturaciones coronales con filtración, que las que fracasan por filtración perirradicular.

Swanson y Madison en 1987,<sup>(2)</sup> encontraron que a los tres días de exponer un diente con obturación radicular pero sin obturación coronal, hay una significativa cantidad de microfiltración medida por tinciones, esta microfiltración se encontró en el 85 % de la longitud del conducto.

Soares y Goldberg en el 2002,<sup>(3)</sup> mencionan la necesidad de obturaciones provisionales. Debido a que con frecuencia el endodoncista no desea o no puede concluir el tratamiento de conductos en una sola sesión; por lo que en este intervalo de sesiones es muy importante que el órgano dentario quede restaurado en forma adecuada con un material de obturación temporal, que además de protegerlo, evitando fracturas, la restauración debe proporcionar un sellado hermético de la cavidad de acceso al sistema de conductos radiculares, para evitar la filtración marginal, lo que sin duda influye en el resultado final del tratamiento.



El ingreso de microorganismos y saliva a través del acceso coronal, puede llegar a complicar el curso y el éxito del tratamiento de conductos, siendo uno de los factores etiológicos para el fracaso de la terapéutica endodóncica. <sup>(3)</sup>

Soares en el 2002: <sup>(3)</sup> menciona que debido a la importancia que tiene la restauración provisional o definitiva de la cavidad de acceso, durante y después del tratamiento endodóncico, es imprescindible elegir en forma adecuada el material de obturación, sin embargo no se conoce un material ideal o único para todo tipo de casos si no que es importante valorar la situación y elegir el material correcto.

Sin embargo, debido a la evolución en forma constante de materiales de obturación temporarios y permanentes, son variadas las modificaciones en los componentes básicos de los antiguos materiales, así como es amplia la cantidad de productos nuevos en el mercado. Estos, factores sumados a la propaganda comercial intensa y descontrolada acaban por dificultar la selección de un material adecuado.

La selección correcta varía de acuerdo con la especificidad de cada caso, el factor más importante para orientar una selección efectiva es el conocimiento de las propiedades básicas de cada material.

## **MICROFILTRACIÓN.**

Torabinejad M. y Ketterig J. en 1990 y en 1994, <sup>(4,5)</sup> realizaron una evaluación de la microfiltración bacteriana de dos especies de microorganismos (*S.epidermidis* y *Proteus vulgaris*), en un estudio in vitro,



encontrando estos microorganismos a lo largo del conducto radicular obturado, en 24 y 48 días. Por ello refieren que el uso de restauraciones temporales es un factor determinante en la prevención de la contaminación del conducto radicular obturado antes de la colocación de la restauración permanente.

Imura N y cols. En 1997, <sup>(6)</sup> realizaron un estudio in Vitro para determinar el tiempo en el que tardan en penetrar las bacterias a través de 3 materiales de obturación temporal comúnmente usados (Cavit-G, IRM Y Gutapercha) y el sistema de conductos radiculares completamente obturados por técnicas de condensación lateral o vertical. Los resultados indicaron que el tiempo para que las bacterias de la saliva contaminen los conductos radiculares obturados coronalmente con gutapercha, Cavit-G e IRM es de 7, 12 y 9 días respectivamente. Sin embargo, el tiempo necesario para que las bacterias de la saliva contaminen los conductos radiculares obturados con técnicas de condensación lateral y vertical es de un promedio de 28 y 25 días respectivamente.

Por lo tanto, ellos refieren que la presencia de microfiltración coronal, aún colocando un material de obturación temporal, debería ser de suma importancia para el profesional, ya que esta vía representa un factor etiológico importante en el fracaso del tratamiento endodóncico. Por ello recomiendan el uso de selladores adhesivos, los cuales influyen en la minimización de la microfiltración coronal, además de recomendar el sellado coronal definitivo en el menor tiempo posible.

Roghaizad N en 1996, <sup>(7)</sup> menciona que Vire, en un estudio encontró que solo el 8.6 % de los fracasos fueron ocasionados por problemas endodóncicos, 59.4 % ocasionados por problemas protésicos y 32 % por causas periodontales.



Mientras que Ray H. y Trope M en 1995, <sup>(8)</sup> evaluaron la relación de la calidad de la restauración coronal y la obturación el conducto radicular sobre el estado periapical radiográfico de los dientes tratados endodóncicamente, en los casos en los cuales se colocaron obturaciones adecuadas y la obturación del conducto se realizó en una forma correcta, no hubo presencia de lesiones, por lo que concluyeron que se debe dar una importancia adecuada a la colocación de una correcta obturación temporal y definitiva durante y después de la terapia endodóncica.

Meyer, T. y Meter Eickholz en 1997, <sup>(9)</sup> hicieron un estudio comparativo de diferentes materiales de obturación temporal empleados en endodoncia, los materiales evaluados fueron Cavit, Kalsogen, IRM y TERM, estos fueron examinados in vitro después de haber sido sometidos a un proceso de termociclado, el cual consiste en someter a los cementos a los cambios térmicos que se presentan en boca y se evaluó la microfiltración que presentaba cada uno de ellos, permitiendo una evaluación más precisa a diferencia de aquellos estudios en los cuales solamente se observa la microfiltración sin someterlos a este cambio térmico.

Bruno M. y col. y B.M. Jacquot y cols. en 1996, <sup>(10)</sup> evaluaron los cambios que presentaban algunos materiales empleados en la obturación temporal, utilizando una técnica electroquímica de impedancia, los materiales comparados fueron el Cavit G, Fermit-N y el IRM, esta prueba consiste en colocar a los órganos dentarios con los cementos de estudio, en un recipiente con solución de cloruro de sodio y colocar electrodos por medio de los cuales se les aplica un cierto voltaje para evaluar; cual de los cementos presenta una mayor deformación y así permitir una mayor





microfiltración, este proceso se mide durante una semana o 9 días que es más o menos el tiempo que deberíamos tardar en remplazar la obturación temporal por la definitiva, el cemento que tuvo mayor resistencia fue el IRM.

Curt W, Beach, y cols. en 1996 <sup>(11)</sup> compararon la microfiltración de bacterias aerobias y anaerobias en dientes tratados endodóncicamente, los materiales estudiados fueron IRM, TERM y Cavit, en este estudio el IRM lo colocaron como un material intermedio, fueron evaluados durante tres semanas, y los resultados demuestran que el material que presento menor microfiltración bacteriana después de tres semanas fue el Cavit ; el cual presento una menor penetración bacteriana en comparación con el TERM que presento una microfiltración mayor, y en segundo lugar estuvo el IRM.

Nasrin Organizad, y cols. En 1996, <sup>(12)</sup> analizaron la microfiltración coronal después del tratamiento de conductos, empleando un método, el cual consiste en colocar barniz encima de la obturación temporal, los materiales de obturación temporal empleados fueron el Cavit, TERM y la amalgama con un barniz cavitario, en la cual se observo una microfiltración menor que en los demás materiales de obturación.

Rahmat A, Barkhordar, y cols. En 1997, <sup>(13)</sup> hablan de la importancia que tienen los materiales de obturación temporal en la conservación de los medicamentos intraconductos que se dejan entre cita y cita, para ayudar a eliminar aquellos microorganismos existentes en el interior de este; así como la influencia de estos, en los materiales de obturación temporal, los materiales empleados fueron: Cavit, IRM y TERM, colocando diferentes materiales de medicación intraconductos, los autores mencionan, que no es recomendable colocar cements a base de sulfato de calcio, ya que



debido a que los medicamentos que se colocan, tienen como vehículo el agua, son absorbidos por el cemento.

Arantza Uranga, y cols. En 1999, <sup>(14)</sup> Evaluaron la microfiltración de 3 materiales de obturación, que fueron: Cavit, Fermit y Tetric o Dyract, sometiéndolos al termociclado, 100 ciclos, concluyendo que el material que presentaba menor microfiltración era el Cavit.

Noriyasu Hosoya, y cols. En el 2000, <sup>(15)</sup> realiza un estudio, en el que evalúa a 4 materiales de obturación temporal, colocados en órganos dentarios que serán sometidos a un proceso de blanqueamiento, los materiales empleados fueron Cavit, Coltosol, Fermit y Resina, concluyendo que los que presentaron mayor microfiltración fue el Cavit y el Coltosol.

R.Liberman y cols. En el 2001, <sup>(16)</sup> realiza un estudio en el cual sometió sus muestras a una simulación de fuerzas de masticación, así como a sustancias radiactivas, tratando de representar un medio más parecido a la cavidad bucal, las muestras fueron analizadas midiendo el tamaño de la interface existente entre cada una de las muestras, esto es asumiendo que entre mayor sea la interface será mayor la microfiltración existente, los materiales empleados IRM, cementos a base de Sulfato de Calcio y Amalgama, aplicándoles 4 Kg de fuerza, concluyendo que el material que resulto más resistente a las cargas fue el IRM y la Amalgama.

Bruce E, Newcomb, y cols. En el 2001, <sup>(17)</sup> en su estudio, da especial importancia a la colocación de una torunda de algodón entre el conducto radicular y la obturación temporal, ya que así se impedirá la entrada de fluidos, alimentos, así como también partículas del cemento colocado como obturación temporal, que ocasionaría la obstrucción de estos



cuando el paciente regrese a la siguiente cita, dando especial importancia al grosor de la torunda de algodón, evaluó tres diferentes grosores de algodón, midiéndolo en fibrillas, en un grupo colocó algodón de 20 a 40 fibras, en otro de 10 a 15 fibras y en el tercero de 3 a 5 fibras, y en todos puso un material de obturación temporal, Cavit, en un espesor de 3.5 mm, en cada muestra, y los sometió a tinción, los autores mencionan que en el grupo en el que el algodón tenía un mayor grosor la tinción tardó en penetrar 1.08 min, en el segundo grupo tardó 2.36 min y en el tercer grupo tardó 37.76 min, y en grupo control en el que no colocaron algodón tardó en penetrar la tinción 3 semanas, por lo que consideran la importancia de colocar solo una torunda de algodón pequeña, y encima un material de obturación de un espesor de más de 3.5 mm.

Roberto Scotti, y cols. En el 2002, <sup>(18)</sup> realizan un estudio para evaluar la microfiltración de los materiales de obturación temporales, pero dando importancia al tiempo que estos permanecen en boca, deciden evaluar las características de los materiales de obturación durante un periodo de una semana, en su estudio Roberto Scotti, decide hacerlo en 5 pacientes que serán sometidos a tratamientos de prostodoncia, por lo que los órganos dentarios serán extraídos en un periodo de 1 semana, estos pacientes presentan severos problemas periodontales por lo que están indicadas las extracciones, realiza el tratamiento de conductos coloca los materiales de obturación coronal y los deja durante un periodo de 8 días, realiza las extracciones y analiza los resultados obtenidos, los materiales empleados son Cavit-W, IRM en cápsulas, Gutapercha y Fermit, sometidos a tinción de fucsina básica al 0.5 %, concluyendo que el material que presentó un mejor resultado fue el IRM en cápsulas.

Hanan Balto, en el 2002, <sup>(19)</sup> realiza un estudio en el cual analizó la microfiltración pero por medio de cultivos bacterianos, analizando a



C.albicans y S.fecalis, principalmente, tratando de determinar que son solo estos los microorganismos que pudiesen dar problemas durante el tratamiento de conductos, empleando IRM, Cavit y Dyract, concluyendo que las bacterias penetraron en aparecieron a los 10 días, en el IRM, y en el Cavit y Dyract tardaron 2 semanas, concluyendo que fue mejor el Cavit..

John D. Wells, y cols. En el 2002, <sup>(20)</sup> analiza la importancia que podría representar al momento de la obturación de los conductos radiculares, el dejar 2mm arriba la gutapercha de la entrada de los conductos, así como el dejar la gutapercha el nivel de la entrada de los conductos.

E.V.Cruz y cols. En el 2002, <sup>(21)</sup> en su estudio decide hacer una comparación entre materiales de obturación de los más empleados en la terapia endodóncica, para poder evaluar cuál de ellos es el que representa la mejor opción para poder ser empleado en la práctica.

Angélica Calderón, Marcela Yepes Jiménez en el 2004, <sup>(22)</sup> realizaron un estudio en el cual analizaron la integridad de los cementos empleados en la obturación temporal de dientes tratados endodóncicamente, y que serán sometidos a un proceso de blanqueamiento, para evaluar cual de los materiales de obturación nos brinda una mejor protección para los órganos dentarios tratados; su estudio fue evaluado por medio del seccionamiento de las muestras, después de ser sometidas a un proceso de parafinado y acrilizado para obtener cortes mas finos y así poner analizados en el Microscopio, los materiales analizados fueron el coltosol y el cavit, que son cementos que endurecen por medio de la humedad y que son a base de sulfato de calcio, estos son unos de los materiales de obturación mas utilizados en la práctica odontológica.



Oswaldo Zmener, y cols. en el 2004, <sup>(23)</sup> realizan un estudio similar al realizado por Angélica Calderón <sup>(22)</sup> en el cual analiza a 3 de los cementos temporales empleados en la obturación temporal, durante la terapia de conductos, en su estudio buscaron analizar las propiedades que presentaban los cementos temporales, Cavit,IRM, y el Ultratemp Firm, pero en su estudio Zmener, analiza las muestras después de haber sido sometidas al proceso de termociclado, simulando los cambios térmicos a los que son sometidos los materiales en la cavidad oral, evaluando si este proceso, produce cambios en el aspecto de estos cementos.

Mychel Macapagal Vail, y cols. en su estudio realizado en el 2005, <sup>(24)</sup> llevaron a cabo una encuesta dentro del diplomado impartido en el consejo americano de endodoncia, en el cual se buscó analizar el tipo de obturación coronal que colocan los especialistas, en los órganos dentales, durante el tratamiento de conductos, y una vez terminado este, encontrando que uno de los materiales de obturación temporal más empleados es el Cavit, en segundo lugar es el IRM y en tercer lugar resinas, amalgamas, o Ionómero de vidrio.

Claudia R, y cols. en el 2006, <sup>(25)</sup> analizaron el tiempo que tarda la reaparición de bacterias dentro del conducto radicular durante la terapia endodóncica, a diferentes tiempos, 36 días, 27 días, 18 días y 19 días, respectivamente, para evaluar los estudios realizados con anterioridad por Swanson y Madison <sup>(2)</sup>, que indicaron que bastaban 3 días para la reaparición de bacterias dentro del conducto, encontró la autora, que los conductos son recontaminados en periodos cortos, por lo que hay que colocar una medicación intraconducto, para reducir la posibilidad de microfiltración de bacterias, durante la terapia endodóncica.



Tetis S, y cols. <sup>(26)</sup> realizó un estudio en el cual analizó el nivel de microfilmación de materiales de obturación coronal, después de ser sometidos al termociclado y sometidos a una tinción, en este caso empleo la tinta china y para analizar los resultados, diafanizó las muestras, para poder obtener una imagen tridimensional de la microfiltración obtenida de los materiales estudiados.

Charles H, y cols. <sup>(27)</sup> analizaron la importancia de realizar cavidades estandarizadas, para poder tener mejores resultados durante los estudios que se realizan de microfiltración, para así evitar tener resultados erróneos durante la realización del mismo.

Yi-yin Lain, y cols. <sup>(28)</sup> en el 2007, analizaron los tipos de cavidades de acceso, para poder disminuir la microfiltración que pudiera presentarse durante el tratamiento de conductos, teniendo en cuenta que esta será determinada en cierto modo por la anatomía de cada órgano dentario, la caries que presenta, etc., sin embargo hay que poner especial atención en el tipo de cavidad y el material que emplearemos de forma temporal.

Arna-Lee Jensen, y cols. <sup>(29)</sup> en el 2007 llevaron acabo un estudio en el cual analizaron cementos de obturación temporal, como el IRM, Cavit; Ketac-Silver y Ketac-Fil plus, sometidos durante tres semanas, a cargas de masticación en una maquina especial, y con una tinción de azul de metileno, para valorar el deterioro que sufren estos materiales en un determinado tiempo.

Finalmente Susan O, y cols. <sup>(30)</sup> en el 2008, analizaron diferentes materiales de obturación temporal, sometiéndolos a fluidos, simulando la influencia de la saliva en el deterioro de esos materiales y analizando el periodo que tiene que transcurrir para observar alguna modificación,



concluyendo que la correcta manipulación de los materiales es un factor determinante para el éxito o el fracaso de un tratamiento de conductos, por el mal uso de estos materiales.



# 1.- MICROFILTRACIÓN

## 1.1. DEFINICIÓN.

Se entiende con este término el paso a la interfase entre dos sustratos (material-diente, material-material, etc.) de fluidos biológicos, bacterias, moléculas o iones, procedentes del medio bucal. <sup>(34)(36)</sup>

## 1.2 .MICROFILTRACIÓN CORONAL.

La microfiltración coronal es el ingreso de fluidos bucales a lo largo de cualquier interfase, entre la superficie dentaria, la restauración, el cemento o el material de obturación del conducto radicular. El concepto de microfiltración también lo podemos aplicar, al paso de los fluidos a los tejidos periapicales coronalmente a lo largo de cualquier interfase, entre una superficie del conducto radicular y los materiales de obturación. <sup>(37)</sup>

## 1.3. PRUEBAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN.

Las pruebas de microfiltración son las que se emplean con más frecuencia para estudiar los materiales de restauración ya sea provisionales o permanentes, a través de ellas se puede evaluar su capacidad de sellado. <sup>(34)</sup>

Dentro de los métodos que encontramos para la evaluación de la microfiltración algunos que no son tan efectivos, y otros que si lo son; por lo que tenemos que conocer cuales son los pros y los contras de cada uno de ellos. <sup>(34)</sup>





## 1.4. MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA MICROFILTRACIÓN.

Los estudios de microfiltración se agrupan de la siguiente manera: <sup>(34)</sup>

- Ⓢ Aire a Presión
- Ⓢ Estudios bacteriológicos
- Ⓢ Estudios con radioisótopos
- Ⓢ Análisis de la activación de neutrones
- Ⓢ Estudios electroquímicos
- Ⓢ Microscopio electrónico de barrido
- Ⓢ Termociclado y ciclado mecánico
- Ⓢ Marcadores químicos
- Ⓢ Estudios de penetración de colorantes

De los métodos mencionados hay algunos que ya no se usan, entre los cuales encontramos a los siguientes; aire a presión o los estudios electroquímicos; otros como los estudios con radioisótopos o análisis de la activación de neutrones son poco empleados debido a que son demasiado sofisticados y son pocos los que tienen acceso a ellos, otros como los estudios bacteriológicos son poco específicos. Los más utilizados por ser más sencillos y disponibles son los estudios de penetración de colorantes. <sup>(34)</sup>

En los estudios de microfiltración por medio de tintes, se han utilizado sustancias como la hematoxilina, el verde brillante, el azul de metileno, la tinta china y recientemente la fucsina básica. Los estudios de penetración de tintes consisten en la introducción del diente extraído y restaurado en una solución del tinte durante un tiempo predeterminado.



Las muestras pueden o no ser sometidas al termociclado antes ó durante la inmersión en el tinte. Después de un lavado exterior, se secciona la muestra y se observa en el microscopio con determinada magnificación.

Es así como se determina la extensión de la filtración a lo largo de la interfase, al diferenciarse el tinte en contraste con el color del diente. Para lograr esto el colorante debe ser mezclado con un vehículo que hará que penetre al espacio de la interfase y mantenga, en los procesos posteriores como lo son el lavado y el seccionamiento de los órganos dentarios. <sup>(34)</sup>

En los estudios de microfiltración por tintes, se han utilizado colorantes como: <sup>(34,37)</sup>

- Ⓢ Hematoxicilina
- Ⓢ El Verde Brillante
- Ⓢ Azul de Metileno
- Ⓢ Tinta China
- Ⓢ Fucsina básica

Para la utilización de estos colorantes, se deben considerar algunos aspectos como: <sup>(34,37)</sup>

- Ⓢ Tamaño molecular
- Ⓢ pH
- Ⓢ Reactividad química
- Ⓢ Tensión superficial
- Ⓢ Efecto y afinidad por los tejidos dentarios



El tamaño molecular no debe ser muy pequeño debido a que esto nos daría un resultado erróneo puesto que el tinte penetraría más de lo que penetran las bacterias, el pH no debe ser ácido ya que puede producir un efecto desmineralizante y esto ayudaría a la penetración mayor del tinte, la tensión superficial es un punto controversial, ya que de ser muy baja la penetración sería errónea ya que penetrarían mayor cantidad de bacterias por lo que el resultado se vería afectado y al contrario si la tensión superficial es mayor tardaría en penetrar el colorante un poco más de tiempo.

El azul de metileno tiene un pH de 4.7, su tamaño molecular es pequeño, es volátil, se evapora a las 72 horas, su tensión superficial es muy baja, tiene un efecto desmineralizante sobre el tejido; al hacer los análisis ya sea por seccionamiento o por clarificación no se puede determinar si la penetración fue por sí mismo o por los efectos que tiene esta tinción en los tejidos. En contraste con el azul de metileno, la tinta china es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande, y de tensión superficial alta, su penetración dura alrededor de 15 días. <sup>(34,37)</sup>

Otro colorante que se está empleando en la actualidad es la fucsina básica, la cual es un polvo de color verde, que tiene un pH de 5.6, su tamaño molecular es mayor que la del azul de metileno, no desmineraliza al tejido dentario, por lo que nos da un mejor resultado que el azul de metileno, pues nos dará datos más confiables. <sup>(37)</sup>



## **1.5. FORMAS DE EVALUACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN POR MEDIO DE TINTES.**

La forma de evaluar la penetración de estos tintes es a través del seccionamiento de especímenes o por clarificación, también llamada diafanización. El seccionamiento de especímenes nos permite un análisis bidimensional del espécimen al seccionarlo, y la diafanización nos permite una visión tridimensional. <sup>(37)</sup>

## **2. MATERIALES DE OBTURACIÓN CORONAL.**

### **2.1. DEFINICIÓN.**

Los materiales de obturación coronal, son aquellos que se utilizan para la reconstrucción parcial de las estructuras dentarias que se han perdido por situaciones diversas, en las que podemos encontrar causas patológicas, como la caries, erosiones, protésicas, todo ello con el objetivo de devolver al diente sus características anatómicas, funcionalidad y estética. <sup>(31)</sup>

### **2.2. REQUISITOS.**

Un material ideal para obturación coronal debe reunir una serie de requisitos a fin de resistir las condiciones del medio bucal. Dentro de ellos debemos considerar: <sup>(31)</sup>



- Ⓢ Poseer una resistencia adecuada para soportar las fuerzas masticatorias.
- Ⓢ Tener resistencia a la abrasión causada por los dientes antagonistas durante la masticación.
- Ⓢ Tener baja solubilidad y desintegración a los fluidos bucales.
- Ⓢ Dar un buen sellado a la cavidad.
- Ⓢ Tener una baja conductibilidad térmica
- Ⓢ Tener un coeficiente de expansión y contracción térmica similar a las estructuras dentarias.
- Ⓢ Tener características estéticas agradables.
- Ⓢ Tener compatibilidad biológica de los tejidos bucales.

### 2.3. CLASIFICACIÓN.

Los materiales de obturación se pueden agrupar de varias maneras, siendo una de las más aceptables la clasificación de acuerdo con el tiempo de permanencia en la cavidad bucal que lo clasifica en: **temporales y permanentes.** <sup>(31)</sup>

## 3. OBTURACIÓN TEMPORAL

Después de la preparación del conducto y obturación temporal en la cavidad de acceso para evitar la microfiltración de microorganismos y saliva, que pueden inactivar el medicamento y permitir la recolonización bacteriana. La integridad de la obturación temporal depende de la resistencia y duración del material y del sellado marginal. La cavidad de acceso se diseñará para proporcionar retención y resistencia mecánica en dirección coronal y apical. <sup>(39)</sup>



### **3.1. CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DE UN MATERIAL DE OBTURACIÓN TEMPORAL.**

La necesidad de de un material obturador temporal en endodoncia, que impida la microfiltración de los líquidos bucales y que tenga buen desempeño clínico en lo que concierne a la resistencia mecánica.

En relación con el cavit hay evidencias que su potencial de sellado se debe a sus propiedades higroscópicas.

Para usarlo como restaurador provisorio, Cavit debe manipularse bien para que no tenga fallas; la restauración debe tener un espesor mínimo de 3.5 mm.

Es importante destacar que algunos de los fármacos empleados como curativos entre sesiones, pueden influir en la capacidad selladora del material restaurador.

El uso de asociaciones de materiales demostró minimizar el problema de filtración marginal/resistencia mecánica. El doble sellado mejora la calidad del cierre obtenido.

Es importante señalar que además del desempeño del material obturador hay otras variables significativas, que corresponden al operador; entre ellas se destacan:

- a) preparación incorrecta de la cavidad, con paredes de esmalte sin apoyo, que se podrían fracturar y causar infiltración.
- b) Mala adaptación del material a la cavidad, por apresuramiento.
- c) Presencia de impurezas entre la cavidad y la obturación temporal.
- d) Deterioro del material obturador. <sup>(3)</sup>



Son muchas y diversas las causas de una obturación temporal ineficiente; algunas son de exclusividad del material utilizado; otras son de responsabilidad del operador. Es evidente entonces que el éxito del tratamiento endodóncico también depende en grado significativo de una buena obturación temporal, cuya elección y colocación se relaciona en forma directa con los conocimientos y la habilidad del profesional. <sup>(3)</sup>

### 3.1.1. SELECCIÓN DEL MATERIAL OBTURACIÓN TEMPORAL.

Antes del proceso de la selección del material adecuado para la obturación temporal es oportuno tener en cuenta los siguientes factores:<sup>(3)</sup>

- Ⓞ Tiempo de permanencia de la restauración en la cavidad bucal.
- Ⓞ Resistencia de la estructura dental remanente.
- Ⓞ Forma de retención de la cavidad.
- Ⓞ Posición del diente en la arcada.
- Ⓞ Material restaurador definitivo que será colocado posteriormente.
- Ⓞ Grado de dificultad de la remoción posterior material de obturación temporal.
- Ⓞ Estética.
- Ⓞ Susceptibilidad del individuo a la caries.

Otros autores agregan además otros puntos a considerar como: <sup>(3)</sup>

- Ⓞ Fácil manipulación.
- Ⓞ Dificultad de adquisición.
- Ⓞ Costo del material.



### **3.1.2 TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA RESTAURACIÓN EN BOCA.**

Las obturaciones temporales pueden permanecer en boca por distintos períodos de tiempo, según la necesidad de cada caso, la disponibilidad del profesional, o incluso la conveniencia del paciente. <sup>(3)</sup> En los casos en los que la restauración vaya a perdurar por períodos breves 24 a 74 horas, algunas de las características físicas del material, como la resistencia mecánica, no son prioritarias, ya que la restauración se remplazara poco tiempo después. En estas situaciones, se deberá usar un material con buena capacidad de sellado, de fácil manipulación y de fácil remoción. Si se trata de períodos mayores de tiempo 4 – 90 días además de la buena capacidad de sellado el material debe poseer como la adecuadas propiedades mecánicas. El desgaste el grado de solubilidad, resistencia a la tracción y a la compresión deben ser tomadas en cuenta pues muchas veces se puede optar por el uso de un material restaurador definitivo, aunque persista la necesidad de retirarlo luego.

### **3.1.3 . RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA DENTAL REMANENTE.**

La elección del material adecuado dependerá mucho el remanente dentario a restaurar. Los dientes con gran destrucción son muy susceptibles a la fractura y exigen materiales resistentes, de preferencia con propiedades adhesivas. El módulo de resiliencia de los materiales es un factor importante a considerar, en especial en dientes con cúspides altas y sin protección. Por el riesgo de fractura inminente del diente es importante colocar un material de obturación como la resina, puede ser una elección excelente. <sup>(3)</sup>





### **3.1.4. FORMA DE RETENCIÓN DE LA CAVIDAD.**

En caso de que el diente posea capacidad de retención suficiente, la selección será menos crítica en cuanto a la propiedad adhesiva del material, al contrario de lo que ocurre en dientes con retención escasa o nula, que permiten un desprendimiento fácil de la restauración. En este caso se deben de considerar todas las características intrínsecas positivas del material, como la adhesividad, que se observa en los cementos de policarbonato de zinc, ionómeros vítreo, compomeros ionomeros resina o de otros productos resinosos que se utilizan con adhesivos.

### **3.1.5. POSICIÓN DEL DIENTE EN LA ARCADA.**

Diversas investigaciones probaron que las fuerzas masticatorias en los adultos disminuyen desde los molares hacia los incisivos. Por esta razón los dientes posteriores siempre deben restaurarse en forma temporal con materiales de buena resistencia mecánica, en los dientes anteriores no necesitamos de esta propiedad física pero requieren estética adecuada y materiales con mínima posibilidad de pigmentarse.

### **3.1.6. MATERIAL RESTAURADOR QUE SERA EMPLEADO DE FORMA DEFINITIVA.**

Cuando se usan materiales resinosos después de haber colocado un material de obturación temporal que contenga eugenol se produce una incompatibilidad química entre el material empleado para la obturación



temporal y la definitiva. El eugenol presente en algunos cementos inhibe en grado significativo la polimerización de resinas y acrílicos, y puede comprometer las propiedades físicas de la restauración permanente.<sup>(3)</sup>

### **3.1.7. GRADO DE DIFICULTAD DE LA REMOCIÓN DE LA OBTURACIÓN TEMPORAL.**

Según el material usado, su remoción puede resultar trabajosa, lo que dificultaría la restauración definitiva del órgano dentario. Esto ocurre sobretodo con materiales resinosos y cementos en extremo resistentes. Cuando la restauración permanecerá por periodos cortos es recomendable colocar un material que sea fácil de remover.

### **3.1.8. ESTÉTICA.**

Por grande que sea el tiempo de tolerancia del paciente o por breve que sea el tiempo de permanencia de la obturación temporal en boca, la estética debe ser considerada, por lo que se puede recurrir a la combinación de materiales o a la colocación de materiales permanentes como las resinas.

### **3.1.9 SUSCEPTIBILIDAD DEL INDIVIDUO A LA CARIES.**

Este es un factor importante a considerar pues gracias a la prevención se han logrado obtener materiales de obturación capaces a contribuir con este punto como lo son los materiales liberadores de flúor, como los ionómeros de vidrio, algunos materiales resinosos fotopolimerizables y otros como las resinas.<sup>(3)</sup>



## 4. CEMENTOS.

### 4.1. DEFINICIÓN.

Se denomina cemento a toda sustancia utilizada para unir dos o más cuerpos entre sí, ya sea en forma definitiva o temporal, materiales empleados para reconstruir y obturar órganos dentarios en forma temporal.

### 4.2. HISTORIA.

El uso de los cementos en Odontología se debe a la fórmula ideada por Ostermann que consiste en la unión de cal óxido de calcio con ácido fosfórico anhidro, que fragua entre uno o dos minutos. Este material sirvió de base para fabricar los cementos de fosfato de cic. Cuarenta años más tarde, Sorel, en 1855, empleo oxiclورو de magnesio, cemento que fue utilizado en odontología desde 1887. Su uso se prolongo por más de 30 años, con el inconveniente que producía muerte pulpar por su acidez.

En 1879, C.N. Pierce presentó trabajos sobre un cemento de ácido fosfórico concentrado y óxido de cinc calcinado, cambiándose de esta forma el líquido por ácido fosfórico y polvo de oxido de cinc. <sup>(31)</sup>

En Norte America, el primer cemento fabricado por la casa SS White en 1879 fue el "Cemento insoluble Weston". Luego, para el año 1855, se introdujo el "Dentoplastique" y al mismo tiempo se importaron los



cementos "Harward" y "Granite Plombe" de Alemania. En 1895 salió al mercado el cemento "Dentos" en base a fosfato de aluminio, por la misma casa SS White. Chisholm utilizó aceite de clavo en vez de ácido fosfórico, más creosota, de acuerdo con la columna de King para tratar irritación pulpar. En 1875, Foster Flagg desechó la creosota y utilizó solamente la esencia de clavo y óxido de cinc dando así origen a los cementos de cinquenol. Posteriormente, en el año de 1904, aparecen los cementos de silicato.

Los cementos antes nombrados son cementos convencionales que unen mecánicamente la restauración a los tejidos dentarios, debido a las irregularidades que deja la fresa en las paredes en la cavidad y a las irregularidades en la parte interna de las restauraciones, las cuales no se pulen para permitir la traba mecánica con el cemento. Así mismo, la adhesión se da por efecto reológico debido a la forma de retención de la cavidad y del muñón.

En los años 50 aparecen los cementos plásticos. Los cementos de resinas acrílicas fueron los primeros representantes de esta generación. Años más tarde aparecen los cementos de resina compuesta los cuales se adhieren al diente mediante el procedimiento de grabado ácido, ideado por Buonocuore en 1955. Este investigador fue el primero en demostrar que el grabado con ácido fosfórico a 85 % mejoraba la unión de las resinas acrílicas debido a las irregularidades o micro poros dejados por el ácido en la superficie dentaria.<sup>(31)</sup>

En 1986, Smith propuso un cemento capaz de unirse químicamente con el calcio del diente, dando origen a una tercera generación de cementos de adhesión química, los cementos de policarboxilato. Posteriormente en 1972 Wilson y Kent idearon los cementos de vidrio



ionomérico, basados en el mismo principio de los cementos de policarboxilato. Recientemente las investigaciones se han centrado en la búsqueda de un cemento, capaz de unirse químicamente a la parte inorgánica y orgánica de la dentina. Surgieron, en consecuencia, los denominados “Adhesivos dentinarios”, que a diferencia de los anteriores cementos presentan una mayor resistencia de unión a las estructuras dentarias, tanto de tipo micro mecánico como de tipo químico. <sup>(31)</sup>

De la unión de cementos plásticos con adhesivos dentinarios se originan los nuevos “Cementos plásticos adhesivos”, los cuales se utilizan para unir metales, plásticos, amalgama, porcelana a los tejidos dentarios. <sup>(31)</sup>

### **4.3. USOS.**

Los cementos dentales se utilizan para realizar obturaciones temporales y en un alto porcentaje para cementar restauraciones preparadas fuera de boca. <sup>(31)</sup>

El uso fundamental de ellos se debe a que los mismos evitan la filtración marginal. Se consideran aislantes térmicos al colocar sobre ellos materiales de obturación metálicos y como protectores contra la acción de ácidos de otros materiales de obturación. Se usan como material de obturación permanente. <sup>(31)</sup>

### **4.4. FORMAS DE APLICACIÓN.**

Generalmente el cemento se utiliza clínicamente en forma de pastas, aunque también se presentan como polvo-líquido, que es más común. Al unirse el polvo con el líquido, éste último ataca al polvo, lo disuelve



superficialmente y forma una matriz cristalina o amorfa que envuelve las partículas de polvo no disueltas. <sup>(33)</sup>

## 5. NORMAS.

Existen características físicas de los materiales dentales que están impresas como *normas de control de calidad* y que indican, con base en el alcance clínico y de uso, los valores máximos y mínimos de pruebas físicas que deben cumplir los materiales dentales y la metodología de cómo deben hacerse las pruebas y controles de las mismas. <sup>(33)</sup>

Existen instancias gubernamentales y públicas que se encargan de crear estas normas y de llevarlas a cabo como medida de control y seguridad de las cualidades físicas y biológicas de los materiales que se emplean. La ISO (Organización Internacional de Estándares) y la ADA (Asociación Dental Americana).

Utilizar productos aprobados, o que hayan cumplido con los valores e indicaciones de la norma, nos permite asegurar, además de buenas propiedades físicas, que se tendrá información acerca de: <sup>(33)</sup>

- 1.- El tipo y uso que se da al cemento que se está adquiriendo.
- 2.- El tipo de loseta y espátula, en cuanto al material que deben estar hechos y a sus dimensiones, según la mezcla.
- 3.- La cantidad de polvo en gramos y líquido en mililitros que se debe usar para una mezcla.
- 4.- La temperatura y humedad del ambiente recomendada para hacer la mezcla, las cuales normalmente son de  $21_{+} 2^{\circ}\text{C}$  y  $55_{+} 5\%$  de humedad relativa.



5.- La manera de incorporar el polvo al líquido, así como el tiempo para hacer la mezcla.

6.- El tiempo que se tiene, en minutos, desde el inicio de la mezcla hasta llevarlo a zona que se va a cubrir en la boca.

7.- El tiempo total de endurecimiento.

Es importante considerar cada uno de estos puntos pues ello nos dará la pauta para realizar de manera adecuada el empleo apropiado de cada uno de los cementos disponibles para cada una de las situaciones que se nos presenten en la práctica clínica.

## **6. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN TEMPORAL.**

La clasificación de estos materiales puede ser diversa, en vista de la gran cantidad y variedad existente. La siguiente clasificación es con fines didácticos y prácticos para su estudio. <sup>(3)</sup>

- Ⓢ Cemento de óxido de cinc y eugenol.
- Ⓢ Cemento de policarboxilato de cinc.
- Ⓢ Cemento de ionómero de vidrio
- Ⓢ Materiales resinosos fotopolimerizables.
- Ⓢ Materiales que endurecen por la humedad.
- Ⓢ Cementos de fosfato de zinc.
- Ⓢ

### **6.1.- CEMENTOS DE OXIDO DE CINC Y EUGENOL.**

#### **6.1.1 DEFINICIÓN.**



Son materiales empleados para obturaciones temporarias, compuestos de óxido de cinc y eugenol. También son llamados cementos de eugenolato de cinc o cementos "ZOE".<sup>(33)</sup>

### 6.1.2. NORMA CORRESPONDIENTE

La Norma # 30 de la ADA (Asociación Dental Americana) nos habla de los cementos a base de Óxido de Cinc y Eugenol.<sup>(33)</sup>

### 6.1.3. CLASIFICACIÓN.

De acuerdo a la norma número 30 de la ADA (Asociación Dental Americana), se clasifica en cuatro tipos:<sup>(3, 31,33)</sup>

<b>TIPO I</b>	<b>Para cementación temporal.</b>
<b>TIPO II</b>	<b>Para cementado permanente.</b>
<b>TIPO III</b>	<b>Para obturaciones temporales y bases.</b>
<b>TIPO IV</b>	<b>Para forros cavitarios.</b>

### 6.1.4. PRESENTACIÓN.

Estos cementos suelen presentarse en forma de polvo y liquido, básicamente.<sup>(3, 31,33)</sup>

### 6.1.5. COMPOSICIÓN.

<b>POLVO</b>		<b>LÍQUIDO</b>	
<b>Óxido de cinc</b>	<b>69.0 %</b>	<b>Eugenol</b>	<b>85 %</b>
<b>Resina blanca</b>	<b>29.3 %</b>	<b>Aceite de oliva</b>	<b>15 %</b>





<b>Estearato de cinc</b> <b>1.0 %</b>	<b>Agua</b>
<b>Acetato de cinc</b> <b>0.7 %</b>	

### 6.1.6. PROPIEDADES.

**Proporción polvo-líquido.** No existe una proporción definida de polvo-líquido, el objetivo es incorporar la mayor cantidad posible de polvo para dar mejores propiedades al cemento, aumentar la resistencia y disminuir la solubilidad.

**Tiempo de fraguado:** El tiempo de fraguado de los cementos de cinquenol es variable, y puede controlarse mediante una serie de factores físicos y químicos.

### 6.1.7. FACTORES FISICOS

**Temperatura de la loseta:** a mayor temperatura menor tiempo de fraguado.

**Tamaño de las partículas:** a mayor tamaño de las partículas menor tiempo de fraguado.

**Cantidad de polvo:** a mayor cantidad de polvo menor el tiempo de fraguado. <sup>(31,33)</sup>

### 6.1.8. FACTORES QUIMICOS

**Agregado de sustancias aceleradoras:** propianato de cinc, agua, succinato de cinc, alcohol, acetato de cinc, ácido acético glacial, fosfato di calcio.

**Agregado de retardadores:** glicerina y los aceites minerales o vegetales.



**Grosor de la película:** El grosor de la película de estos cementos se ha calculado en unas cuarenta micras aproximadamente, y debido a ello no se utilizan para cementar definitivamente incrustaciones o puentes fijos porque se desintegran fácilmente por la acción de los fluidos bucales, motivo por el cual se utilizan para cementación provisional.

**Solubilidad y desintegración:** Los cementos de cinquenol se desintegran en los fluidos bucales. En las pruebas realizadas in Vitro, con agua destilada, se solubilizan en 1.5 %. La solubilidad se debe en parte a su descomposición hidrolítica que da eugenol e hidróxido de cinc.

**Resistencia:** La resistencia a la compresión del cemento es relativamente baja, aproximadamente de 8.28 84.4 kg/cm<sup>2</sup>.

**Estabilidad dimensional:** El cemento del cinquenol tienen cambios dimensionales, sufre una contracción de 0.9 % y una expansión de 35 x 10<sup>-6</sup>x °C.

**Acidez:** El pH del cemento entre 6 y 8.

**Efectos biológicos:** Debido a que el cemento de cinquenol tiene pH neutro, es un cemento anodino, uno de los cementos que menos irrita la pulpa. Es ligeramente antiséptico en estado plástico, tiene buena compatibilidad con los tejidos blandos y duros del diente; sin embargo, es ligeramente picante y de olor penetrante por la presencia del eugenol. Es un buen sellador de la cavidad y tiene baja conductibilidad térmica y eléctrica; por lo tanto, se utilizan como base de obturaciones.

**Contraindicaciones:** Los cementos de cinquenol están contraindicados debajo de las resinas sintéticas, acrílicas o compuestos, porque impiden la polimerización y la resina puede endurecer sólo en la superficie. <sup>(31)</sup>



### 6.1.9. PRODUCTOS COMERCIALES.

<b>Cavitec – Keer Manufacturing Co.</b>
<b>Ebonite – Cadco Dental</b>
<b>Kalcinol – Amalgamated Dental</b>
<b>Po-Li – Dentaply/Herpo</b>
<b>Pulp Protex – L.D. Caulk Co</b>
<b>S.S. White Cavity Lining – S.S. White Div. Penwalt Corp</b>
<b>Zinc oxide + Eugenol USP – The J. Bird Moyer Company Inc</b>

### 6.2. CEMENTOS CON RESINAS (IRM).

Los cementos de cinquenol convencionales pueden mejorarse con el agregado de sustancias que modifican las propiedades físicas, químicas y biológicas de los cementos.

Entre estas sustancias se encuentran las resinas naturales y sintéticas. <sup>(3)</sup>

(31) (33)

#### 6.2.1. USOS.

Se utilizan en la cementación temporal de restauraciones, como recubrimiento pulpar, base de obturaciones permanentes y en obturaciones temporales. <sup>(3,31,33)</sup>



## 6.2.2. COMPOSICIÓN.

POLVO	LÍQUIDO
Óxido de cinc tratado	Eugenol (98.0-99.5 %)
Colofonia (resinas de pino)	Resinas
Resinas sintéticas 20 %	Ácido acético
Poli (metil metacrilato)	
Poliestireno	
Policarbonato	
Acetato de cinc.	

## 6.2.3. PROPIEDADES.

El agregado de resinas al cemento de cinquenol le confiere una mayor resistencia a la compresión y a la tracción, pero los hace más solubles y desintegrables, además de ser una mezcla más suave. El grosor de la película oscila entre 25 y 75 nanómetros. Sus efectos biológicos son similares al cemento convencional, aunque pueden provocar reacciones inflamatorias de los tejidos conectivos. <sup>(3) (31) (33)</sup>

## 6.2.4. VENTAJAS.

- Ⓢ Buen sellado y fácil manipulación
- Ⓢ Resistencia adecuada como obturación temporal.
- Ⓢ Buena retención como cementos
- Ⓢ No es tan irritante a la pulpa.



### 6.2.5. DESVENTAJAS.

- Ⓢ Presenta desintegración hidrolítica.
- Ⓢ Provoca reacciones inflamatorias alérgicas.
- Ⓢ Provoca ablandamiento y cambio de color de las obturaciones con resina.

### 6.2.6. PRODUCTOS COMERCIALES.

<b>Band T</b> – L.D. Caulk Co.
<b>Fynal</b> – L.D.Caulk Co.
<b>IRM</b> – L.D. Caulk Co.
<b>Temrex Extra</b> – Interstate Dental Co.

## 6.3. CEMENTOS DE POLICARBOXILATO DE CINC.

### 6.3.1. DESCRIPCIÓN.

Los cementos de policarboxilato de cinc fueron ideados por el Dr.D.C. Smith, en Inglaterra, en el año de 1968. En busca de un material que no tuviera las desventajas de la acidez del cemento de fosfato de cinc pero con buenas propiedades físicas, el Dr. Smith desarrollo el cemento dental de carboxilato de cinc con base en una solución de ácido débil con acción quelante como es el ácido acrílico, y óxido de cinc. <sup>(31)</sup> <sup>(33)</sup>

El ácido acrílico es un ácido débil carboxílico con propiedades quelantes, que al atrapar los iones metálicos del óxido de cinc neutraliza su acidez,



persistiendo su acción quelante, lo que le provee adhesión específica a estructuras metálicas y al esmalte y dentina del diente. Se puede decir que es un cemento no irritante y con adhesión específica o química al diente. <sup>(3, 31,33)</sup>

### **6.3.2. NORMA CORRESPONDIENTE.**

Por ser un cemento en cuya formulación participa el agua entra en la categoría de los que son a base de agua, por lo que les corresponde la norma número 96 de la ADA. <sup>(33)</sup>

### **6.3.3. CLASIFICACIÓN.**

Se clasifican de acuerdo a la norma número 96 de la ADA, como: <sup>(3)</sup>

- Ⓢ Material cementante
- Ⓢ Obturaciones temporales
- Ⓢ Forro o base

### **6.3.4. USOS.**

Este cemento se usa para fijar estructuras hechas fuera de la boca a tejidos del diente. También se usa como base dura en cualquier proceso odontológico, y en algunos casos como material de restauración temporal. <sup>(3) (31) (33)</sup>



### 6.3.5. PRESENTACIÓN.

Los cementos de policarboxilato se presentan en forma de polvo – líquido. <sup>(3,31,33)</sup>

### 6.3.6. COMPOSICIÓN.

POLVO	LÍQUIDO
Óxido de cinc	Ácido poliacrílico
Sílice	Copolímero del ácido poliacrílico más ácido itaconico
Óxido de aluminio	
Fluoruro de estaño	

### 6.3.7. REACCIÓN QUÍMICA.

Es una reacción ácido – base entre el polvo de óxido de cinc y el líquido del poliácido carboxílico, que por quelación da como resultado un carboxilato de cinc, de ahí su nombre. <sup>(33)</sup>

La acidez del poliácido carboxílico es prontamente neutralizada por el óxido de cinc y por la presencia de óxido de magnesio.

### 6.3.8. PROPIEDADES.

**Consistencia:** Para obtener una consistencia adecuada se han utilizado proporciones polvo – líquido de 1: 1 o de 2:1 .La mezcla es más viscosa que los cementos de fosfato de cinc, pero al aplicarle una presión



constante se forma una capa muy delgada por el fenómeno de tixotropía, lo que le da un bajo grosor de película cuando se emplea una consistencia espesa. <sup>(31)</sup>

**Tiempo de trabajo:** Se puede aumentar mezclando el material en una loseta fría y refrigerando el polvo. El líquido no debe enfriarse porque esto favorece la gelación debido al enlace hidrogeno.

**Tiempo de fraguado:** Se encuentra entre 5 y 8 minutos aproximadamente, esta influido por la relación polvo – líquido, el tamaño de las partículas de óxido de cinc, la reactividad del óxido de cinc, la presencia de aditivos, peso molecular y la concentración del ácido Poliacrílico. <sup>(31)</sup>

**Resistencia:** La resistencia a la compresión está aproximadamente entre 7.000 y 12.000 lib/pulg<sup>2</sup> 500 a 860 kg cm<sup>2</sup> o 54-90 MN cm<sup>2</sup>, aunque experimentalmente se ha encontrado resistencia de 18.000 lib pulg<sup>2</sup> 1290 kg cm<sup>2</sup>. La resistencia a la tracción es de 800 a 1.400 lib/pulg<sup>2</sup> 57-100 kg cm<sup>2</sup> 8 y 12 MPa Depende de la proporción polvo – líquido, siendo mayor cuando se utilizan proporciones de 2:1 y agregando aditivos como la alúmina y fluoruro estañoso.

**Solubilidad:** La solubilidad en agua se ubica entre 0.05 y 0.01 en 24 horas. Es menor que la solubilidad de los cementos de fosfato de cinc. <sup>(31)</sup>

**Espesor de la película:** El espesor de la película es de unos 25 a 30 micrones.

**Adhesión:** Se dice que son cementos adhesivos en comparación con los cementos de fosfato de cinc, los cuales se adhieren al diente por las irregularidades dejadas por la fresa al tallar la cavidad. En este caso, se





dice que la unión química y física debido a la reacción entre el cemento y el calcio del diente formando un policarboxilato de calcio. En consecuencia, el grabado ácido reduce la adhesión al disolverse parte del calcio del esmalte y la dentina por la acción del ácido fosfórico. Se ha calculado que la adhesión al esmalte es de 500 a 1.900 lbs/ pulg<sup>2</sup> 36 a 136 kg cm<sup>2</sup> y en la dentina 300 lbs/ pulg<sup>2</sup> 21 kg cm de tensión. Así mismo este cemento se adhiere al acero limpio, amalgama, cromo cobalto y otras aleaciones. Para que se produzca adhesión, el cemento debe ser fluido y la superficie libre de contaminantes y de saliva. Igualmente parece ser que el fluoruro liberado es captado por el esmalte y podría ejercer una acción anticariogénica.

### **6.3.9. EFECTOS BIOLÓGICOS.**

La reacción pulpar a los cementos de policarboxilatos es moderada, comparada con la de los cementos de cinquenol, posiblemente debido a la poca penetración del líquido a través de los canalículos dentinarios y a la neutralidad rápida de los cementos. <sup>(3,31,33)</sup>

### **6.3.10. MANIPULACIÓN.**

Para la manipulación de los cementos de policarboxilatos se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones técnicas:

- Ⓢ Seleccione el material e instrumental necesario para manipularlo. Puede utilizarse una loseta de vidrio fría para prolongar el tiempo de fraguado o utilizar el bloc de papel que trae el producto.
- Ⓢ Proporcione el polvo-líquido. Al dispensar el líquido, tape inmediatamente el frasco con el líquido para evitar la evaporación del agua.



- ⓐ Mezcle rápidamente durante 30 o 40 segundos con una espátula de ágata, estelita o acero inoxidable.
- ⓐ Los incrementos de polvo, para obtener la consistencia deseada, deben ser grandes.
- ⓐ Aplique el material mientras tenga aspecto brillante en la superficie. No lo utilice al comenzar a ponerse opaco.
- ⓐ Para aplicar el cemento, debe limpiarse muy bien la restauración o preparación para que el cemento se adhiera firmemente.
- ⓐ Lave inmediatamente los instrumentos utilizados para mezclar el cemento.

#### **6.3.11. VENTAJAS.**

- ⓐ Baja irritabilidad a la pulpa dental.
- ⓐ Adhesión a las estructuras dentarias y a las aleaciones por quelación al calcio.
- ⓐ Fácil manipulación
- ⓐ Resistencia, baja solubilidad y grosor de película comparado con el fosfato de cinc.

#### **6.3.12. DESVENTAJAS.**

- ⓐ Necesidad de proporciones exactas de polvo- líquido.
- ⓐ Necesidad de manipulación esmerada.
- ⓐ Baja resistencia a la compresión.
- ⓐ Alta viscosidad- elasticidad.
- ⓐ Tiempo de trabajo cortó.
- ⓐ Superficies de las cavidades limpias.
- ⓐ Difícil de remover los excesos.<sup>(3) (31) (33)</sup>



### 6.3.13. PRODUCTOS COMERCIALES.

DURELON – ESPE GimBh
DURELON Fast Set – ESPE GimBh
Hy-Bond Policarboxylate Cement- Shofu Dental Corp
PCA- Mission White Dental Inc.
POLY-F PLUS- Ash USA
POLY BOND – Orthodont Div of Dentsply
TYLOK PLUS – L.D. Caulk Co
LIV-CENERA-GC America Co.

## 6.4. MATERIALES RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES.

En época reciente se introdujeron en la odontología, para fines de obturación provisional, materiales resinosos activados por la luz visible, con resultados promisorios.

### 6.4.1. FERMIT (SYSTEMP INLAY, IVOCLAR)

#### 6.4.1.2 DESCRIPCIÓN.

Systemp inlay y Systemp onlay son materiales de un solo componente, fotopolimerizables, empleado en el tratamiento temporal.



### 6.4.1.2. COMPOSICIÓN.

<b>Dimetacrilato de poliuretano</b>
<b>Etilen triglicol metacrilato</b>
<b>Dióxido de silicio altamente disperso</b>
<b>Copolimeros</b>
<b>Pigmentos</b>
<b>Triclosan</b>

### 6.4.1.3 INDICIONES.

- Ⓢ Systemp inlay es especialmente apropiados para preparaciones de inlays muy profundas de paredes paralelas, también en pequeñas socavaduras.
- Ⓢ Se puede también aplicar como material de obturación de bases para coronas y puentes prefabricados y provisionales realizadas con policarbonato o metacrilatos.

### 6.4.1.4. VENTAJAS.

- Ⓢ Fácil manipulación.
- Ⓢ Fácil remoción, pues el material permanece elástico después de la polimerización. Con un explorador se lo retira de la cavidad con facilidad.



#### **6.4.1.5. DESVENTAJAS.**

Faltan evidencias clínicas y científicas para comprobar la capacidad de sellado marginal.

#### **6.4.2. TERM – TEMPORARY ENDODONTIC RESTORATIVE MATERIAL. (DENTSPLY)**

##### **6.4.2.1. COMPOSICIÓN.**

Es una resina fotopolimerizable hidrófila, que polimeriza bajo la acción de luz visible. El material viene acondicionado en capsulas especiales, que requieren una jeringa propia para aplicarlo. El estuche de presentación contiene la jeringa y 25 cápsulas, que sirven para unas 50 restauraciones provisionales. <sup>(3,31)</sup>

### **6.5. MATERIALES QUE ENDURECEN POR LA HÚMEDAD.**

Constituidos por materiales sintéticos, algunos empleados exclusivamente para obturaciones temporales, y poseen un sellado marginal excelente, entre los cuales podemos encontrar a los siguientes:



### **6.5.1 CAVIT.**

Material restaurador temporal que se compone de óxido de cinc, sulfato de calcio, glicolacetato, polivinil acetato y trietanolamina. CAVIT y CAVIT – W son materiales que presentan consistencia de pasta y que al contactar

con la humedad inician su proceso de endurecimiento. El material tiene una vida útil limitada. Algunos estudios comprobaron la eficiencia del CAVIT, CAVIT- G Y CAVIT-W, que confirman su impermeabilidad y sellado marginal. Es un producto bastante utilizado en Endodoncia, debido a la facilidad de su manipulación, está indicado también para la fijación de prótesis provisionales.

CAVIT-G y CAVIT-G se diferencia de CAVIT por presentar menor resistencia mecánica, y por ser más fáciles de retirar. Por ello se recomiendan en obturaciones de menor tiempo de duración, limitadas en cuanto a la resistencia mecánica. En cavidades amplias sujetas a fuerzas oclusales de gran magnitud deben evitarse.

### **6.5.2. CIMPAT.**

Se halla en el comercio en dos tipos: CIMPAT BLANCO, que se presenta más plástico, inclusive después del endurecimiento, y está indicado para la obturación provisional por periodos cortos, y CIMPAT ROSA, que posee mayor resistencia. El fabricante lo indica para su uso en endodoncia, promete sellado hermético de la cavidad y adhesión a la dentina. Sin embargo, se necesitan más estudios para comprobar esa eficacia.

Para la obturación con este material como con cualquiera de los antes mencionados, la cavidad estar limpia y seca, pero al contrario del CAVIT que requiere humedad para endurecer. En cuanto a la resistencia



mecánica es poca, lo que lo contraindica en dientes bajo cargas masticatorias intensas.

Dentro de este grupo de cementos encontramos al Provisit el cual es un material de los que endurecen por humedad, es fabricado por la casa idea, sin embargo no se tiene información sobre su composición, usos, y propiedades.

## **6.6. CEMENTO DE FOSFATO DE CINCO.**

### **6.6.1. DESCRIPCIÓN.**

Es un cemento de reacción ácido-base, de alta resistencia y baja solubilidad, que fue creado por Crowell en 1927 cuando buscaba la formulación de un fosfato de calcio: en una de las mezclas de ácido fosfórico con el óxido de cinc se obtuvo esta pasta, a la cual se le dio uso dental. <sup>(3,31,33)</sup>

Por ser el de uso más antiguo, es el parámetro de comparación de los cementos que aparecieron posteriormente. En un cemento de los que están basados en agua o son a base de agua.

### **6.6.2. NORMA CORRESPONDIENTE.**

Actualmente todos los cementos fijados a base de agua se engloban en la norma 96 de la ADA. <sup>(33)</sup>

### **6.6.3. CLASIFICACIÓN.**

Se clasifica de acuerdo con su uso como:

- Ⓒ Material cementante.



© Forro o base.

#### 6.6.4. INDICACIONES O USOS.

Este cemento se usa para fijar estructuras hechas fuera de la boca, a tejidos del diente.

También se usa como base dura en cualquier proceso odontológico, y a veces como material de restauración temporal, en cuyo caso se aumenta la proporción de polvo en el líquido para obtener mayores propiedades físicas.

#### 6.6.5. COMPOSICIÓN.

POLVO	%	LÍQUIDO	%
ZnO	90.3	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	52.5
MgO	8.2	H <sub>2</sub> O	40
SiO <sub>2</sub>	1.4	Zn <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	5
Bi <sub>2</sub> O	0.1	AlPO <sub>4</sub>	2.5
BaO-Ba <sub>2</sub> O	0.1		

Es un material que tiene una reacción ácido-base entre el polvo de óxido de cinc y el líquido del ácido fosfórico, que genera calor (exotérmica) y da como resultado un fosfato de cinc, de ahí el nombre del cemento. En la mezcla, el profesional debe controlar la cantidad de calor que se genera durante la reacción. <sup>(3) (31) (33)</sup>





Tiene características de compuesto iónico o cerámico, por lo que es aislante térmico y eléctrico.

Como material cementante tiene valores altos de resistencia a la compresión, y solubilidad baja; además, por su partícula fina, se logran espesores de la mezcla menores a 25 micras, por lo que su uso para este fin está justificado.

Como base tiene resistencia suficiente para soportar cargas de condensación de otros materiales, como la amalgama dental, y puede recibir cualquier otro material sin interferir en sus reacciones.

Su alta acidez inicial (pH 2.2) disminuye en el transcurso de la mezcla, pero aun después de esta, el material mantiene acidez considerable (pH 4.4) que debe tenerse presente; en cavidades profundas es recomendable el uso de forros debajo de este material.

#### **6.6.6. RESPUESTA BIOLÓGICA.**

Por contener ácido fosfórico, que es un ácido fuerte este cemento debe manipularse con los cuidados que todo ácido requiere. <sup>(33)</sup>

Varios autores recomiendan en algunos casos el uso de algún barniz con barrera protectora contra la acidez de este cemento.

#### **6.6.7. MANIPULACIÓN.**

Generalmente, el polvo se presenta en un frasco de boca ancha, y el líquido en un envase gotero de plástico. <sup>(33)</sup>

Para la mezcla de este cemento se recomienda usar una loseta de cristal de 15 cm. de largo, 8 cm. de ancho y 2 cm. de grueso, aproximadamente,



donde se depositan el polvo y el líquido, sin que tengan contacto entre sí, en las cantidades recomendadas por el fabricante. El polvo se divide generalmente en varias porciones pequeñas y algunas mayores, siete u ocho en total. Con una espátula de acero inoxidable rígida, cuya área de trabajo mida 5 cm. de largo, 7 mm de ancho 1 mm de espesor, aproximadamente ; se incorporan primero las porciones pequeñas una por una, mezclando con movimientos circulares revolventes y presionando la pasta sobre el cristal con las dos caras de la espátula hasta lograr una consistencia homogénea. Generalmente el mezclado se hace en un lapso de 90 a 120 seg. (Nunca debe reducirse el tiempo de espátulado).<sup>(33)</sup>

De acuerdo con el uso, se deben obtener dos consistencias: la de cementación, que es una mezcla homogénea, cremosa y que forma una hebra de unos 2 cm. sin romperse cuando se levanta la espátula con la mezcla, y la base, que es como la de migajón, poque se le incorpora mayor cantidad de polvo a la mezcla.



## 7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Durante mucho tiempo en la práctica endodóncica, se consideró sin importancia la colocación de una obturación temporal, sin embargo gracias a todos los estudios realizados, sabemos que el empleo de una obturación temporal es de vital importancia para el éxito, durante y después del tratamiento de conductos, el material de obturación temporal debe proporcionar un buen sellado coronal para evitar la contaminación bacteriana, ya que con frecuencia el tratamiento endodóncico no puede ser realizado en una sola sesión, y en este intervalo entre sesiones es muy importante que el diente quede protegido de la microfiltración coronal, así como de posibles fracturas del órgano dentario, la obturación debe proporcionar un cierre hermético, para que no se vea afectado el resultado final del tratamiento endodóncico.

Uno de los problemas a los que se enfrenta el endodoncista, con mayor frecuencia, es al fracaso de la terapia endodóncica, debido principalmente a la recontaminación bacteriana del conducto radicular, provocado en mayor parte por la microfiltración coronal, ocasionada por una deficiente sellado coronal de la obturación temporal, antes, durante y después del tratamiento de conductos, por lo tanto es de vital importancia que el odontólogo tenga conocimientos sobre las propiedades y usos de los diferentes materiales de obturación, que pueden reducir el problema de la microfiltración coronal bacteriana, al espacio de la cámara pulpar y a los conductos radiculares, para evitar el fracaso en la terapia endodóncica.

Elegir un material de obturación temporal con las propiedades adecuadas para disminuir la microfiltración coronal, que le ofrezca al aparato masticatorio la funcionalidad, durante y después del tratamiento de conductos, debe ser el objetivo primordial del odontólogo.

Debido a la presencia en el mercado de innumerables materiales de obturación temporal existentes en el mercado, es una necesidad analizar



algunos de lo más empleados en la práctica odontológica, para poder identificar cuál de ellos es el que nos proporciona un mejor sellado coronal evitando la microfiltración coronal, así como el empleo adecuado de cada uno de ellos.

## 8. JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad el endodncista, cuenta en el mercado con una amplia gama de materiales de obturación temporal, algunos de ellos que cumplen con los requisitos que debe tener este tipo de restauraciones y otros que no las cumplen, así como la forma correcta de emplear cada uno de ellos o la combinación de algunos, para poder brindar un sellado hermético de la corona, evitando así la microfiltración y con ello la recontaminación bacteriana del sistema de conductos radiculares durante el proceso de la terapia endodóncica, así como al finalizar esta.

Por lo que es importante tener los conocimientos necesarios sobre los usos y propiedades de los materiales más empleados, como la forma adecuada de manipularlos, manejándolos en forma individual o combinados, para conocer cuál es la mejor opción en cada uno de los casos que se lleguen a presentar en la práctica dental.

Es de vital importancia saber que no todos los casos que se nos presentan en la clínica pueden ser solucionados de la misma manera, con el mismo material, es importante, tener en cuenta que cada caso es especial y único, por lo que nos es de gran utilidad, conocer los tipos de materiales de obturación que debemos tener en nuestra consulta diaria, para asegurar el éxito del tratamiento endodóncico.

Existen en el mercado diversos materiales de obturación temporal, que son muy empleados por el odontólogo, debido a su bajo costo, sin embargo, no todos cumplen con los requisitos adecuados para brindar un sellado hermético coronal, de los que además no se tiene información



alguna sobre su composición, usos, componentes, etc., no cuentan con instructivos, por lo que no es recomendable emplearlos, y que el odontólogo tenga conocimiento de ello.

Es importante entonces, evaluar la eficacia de los materiales de obturación temporal, con los que contamos en el mercado, para emplearlos y saber cómo y en qué caso utilizar cada uno de ellos.

## **9. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.**

### **HIPÓTESIS DE TRABAJO.**

El cemento de obturación temporal Cavit G, presentara mayor microfiltración coronal que los cementos de obturación temporal Provisit y Systemp inlay.

### **HIPÓTESIS NULA.**

Ninguno de los cementos de obturación temporal presentara microfiltración coronal.



## **10. OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar la microfiltración coronal por medio de la penetración de tinción de tres materiales de obturación temporal, durante la terapia endodóncica.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- a) Evaluar el grado de la microfiltración coronal del cemento de obturación temporal, Cavit G, empleado en la terapia endodóncica.
- b) Evaluación de la microfiltración coronal del cemento de obturación temporal, Systemp inlay, empleado en la terapia endodóncica.
- c) Evaluación de la microfiltración coronal del cemento de obturación temporal, Provisit, empleado en la terapia endodóncica.
- d) Comparar el grado de microfiltración de los tres cementos de obturación temporal empleados en la terapia endodóncica.



## **METODOLOGÍA.**

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

- Ⓞ Órganos dentarios de la 2ª dentición, con raíces y coronas completas.
- Ⓞ Premolares unirradiculares superiores e inferiores.
- Ⓞ Hidratados.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

- Ⓞ Órganos dentarios con raíces y coronas destruidas.
- Ⓞ Multirradiculares.
- Ⓞ Fracturados o cariados.
- Ⓞ Órganos dentarios de la primera dentición.

## **12. VARIABLES.**

### **VARIABLE DEPENDIENTE.**

Obturación con tres materiales de obturación temporal.

### **VARIABLE INDEPENDIENTE.**

Grado de microfiltración coronal.

## **13. SELECCIÓN DEL DISEÑO**

Experimental Descriptivo.



## 14. MATERIAL Y MÉTODO.

### MATERIAL.

- Ⓢ Órganos dentarios unirradiculares, premolares superiores e inferiores.
- Ⓢ Solución de hipoclorito de sodio al 2.5 % (Clorox).
- Ⓢ Fresas de carburo de tungsteno de fisura y de forma de bola del número 2, 4 y 70L, de alta velocidad (SS-White).
- Ⓢ Pieza de mano de alta velocidad, con irrigación (Kavo).
- Ⓢ Limas endodóncicas 1ª y 2ª serie, (flex-file, Maillefer, Densply).
- Ⓢ Jeringa para irrigar (Plastipack)
- Ⓢ Sonda periodontal milimetrada (UNC, Hu-Friedy)
- Ⓢ Aguja para irrigar (Endo-eze, Ultradent).
- Ⓢ Pinzas de curación (TBS).
- Ⓢ Loseta de vidrio.
- Ⓢ Espátula para cementos (Hu-Friedy).
- Ⓢ Cementos Systemp inlay (Ivoclar, Vivadent)
- Ⓢ Cemento Cavit™ G (3M ESPE).
- Ⓢ Provisit (IDEA).
- Ⓢ IRM (DENTSPLY).
- Ⓢ Esmalte para uñas (RENOVA).
- Ⓢ Fucsina básica .5%.(Droguería Cosmopolitan)
- Ⓢ Agua desionizada(Marca Libre)
- Ⓢ Frascos de vidrio (GERBER).





- Ⓢ Algodón
- Ⓢ Guantes de Látex

### **EQUIPO.**

- Ⓢ Termociclador.
- Ⓢ Microscopio estereoscópico calibrado(Laboratorio de Materiales Dentales)
- Ⓢ Cabina de control de temperatura (Felissa)
- Ⓢ Recortadora (Gillings-Hamco, N.Y. U:S:A)
- Ⓢ Lámpara de fotopolimerización(3M, ESPE)
- Ⓢ Cronómetro (Sper-Cientific)
- Ⓢ Cepillo de dientes (Oral B)

### **MÉTODO.**

Se utilizaron 55 órganos dentarios, unirradiculares, humanos premolares superiores e inferiores completos, recién extraídos por problemas periodontales o por tratamiento ortodóncico, de consultorios de práctica privada. Las muestras fueron colocadas en solución de hipoclorito de sodio al 2.5 %, para su desinfección y limpieza, se retiraron los restos de tejido blando existente, hasta la fecha de la realización del experimento (fig. 1).



Fig. 1 Órganos dentarios en hipoclorito de sodio al 2.5 %



Se realizaron cavidades de acceso estandarizadas, de 4mm vestibulo-lingual x 3mm mesio-distal, con una pieza de mano de alta velocidad (Kavo), teniendo en cuenta la anatomía de los dientes, se utilizaron fresas de carburo de alta velocidad, en forma de bola de # 4 (SS-white) y de fisura # 701 L (SS-White), las cavidades fueron estandarizadas con ayuda de una sonda periodontal (fig. 2).

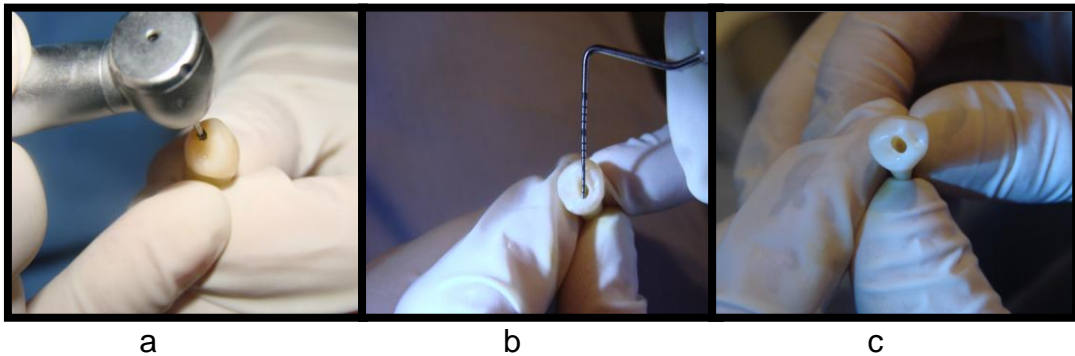


Fig. .2. (a) Elaboración de la cavidad de acceso, (b) estandarización con sonda periodontal, (c) cavidad de acceso terminada.

Se eliminó el paquete vasculonervioso de las muestras, con limas del número 15 flex (Maillefer) checando la longitud de trabajo, una vez

determinada esta se procedió a la instrumentación de las muestras empleando la técnica de fuerzas balanceadas y Crow-Down, los especímenes fueron irrigados con solución de hipoclorito de sodio al 2.5 %, las muestras fueron instrumentadas hasta la lima 40 (Maillefer). (fig. 3).



Fig. 3. Eliminación del paquete vasculonervioso, instrumentación de las muestras, e irrigación con hipoclorito de sodio al 2.5 %.

Las muestras, fueron rellenas con bolitas de algodón, estandarizando la profundidad a 5 mm utilizando la sonda periodontal. (fig. 4).

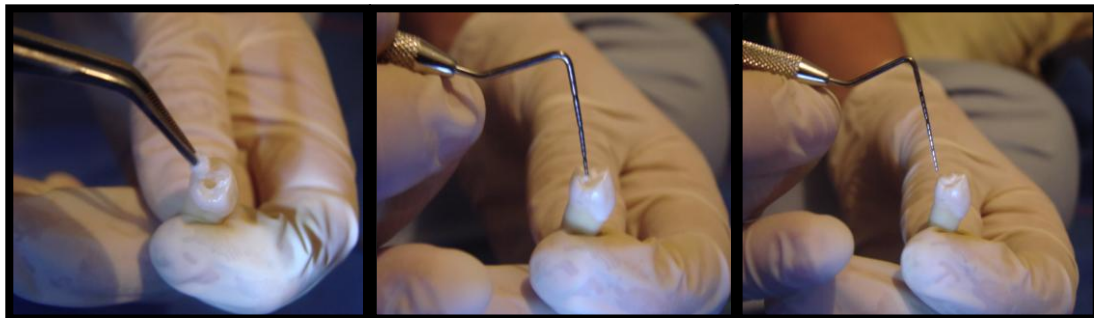


fig. 4. Colocación de la torunda de algodón, para medir con la sonda periodontal, 5mm.

Las muestras fueron divididos aleatoriamente en tres grupos de estudio, cada uno de ellos fue obturado con un material de obturación temporal (Systemp, Cavit G, y Provisit), dividiéndose en la siguiente forma: (n=15).

Grupo 1, Systemp (Ivoclar), (fig. 5), Grupo 2, Cavit G (Espe, Seefeld, Germany) (fig. 6), Grupo 3, Provisit (Casa idea, México D.F) (fig. 7), y el grupo control que se dividió en positivo y negativo (n=5), el grupo control negativo fue obturado con IRM (Densply), y al grupo control positivo solo



se le colocó una torunda de algodón. Se obturaron las muestras, colocando el material, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. (fig 5,6 y 7).



fig. 5. Muestras del Grupo I (Systemp: inlay), obturadas

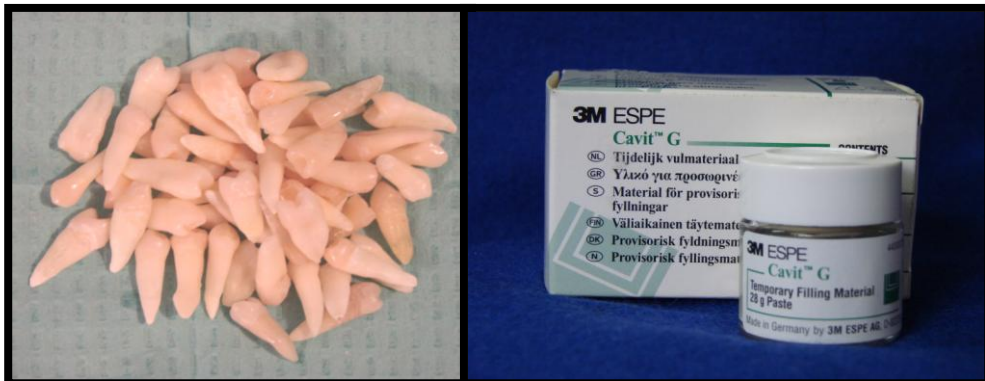


fig. 6. Muestras del Grupo II (Cavit G), obturadas.



Fig. 7. Muestras del Grupo III (Provisit), obturadas.





Las muestras fueron almacenadas en un recipiente con agua desionizada, En la cabina de control de temperatura, a 37°C (horno de Felissa) por un periodo de 24 horas para continuar su fraguado (fig. 8).



Fig. 8. Almacenamiento de las muestras en la cabina de control de temperatura (horno de Felissa) durante 24 horas.

Posteriormente fueron cubiertas las raíces de las muestras con 3 capas barniz de uñas (RENOVA) de diferentes colores, para tener control de cada uno de los grupos y para sellar todos los conductos accesorios o microfracturas que pudieran estar presentes en estas, (fig. 9).



Fig. 9. Aplicación de esmalte de colores, a las muestras, para su clasificación y control.



Las muestras fueron sometidos a baños térmicos a diferentes temperaturas constantes, en el termociclador a 500 ciclos, con una duración de 60 segundos cada ciclo, a una temperatura de  $55^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$  y  $5^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$  (fig. 10).

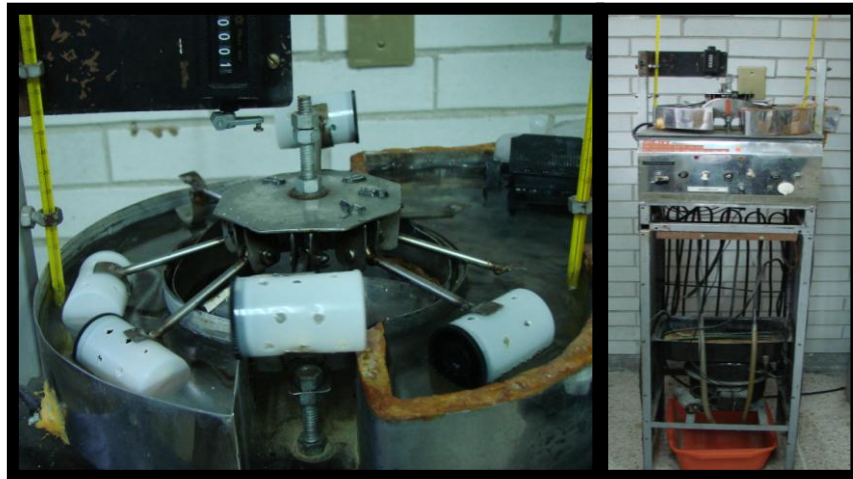


Fig. 10. Muestras en el proceso de termociclado.

A continuación las muestras recibieron la aplicación de tres capas de esmalte de uñas (RENOVA) de diferentes colores, para sellar toda la superficie a excepción de 2 mm alrededor del margen de la restauración, los grupos control también fueron sometidos al mismo proceso.

Posteriormente las muestras fueron colocadas en recipientes individuales, en una solución de fucsina básica al .5%, almacenados a  $37^{\circ}\text{C}$  por 24 horas (fig.11).

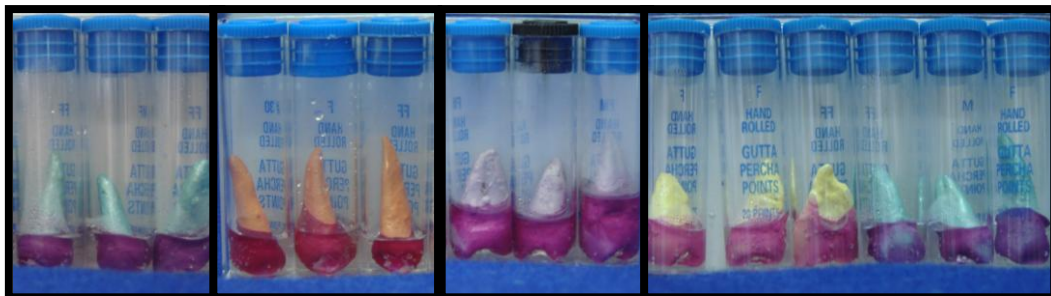
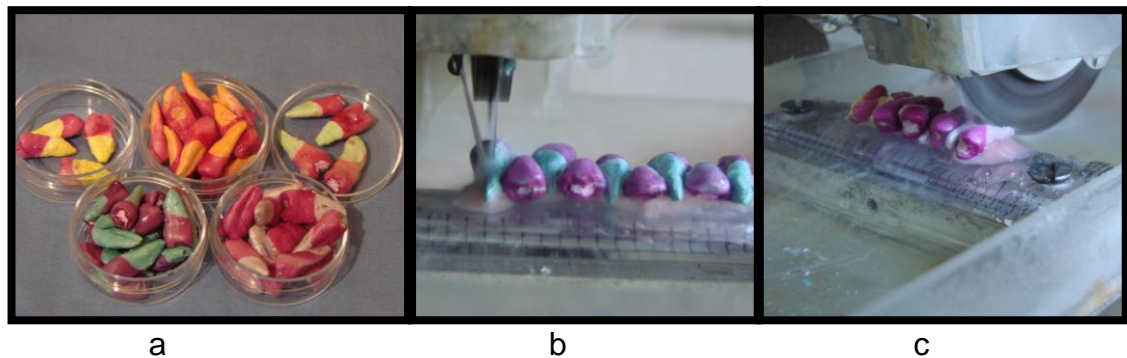


fig. 11. Colocación de las muestras, en tinción de fucsina básica al .5%.



Transcurrido el tiempo, las muestras se lavaron bajo el chorro de agua, limpiándolas con un cepillo de dientes, para eliminar los restos de tinción que pudieron haber quedado, las muestras fueron colocadas, en reglas de plástico, y fijadas con acrílico para ser seccionadas longitudinalmente en sentido mesio distal, con la recortadora (Gillings-Hamco, N.Y.U.S.A.), los fragmentos obtenidos fueron identificados y almacenados hasta su análisis visual (fig.12).



Las muestras seccionadas, son fijadas en un portaobjetos y se colocan en un paralelizador (Leitz, Weitzlar, Germany) para observarlas al microscopio estereoscópico (fig.13).

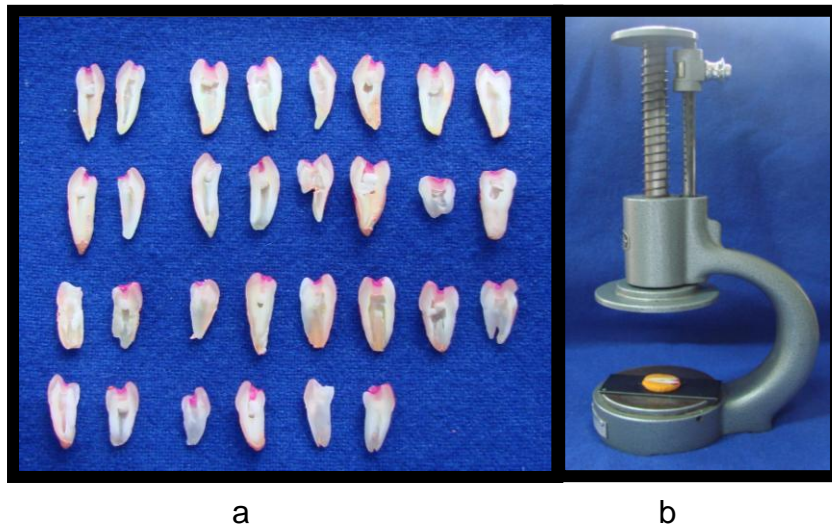
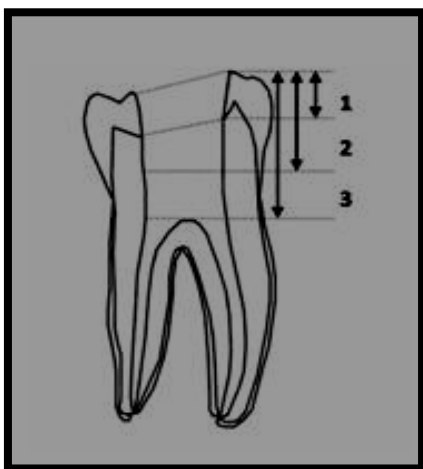


Fig. 13. Muestras seccionadas, y clasificadas para su observación, en el microscopio estereoscópico, con un lente calibrado (a), Paralelizado de las muestras para su observación (b).

Una vez paralelizadas las muestras, se procedió a la observación de estas, al microscopio estereoscópico calibrado, a un aumento de  $10\times$ .

Los datos obtenidos fueron evaluados, de acuerdo a la especificación ISO/TS 11405:2003, en el punto 5.4.6. La cual nos indica la siguiente escala de medición:



**GRADO 0** No hay penetración.

**GRADO 1** Penetro únicamente a Esmalte.

**GRADO 2** Penetro a Esmalte y Dentina.

**GRADO 3** Penetro a Esmalte, Dentina y Pulpa.





### Análisis estadístico:

Se llevó a cabo un análisis bivariado de  $X^2$ , para verificar si hay relación entre el material de obturación temporal y el grado de microfiltración.



## 15. RESULTADOS.

Cada grupo fue observado y analizado minuciosamente, para evaluar el grado de microfiltración que presentó cada uno de las muestras.



a

b

Fig. 14. (a) y (b) Imagen de una de las muestras del grupo I al microscopio estereoscópico, con un aumento de 10 x.



a

b

c

fig.15. (a) Observación de las muestras del grupo III (Provisit), en el microscopio, (b) vista microscópica del grupo positivo, (c) vista microscópica del grupo negativo.



Los datos obtenidos, pueden observarse en las Tablas 1, representa los grupos analizados, así como el grado de microfiltración que presentó.

Tabla 1. Distribución de la microfiltración de acuerdo al material de obturación.

MICOFILTRACIÓN	SISTEMA							
	Systemp		Cavit G		Provisit		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0.No hubo filtración	0	0	2	13.3	0	0	2	4.4
1. Esmalte	0	0	11	73.3	11	73.3	22	46.9
2. Dentina	5	33.3	2	13.3	2	13.3	9	20
3. Pulpa	10	66.7	0	0	2	13.3	12	26.7
Total	15	100	15	100	15	100	45	100

$X^2 = 31.00$ .  $p = \text{menor a } .001$

Los resultados obtenidos, indican que el Grupo 1, tuvo una microfiltración considerable, ya que se observó un 33.3% de microfiltración grado 2 y un 66.6%, grado 3 (fig. 16).

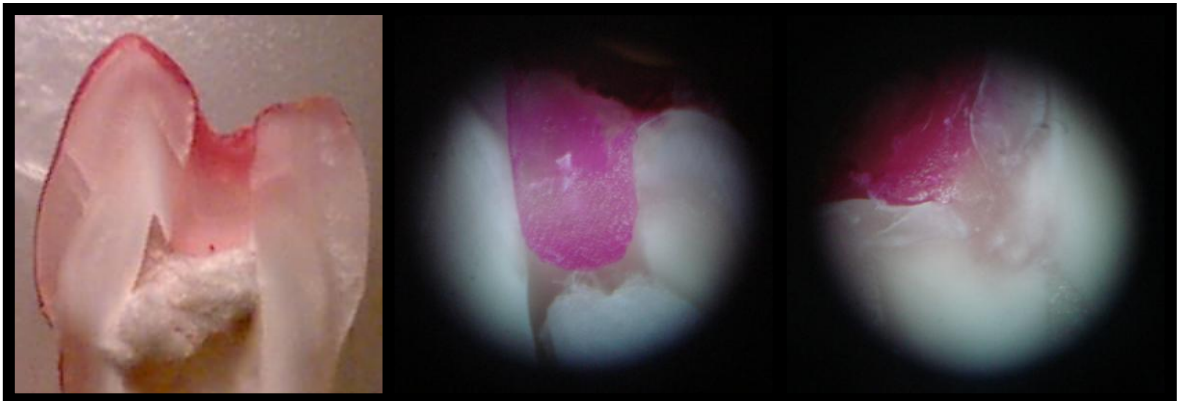


fig.16. Visión microscópica de penetración del tinte en las muestras del Grupo I (Systemp).

Los datos obtenidos de la observación, de las muestras, del Grupo II, representadas en la tabla II, nos indican, que el Cavit G, tuvo un grado de microfiltración menor, al observado en el Grupo I, sin embargo, se observaron pequeñas fracturas en el material de obturación, que lo hacen un material poco resistente, teniendo en cuenta que las muestras no fueron sometidas a fuerzas de masticación, simuladas (fig. 17).

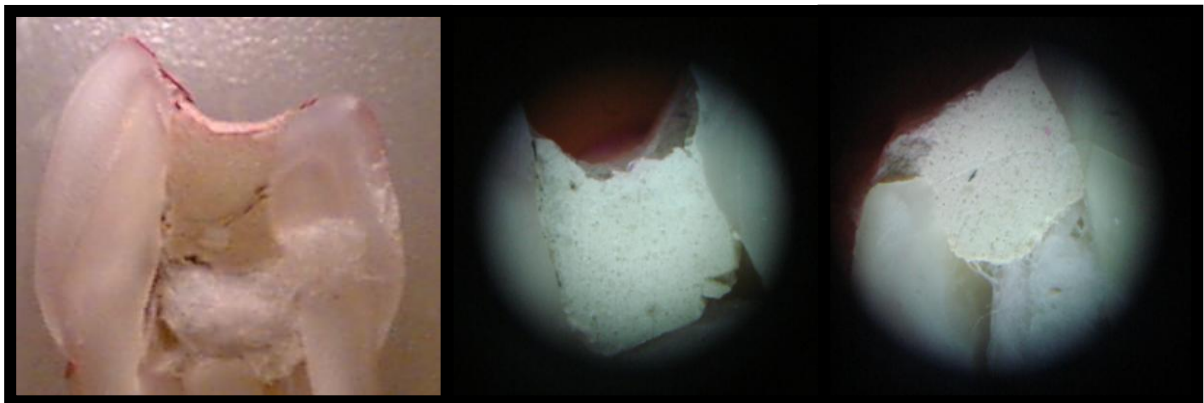


fig.17. Imágenes microscópicas de la observación de la penetración de la tinción en las muestras del grupo II (Cavit G).



Los porcentajes obtenidos, de la microfiltración, observada en las muestras del Grupo III (Provisit), son similares a los observados en el grupo II (Cavit G), tanto en grado de microfiltración, como en las porosidades que presentan, sin embargo en este material de obturación, se observó menor grado de fractura, por lo que se puede considerar un material, más resistente a las fuerzas de la masticación (fig. 18).

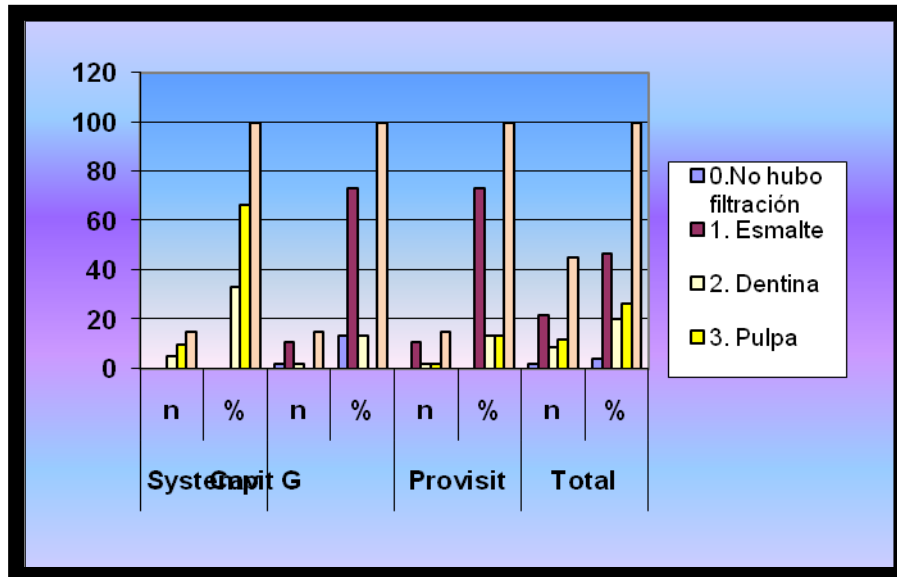


Fig. 18. Imágenes microscópicas del análisis de microfiltración, de las muestras del Grupo III (Provisit).

En la gráfica 1, están representados los datos obtenidos, de la observación de los diferentes grupos de estudio, en la cual podemos observar una diferencia, considerable entre el grupo I, con respecto a los grupos II y III.



Grafica 1.- Representación de los resultados obtenidos, de la evaluación de microfiltración en los grupos experimentales.





## DISCUSIÓN.

La metodología de esta investigación fue elaborada, siguiendo las recomendaciones de la especificación ISO-TS 11405:2003, en su punto 5.4.3, menciona el grosor de la obturación que debe ser de 3mm mínimo, así como la estandarización de las cavidades, fue de 3mm Mesio-Distal y 4mm Vestíbulo-Lingual, esto recomendado por dicha especificación, además de el número de muestras requeridas mínimas es de 10 muestras por grupo, es importante tener en cuenta todas estas especificaciones para así tener un mejor control de la muestra y poder obtener mejores resultados <sup>(40)</sup>.

Son innumerables los estudios que se han realizado, para la evaluación del grado de microfiltración de materiales de obturación temporal, durante el tratamiento de conductos, sin embargo, existen grandes contradicciones, las que encontramos en dichos estudios, Bruno M, Curt W y Jacquat, <sup>(10) (11) (13)</sup> adjudican estas incongruencias al hecho de que las diversas investigaciones, se han realizado sin ninguna estandarización, es decir, no se han seguido parámetros, ya que son diversos los estudios de microfiltración que se han realizado, estudios en los cuales se ha utilizado el termociclado, <sup>(2,7,9,12,21,23,28,30)</sup> esto es, para tratar de reproducir los cambios térmicos que suelen presentarse en la cavidad oral, cuando ingerimos alimentos, pero debido al hecho de que existen diferencias en los protocolos, en cuanto a la duración de los ciclos, número de ciclos, y la temperatura del termociclado, existen incongruencias en dichos estudios en cuanto al número de ciclos y tiempo de cada ciclo.

Otro aspecto que ocasiona problemas con dichas investigaciones, es el parámetro de espesor que debe tener un material de obturación, hay



autores que mencionan que el material de obturación material debe tener un grosor mínimo de 3 mm, otros mencionan que debe de ser de 4mm o 5 mm, sin embargo; Montgomery, analizó la influencia del termociclado en muestras con diferentes grosores de cemento y en diferentes intervalos de tiempo, encontrando que el termociclado no afecta de manera significativa el selle del material, sin importar el grosor.

Los estudios de microfiltración, varían en también en el tipo de tinción que se emplea para medir el grado de microfiltración, el tinte mas empleado es el azul de metileno al 2.0%, sin embargo se ha mencionado que es un tinte que nos puede dar diferencias significativas y engañosas, ocasionadas principalmente por su tamaño de partícula, la cual es menor a la que suelen tener algunas bacterias, además de que esta sustancia es capaz de desmineralizar al órgano dentario, lo que provoca una penetración mayor de la tinción, provocando que no se sepa si la penetración es real o no, lo que ocasiona que en estudios, en los cuales se analizan los mismos materiales, suelen dar resultados diferentes, es el caso de los estudios de penetración de nitrato de plata realizados por Barkhordar y Marvin <sup>(31)</sup> y Bennett. En el primero, se encontró que el Cavit era superior a TERM, en el segundo, TERM presentaba mejores propiedades que Cavit. Tal vez la causa sea el protocolo que se haga de la prueba. Por esta razón sería importante, estandarizar los diseños de las pruebas, para tener mejores resultados en las investigaciones que se realicen <sup>(2, 7, 9, 10, 11, 13, 21, 23, 28,30)</sup>.

El presente estudio no consideró las cargas masticatorias presentes en boca, sin embargo la literatura refiere a estas como un factor a considerar. La carga aplicada a los dientes naturales al masticar alimentos suaves es de 1.3 Kg y el número de masticaciones es de 2000 veces/día <sup>(21)</sup>, por lo que clínicamente el desempeño de los materiales se





puede ver afectado por las fuerzas masticatorias presentes en la cavidad oral <sup>(21)</sup>.

## CONCLUSIONES.

1.-Es necesario que el odontólogo conozca las características de los materiales, para usarlos adecuadamente considerando el tiempo de permanencia en boca, las cargas oclusales y los requerimientos estéticos.

2.- Un factor que puede influir en el grado de microfiltración, además del tipo de material que se utilice, también la manipulación es un factor importante que se debe tomar en cuenta, ya que hay materiales que ya se encuentran mezclados, que ya están listos para ser colocados en la cavidad,

Y otros en cambio se presentan en forma de polvo y líquido, por lo que tienen que ser mezclados por el profesional, y puede ser alterada la eficacia de este material, si no se mezcla de manera correcta, es decir, si no se coloca la cantidad adecuada de polvo-líquido, si nos pasamos de tiempo de espatulado, o no lo espatulados de forma correcta.

3.- Es importante mencionar, que existen en el mercado materiales de obturación temporal, en los cuales el fabricante, no nos proporciona información sobre la composición, ni manipulación del material, por lo que es necesario hacer investigaciones sobre este tipo de materiales como el Provisit, que es uno de los materiales de obturación más empleados en la clínica.

4.- El someter las muestras al proceso de termociclado, no fue un factor determinante en los datos obtenidos, ya que todos los grupos de las muestras presentaron microfiltración.



3.- Es importante mencionar, que la solución de tinción empleada, si es un factor importante, en la veracidad de los datos que se obtengan, la tinción de fucsina básica al .5%, nos dio resultados más precisos y certeros, que los que nos suele dar la tinción de azul de metileno al 2 %, ya que debido a sus propiedades (pH, tensión superficial, tamaño de partícula, etc.) nos da valores erróneos.

6.-En las condiciones probadas en el presente estudio, los tres materiales presentaron penetración de tinte tanto a nivel marginal como en el material mismo, así como a las porosidades propias del material, ya que tanto el Provisit, como el Cavit G son materiales que fraguan por medio de la humedad.

7.- A pesar de que en este estudio no se aplicaron fuerzas masticatorias, es importante mencionar que el grupo II (Cavit G, ESME), presentó significantes fracturas, en diferentes muestras, lo que lo pondría como un material frágil, que no resistirá fuerzas masticatorias.

8.- Hay que tener conocimiento de los tipos de materiales de obturación temporal que existen, seguir siempre las indicaciones del fabricante.

9.- Las hipótesis planteadas en este estudio fueron rechazadas, ya que todos los materiales de obturación presentaron microfiltración.

10.- Debemos tener en cuenta que no existe un material de obturación ideal, que cumpla con todos los requisitos, por lo que es importante conocer las propiedades de cada uno de ellos y si es necesario emplear la combinación de ellos.



11.-Es de suma importancia, tener en cuenta, qué la colocación de una correcta obturación temporal durante el tratamiento endodóncico, podrá ayudar al profesional, ha tener éxito en sus tratamientos.



## BIBLIOGRAFIA.

1. - Ingle J.I. A. Standardized endodontic technique utilizing newly designed instruments and filling materials. Oral surg.1961; (14):83-91.
2. - Swanson K, Madison S. An Evaluation of coronal Microleakage in endodontically treated teeth.Part I.Time periods.J Endodon. 1987; 13:56-9.
- 3.- Goldberg F, Soares I. Endodoncia Técnica y Fundamentos. Médica Panamericana. Buenos Aires. 2002:181-92
- 3.- Cohen S.Vias de la Pulpa. 9ª ed. Madrid. Mosby. 1999:551-2.
4. - Torabinejad M, Ung B, Kettering J.In vitro Bacterial Penetration of Coronally unsealed Endodontically treated teeth. J Endodon 1990; 16(12):566-9.
5. - Torabinejad M, Higa RK, McKendry DJ. Dye Leakage of Four root end filling materials: effects of blood contamination.J Endodon.1994; 20(4):159-63.
- 6.-N.Inmura, S.M.Otani.Bacterial Penetration through Temporary restorative materials in root-canal-treated teeth in vitro.Int Endodon J.1997; (30):381-85.
7. - Roghanizad N, Jones JJ.Evaluation of coronal Microleakage after endodontic Treatment. J Endodon.1996; 22(2):471-73.
- 8.- Ray H, Trope M.Periapical status of Endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration.Int Endodon J.1995; 28:12-8.
9. - Meyer, T. Microleakage of Temporary Restorations after Thermocycling and Mechanical loading.J Endodon.1997; 23(5).
10. - Bruno M. Jacquat. Evaluation of Temporary Restorations. Microleakage by Means of Electrochemical Impedance Measurements.Journal Endodon.1996 ; ( 22)11: 586-9.
11. - Curt W.Beach. Clinical Evaluation of Bacterial Leakage of Endodontic Temporary filling materials. J. Endodon. 1996; 22(9): 459-62.



12. - Nasrin Roghanizad. Evaluation of coronal Microleakage after Endodontic Treatment. *J Endodon.* September 1996; 22(9):471-73.
13. - Rahmat A. Barkhordar. The effect of Endodontic medicaments on the sealing ability of provisional restorative materials. *Quintessence International.* 1977; 28(6): 393-95.
- 14.- Arantza Uranga. A Comparative Study of Four coronal Obturation Materials in Endodontic Treatment. *J Endodon.* March 1999; 25(3):178-80.
- 15.- Noriyasu Hosoya. The Walking Bleach Procedure: An in vitro study to Measure Microleakage of five Temporary Sealing Agents. *J Endodon.* December 2000; 28(12): 716-18.
- 16- R. Liberman. Effect of Repeated Vertical Loads on Microleakage of IRM and Calcium sulfate-Based Temporary Fillings. *J Endodon.* December 2001; 27(12):724-29.
- 17.- Bruce E. Newcomb. Degradation of the Sealing Properties of a Zinc Oxide-Calcium Sulfate-Based Temporary Filling Material by Entrapped Cotton Fibers. *J Endodon.* December 2001; 27(12):789-90.
- 18.- Roberto Scotti, Leonardo Ciocca. Microleakage of Temporary Endodontic Restorations in Overdenture Tooth Abutments. *Int Journal Prost.* 2002; 15(5): 479-82.
- 19.- Hanan Balto. An Assessment of Microbial Coronal Leakage of Temporary Filling Materials in Endodontically treated teeth. *J Endodon.* November 2002; 28(11):762-4.
- 20.- John D. Wells. Intracoronary Sealing Ability of two Dental Cements. *J Endodon.* June 2002; 28(6): 443-7.
- 21.- E.V. Cruz. Y. Shigetani. A Laboratory Study of Coronal Microleakage using Four Temporary restorative materials. *J.I. Endodon.* 2002; (35):315-20.
- 22.- M. Angélica Calderón. Análisis Comparativo del Coltosol y Cavit en el selle coronal provisional en blanqueamiento de dientes no vitales. *Revista CES Odontología.* 2004; 17(2):25-33.



- 23.- Osvaldo Zmener. Coronal Microleakage of the three Temporary Restorative Materials: An In Vitro Study. J. Endodontics. August 2004;30(8): 582-84.
- 24.- Mychel Macapagal Vail. Preference of Temporary Restorations and Spacers: A Survey of Diplomates of the American Board of Endodontists.American Association of Endodontists.2005:513-15.
- 25.- Claudia R. Barthel. Bacterial Leakage in Roots Filled with Different Medicaments and Sealed with Cavit. American Association of Endodontics 2006:127-9.
- 26.- Tetis S.Saudia. Microleakage Evaluation of Intraorifice Sealing Materials in Endodontically Treated Teeth. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. August 2006; 102(2):242-46.
- 27.- Charles H.Weston. Comparison of preparation design and material thickness on Microbial Leakage though cavit using a Tooth model system.OOOOE. Abril 2008; 105 (4):530-35.
- 28.- Yi-yin Lai. Marginal Leakage of Different Temporary Restorations in Standardized Complex Endodontics Access Preparations.JOE. Julio 2007; 33(7):875-78.
29. - Ama-Lee Jensen. Experimental Model: Dye Penetration of Extensive Interim Restorations Used During Endodontic Treatment While Under Load in a Multiple AxisChewing Simulator.JOE.October 2007; 33(10):1243-46.
- 30.- Susan O.Koagel. In vitro Study to compare the coronal Microleakage of Tempit Ultra F, Tempit, IRM, and Cavit by using the fluid transport Model.JOE.Abril 2008; 34(4):442-4.
- 31.- Cova L. Biomateriales dentales. 1ªed.Amolca.Caracas.2006:148-227.
- 32.- Barkhordar R, Stark M. Sealing ability of intermediate Restorations and Cavity Design Used in Endodontics. Oral Surg .1990; 69(1):99-101.
- 33.- Barceló F, Palma J.Materiales dentales, conocimientos básicos aplicados. Trillas



- 34.- Gómez S. De la Macarra M. Estudio de la microfiltración modificación a un método. Avances en Odontoestomatología. 1997: 265-71.
- 35.- Barrientos P. Contaminación Post-Endodóntica. Vía Coronaria Un frecuente factor de fracaso. Revista dental de Chile. 2003; 94(2):32-6.
- 37.- Glossary contemporary terminology for Endodontics. 6<sup>a</sup> Edición. 1998:37.
- 38.- Ochoa Carlos A, Rojas Paola A. Term: una Opción de Selle Coronal Temporal. 2008:
- 39.- Christopher J.R. Stock. Atlas en Color y Texto de Endodoncia. 2<sup>a</sup> ed. Harcourt. Brace: 149-50.
- 40.- ISO-TS 11405:2003. Technical Specification: 8-10.