

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA DE LA SALUD HUMANA**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TÍTULO**

**“EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN  
CORONAL DE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN  
PROVISIONAL (CAVIT, IONÓMERO DE VIDRIO Y ÓXIDO DE  
ZINC Y EUGENOL) USADOS EN CAVIDADES CON ACCESO  
ENDODÓNTICO DE DIENTES EXTRAÍDOS, ESTUDIO IN  
VITRO. PERÍODO MARZO- JULIO 2016”**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGA

**Autora:**

Ana María Ludeña Camacho

**Directora:**

Dra. Deisy Patricia Saraguro Ortega Mg. Sc.

**2016**



## CERTIFICACIÓN

### CERTIFICACIÓN

Loja, 26 de Septiembre del 2016

**Dra. Deisy Patricia Saraguro Ortega**  
**Docente del Área de la Salud Humana**

Certifica:

Que la presente tesis titulada "EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL (CAVIT, IONOMERO DE VIDRIO Y ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL) USADOS EN CAVIDADES CON ACCESO ENDODÓNTICO DE DIENTES EXTRAÍDOS, ESTUDIO IN VITRO. PERÍODO MARZO- JULIO 2016", elaborada por la Srta. **Ana María Ludeña Camacho**, ha sido planificada y ejecutada bajo mi dirección y supervisión, por tanto y al haber cumplido con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional de Loja autorizo su presentación, sustentación y defensa ante el tribunal designado para el efecto.

**Dra. Deisy Patricia Saraguro Ortega**  
**DIRECTORA DE TESIS**

## AUTORÍA

### AUTORÍA

Yo, Ana María Ludeña Camacho, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Firma:**  \_\_\_\_\_

**Cédula:** 1105163479

**Fecha:** 26 de Septiembre del 2016

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Ana María Ludeña Camacho, declaro ser autora de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL (CAVIT, IONÓMERO DE VIDIO DE VIDRIO Y ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL) USADOS EN CAVIDADES CON ACCESO ENDODÓNTICO DE DIENTES EXTRAÍDOS, ESTUDIO IN VITRO. PERÍODO MARZO- JULIO 2016"; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice su tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 26 días de septiembre de 2016, firma su autora.

**Firma:**

**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Cédula:** 1105163479

**Dirección:** Barrio Reinaldo Espinoza

**Correo electrónico:** anny\_looker@hotmail.com

**Teléfono:** 0992216377

### DATOS COMPLEMENTARIOS

**Directora de tesis:** Dra. Deisy Patricia Saraguro Ortega Mg. Sc.

**Tribunal de Grado:**

**Presidente:** Odont. Ana María Granda Loaiza Esp.

**Vocal:** Dr. José Cristóbal Hidrobo Gómez Esp.

**Vocal:** Dra. Paola Mercedes Benítez Castrillón Mg. Sc.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis y toda mi carrera universitaria a:

A mi Dios y sobre todo a San Antonio, por ser mi guía y estar a mi lado en cada momento de mi vida, ya que gracias a él voy a culminar mi carrera y a cumplir mi sueño de ser Odontóloga.

También se lo dedico a mi familia por apoyarme en todo, y estar siempre pendientes de mí, porque siempre me han dado lo mejor, gracias a ellos hoy culmino una meta más en mi vida, gracias por tanto cariño que me dan, gracias por tenerme siempre tanta paciencia.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente le doy gracias a mi Dios, por todo lo que me ha dado en la vida, por guiar mis pasos en cada momento, y no dejarme sola, para hoy poder cumplir este sueño tan anhelado.

A mi familia por su apoyo y paciencia incondicional durante todos estos años de estudio, que fue fundamental en mi vida para ayudarme a cumplir mis sueños.

A la Doctora Deisy Saraguro, mi directora de tesis por su asesoría, y tiempo dedicado hacia mi persona en cada momento que lo necesite.

Al Doctor Segundo Barragán por su buena voluntad al facilitarme la utilización del laboratorio de diagnóstico veterinario del Área Agropecuaria de Recursos Naturales y Renovables.

A la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja por abrirme sus puertas, y a todos mis docentes por haberme enseñado y formado intelectualmente para ser una buena profesional.

*Ana María Ludeña Camacho*

## ÍNDICE GENERAL

<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	ii
<b>AUTORÍA</b> .....	ii
<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN</b> .....	iv
<b>DEDICATORIA</b> .....	v
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vi
<b>1. TÍTULO</b> .....	1
<b>2. RESUMEN</b> .....	2
<b>SUMMARY</b> .....	3
<b>3. INTRODUCCION</b> .....	4
<b>4. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	6
<b>CAPÍTULO I</b> .....	6
<b>1. MICROFILTRACIÓN CORONARIA</b> .....	6
1.1 <b>DEFINICIÓN</b> .....	6
1.2 <b>CAUSAS DE LA FILTRACIÓN MARGINAL</b> .....	10
1.3 <b>CONSECUENCIAS DE LA MICROFILTRACIÓN MARGINAL</b> .....	11
1.4 <b>SELLADO CORONARIO</b> .....	12
1.5 <b>ADHESIÓN DE LOS MATERIALES A LA ESTRUCTURA</b> <b>DENTARIA</b> .....	13
1.6 <b>MÉTODOS PARA MEDIR LA FILTRACIÓN MARGINAL</b> .....	16
1.7 <b>ESCALA DE MEDICIÓN DE LEE</b> .....	17

<b>CAPÍTULO II</b> .....	18
2. MATERIALES PARA RESTAURACIONES PROVISORIAS EN ENDODONCIA.....	18
2.1 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN CORONAL TEMPORAL ENDODÓNTICO .....	22
2.2 CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DE LOS MATERIALES .....	23
2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA RESTAURACIÓN TEMPORARIA.....	28
<b>CAPÍTULO III</b> .....	43
3. MATERIALES UTILIZADOS EN ESTE ESTUDIO .....	43
3.1 CAVIT .....	43
3.1.1 DEFINICIÓN.....	43
3.1.2 COMPOSICIÓN .....	44
3.1.3 REACCIÓN DE ENDURECIMIENTO .....	44
3.1.4 PROPIEDADES .....	44
3.1.5 TÉCNICA DE COLOCACIÓN.....	46
3.2 IONÓMERO DE VIDRIO (Fuji IX GP) .....	47
3.2.1 DEFINICIÓN.....	47
3.2.2 TIPOS DE IONÓMEROS VÍTREOS:.....	48
3.2.3 COMPOSICIÓN .....	50
3.2.4 REACCIÓN DE ENDURECIMIENTO .....	51

3.2.5	PROPIEDADES .....	52
3.2.6	PROPIEDADES FÍSICAS .....	54
3.2.7	TÉCNICA DE MANIPULACIÓN .....	55
3.2.8	FUJI IX GP .....	55
3.3	ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL.....	57
3.3.1	DEFINICIÓN.....	58
3.3.2	COMPOSICIÓN .....	59
3.3.3	PROPIEDADES .....	59
3.3.4	TÉCNICA DE MANIPULACIÓN .....	62
<b>5.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>64</b>
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>69</b>
<b>7.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>73</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>77</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>79</b>
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>80</b>
<b>11.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>86</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1</b> Frecuencia de microfiltración .....	69
<b>Tabla N° 2</b> Nivel de Microfiltración según la escala de Lee .....	71

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1</b> Pieza con penetración del tinte en toda la profundidad de la cavidad .....	6
<b>Gráfico N° 2</b> Escala de puntuación del 0 al 3 para medir los grados de microfiltración.....	17
<b>Gráfico N° 3</b> Cementos de policarboxilato de zinc .....	32
<b>Gráfico N° 4</b> Cemento de fosfato de zinc .....	33
<b>Gráfico N° 5</b> Cemento de ionómero de vidrio .....	35
<b>Gráfico N° 6</b> Cemento Fermit (vivadent) .....	36
<b>Gráfico N° 7</b> Cemento Coltosol .....	39
<b>Gráfico N° 8</b> Cemento Clip F .....	40
<b>Gráfico N° 9</b> Material provisional Cavit .....	43
<b>Gráfico N° 10</b> Material provisional ionómero de vidrio .....	47
<b>Gráfico N° 11</b> Material provisional óxido de zinc y eugenol .....	57
<b>Gráfico N° 12</b> Recolección de las piezas.....	64
<b>Gráfico N° 13</b> Colocación de algodón.....	65
<b>Gráfico N° 14</b> Apertura de las piezas .....	65
<b>Gráfico N° 15</b> Colocación de cavit.....	65
<b>Gráfico N° 16</b> Colocación de ionómero de vidrio.....	65
<b>Gráfico N° 17</b> Colocación de óxido de zinc y eugenol .....	65
<b>Gráfico N° 18</b> Colocación de las piezas en tubos de ensayo .....	66
<b>Gráfico N° 19</b> Colocación de las piezas en la incubadora a 37°C .....	66
<b>Gráfico N° 20</b> Colocación de las piezas en azul de metileno .....	67
<b>Gráfico N° 21</b> Escala de medición de Lee .....	68
<b>Gráfico N° 22</b> Nivel de Microfiltración según la escala de Lee .....	71
<b>Gráfico N° 23</b> Almacenamiento de las piezas dentales.....	86

<b>Gráfico N° 24</b> Selección de las piezas dentales unirradiculares .....	86
<b>Gráfico N° 25</b> Limpieza de las piezas dentales con cavitron.....	87
<b>Gráfico N° 26</b> Apertura de las piezas dentales .....	87
<b>Gráfico N° 27</b> Instrumentación de las piezas dentales .....	88
<b>Gráfico N° 28</b> Colocación de algodón en las piezas dentales.....	88
<b>Gráfico N° 29</b> Colocación de material de obturación provisional Cavit .....	89
<b>Gráfico N° 30</b> Colocación de material de obturación provisional Ionómero de vidrio .	89
<b>Gráfico N° 31</b> Colocación de material de obturación provisional Óxido de zinc y eugenol.....	89
<b>Gráfico N° 32</b> Colocación de resina fluida en el ápice .....	90
<b>Gráfico N° 33</b> Fotopolimerización de resina fluida .....	90
<b>Gráfico N° 34</b> Colocación de las piezas en tubos de ensayo .....	90
<b>Gráfico N° 35</b> Colocación de las piezas en tubos de ensayo .....	90
<b>Gráfico N° 36</b> Piezas colocadas en la incubadora a 37°C .....	90
<b>Gráfico N° 37</b> Colocación de las piezas en la incubadora.....	90
<b>Gráfico N° 38</b> Piezas inmersas en el azul de metileno, clasificadas en grupos cavit, ionómero de vidrio y óxido de zinc y eugenol.....	91
<b>Gráfico N° 39</b> Corte de las piezas longitudinalmente con micromotor.....	91
<b>Gráfico N° 40</b> Cortes de las 20 piezas dentales con cavit .....	92
<b>Gráfico N° 41</b> Cortes de las 20 piezas dentales con ionómero de vidrio .....	92
<b>Gráfico N° 42</b> Cortes de las 20 piezas dentales con óxido de zinc y eugenol .....	93

## **1. TÍTULO**

“EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL (CAVIT, IONÓMERO DE VIDRIO Y ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL) USADOS EN CAVIDADES CON ACCESO ENDODÓNTICO DE DIENTES EXTRAÍDOS, ESTUDIO IN VITRO. PERÍODO MARZO- JULIO 2016”

## 2. RESUMEN

La función de los materiales de obturación provisional en endodoncia es doble: primero, evita la entrada de saliva con sus microorganismos dentro de los conductos radiculares, previniendo la infección o reinfección de los mismos; segundo, evita que los medicamentos colocados dentro de la cámara pulpar y los conductos radiculares se escapen a la cavidad bucal, preservando la efectividad del medicamento, motivo por el cual la capacidad de sellado de los materiales de obturación provisional es primordial y decisivo en el éxito o fracaso en el tratamiento endodóncico. El objetivo del presente estudio es conocer el grado de microfiltración de los cementos provisionales cavit, ionómero de vidrio y óxido de zinc y eugenol. Se utilizó sesenta dientes sanos unirradiculares, se dividió en tres grupos de 20 dientes para cada uno de los respectivos grupos obturados respectivamente con cavit, cemento de ionómero de vidrio y óxido de zinc y eugenol; para ser colocados en la incubadora a 37°C de temperatura por 5 días; posterior a eso, estos fueron inmersos en azul de metileno por 7 días, luego cortados longitudinalmente y se evaluó en cada uno de ellos el grado de microfiltración usando una escala de puntuación del 0 a 3. Los resultados mostraron que el ionómero de vidrio y el óxido de zinc y eugenol son los materiales de restauración temporal que presentaron mayor grado de microfiltración. **Palabras claves:** *materiales de obturación provisional, microfiltración marginal.*

## SUMMARY

The role of the temporary filling materials in endodontic is two folded; first of all it prevents the entry of saliva with microorganisms within the root canals, avoiding infection or reinfection of the same; second of all it prevents medicine to be placed within the pulp chamber and root canals escaping into the oral cavity, preserving the effectiveness of the medicine/ drug, this is why the seal ability of materials is temporary filling therefore is paramount and decisive in the success or failure of the endodontic treatment. The objective of this study is to determine the degree of microfiltration of temporary cavity cements, glass ionomer, zinc oxide and eugenol. Sixty healthy teeth were used, they were divided into three groups of 20 teeth for each of the respective groups respectively sealed with cavit, glass ionomer cement and zinc oxide and eugenol; to be placed in the incubator at 37°C of temperature for 5 days; after that, they were immersed in blue methylene for 7 days, then they were cut longitudinally and evaluated in each degree of microfiltration using a rating scale of 0 to 3. The results showed that the glass ionomer, zinc oxide and eugenol are temporary restoration materials which are presented in a greater degree of microfiltration. **Key Words:** *Temporary filling materials, marginal microfiltration.*

### 3. INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóncico busca mantener las piezas dentales en función dentro del arco dental. Uno de los requisitos para el éxito del tratamiento es el selle a nivel coronal, con un material que evite el paso de fluidos con microorganismos y sus productos, desde la porción coronal hacia los tejidos peri apicales considerando que con frecuencia la terapia de endodoncia no se puede realizar en una sola cita.

El presente estudio está estructurado en cinco capítulos que contienen la literatura acorde al tema en mención: capítulo I microfiltración coronal; capítulo II materiales para restauraciones provisionarias en endodoncia; y, el capítulo III materiales utilizados en este estudio.

El tipo de estudio es prospectivo-transversal-experimental, que permitió de esta manera estudiar y analizar las variables preestablecidas, para lo cual se ha planteado los siguientes objetivos: “Conocer la frecuencia y grado de microfiltración coronal de los cementos de obturación provisional cavit, ionómero de vidrio y óxido de zinc y eugenol”.

Para la realización de este estudio se utilizó sesenta piezas unirradiculares, se dividió en tres grupos de 20 piezas para cada uno; grupo A obturado con cavit, grupo B obturado con cemento de ionómero de vidrio, y grupo C obturado con óxido de zinc y eugenol. Se los colocó en incubadora a 37°C de temperatura por 5 días; luego fueron inmersos en azul de metileno por 7 días, posteriormente fueron cortados

longitudinalmente y se evaluó en cada uno de ellos el grado de microfiltración usando una escala de puntuación de Lee del 0 al 3.

Los resultados mostraron que el ionómero de vidrio y el óxido de zinc y eugenol son los materiales de restauración temporal que presentaron mayor grado de microfiltración.

Por lo tanto se concluye que en la presente investigación el material que presentó mayor frecuencia de microfiltración, fue el ionómero de vidrio y el óxido de zinc y eugenol, y en cambio el material de obturación provisional con menor frecuencia de microfiltración es el cavit.

## 4. REVISIÓN DE LITERATURA

### CAPÍTULO I

#### 1. MICROFILTRACIÓN CORONARIA

##### 1.1 DEFINICIÓN

La microfiltración se define como la difusión de fluidos orales, bacterias, toxinas, iones solubles y moléculas entre la interfase de la preparación cavitaria y la restauración. El desgaste, los cambios de temperatura y la contracción por polimerización de los materiales, pueden ser los principales causantes de la microfiltración. (Dr. Meneses & Loaiza, 2015)

Gráfico N° 1 Pieza con penetración del tinte en toda la profundidad de la cavidad



Fuente: Armijos, Ximena; 2011

Según Caballero, García, & Untiveros ellos consideran que 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, coincidiendo con los criterios establecidos por los Dres. Meneses & Loaiza (Caballero, García, & Untiveros, 2010)

Saunders y Saunders refieren que la contaminación del espacio de los conductos radiculares por saliva, se denomina con frecuencia como filtración coronaria o microfiltración coronaria y es aceptada como una causa del fracaso del tratamiento endodóntico. (Rodríguez, Sandoval, & Armas Vega, 2009)

Camejo también coincide con (Rodríguez, Sandoval, & Armas, 2009) que la microfiltración coronaria es considerada una causa de fracaso de los tratamientos de conductos radiculares. Es un término que se refiere a la contaminación con saliva de los conductos radiculares. Se han realizado numerosos estudios que demuestran la incapacidad de los materiales de obturación de los conductos radiculares para prevenir la microfiltración coronaria. También se señala en la literatura, la necesidad de la utilización de materiales de obturación provisional de la cámara de acceso para reducir o prevenir dicha microfiltración. Sin embargo, la capacidad de sellado de estos materiales, evaluada en numerosos estudios, han mostrado resultados muy variados, de allí la necesidad de la restauración inmediata de los dientes tratados endodónticamente. (Camejo, 2010)

Según Bergenhaltz, Horsted-Bindslev & Reit, se cree que la principal causa del fracaso del tratamiento endodóntico es la falta de sellado, después de la obturación de los conductos, facilitando el crecimiento bacteriano. Así mismo (Cohen & Hargreaves, 2011) explicaron que independientemente de la técnica de obturación que se haya

utilizado se pueden producir microfiltraciones a través de los conductos aparentemente bien obturados, debido a un sellado coronal deficiente. (Cohen, 2011)

La microfiltración coronal puede afectar adversamente el pronóstico a largo plazo del tratamiento de conducto radicular, por lo cual es importante evaluar la importancia de un apropiado sellado del acceso de la pieza dentaria después del tratamiento endodóntico. Varios estudios publicados demuestran que la exposición de la parte coronal resulta en una recontaminación del sistema de conductos radiculares debido a los fluidos bucales.

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 post-operatoria, caries y contaminación del sistema de conductos.

Intentando controlar esto, en procedimientos odontológicos se encuentra indicado el uso de materiales de restauración temporal que adecuadamente usados permiten prevenir la contaminación del sistema de conductos entre citas y posteriormente, después de concluido el tratamiento endodóntico, hasta que se coloque la restauración definitiva, produciendo un sellado hermético. (Rodríguez, Sandoval, & Armas Vega, 2009)

Durante la realización del tratamiento de conductos radiculares, muchos parámetros y consideraciones clínicas influyen en la microfiltración, entre ellos, la morfología radicular, la anatomía del sistema de conductos, la cooperación del paciente, la destreza

del operador en la preparación y obturación del sistema de conductos, el sellado de los conductos y los materiales de obturación empleados. Cada parámetro puede crear problemas que deben ser resueltos y manejados para producir un ambiente que conduzca al éxito a largo plazo. (Teran, 2014)

Una vez realizado el tratamiento de conductos, éste se puede contaminar bajo diversas circunstancias: si el paciente se demora en colocar la restauración definitiva, si el sellado del material de obturación provisional se encuentra deteriorado o si el material de obturación y la estructura dentaria están fracturadas o se han perdido. (González, 2012)

Numerosos estudios han puesto de manifiesto la importancia de la microfiltración coronaria, al indicar que la pérdida del sellado coronario provee una vía para la contaminación microbiana de los dientes tratados endodónticamente, lo cual pudiera conllevar al fracaso del tratamiento. Al evaluar la microfiltración coronaria a través de conductos radiculares obturados, en ausencia de material de obturación provisional, ha quedado demostrada la incapacidad de los materiales de obturación radicular para prevenir la microfiltración microbiana. (Gonzalez Blanco, Camejo, & Pacheco, 2010)

El tratamiento endodóntico busca mantener las piezas dentales en la cavidad bucal, uno de los requisitos para el éxito del tratamiento es que exista un correcto sellado a nivel coronal, con un material que evite el paso de bacterias, microorganismos, etc. que contaminen el conducto radicular, ya que dicho tratamiento en la mayoría de los casos no se lo puede realizar en una sola cita, para ello es importante la selección de un material

de obturación provisional que proporcione un sellado adecuado a la pieza dental y que evite la microfiltración marginal.

## **1.2 CAUSAS DE LA FILTRACIÓN MARGINAL**

La causa principal de la microfiltración es la pobre adaptación de los materiales restauradores a la estructura dentaria, permitiendo la difusión de los productos bacterianos. También la contracción del material por cambios físicos y químicos, la desintegración y corrosión de algunos materiales, la deformación elástica del diente por las fuerzas masticatorias que puede aumentar el espacio entre el diente y el material restaurador. (Delgado Ormaza, 2013)

Según estudios realizados a lo largo del tiempo se determinó que la microfiltración marginal ha sido causada por varios factores; siendo los principales: la falta de adaptación del material restaurador a la estructura dentaria, la contracción del material por cambios físicos y químicos, la desintegración y corrosión de algunos materiales, la alteración elástica que sufre la pieza dental frente a las fuerzas masticatorias que puede aumentar el espacio entre el diente y el material restaurador.

Existen diversas causas para la filtración marginal y disolución en medio húmedo, las cuales están íntimamente relacionadas con las propiedades de cada material. (Chano, 2015)

### **1.3 CONSECUENCIAS DE LA MICROFILTRACIÓN MARGINAL**

La exposición del material de obturación radicular a los líquidos bucales a través de una discrepancia marginal o caries de recidiva, conduce a la disolución del sellador, se produce contaminación del sistema de conductos con microorganismos y saliva, por lo que se establece una vía hacia los tejidos periapicales. La falta de una restauración con un sellado intacto es un factor importante a considerar al evaluar la causa de una lesión periapical persistente o en desarrollo. (Olivo, 2015)

Otra situación importante en la pérdida del sellado del cemento provisional después de terminado el tratamiento de conductos y antes de terminar la restauración definitiva, es la exposición de la obturación del conducto a los líquidos bucales, incluso por períodos breves, puede requerir la repetición del tratamiento antes de colocar la restauración definitiva. Sin embargo, no hay información suficiente para conocer de manera precisa el tiempo de exposición que se requiere para la repetición del tratamiento. La rapidez de la penetración de la saliva y los microorganismos varía entre pacientes, incluso de un diente a otro.

Si una gran cantidad de irritantes de la cavidad bucal tienen acceso al ligamento periodontal o a los tejidos periapicales, pueden causar inflamación y conducir al fracaso. La importancia de un sellado efectivo del acceso endodóntico después del tratamiento de conductos radiculares ha sido señalada en la literatura. (Teran, 2014)

(De Lima, 2009) manifestó que el progreso de la infección está asociada a las fallas durante los procedimientos operatorios, como en la apertura y preparación cameral,

proceso de saneamiento, modelado, obturación y sellado coronario, los mismos que se originaron en procesos patológicos o resultados de traumatismos dentarios. (Lima, 2009)

#### **1.4 SELLADO CORONARIO**

El sellado coronario puede ser el factor que determine el éxito o el fracaso de una terapia endodóntica bien ejecutada. Ray y Trope evaluaron la relación de restauraciones coronarias y de obturaciones de conductos con la imagen radiográfica del periápice de dientes tratados, y mostraron que buenas restauraciones dan significativamente menos casos de inflamación perirradicular que las buenas endodoncias (80% v/s 75,7%). El endodoncista puede prevenir la microfiltración protegiendo el relleno con un material que funcione como una barrera, cuyos requisitos ideales serían: fácilmente colocable, buena adhesividad, impermeable, no interferir con la restauración. (Dra. Barrientos, 2009)

El sellado coronal temporal de dientes tratados endodónticamente no evitará la filtración coronal si se deja durante períodos de tiempo largos. (Cohen, 2011)

Por lo que el sellado coronal es imprescindible, ya que muchos materiales de restauración de la corona pueden permitir un cierto grado de filtración marginal, con paso de saliva y bacterias que alcanzan el material de obturación y, a través de él, pueden llegar al periápice o bien alcanzar la zona de la bifurcación radicular a través de las frecuentes comunicaciones existentes entre el suelo de la cámara y la bifurcación, produciendo una lesión en ella. (Canalda & Brau, 2014)

La importancia de un efectivo sellado del acceso endodóntico después del tratamiento endodóntico ha sido revisada en la literatura, sin embargo la microfiltración coronal puede afectar adversamente el pronóstico a largo plazo del tratamiento de conducto radicular. Varios estudios han sido publicados demostrando que la exposición de la parte coronal de los conductos radiculares obturados a los fluidos bucales resulta en una recontaminación del sistema de conductos radiculares.

Los conductos radiculares sellados pueden ser recontaminados bajo ciertas circunstancias: si el paciente después del tratamiento endodóntico ha retrasado la colocación de una restauración permanente, si el sellado del material de obturación temporal y las estructuras dentarias se han fracturado o se han perdido. (Dra. Hung Chang, 2009)

## **1.5 ADHESIÓN DE LOS MATERIALES A LA ESTRUCTURA DENTARIA**

La adhesión a la estructura dentaria es absolutamente necesaria para poder alcanzar las características ideales de un sellado marginal y protección biomecánica del remanente dentario que, junto con una satisfactoria armonía óptica y forma anatómica funcionalmente correcta, determinan el éxito de una restauración. (Macchi, 2009)

El fenómeno de la adhesión es el proceso que más ha revolucionado la odontología. Adhesión es aquel mecanismo que mantiene dos o más substratos unidos (similares o distantes), sin que se separen; se logra principalmente a través de dos mecanismos:

- **Químico:** mediante la atracción interatómica entre dos o más substratos, a través de enlaces iónicos, covalentes y enlaces secundarios.
- **Físico:** este mecanismo de adhesión también se conoce como sistema de traba mecánica, se logra a través de los efectos geométricos y estructurales de entre los substratos adherentes. (Lanata, 2011)

Muchos materiales dentales restauradores como los utilizados fraguan al ser puestos en contacto con estructuras duras del diente y muestran un cierto grado de unión a ellas. Esto hace que, después del fraguado se requiera de forma necesaria una determinada fuerza para separar el material del diente. Dentro de estos tenemos las resinas compuestas, los cementos de fosfato de zinc y de óxido de zinc-eugenol. Pero el inconveniente de estos materiales es que el uso sobre el esmalte o dentina sin ningún tratamiento previo (retenciones) no brinda uniones estructurales permanentes y útiles.

Sin embargo, la adhesión específica (química) al esmalte y la dentina ha sido lograda con cierto tipo de materiales que contienen grupo carboxilo (-COOH). Dos de estos materiales importantes son los cementos de policarboxilato y los cementos de ionómero de vidrio utilizados para obturaciones y cementado. Su adhesión a las estructuras dentarias está ayudada por su posibilidad de mojarlas, cuando el cemento está fluido, formándose uniones entre las moléculas del polímero y el sustrato. Una vez que el sustrato ha sido mojado y el cemento fragua aparecen fuerzas más elevadas de manera que es obtenida una buena adhesión. (Macchi, 2009)

## **Tipos de adhesión**

Se pueden distinguir distintos mecanismos que permiten adhesión, el más sencillo es la adhesión mecánica, que consiste en que dos partes quedan trabadas en función de su morfología. La unión lograda en función de la generación de fuerzas interatómicas o intermoleculares generalmente se denomina adhesión específica o adhesión química, ya que la interacción entre átomos y moléculas determina lo que se conoce como uniones químicas primarias o secundarias.

La adhesión mecánica macroscópica basta con crear aspectos morfológicos en el orden de las décimas o centésimas de milímetro y la separación entre las partes puede estar en este orden de magnitud, para lograr la adhesión mecánica macroscópica la distancia de ellas no deberá superar las milésimas de milímetro micrómetro y para interactuar a nivel químico deberá estar en el orden de las millonésimas de milímetro nanómetros.

La posibilidad de que se pueda generar este contacto entre ambas partes depende de la constitución íntima de ambas. En principio es prácticamente imposible lograr contacto entre partes sólidas a nivel más allá del que permite lograr una adhesión mecánica macroscópica salvo en contadas excepciones. Solo con un líquido puede intentarse una aproximación suficiente a un sólido como para acercarlo a un orden de magnitud adecuado para obtener la adhesión mecánica microscópica o la adhesión específica. (Barrancos, 2006)

## 1.6 MÉTODOS PARA MEDIR LA FILTRACIÓN MARGINAL

Existen diversos métodos para medir la filtración marginal, entre estos podemos nombrar el empleo de isótopos radioactivos acoplados a la técnica de autoradiografía, la permeabilidad de microorganismos, la histoquímica, la impedancia electroscópica, la filtración de fluidos, la difusión de soluciones colorantes o tinciones.

El método de Difusión de colorantes ha sido el más utilizado para evaluar la filtración. Entre las ventajas incluye: fácil realización, fácil visualización del colorante, alta penetrabilidad de las moléculas del colorante por la interfase diente-restauración temporal y por los poros que puedan encontrarse en la masa del cemento obturador coronal. Los diferentes colorantes utilizados en investigaciones de filtración son: anilina azul, azul de metileno y Nitrato de plata.

El método de tinción con azul de metileno, ha sido utilizado en muchos trabajos de investigación debido a que se considera de mejor penetración que otras tinciones y que los radio isótopos. El azul de metileno posee mayor penetrabilidad que los radioisótopos y por su contraste es preferido frente a otras tinciones. (Angel, 2010)

Los estudios de tinción, en su mayoría, se han realizado con azul de metileno, por las características que presenta. El azul de metileno está compuesto por cristales trihidratados color verde oscuro, inoloros con polvo de cristal. El tiempo de inmersión del diente en la coloración ha variado desde 10 minutos hasta 6 meses. Jacobsen et al.,

encontró que una exposición de 72 horas es suficiente para adquirir la información deseada. (Alvarado, 2010)

### 1.7 ESCALA DE MEDICIÓN DE LEE

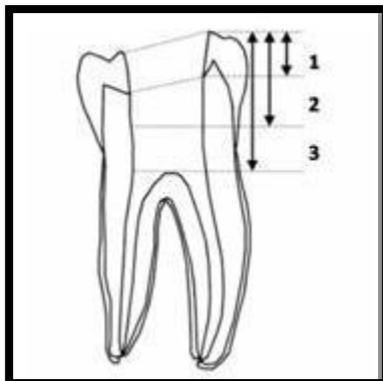
Es un método cualitativo en la que se mide la penetración del agente colorante entre la interfase de la superficie dentaria, y la restauración provisional.

Yeun Chang Lee determino un método de puntuación de 0 a 3, estos son:

Grados de penetración del tinte:

0. No hay penetración de tinte.
1. Penetración del tinte hasta la unión esmalte-dentina.
2. Penetración del tinte hasta la mitad de la cámara pulpar.
3. Penetración del tinte más allá de la mitad de la cámara pulpar. (Lee, 2009)

Gráfico N° 2 Escala de puntuación del 0 al 3 para medir los grados de microfiltración



Fuente: Lee, Y.C, 2009

## **CAPÍTULO II**

### **2. MATERIALES PARA RESTAURACIONES PROVISORIAS EN ENDODONCIA**

En los procedimientos clínicos de endodoncia es muy común el uso de restauraciones provisionales con el propósito de obturar de manera temporal el acceso endodóntico, ya sea porque el tratamiento no puede concluirse en la misma cita, o porque se ha finalizado y es necesario remitir al paciente con el rehabilitador, lo anterior con el objetivo de mantener un sellado hermético del sistema de conductos radiculares y con ello garantizar el éxito de la terapia endodóntica. (Vazquez, 2013)

Uno de los requisitos para el éxito del tratamiento es el selle a nivel coronal, con un material que evite la contaminación de las bacterias y sus productos, desde la porción coronal hacia los tejidos periapicales; durante éste, el cemento temporal debe proporcionar un buen sellado coronal para evitar la contaminación con bacterias, ya que con frecuencia la terapia endodóntica no se puede realizar en una sola cita, y en este intervalo de tiempo es de vital importancia que el diente quede restaurado en forma adecuada, esta restauración temporal además de protegerlo, evita la fractura. (Torabinejad & Walton, 2010)

El material de obturación Provisional debe ser de fácil manipulación, insoluble en la saliva, no tóxico, capaz de resistir las fuerzas masticatorias mientras previene la filtración y fácil de remover del acceso realizado. (Alvarado, 2010)

La restauración temporal debe propiciar un sellado hermético de la cavidad de acceso al sistema de conductos radiculares, para evitar la microfiltración marginal, lo que sin duda influye en el resultado final del tratamiento. (Corrales, Fortich, Cueto, Ortiz, & Vergara, 2011)

La restauración temporal es importante no sólo durante el tratamiento endodóntico, sino también es fundamental después de su finalización, ya que la obturación endodóntica expuesta al medio bucal no tiene las condiciones para impedir la recontaminación del conducto tratado. Los materiales colocados en boca se encuentran en permanente ciclaje térmico debido a la ingestión de bebidas y alimentos fríos o calientes, que ocasionarán contracciones y expansiones de este material afectándose el coeficiente de expansión térmica, ocasionando desadaptaciones y filtraciones en la interfase material- diente. (Silva & Aguirre, 2015)

Las restauraciones temporarias o provisorias se definen como las que permanecen por un periodo determinado, variable de acuerdo con las necesidades de cada caso. (Soares & Goldberg, 2012)

Las restauraciones provisionales se realizan con cementos temporales. La función de estos es evitar que durante o después del tratamiento, nuestra cavidad se contamine con restos de alimentos, fluidos orales, y bacterias. (Ochoa, 2008)

Si la terapia endodóntica no se puede completar en una visita, se debe cerrar el espacio de la pulpa con una restauración temporal. Sucede lo mismo siempre que se completa un tratamiento del conducto radicular. Esta restauración debe proporcionar un

sellado satisfactorio para evitar que bacterias y líquidos de la cavidad oral contaminen el espacio de la pulpa. Debe tener una fortaleza estructural suficiente para soportar las fuerzas masticatorias y conservar el sellado oclusal.

Además de protegerlo, evitando fracturas, la restauración debe propiciar un sellado hermético de la cavidad de acceso al sistema de conductos radiculares, para evitar la filtración marginal, lo que va a influir en el resultado final del tratamiento. (Cohen, 2011)

El objetivo principal de la obturación temporal es prevenir la contaminación con residuos de alimentos, fluidos orales y microorganismos dentro del (os) conducto(s), y es por ello que se debe sellar efectivamente la cavidad durante el tratamiento endodóntico.

Los materiales de obturación provisional son usados en endodoncia para sellar la cavidad de acceso entre sesiones y después de completado el tratamiento de conductos radiculares, hasta que se coloque la restauración definitiva.

La función de los materiales de obturación provisional en endodoncia es doble: primero, evita la entrada de saliva con sus microorganismos dentro de los conductos radiculares, previniendo la infección o reinfección; segundo, evita que los medicamentos colocados dentro de la cámara pulpar y los conductos radiculares se escapen a la cavidad bucal, preservando la efectividad del medicamento y evitando alguna quemadura de la mucosa bucal, motivo por el cual la capacidad de sellado de los

materiales de obturación provisional es de primera importancia en el tratamiento endodóntico. (Camejo Suárez, 2010)

La restauración provisoria es importante no sólo durante el tratamiento endodóntico, sino que también después de su conclusión. Esta después de la obturación de los conductos, deberá ser sustituida por la restauración definitiva en pocos días, pero suele terminar durando meses. Por ello surge la necesidad evidente de que también las restauraciones provisionarias realizadas después de la conclusión del tratamiento endodóntico deban ejecutarse de la mejor manera posible.

La obturación temporal debe:

- Sellar a nivel coronal, evitando el ingreso de líquidos bucales y bacterias, y la salida de medicamentos intraconducto.
- Proteger la estructura dentaria hasta que se coloque una restauración definitiva.
- Permitir una fácil colocación y eliminación.
- Satisfacer, en ocasiones, los requisitos estéticos, pero siempre como consideración secundaria al sellado. (Soares & Goldberg, 2012)

Dependiendo del tipo de material su permanencia en boca puede variar de unos pocos días a varias semanas, los materiales de restauración temporal deben ser económicos de fácil y rápida colocación y remoción. Estos materiales son usados en la mayoría de las prácticas odontológicas, pero con mayor frecuencia en; odontopediatría, prótesis fija, operatoria dental y endodoncia. (Muñoz, 2014)

## **2.1 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN CORONAL TEMPORAL ENDODÓNTICO**

Las propiedades que un material de restauración temporal debe tener son:

1. Buen sellado en la interface diente-restauración evitando la filtración marginal.
2. Un sellado hermético.
3. Buen sellado del cemento mismo es decir que no sea poroso
4. Variaciones dimensionales cercanas a las del diente
5. Buena resistencia a la abrasión y compresión
6. Fácil de colocar y retirar
7. Compatibilidad con los medicamentos intraconductos
8. Que proporcione una buena apariencia estética (Rodríguez, Sandoval, & Armas Vega, 2009)

La efectividad de estos materiales en prevenir el ingreso y egreso de la saliva y las bacterias es limitada por la no adhesividad aparente, la solubilidad, la baja resistencia a la abrasión y la inestabilidad dimensional. Aunque varios factores físicos y mecánicos influyen en la integridad del sellado marginal, es común que la estabilidad dimensional juega el rol más importante.

La estabilidad dimensional de los materiales de obturación temporal es dependiente del equilibrio de hidratación como también de otras características termodinámicas.

Los materiales que absorben libremente agua pueden expandirse marcadamente en un ambiente acuoso de la cavidad bucal. Los cambios dimensionales inducidos por las fluctuaciones de temperatura pueden aumentar o contrarrestar la expansión por hidratación.

Otro factor importante es la disminución del stress, siendo una liberación de tensión cuando un material se contrae o distorsiona. La excesiva relajación de una restauración durante su exposición al stress masticatorio temporal o al stress inducido por un rápido cambio de temperatura cíclica debería debilitar el sellado.

Las diferencias internas del stress excesivo creadas por un drástico cambio de temperatura pueden contribuir a un fracaso aparente de ciertos materiales de obturación temporal. Está claro que los materiales muestran tanto leve como marcadas diferencias en el comportamiento de relajación. Estas diferencias parecerían ser manifestaciones de características estructurales y de composición únicas de cada material de obturación temporal. (Dra. Hung Chang, 2009)

## **2.2 CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DE LOS MATERIALES**

La restauración temporal es importante no sólo durante el tratamiento endodóntico, sino que también es fundamental después de su finalización, ya que la obturación endodóntica expuesta al medio bucal no tiene las condiciones para impedir la recontaminación del conducto tratado.

Lamentablemente, la restauración temporal realizada después de la obturación de los conductos radiculares, debería ser sustituida por la restauración definitiva en algunos

días, pero termina por durar meses. Por ello, surge la necesidad de que las restauraciones temporales realizadas después de la conclusión del tratamiento endodóntico deben ejecutarse de la mejor manera posible.

Los materiales de obturación coronal temporal evolucionan en forma constante. Y es importante destacar que no hay un material que satisfaga todas las expectativas del profesional, es decir, que posea todas las propiedades deseables, como: sellado, estética, fácil manipulación, endurecimiento rápido, resistencia mecánica, etc. 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.

La literatura ha demostrado que todos los materiales existentes presentan algún grado de microfiltración marginal y que el material ideal no parece existir. (Dra. Hung Chang, 2009)

Antes del proceso de selección del material adecuado para la restauración provisoria es oportuno tener en cuenta los siguientes factores:

- Tiempo de permanencia de la restauración.
- Resistencia de la estructura dental remanente.
- Forma de retención de la cavidad.
- Posición del diente en la arcada.
- Material restaurador definitivo a emplearse posteriormente.

- Grado de dificultad para la remoción posterior.
- Estética
- Susceptibilidad del individuo a la caries.

### **Tiempo de permanencia de la restauración temporal.**

En los casos en que la restauración vaya a permanecer por períodos breves (24 a 72 horas), algunas de las características físicas del material, como la resistencia mecánica, no son prioritarias, ya que la restauración se retirará poco tiempo después. En los casos en que la restauración vaya a permanecer por períodos mayores (4-90 días), además de la buena capacidad de sellado el material debe poseer adecuadas propiedades mecánicas. El desgaste, el grado de solubilidad y la resistencia a la tracción y a la compresión deben tomarse en cuenta; en estos casos, muchas veces se puede optar por el uso de un material restaurador definitivo, aunque que persista la necesidad de removerla posteriormente.

### **Resistencia de la estructura dentaria remanente.**

Los dientes con gran destrucción son muy susceptibles a la fractura y ameritan materiales resistentes, de preferencia con propiedades adhesivas. El módulo de resiliencia de los materiales, es decir, el poder de absorción de energía en forma de choque, es un factor importante a considerar, en especial en casos de dientes con cúspides altas y sin protección. Por ello, es importante tomar en cuenta la oclusión y los hábitos del paciente.

### **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 permite un desprendimiento fácil del material de obturación temporal. Por lo tanto, el profesional considerará todas las características intrínsecas positivas del material, como la adhesividad, que se observa en los cementos de policarboxilato de zinc, vidrio ionómero, compómeros o de otros materiales resinosos.

### **Posición del diente en la arcada**

Experimentos realizados en adultos probaron que las fuerzas masticatorias disminuyen desde los molares hacia los incisivos. Por esta razón, los dientes posteriores deben restaurarse en forma provisoria con materiales de buena resistencia mecánica. Los anteriores, a su vez, no necesitan de esta propiedad física pero requieren estética adecuada y materiales con mínima posibilidad de colorearse

### **Material restaurador definitivo a emplearse posteriormente.**

Cuando se tiene planificado usar materiales resinosos como restauración definitiva después de finalizar el tratamiento endodóntico no se debe colocar materiales que contienen eugenol ya que se produce una incompatibilidad química entre la restauración temporal y la restauración definitiva. El eugenol presente en algunos cementos inhibe la

polimerización de resinas y acrílicos, y puede comprometer las propiedades físicas de la restauración definitiva.

### **Grado de dificultad para la remoción posterior**

Según el material usado, su remoción puede resultar trabajosa, lo que dificultará la actividad del profesional que realizará la restauración definitiva o incluso del propio endodoncista cuando lo emplea como material obturador entre sesiones. Esto ocurre sobre todo con los nuevos materiales resinosos y cementos, en extremo resistentes. Cuando la restauración permanecerá por plazos cortos es preferible el uso de materiales que puedan removerse en bloque.

### **Estética**

Por grande que sea el grado de tolerancia del paciente o por breve que sea el tiempo de permanencia de la restauración provisoria en boca, la buena apariencia debe mantenerse. La gran diversidad de materiales disponibles en la actualidad favorece un trabajo estético; de esta forma, son inadmisibles contrastes exagerados de color, así como formatos no armoniosos, sobre todo en la región de incisivos, caninos y premolares. Como ya mencionamos, frente a las dificultades con la estética, el endodoncista puede valerse de asociaciones o inclusive de materiales restauradores permanentes.

## **Susceptibilidad del individuo a la caries.**

Es importante considerar en la selección del material de obturación temporal la susceptibilidad del individuo a la caries. Por lo tanto, el profesional, tiene un papel fundamental en el proceso de la preparación de la boca, para contribuir a minimizar las posibilidades de continuidad de la enfermedad caries. Los materiales liberadores de flúor como: los cementos de vidrio ionómero, y en menor grado, los compómeros y algunas resinas, desempeñan un papel fundamental en esta tarea. (Soares & Goldberg, 2012)

## **2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA RESTAURACIÓN TEMPORARIA**

Entre los materiales usados para este fin tenemos:

- Cementos de óxido de zinc y eugenol.
- Cementos de policarboxilato de zinc.
- Cemento de fosfato de zinc.
- Cementos de ionómero vítreo.
- Materiales resinosos polimerizables, como: Term (Denstply), Fermit (Vivadent).
- Materiales que endurecen por la humedad, como: Cavit (Espe), Cimavit (Satelec), Coltosol (Coltene), Cimpat (Septodont). (Soares & Goldberg, 2012)
- Clip F (Voco). (Voco, 2011)

## **Cementos de óxido de zinc y eugenol**

Estos cementos normalmente se dispensan como un polvo de óxido de zinc y un líquido de eugenol, o a veces en forma de dos pastas. En el momento de su colocación su PH se aproxima a 7, así que es, en potencia, el material dental que tiene menor capacidad irritante.

El eugenol es el componente con más actividad biológica dentro del ZnOE; es un derivado del fenol y produce efectos tóxicos cuando entra en contacto directo con un tejido. Posee además propiedades antibacterianas. El eugenol actúa también como analgésico, gracias a su capacidad para bloquear la transmisión de los impulsos nerviosos.

La propiedad más destacada del ZnOE consiste en la formación de un sello marginal muy apretado que impide las microfiltraciones. Sus propiedades antibacterianas refuerzan aún más su utilidad como material de restauración provisional.

Sus propiedades varían de acuerdo con el tipo, que según la especificación número 30 de la ADA son cuatro: I, II, III y IV:

- Tipo I: Para cementado temporario.
- Tipo II: para cementado permanente.
- Tipo III: Para restauraciones temporarias y bases.
- Tipo IV: Para protección pulpar.

## **Propiedades:**

- **Tipo I:** usados como sedantes, protección pulpar provisional y cementado temporal. Poseen baja resistencia mecánica (máximo 35 Mpa) y poca cohesividad de sus componentes. Tiene pH neutro (7,0), es biocompatible y proporciona un sellado óptimo que impide el ingreso de microorganismos por un corto plazo.
- **Tipo II:** poseen resistencia bastante mayor en comparación con los del tipo I, la resistencia debe ser de 60 Mpa. Su disolución es menor, es menos hidrofílico, tiene mejor estabilidad dimensional cuando se somete a cambios térmicos comparado con el cemento de óxido de zinc y eugenol.
- **Tipo III:** por tener en su composición gran cantidad de EBA, tienen una resistencia a la compresión bastante satisfactoria, la resistencia es de 65 Mpa. Su costo es elevado.
- **Tipo IV:** por lo general con partículas de tamaño menor, posee propiedades similares a las del tipo I, aunque es más resistente, de endurecimiento más lento y textura más uniforme. (Soares & Goldberg, 2012)

## **Composición:**

### **Tipo I: para cementado temporal (ZOE)**

- **Polvo:** el óxido de zinc se prepara por calentamiento de carbonato o hidróxido de zinc, con el fin de aumentar su reactividad. El acetato de zinc (menos del 1%) también está presente en el polvo como agente acelerador.
- **Líquido:** eugenol, que se halla en el aceite de clavo.

### **Tipo II: para cementado permanente (IRM)**

- **Polvo:** las partículas de óxido de zinc reciben un tratamiento con ácido propiónico y están mezcladas con resinas o polímeros. También tiene agregados de alúmina y otros agentes de carga, para mejorar la resistencia mecánica del cemento.
- **Líquido:** eugenol, con adición de ácido ortoetoxibenzoico (EBA).

### **Tipo III: para restauraciones temporales y bases (Super EBA, EBA-PLUS)**

- **Polvo:** similar al del tipo II
- **Líquido:** la mayor parte del eugenol (62,5%) es sustituido por el ácido ortoetoxibenzoico (EBA), que es el responsable principal por las características de resistencia de este material.

## Tipo IV: para protección pulpar (Óxido de zinc, polvo + eugenol, líquido)

- La composición es muy semejante al tipo I. (Soares & Goldberg, 2012)

## Cementos de policarboxilato de zinc

Gráfico N° 3 Cementos de policarboxilato de zinc



Fuente: <https://www.google.com.ec/search?q=microfiltracion&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiYu9m0->

Es un excelente material y posee algunas ventajas en relación al cemento de óxido de cinc y eugenol. Es poco popular.

### Composición:

- **Polvo:** en mayor medida óxido de cinc, mas oxido de magnesio y algunos fluoruros.
- **Líquido:** solución acuosa de ácido poliacrílico y copolímeros.

Cuando se mezcla el polvo y el líquido, el producto de la reacción química es un polímero salino (policarboxilato de cinc), en el que el cinc se une a las moléculas de ácido poliacrílico para formar ligaduras cruzadas. El ácido poliacrílico posee grupos

carboxílicos (COO-) libres que se unen al ion Ca<sup>++</sup> del esmalte y la dentina, lo que le confiere características adhesivas.

## Propiedades

Aunque no tiene gran resistencia, posee adherencia química al diente. La unión al esmalte es mayor que a la dentina. Tiene óptima resistencia a la compresión (del orden de los 65 MPa) y su resistencia a la tracción es superior a la del fosfato de cinc.

Es importante recordar que estos cementos alcanzan el 85% de su resistencia al transcurrir 60 minutos desde su manipulación. Como en la mayoría de los cementos, su solubilidad lo torna inviable para restauraciones definitivas, pero son adecuados para restauraciones provisionarias. (Macchi, 2009)

## El cemento de fosfato de zinc

Gráfico N° 4 Cemento de fosfato de zinc



Fuente: [http://odontologiavirtual.unicartagena.edu.co/FACULTAD\\_DE\\_ODONTOLOGIA/Cementos\\_de\\_uso\\_odontologico.html](http://odontologiavirtual.unicartagena.edu.co/FACULTAD_DE_ODONTOLOGIA/Cementos_de_uso_odontologico.html)

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 del ácido fosfórico con el óxido de zinc se obtuvo esta pasta, a la cual se le dio uso dental. El cemento de fosfato de zinc es el más antiguo. (Teran, 2014)

### **Composición:**

- **Polvo:** óxido de zinc y óxido de magnesio
- **Líquido:** ácido fosfórico, agua, fosfato de aluminio y algunas veces fosfato de zinc.

### **Propiedades:**

Presenta una resistencia compresiva de 104 Mpa. Tiene alta solubilidad. La acidez del cemento es alta. El fraguado del cemento de fosfato de zinc no implica reacción alguna con los tejidos duros que lo rodean o con otros materiales de restauración. Por lo tanto, la adhesión primaria ocurre por retención mecánica en la interfase y no por interacciones químicas. (Teran, 2014)

### **Cementos de ionómero vítreo**

El ionómero de vidrio es el nombre genérico de un grupo de materiales que se basan en la reacción de un polvo de vidrio de silicato y ácido poliacrílico. Este material adquiere su nombre de su formulación con polvo de vidrio y un ionómero que contiene ácidos carboxílicos.

Los cementos de ionómero vítreo, poseen innumerables indicaciones, entre ellas las de material restaurador provisorio. Los ionómeros también se conocen por otras

denominaciones, como cementos ASPA, cementos de polialquenoato y cementos ionómeros.

Gráfico N° 5 Cemento de ionómero de vidrio



Fuente: <http://dentala2z.co.uk/Ketac-Molar-Easy-Mix/es>

### Composición:

- **Polvo:** vidrio de aluminio-silicato, con alto contenido de fluoruros.
- **Líquido:** en esencia es una solución acuosa de ácido poliacrílico, con ciertos aditivos, como los ácidos itaconico y tartárico.

### Clasificación:

Los cementos ionómeros se clasifican, de acuerdo con su uso, en:

- Tipo I: Para cementado
- Tipo II: Para restauración
- Tipo III: Para sellado de fosas, fisuras y protección de cavidades.

Como no hay un tipo específico para restauraciones provisionarias, se indica el tipo II.

## Propiedades

- Buen sellado marginal, pues posee adhesión química al diente.
- Baja solubilidad.
- Resistencia mecánica. La resistencia mecánica de estos cementos es baja, pero adecuada a las exigencias de una restauración temporaria.
- Liberación de flúor. Por la gran cantidad de fluoruros que entran en su composición, este libera flúor hacia los líquidos bucales y las estructuras adyacentes.

## Materiales resinosos polimerizables

En época reciente se introdujeron en la odontología, materiales resinosos activados por luz visible, que parecen mostrar resultados promisorios para fines de obturación provisoria.

## Fermit (Vivadent)

Gráfico N° 6 Cemento Fermit (vivadent)



Fuente: <https://www.google.com.ec/search?q=microfiltracion&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved>

Se trata de una resina fotopolimerizable hidrófila, que polimeriza cuando se expone a la luz visible de alta intensidad. El tiempo de polimerización es de 30 segundos.

### **Propiedades**

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

### **Term (Material restaurador temporal endodóntico)**

Se trata de una resina fotopolimerizable hidrófila, que polimeriza bajo la acción de luz visible que contiene polímeros de dimetacrilato de uretano, rellenos inorgánicos radiopaco, relleno prepolimerizado orgánico, pigmento e iniciadores. Hay dos tipos: Term y Hard Term. El material viene acondicionado en cápsulas especiales, que requiere de una jeringa propia para aplicarlo. Provee un sellado igual o mejor que el Cavit, sin embargo, provee un mejor sellado en preparaciones de acceso complejas. El grosor de una obturación de TERM debe ser mínimo 3,5 a 4 mm. Tiene propiedades mecánicas adecuadas. Permanece estable después del ciclo térmico. No tiene poder antibacterial. Sufre contracción de polimerización y después expansión por absorción de agua. La resistencia es superior al Cavit. El fabricante recomienda que el material no debiera permanecer en el diente por más de 1 mes. (Soares & Goldberg, 2012)

## **Materiales que endurecen por la humedad**

Constituidos por materiales sintéticos. Pocos son los materiales que prestan exclusividad para restauraciones provisionarias, y proveen un sellado marginal excelente.

### **Presentación comercial:**

Cavit (Espe), Cimpat (Septodont), Coltosol (Coltene).

### **Cavit:**

Es un material restaurador temporal que se compone de óxido de zinc, sulfato de calcio, glicolacetato, polivinilacetato y trietanolamina, pero no contienen eugenol. 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. Cavit, Cavit-W y Cavit-G presentan impermeabilidad y sellado marginal. Es de fácil manipulación. Cavit tiene alta expansión lineal, causada por la absorción de agua durante el asentamiento. Esta expansión aumenta el contacto entre el material y las paredes de la cavidad de acceso, produciendo un mejor sellado.

Sin embargo, el uso de Cavit en preparaciones de acceso complejas puede ser inapropiado, ya que sin estar presentes las paredes para confinar el material, el asentamiento de la expansión lineal se transforma en una desventaja debido a que el material tiende a fracturarse y expandirse fuera del diente. También la baja resistencia compresiva probablemente contribuye al deterioro de la restauración.

Cavit-W y Cavit-G se diferencian de Cavit por presentar menor resistencia mecánica y por ser más fáciles de retirar.

### **Cimpat:**

Se encuentra en el comercio en dos tipos: Cimpat blanco, que se presenta más plástico, y está indicado para la obturación por períodos cortos; y Cimpat rosado, que posee mayor resistencia. Tiene poca resistencia mecánica.

### **Coltosol:**

Gráfico N° 7 Cemento Coltosol



**Fuente:** <https://www.coltene.com/products-coltene-whaledent/adhesives-restoration/temporary-restorations/coltosolR-f/>

Tiene características similares a los anteriores. Puede ser afectado por las cargas oclusales. El fabricante no recomienda dejar el material colocado en una cavidad por más de 2 semanas. (Soares & Goldberg, 2012)

## Clip F

Gráfico N° 8 Cemento Clip F



Fuente: <http://www.dentalmarket.es/index.php?subfamilia=250003>

Es un material de obturación provisional y fotopolimerizable con desprendimiento de fluoruros. Muchos materiales fraguan en contacto con la saliva, pero tienen algunas desventajas como son: consistencia insuficiente, fragilidad, baja estabilidad a la abrasión, sensibilidad a la temperatura, y lo más importante dificultad en su remoción dejando con frecuencia residuos en la cavidad, estos inconvenientes pueden ser corregidos con materiales de obturación fotopolimerizable provisional, como es el clip F. (Voco, 2011)

En la endodoncia también se puede utilizar clip F; en caso de tratamientos radiculares más largos con más sesiones. Clip aísla especialmente bien la cavidad y protege así ante una penetración indeseada de gérmenes infecciosos. Una ventaja adicional del material de obturación provisional es la manipulación simple y que ahorra tiempo si se sella repetidamente y se vuelve a abrir el acceso para el tratamiento endodóntico. (Voco, 2011)

## **Características del material**

De fácil aplicación, el clip F se presenta como un material monocomponente por ende no se pierde tiempo en el mezclado y no se comete errores de mezcla. Siendo necesario solo su dispensación. Al aplicar la técnica inlay la cavidad mantiene su forma inicial constituyendo una ventaja del material, adaptándose con facilidad. Tiene un sellado denso a la cavidad para proteger la dentina respetando el rebase. Es fotopolimerizable, con corto tiempo de fraguado, estético. De fácil y rápida eliminación sin la necesidad de fresas. (Voco, 2011)

### **Ventajas:**

- Fácil de colocar y retirar en una pieza.
- No daña los límites de la preparación.
- Ahorra tiempo y es económico.
- Márgenes ajustados y duraderos.
- Especialmente útil en la técnica inlay/onlay.

### **Propiedades físicas**

Al comparar el clip F con otros materiales se puede observar que tiene una baja contracción. Por presentar el diuretandimetacrilato, BHT, polímeros y fluoruros, la contracción inicial de polimerización es muy baja y es compensada por un hinchamiento equilibrado. Por este motivo no hay filtración marginal ni daños al diente en su fase de hinchamiento.

Clip F es un buen material por su baja pegajosidad, buena condensabilidad, buen modelado, consistencia elástica, alta dureza final, y facilidad de pinchar para retirar.

La expansión baja combinada con una mínima contracción de polimerización garantiza un buen sellado marginal del diente.

Su consistencia elástica facilita su eliminación, por ende, mejora el ajuste para la aplicación posterior de materiales definitivos. (Voco, 2011)

### **Propiedades Químicas**

Se basa en una matriz de resina de metacrilatos multifuncionales en la cual son insertados materiales de relleno inorgánicos, además de compuestos químicos que desprenden fluoruros. Clip F polimeriza con ayuda de luz con una profundidad de fraguado de 11mm en 30 segundos. (Beltes, 2008)

### **Modo de aplicación**

Se puede utilizar como obturaciones provisionales de toda clase, y como cuidado provisional en técnica inlay y onlay. Clip F está disponible en jeringas prácticas o como Clip Caps para el sistema de aplicación directa en la cavidad. Contiene fluoruro y desprende iones fluoruro constantemente. (Voco, 2011)

## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES UTILIZADOS EN ESTE ESTUDIO

#### 3.1 CAVIT

Gráfico N° 9 Material provisional Cavit



**Fuente:** <https://www.google.com.ec/search?q=cavit&biw=1366&bih=667&tbn=isch&imgil=rWx1QCuyQTqzPM%253A%253B-Rko1VwZ6OVkMM%253Bhttps%25253A%25252F%25252Fwww.dentaltix.com%25252F3mespe%25252Fcavit-rosa-restauracion-1x28gr-&ei=bSqhV-i5MsG9edzgwYAJ>

#### 3.1.1 DEFINICIÓN

El Cavit es un material de obturación temporal cuya presentación es de una masilla de un solo componente de autoendurecimiento bajo humedad, y está indicado para restauraciones temporales con carga oclusal. (Rodríguez, Sandoval, & Armas Vega, 2009)

### **3.1.2 COMPOSICIÓN**

El Cavit® es el nombre comercial de un material para obturación provisional, a base de óxido de cinc-sulfato de calcio, premezclado y fácil de usar. Es un premezclado no-eugenólico que contiene óxido de cinc, sulfato de calcio, sulfato de zinc, acetato glicólico, acetato polivinílico, acetato de cloruro polivinílico, trietanolamina y un pigmento rojo. (Camejo Suárez, 2010)

### **3.1.3 REACCIÓN DE ENDURECIMIENTO**

El cavit es un cemento premezclado que endurece al contacto con la humedad. La reacción de endurecimiento se inicia al entrar en contacto con la saliva; la reacción del agua con el sulfato de calcio y con el óxido de cinc produce el endurecimiento. (Camejo Suárez, 2010)

### **3.1.4 PROPIEDADES**

El valor de pH del cavit es 6.9, prácticamente igual al del óxido de zinc y eugenol que es de 7.0. La solubilidad y desintegración del CAVIT a las 24 horas, es de un 9.73%, casi 30 veces mayor que la del óxido de zinc y eugenol que es de 0.34%. El CAVIT absorbe 9.6% de su peso en agua en tres horas. Sin embargo, durante ese mismo tiempo pierde 8.39% de su peso debido a la solubilidad y desintegración. (Dr.Ochoa, Dr. Muñoz, & Dr. Meneses, 2010)

**Biocompatibilidad:**

Widerman et al. Realizaron un estudio para evaluar la respuesta de la pulpa al Cavit y señalaron que al colocar el material dentro de una cavidad seca causaba aspiración de los odontoblastos, acompañado de dolor. Sin embargo, no observaron que ocurrieran condiciones patológicas permanentes después de 34 días de observación. El dolor al insertarlo se debe al desplazamiento de líquido en los túbulos dentinarios. Por lo que debe ser colocado en una cavidad húmeda.

**Adhesividad:**

Cavit es un material higroscópico que posee una alta expansión lineal, resultado de la absorción de agua durante su endurecimiento. Esta expansión mejora el contacto entre el material y la cavidad lo cual podría mejorar el sellado. Parris y Kapsimalis señalan que tiene una expansión de fraguado alta y una buena capacidad de sellado, lo que lo hace un buen material de rutina, para la obturación provisional.

**Solubilidad:**

El Cavit presenta alta solubilidad y desintegración (9,73%), parece ser 30 veces mayor que el óxido de cinc eugenol (0,34%), lo que ocasiona un rápido deterioro de la superficie de la obturación.

**Resistencia:**

La resistencia compresiva obtenida para Cavit (1.973 psi) fue aproximadamente la mitad que la del óxido de cinc eugenol (4.000 psi), por lo que presenta baja resistencia. Sin embargo, su coeficiente de expansión lineal es 14.2%, casi el doble que para los cementos de óxido de zinc y eugenol (8.4%). La baja resistencia compresiva y el desgaste oclusal rápido limita su uso a sellador de corto plazo para cavidades de acceso simple.

**Estabilidad dimensional:**

Gilles Observaron que la estabilidad dimensional se afecta significativamente por el contenido de agua. Los cambios dimensionales debido a los cambios térmicos de Cavit fueron pequeños comparados con los cambios exhibidos por la gutapercha y el óxido de cinc eugenol no modificado. Cavit también mostró menos cambios dimensionales que el IRM. Widerman et al. Señalan que el coeficiente de expansión lineal fue del doble para el Cavit (14,20%) comparado con el óxido de cinc eugenol (8,40%). (Camejo Suárez, 2010)

**3.1.5 TÉCNICA DE COLOCACIÓN**

Para su colocación puede utilizarse un aplicador y atacador de cemento, insertarse de forma incremental, una vez insertado dentro de la cavidad de acceso, se condensa vertical y lateralmente para el adaptado a las paredes de la cavidad, seguido de una

firme y vertical condensación con una torunda de algodón humedecida en agua. Con un espesor no menor de 3,5 mm. (Teran, 2014)

### 3.2 IONÓMERO DE VIDRIO (Fuji IX GP)

Gráfico N° 10 Material provisional ionómero de vidrio



**Fuente:**

[https://www.google.com.ec/search?q=ionomero+de+vidrio&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiFvtby76POAhXJdx4KHW6sAkoQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=ionomero+de+vidrio+fuji&imgcr=337EjTTyrtqA2M%3A](https://www.google.com.ec/search?q=ionomero+de+vidrio&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiFvtby76POAhXJdx4KHW6sAkoQ_AUIBigB#tbm=isch&q=ionomero+de+vidrio+fuji&imgcr=337EjTTyrtqA2M%3A)

#### 3.2.1 DEFINICIÓN

El vidrio ionómero es el nombre genérico de un grupo de materiales que usa el polvo del vidrio de silicato y una solución acuosa de ácido poliacrílico. Este material adquiere su nombre de su formulación con polvo de vidrio de silicato y un ionómero que contiene ácidos carboxílicos. (Anusavice, 2004.)

Los ionómeros vítreos fueron desarrollador por A.D. Wilson y B.E. Kent en el laboratorio de Química del Gobierno Inglés, como resultado de numerosos estudios e intentos por mejorar el cemento de silicato. Patentado en 1969, los primeros resultados de las investigaciones fueron publicados en 1972 en el British Dental Journal con el

título de “Un nuevo cemento translucido” (WILSON y KENT 1972); el primer ionómero vítreo fue comercializado en Europa con el nombre de ASPA. (Henostroza, 2009)

### **3.2.2 TIPOS DE IONÓMEROS VÍTREOS:**

Los ionómeros vítreos pueden clasificarse de varias maneras; sin embargo, la forma más práctica y sencilla ha sido sugerida por MCLEAN JW y col., 1994, en base a su composición y reacción de endurecimiento:

- Ionómeros vítreos convencionales o tradicionales.
- Ionómeros vítreos modificados con resinas (Fotopolimerizable, Autopolimerizable)

#### **CIV Convencionales**

Los CIV convencionales son ionómeros de vidrio de fraguado químico con propiedades mecánicas más débiles. La reacción de fraguado se completa en minutos pero sigue “madurando” en los meses siguientes.

Resulta importante proteger estos materiales de la contaminación por saliva en las horas siguientes a su colocación ya que el material puede contraerse, agrietarse e incluso descementarse.

La adhesión de todos los CIV mejora con el uso previo de agentes acondicionadores de esmalte y dentina

## **Ionómeros de vidrio modificados con resina**

Los ionómeros de vidrio modificados con resina se crearon para resolver los problemas de sensibilidad a la humedad y de baja resistencia mecánica inicial. Consiste en un CIV y un sistema de resina con base acuosa que permite su polimerización con luz antes de que se produzca la reacción ácido básica del ionómero de vidrio, esta reacción se produce en el interior de la resina fotopolimerizada. La resina aumenta la resistencia a la fractura y la resistencia al desgaste del CIV. (Cameron & Widmer, 2010)

Según sus indicaciones se puede clasificar en:

- **Tipo I:** Utilizado en cementación de prótesis, muñones y dispositivos de ortodoncia.
- **Tipo II:** usado en restauraciones.
- **Tipo IIa: IV estéticos.** Aquí encontraremos a los IV fotopolimerizables más recientes.
- **Tipo IIb: IV reforzados.** Dentro de estos están: las mixturas, que básicamente se encuentran mezclados con metales como plata, oro, platino o paladio y los cementos es en sí una unión de cerámica y metal, el metal se funde al polvo mediante sinterización.
- **Tipo III:** conocidos como protectores, siendo usados como base de restauraciones.
- **Tipo IV: Miscelánea.** Usados para sellar fisuras, o en endodoncia. (Chano, 2015)

### 3.2.3 COMPOSICIÓN

Como todo cemento dental, el ionómeros se base en una reacción ácido-base y en la formación de una sal de estructura nucleada, lo que significa que todo ionómero debe presentar dos componentes: un polvo (base) compuesto por un vidrio y un líquido (ácido) constituido por una suspensión acuosa de ácidos más correctamente denominados polialquenóicos: ésta es la composición básica de todos los ionómeros.

#### **Polvo (vidrio).**

El polvo del ionómero vítreo es un vidrio amorfo de sílice y alúmina (óxido de aluminio) modificado con fluoruros y óxidos metálicos. Este vidrio es capaz de reaccionar con soluciones ácidas en virtud de la facilidad con la que el aluminio es desplazado y liberado de la estructura vítrea.

#### **Líquido (ácido).**

El líquido del ionómeros es una solución acuosa al 40-45% de ácidos polialquenóicos (o policarboxílicos); esto significa que el ionómeros es un material hidrófilo, pudiendo mantener sus propiedades adhesivas en presencia de humedad, siendo esta hidrofiliidad una propiedad relevante desde el punto de vista clínico. El agua es esencial para que se produzca la reacción ácido-base que permite el endurecimiento del material, y al estar presente en el líquido, permite la ionización de los poliácidos (iones Hidrógeno y iones policarboxílicos  $-\text{CO}-\text{O}-$ ). Esta enorme cantidad de iones carboxílicos tienen crucial importancia en a la adhesión a las

estructuras dentarias, ya que son los responsables de la capacidad adhesiva del ionómero. Los ácidos presentes en esta solución acuosa constituyen un copolímero de ácido acrílico-ácido maleíco, según las diferentes marcas comerciales del cemento. Se agrega además, ácido tartárico (5-15%) para controlar el tiempo de endurecimiento, al regular el desplazamiento de iones del vidrio durante la reacción ácido-base. (Armijos, 2011)

#### **3.2.4 REACCIÓN DE ENDURECIMIENTO**

Se basa en una reacción ácido-base y la formación de una sal de estructura nucleada. El ácido ataca al vidrio y salen iones calcio, estroncio, cinc, flúor y aluminio; queda como núcleo la estructura silíceo del vidrio. Primero los iones bivalentes de calcio y estroncio, luego los de aluminio constituirán la matriz nucleada del ionómero como policarboxilato de calcio y aluminio. El flúor queda en libertad y puede salir del ionómero como fluoruro de sodio, mecanismo de liberación del fluoruro de sodio, mecanismo de liberación del flúor.

Los ionómeros de vidrio fotopolimerizables endurecen a los 20-30seg y los autopolimerizables tardan 2-3min. En cambio los convencionales demoran 4-7min debido a que contienen más aluminio para que sea menos soluble. (Dra. Cabrera, Dra. Álvarez, Dra. Gomez, & Dra. Casanova, 2010)

### **3.2.5 PROPIEDADES**

Las propiedades as de los ionómeros vítreos son su compatibilidad biológica, la liberación de fluoruros y su adhesión específica a las estructuras dentarias. A estas características deben agregarse las propiedades mecánicas y químicas que diferencian a los ionómeros de otros cementos, particularmente su rigidez y su menor solubilidad. (Henostroza, 2009)

#### **Biocompatibilidad.**

Se ha demostrado la inocuidad del vidrio ionomérico para el tejido pulpar cuando se coloca sobre el complejo dentino-pulpar. A pesar de la función ácida que contiene, las moléculas tienen un peso molecular lo suficientemente elevado como para que por su tamaño no pueda penetrar en la luz de los túbulos dentinarios. Si bien el pH inicial de la mezcla es ácido, en pocos minutos se alcanza un pH cercano a la neutralidad, lo que asegura una adecuada protección pulpar.

#### **Liberación de fluoruros.**

Es una de las propiedades importantes del vidrio ionomérico. El fluoruro se utiliza como fundente durante la fabricación del ionómero, en el que queda incorporado en forma de polvo extremadamente fino. Algunos fluoruros se obtienen de las partículas de polvo, pero hay una considerable liberación después de la mezcla con ácido polialquénico, se crea un flujo continuo de la matriz, durante largos períodos, sin embargo, los valores decrecen a medida que transcurre el tiempo, y además existe la

posibilidad de actuar como reservorio del flúor si el paciente recibe aportes de fluoruros adicionales mediante aplicaciones tópicas, dentífricos, enjuagues fluorados.

En su estudio, Forsten observó que la mayor liberación de fluoruros ocurría las primeras 2 semanas, era menor a las 5 semanas y luego no disminuía mucho más con el tiempo. Asimismo, Maldonado et al. Observaron que la mayor liberación de fluoruros ocurre en los primeros días, luego la cantidad disminuye y después permanece constante. Puesto que el fluoruro no es una parte de la matriz del cemento, la liberación del fluoruro no es perjudicial para las propiedades físicas.

Ante la continua presencia de fluoruro liberado, la acumulación de placa es menor sobre la restauración, además le confiere una propiedad anticariogénica y desensibilizante. También se ha observado que algunas bacterias específicas disminuyen en presencia de fluoruro, particularmente *Streptococcus mutans*, comúnmente encontrado en placa. Tanzer afirma que el fluoruro altera el metabolismo de *S. mutans*, fenómeno que puede jugar papel significativo en el efecto anticariogénico del fluoruro. (Camejo Suárez, 2010)

### **Adhesividad. Mecanismo de difusión e intercambio iónico.**

La posibilidad de adherirse específicamente a las estructuras dentarias ha hecho del ionómero vítreo un material de elección en numerosas aplicaciones restauradoras. Cuando se dice que el ionómero se adhiere específicamente al diente, debe entenderse que se trata de una unión química de naturaleza iónica entre los grupos carboxílicos (-CO-O-) y el calcio de la hidroxiapatita del esmalte y de la dentina. Los ionómeros se adhieren a sustratos electrostáticamente reactivos, y tanto este cemento como los

sustratos dentarios son iónicos y polares. Los grupos ácidos presentes en el estado fluido para formar puentes de hidrógeno (CO-O-H)<sup>+</sup> aseguran la adecuada humectancia (adaptación), un requisito indispensable para asegurar una adhesión eficaz.

A medida que el cemento fragua, estos puentes de hidrogeno son reemplazados por puentes iónicos: los iones fosfato son desplazados de la hidroxiapatita por los grupos carboxilos y cada ion fosfato lleva consigo un ion calcio, para conservar su neutralidad eléctrica.

La disolución superficial del esmalte y de la dentina da como resultado un incremento del pH y la reprecipitación de minerales en la interfaz ionómero-diente. (Armijos, 2011)

La adhesión química se logra por una estructura cristalina fosfato de calcio-polialquenoato actuando como interfaz entre el esmalte y dentina y el cemento fraguado. Esto es lo que se conoce como adhesión basada en un mecanismo de difusión iónica. (Henostroza, 2009)

### **3.2.6 PROPIEDADES FÍSICAS**

La resistencia compresiva aumenta con el envejecimiento de la restauración debido a la incorporación de iones dentro de la matriz y de la cadena cruzada de estas. A pesar que la resistencia de un ion a la dentina (2 a 3 Mpa), es mucho más baja que las resinas, los estudios clínicos han demostrado que su retención en áreas de erosión cervical es considerablemente mejor que las resinas.

### **3.2.7 TÉCNICA DE MANIPULACIÓN**

El ionómero debe manipularse en un bloque de papel especialmente preparado por el fabricante, si no se cuenta con éste, es conviene prepararlo en loseta de vidrio, preferiblemente enfriada y seca, debe utilizarse espátula de plástico (teflón) o de metales que no sean afectados por el polvo, debe tenerse en cuenta que el ionómero de vidrio puede rayar fácilmente las espátulas metálicas, por lo que indica espátulas de titanio o de acero inoxidable especiales, el ionómero debe mezclarse rápidamente hasta obtener la consistencia deseada e indicada según el uso, se la colocara con un gutaperchero metálico que puede ser su colocación en una sola aplicación. (Hidalgo & Mendez, 2010)

### **3.2.8 FUJI IX GP**

Es un cemento restaurador de alta viscosidad, radio-opaco indicado para reconstrucciones, restauraciones provisionarias, y restauraciones coronarias. Fuji IX GP tiene una consistencia compactable no pegajosa por lo que es ideal para ser utilizado en restauraciones de clase V, I y II, como base o como material de muñón. Las propiedades genuinas de ionómero de vidrio, en combinación con la facilidad de uso, aseguran que Fuji IX GP puede satisfacer todas sus demandas en los modernos materiales de restauración. Recomendado por la OMS.

#### **Indicaciones recomendadas:**

- Restauraciones Clase I y II en dientes temporales.

- Restauraciones Clase I y II en áreas que no soporten carga en dientes permanentes.
- Material intermedio de restauraciones y material base para cavidades de Clase I y II de gran tensión utilizando la técnica sándwich por láminas.
- Restauración de la superficie de la raíz y de Clase V.
- Reconstrucción de muñones.
- Material de restauración provisional.

**Contraindicaciones:**

- Cofias en pulpa dental.

**Instrucciones de uso:**

- Proporción Polvo / Líquido (gr. / gr.) 3,6 / 1,0
- Tiempo de Mezcla (seg.) 25-30"
- Tiempo de Trabajo (min., seg.) 2'00"
- Tiempo Neto de Fraguado (min., seg.) 2'20"

**Preparación de Polvo y Líquido**

- La proporción standard de polvo y líquido es de 3,6 gr. / 1,0 gr. (1 cucharada rasa de polvo y 1gota de líquido).
- Para una administración más precisa de polvo, golpee ligeramente el frasco contra su mano. Pero no lo agite ni lo invierta.

- Mantenga vertical el frasco del líquido y presiónelo ligeramente.
- Cierre ambos frascos inmediatamente después de su utilización.

## Mezcla

Eche polvo y líquido sobre el block. Con ayuda de una espátula de plástico divida el polvo en 2 partes iguales. Mezcle la primera parte con todo el líquido durante 10 segundos. Incorpore la parte restante y mezcle todo bien otros 15-20 segundos. (Fuji GP)

### 3.3 ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL

Gráfico N° 11 Material provisional óxido de zinc y eugenol



**Fuente:**

[https://www.google.com.ec/search?q=ionomero+de+vidrio&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiFvtby76POAhXJdx4KHW6sAkoQ\\_AUIBigB#tbm=isch&q=ionomero+de+vidrio+fuji&imgcr=337EjTtyrtqA2M%3A](https://www.google.com.ec/search?q=ionomero+de+vidrio&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiFvtby76POAhXJdx4KHW6sAkoQ_AUIBigB#tbm=isch&q=ionomero+de+vidrio+fuji&imgcr=337EjTtyrtqA2M%3A)

### 3.3.1 DEFINICIÓN

Estos cementos normalmente se dispensan como un polvo de óxido de zinc y un líquido de eugenol, o a veces en forma de dos pastas. (Armijos, 2011)

Los cementos de óxido de zinc-eugenol son utilizados en odontología desde 1890. Este tipo de cementos constituye uno de los materiales de mayor versatilidad en odontología. Normalmente se presentan como un polvo de óxido de zinc y un líquido de eugenol, o a veces en forma de dos pastas. Su PH es de 7 aproximadamente en el momento de su colocación, es el material que tiene menor capacidad irritante. El eugenol es el componente con más actividad biológica este posee propiedades antibacterianas. (Nieto, 2014)

El eugenol es el componente con más actividad biológica dentro del ZnOE; es un derivado del fenol y produce efectos tóxicos cuando entra en contacto directo con un tejido. Posee además propiedades antibacterianas. El eugenol actúa también como analgésico, gracias a su capacidad para bloquear la transmisión de los impulsos nerviosos.

La propiedad más destacada del ZnOE consiste en la formación de un sello marginal muy apretado que impide las microfiltraciones. Sus propiedades antibacterianas refuerzan aún más su utilidad como material de restauración provisional (Barrancos, 2006)

Su selección se basa fundamentalmente en sus propiedades biológicas y sus relativamente aceptables propiedades físicas y mecánicas. En este sentido, los cementos

de óxido de zinc-eugenol se adaptan bastante bien a las paredes cavitarias, sufren relativamente pocos cambios dimensionales, se disuelven y desintegran con cierta lentitud y presentan un pH casi neutro; sin embargo, tienen una baja resistencia a la compresión y a la tracción al compararse con cementos como el fosfato de zinc (Armijos, 2011)

### 3.3.2 COMPOSICIÓN

- **Polvo:**

Básicamente, el óxido de zinc se prepara por calentamiento de carbonato o hidróxido de zinc, para aumentar su reactividad. También encontramos acetato de zinc (menos del 1%) como agente acelerador.

- **Líquido:**

Fundamentalmente eugenol, que se encuentra en el aceite de clavo. (Armijos, 2011)

### 3.3.3 PROPIEDADES

#### **Biocompatibilidad:**

Aunque, en 1962, Dubner y Stanley afirmaban que el óxido de cinc eugenol ejercía un efecto benigno sobre el tejido pulpar. Brännström y Nyborg demostraron posteriormente que es irritante para la pulpa en cavidades profundas. Asimismo, Das encontró que el cemento de óxido de cinc eugenol era tóxico para las células pulpares

humanas en cultivos celulares; el autor refiere que esto se puede deber a la liberación del eugenol. También encontró que el polvo de óxido de cinc por sí solo era tóxico. Brännström señala que el óxido de cinc eugenol puede causar una temprana y leve inflamación en la pulpa, especialmente cuando es colocado sobre espesores delgados de dentina.

### **Adhesividad:**

Posee la propiedad de adaptarse muy bien a las paredes de las cavidades, lo que proporciona un buen sellado marginal.

### **Solubilidad:**

Muestra una baja solubilidad. Los autores evaluaron la solubilidad en agua y ácido orgánico diluido. En agua los valores fueron extremadamente bajos, mientras que, en ácido acético por 5 días fue de un rango de 8,56 a 41,01 mg por centímetro cúbico. Por otra parte, Norman et al. En su estudio observaron que el óxido de zinc eugenol por un período de un mes mostró menos solubilidad en agua que otros materiales como el fosfato de zinc y el silicato.

### **Resistencia:**

Una de las desventajas principales del óxido de cinc eugenol es su baja resistencia.

### **Estabilidad dimensional:**

La estabilidad dimensional juega un papel muy importante en el sellado marginal. Geddes afirma que presentan baja contracción. Por su parte, Gilles et al. Señalan que la contracción inicial se atribuye a la pérdida de agua, por ende la deshidratación es mayor, con la consecuente mayor contracción. Podría parecer que la estabilidad dimensional de los materiales depende del equilibrio de hidratación, también como de otras características termodinámicas. Materiales que absorben agua pueden expandirse marcadamente en un medio acuoso como el de la cavidad bucal. Los cambios dimensionales inducidos por fluctuaciones de temperatura pueden aumentar o contrarrestar la expansión por deshidratación.

### **Capacidad antimicrobiana:**

Evita el crecimiento microbiano en la superficie dentaria. Geddes a su vez señala que por su acción antimicrobiana, baja solubilidad y baja contracción puede producir un buen sellado. Heys y Fitzgerald señalan en su estudio que la capacidad de sellado fue debida a las propiedades bacteriostáticas y bactericidas de estos cementos. (Camejo Suárez, 2010)

Según sus propiedades varían de acuerdo con el tipo, que según la especificación número 30 de la ADA son cuatro: I, II, III y IV:

- **Tipo I:** usados como sedantes, protección pulpar provisional y cementado temporal. Poseen baja resistencia mecánica (máximo 35 Mpa) y poca

cohesividad de sus componentes. Tiene pH neutro (7,0), es biocompatible y proporciona un sellado óptimo que impide el ingreso de microorganismos por un corto plazo.

- **Tipo II:** poseen resistencia bastante mayor en comparación con los del tipo I, la resistencia debe ser de 60 Mpa. Su disolución es menor, es menos hidrofílico, tiene mejor estabilidad dimensional cuando se somete a cambios térmicos comparado con el cemento de óxido de zinc y eugenol.
- **Tipo III:** por tener en su composición gran cantidad de EBA, tienen una resistencia a la compresión bastante satisfactoria, la resistencia es de 65 Mpa. Su costo es elevado.
- **Tipo IV:** por lo general con partículas de tamaño menor, posee propiedades similares a las del tipo I, aunque es más resistente, de endurecimiento más lento y textura más uniforme. (Soares & Goldberg, 2012)

### 3.3.4 TÉCNICA DE MANIPULACIÓN

El envase del polvo debe agitarse para asegurar la distribución homogénea de sus componentes, previo a ser dispersado sobre una loseta. La proporción que se debe usar es de 5,5 a 6 gramos de polvo por cada milímetro de líquido. El uso de una relación polvo/líquido menor disminuye las propiedades del material. El tiempo total de espulado es alrededor de un minuto. La temperatura y/o humedad excesivas pueden acelerar el endurecimiento del material. Las cavidades en las que se va a colocar este

material deben tener características retentivas. La reacción del fraguado no es cuantificablemente exotérmica y requiere la presencia de humedad. (Rodríguez, Sandoval, & Armas Vega, 2009)

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio denominado “EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL (CAVIT, IONÓMERO DE VIDRIO Y ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL) USADOS EN CAVIDADES CON ACCESO ENDODÓNTICO DE DIENTES EXTRAÍDOS, ESTUDIO IN VITRO. PERÍODO MARZO- JULIO 2016”, corresponde a un estudio de carácter prospectivo-transversal- experimental. Prospectivo, porque se registró la información según fueron ocurriendo los fenómenos. Transversal, porque permitió estudiar las variables en un determinado período de tiempo sin seguimiento. Experimental, porque tomaremos muestras para poder determinar el grado filtración de cada caso que estudiaremos.

Se seleccionaron 60 piezas dentales extraídas; unirradiculares tanto sanos como con caries únicamente a nivel de esmalte, los cuales fueron almacenados en suero fisiológico durante el tiempo de recolección para remover los residuos orgánicos que pudieron haber quedado, posteriormente fueron limpiados con cavitron y cepillados.

**Gráfico N° 12** Recolección de las piezas



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

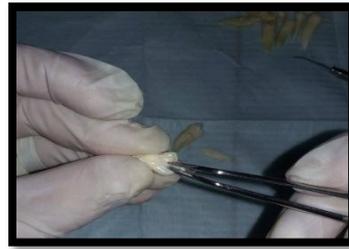
Finalizada esta etapa de recolección de las piezas dentales, se realizó las cavidades, y se eliminó la cámara pulpar, se realizó la respectiva instrumentación de las piezas dentales y posteriormente se colocó torundas de algodón en la cámara pulpar estandarizando la profundidad de 4mm.

Gráfico N° 14 Apertura de las piezas



Fuente: La autora  
Autora: Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 13 Colocación de algodón



Fuente: La autora  
Autora: Ana María Ludeña Camacho

Las piezas fueron clasificadas en tres grupos de 20 piezas dentales para cada grupo, estas fueron obturadas con materiales de uso temporal siguiendo las especificaciones del fabricante. El grupo A fue obturado con cavit, el grupo B con ionómero de vidrio (Fuji IX) y el grupo C con óxido de zinc y eugenol.

Gráfico N° 15 Colocación de cavit



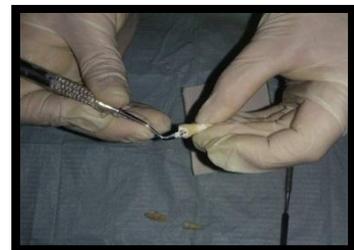
Fuente: La autora  
Autora: Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 16 Colocación de ionómero de vidrio



Fuente: La autora  
Autora: Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 17 Colocación de óxido de zinc y eugenol



Fuente: La autora  
Autora: Ana María Ludeña Camacho

Posteriormente las piezas fueron selladas con dos capas de barniz de uñas toda la superficie del diente, excepto a dos milímetros del margen de la restauración, además el ápice de los dientes fue sellado con resina fluida.

Luego fueron colocados en tubos de ensayo, de diez piezas en cada uno de los tubos, en los cuales se marcó las iniciales de cada cemento provisional para diferenciarlos, y posteriormente ponerlos en una gradilla y su posterior colocación en una incubadora a 37°C por un período de 5 días para simular las condiciones térmicas de la boca.

**Gráfico N° 18 Colocación de las piezas en tubos de ensayo**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 19 Colocación de las piezas en la incubadora a 37°C**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

Las piezas fueron colocadas en cera amarilla, igualmente separadas por grupos dependiendo el material utilizado, se utilizó tres cajas Petri en las que se colocó el azul de metileno y se sumergió las piezas únicamente su corona, por un período de 7 días.

Gráfico N° 20 Colocación de las piezas en azul de metileno



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

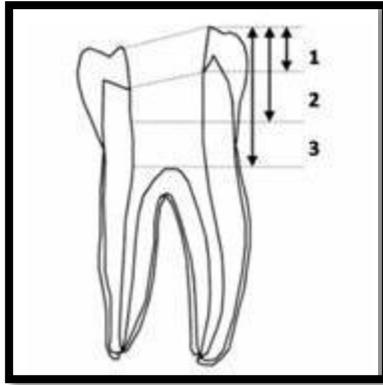
Culminada esta etapa, las piezas dentales fueron cortadas longitudinalmente con discos de diamante.

Se colocó los cortes de las piezas en plastilina para poder enumerar las piezas y así observar el grado de microfiltración existente usando el método de puntuación del 0 al 3 de Lee.

Escala de medición de Lee:

- 0 No hay penetración de tinte.
- 1 Penetración del tinte hasta la unión esmalte-dentina.
- 2 Penetración del tinte hasta la mitad de la cámara pulpar.
- 3 Penetración del tinte más allá de la mitad de la cámara pulpar.

Gráfico N° 21 Escala de medición de Lee



Fuente: Lee, Y.C, 2009

Para la observación de los resultados de microfiltración coronaria de esta investigación se necesitó de la ayuda de 2 observadores que fueron: el investigador y un par investigativo.

Una vez que se llegó a una sola conclusión de los resultados obtenidos en el estudio se procedió analizar los resultados

## 6. RESULTADOS

**Tabla N°1 Frecuencia de microfiltración**

GRUPO: CAVIT					GRUPO: IONÓMERO DE VIDRIO					GRUPO: OXIDO DE ZINC Y EUGENOL				
PIEZAS DENTALES	GRADO DE MICROFILTRACIÓN				PIEZAS DENTALES	GRADO DE MICROFILTRACIÓN				PIEZAS DENTALES	GRADO DE MICROFILTRACIÓN			
	0	1	2	3		0	1	2	3		0	1	2	3
Diente N°1			X		Diente N°1		X			Diente N°1	X			
Diente N°2		X			Diente N°2			X		Diente N°2			X	
Diente N°3		X			Diente N°3			X		Diente N°3			X	
Diente N°4		X			Diente N°4		X			Diente N°4			X	
Diente N°5			X		Diente N°5		X			Diente N°5			X	
Diente N°6		X			Diente N°6				X	Diente N°6			X	
Diente N°7		X			Diente N°7			X		Diente N°7			X	
Diente N°8		X			Diente N°8			X		Diente N°8			X	
Diente N°9		X			Diente N°9			X		Diente N°9			X	
Diente N°10		X			Diente N°10				X	Diente N°10			X	
Diente N°11			X		Diente N°11		X			Diente N°11			X	
Diente N°12			X		Diente N°12		X			Diente N°12	X			
Diente N°13		X			Diente N°13		X			Diente N°13			X	
Diente N°14			X		Diente N°14				X	Diente N°14			X	
Diente N°15		X			Diente N°15			X		Diente N°15			X	
Diente N°16			X		Diente N°16				X	Diente N°16			X	
Diente N°17		X			Diente N°17				X	Diente N°17		X		
Diente N°18		X			Diente N°18			X		Diente N°18		X		
Diente N°19		X			Diente N°19			X		Diente N°19			X	
Diente N°20		X			Diente N°20		X			Diente N°20		X		
TOTAL		14	6		TOTAL		7	8	5	TOTAL	2	3	6	9

Fuente: ficha de observación  
 Autora: Ana María Ludeña Camacho

### Interpretación

De las 60 piezas que se seleccionaron, para el estudio, se dividió en tres grupos de 20 piezas dentales obturadas con un material de obturación provisional diferente: El material que presentó mayor frecuencia de microfiltración, fue el Ionómero de vidrio con 8 piezas dentales que llegaron a un grado 2 de microfiltración; y, 5 piezas dentales a un grado 3 de microfiltración.

Piezas dentales obturadas provisionalmente con óxido de zinc y eugenol tuvieron una frecuencia de 6 piezas dentales que llegaron a un grado 2 de microfiltración; y, 9 piezas dentales a un grado 3 de microfiltración.

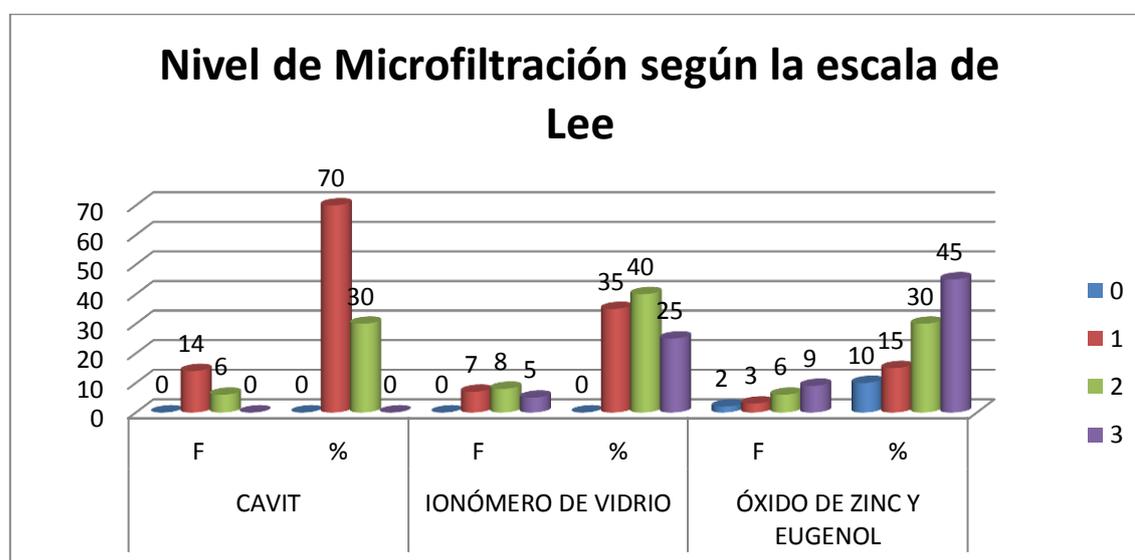
Y el material de obturación provisional con menor frecuencia de microfiltración es el cavit que llego a grado 1 en 14 piezas dentales y grado 2 en 6 piezas dentales.

**Tabla N° 2 Nivel de Microfiltración según la escala de Lee**

GRADO DE MICROFILTRACIÓN	CAVIT		IONÓMERO DE VIDRIO		ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL	
	F	%	F	%	F	%
0	0	0	0	0	2	10
1	14	70	7	35	3	15
2	6	30	8	40	6	30
3	0	0	5	25	9	45
TOTAL	20	100	20	100	20	100

**Fuente:** Ficha de observación  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 22 Nivel de Microfiltración según la escala de Lee**



**Fuente:** Ficha de observación  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

## **Interpretación**

De las 60 piezas que fueron seleccionadas para el estudio, se dividió en tres grupos de 20 piezas dentales cada uno, estos grupos fueron obturados provisionalmente de la siguiente manera: grupo A con cavit en el mismo que un 70% presentaron valores de microfiltración marginal grado 1; y un 30% presentaron valores de microfiltración marginal grado 2.

En el grupo B obturados con ionómero de vidrio, un 35% presentaron valores de microfiltración marginal grado 1; un 40% presentaron valores de microfiltración marginal grado 2; y, un 25% presentaron valores de microfiltración marginal grado 3.

En el grupo C obturados con óxido de zinc y eugenol (OZN) un 10% presentaron valores de microfiltración marginal grado 0; un 15% grado 1; un 30% grado 2; y, un 45% grado 3.

## 7. DISCUSIÓN

La microfiltración se define como la difusión de fluidos orales, bacterias, toxinas, iones solubles y moléculas entre la interfase de la preparación cavitaria y la restauración. El desgaste, los cambios de temperatura y la contracción por polimerización de los materiales, pueden ser los principales causantes de la microfiltración. (Dr. Meneses & Loaiza, 2015)

La microfiltración coronaria es considerada una de las causa de fracaso de los tratamientos de conductos radiculares, por esta razón se señala en la literatura, la necesidad de la utilización de materiales de obturación provisional de la cámara de acceso para reducir o prevenir dicha microfiltración. Sin embargo, la capacidad de sellado de estos materiales, evaluada en numerosos estudios, han mostrado resultados muy variados, de allí la necesidad de la restauración inmediata de los dientes tratados endodónticamente. (Camejo, 2010)

Por tal motivo como resultado de esta investigación, se determinó que existió una mayor frecuencia de microfiltración en los materiales: Ionómero de vidrio que presentó un grado 2 en el 40% y un grado 3 en el 25%; y, óxido de zinc y eugenol que presentó un grado 2 en el 30% y un grado 3 en el 45%.

Según un estudio de (Armijos 2011) en los resultados de su investigación menciona que el material de obturación provisional que presenta mayor grado de microfiltración es el ionómero de vidrio con un porcentaje del 61, 3% en grado 2 y 5,6% en grado 3; resultados que son similares a los de mi estudio.

El estudio realizado por (Montoro 2011) indica que el ionómero de vidrio presento un alto grado de microfiltración con un porcentaje de 23.53% que llegó un grado 1; el 35.29% que llegó a un grado 2; y, un 41,18% que llegó a un grado 3 de microfiltración, resultados que son similares con el presente estudio.

Sin embargo en el estudio de (Muñoz, 2014) concluye que las obturaciones provisionales con ionómero de vidrio presentaron una menor microfiltración coronal, tanto en grados 1 y 2 en un porcentaje 23% y 64% respectivamente. Resultados que se contraponen en los evidenciados en el presente estudio.

En cuanto al óxido de zinc y eugenol numerosos estudios han evidenciado que presenta un alto grado de microfiltración, así tenemos que en el estudio realizado por (Alvarado 2010) concluyó el óxido de zinc y eugenol presentó un mayor grado de microfiltración coronal, que otros materiales de obturación provisional que utilizó en su investigación con una frecuencia de 4 piezas que alcanzaron un grado de 2; 3 que alcanzaron un grado 3; y, 3 piezas que alcanzaron un grado 4 que son los parámetros en milímetros que utilizó en su estudio.

Igualmente en el estudio de (Suarez 2015), coincide en que el óxido de zinc y eugenol presentó un menor grado de microfiltración comparado con otros materiales de obturación provisional, con una frecuencia de 9 piezas que alcanzaron grado 3; y, 1 pieza que alcanzo grado 4; estos resultados según la escala de medición en milímetros que utilizó en su estudio.

(Montoro 2011) en su estudio concluye que el óxido de zinc y eugenol presenta un alto grado de microfiltración coronal con un porcentaje de 23, 53% que alcanzó un grado 2; y, un 76.47% que alcanzó un grado 3 de microfiltración; resultados que son similares con el presente estudio.

En cuanto al cavit, material en el cual en este estudio, se evidenció menor grado de microfiltración en un grado 1 con 70%; y grado 2 con el 30%.

Según (Armijos 2011) en los resultados de su estudio, el 73.7% presentó un grado 1 y el 26,3% presentó grado 2 de microfiltración; tesis que se asemeja a los valores encontrados en la presente investigación.

En otro estudio similar (Rodríguez 2008) concluye que el cavit presenta menor grado de microfiltración en el sellado marginal con la siguiente frecuencia de 18 piezas dentales que alcanzan un grado 1; y, 3 piezas dentales que alcanza un grado 2, resultados que se asemejan a los encontrados en mi estudio.

De la misma manera (Ochoa 2008), coincide en que el cavit presentó un menor grado de microfiltración comparado con otros materiales de obturación provisional, por lo que lo consideran como un material ideal para obturar provisionalmente ya que presentó un grado de microfiltración en un porcentaje 76.7% en grado 1; y un 23.3% presento grado 2.

El estudio de (Álvarez 2014) también concluye similarmente con los resultados de nuestro estudio, en donde señala que el cavit presentó un menor grado de

microfiltración coronal con una frecuencia de 1 pieza dental que alcanzó un grado 0; y, 19 piezas dentales que alcanzaron un grado 1 de microfiltración.

Sin embargo en el estudio de (Muñoz 2014) los resultados de su investigación se contraponen con los del presente estudio ya que menciona que el cavit llegó a un grado 3 y 4 con los porcentajes 23% y 64% según la escala en milímetros que utilizaron para su estudio.

## 8. CONCLUSIONES

- El presente estudio realizado con tres grupos de piezas dentales, conformado cada uno por 20 de las mismas, y obturadas con tres materiales provisionarios diferentes (ionómero de vidrio, óxido de zinc y eugenol y cavit) concluye que el material que presentó mayor frecuencia de microfiltración, fue el Ionómero de vidrio con 8 piezas dentales que llegaron a un grado 2 de microfiltración; y, 5 piezas dentales a un grado 3; Y el óxido de zinc y eugenol tuvieron una frecuencia de 6 piezas dentales que llegaron a un grado 2 de microfiltración; y, 9 piezas dentales a un grado 3 de microfiltración.
- Según lo manifestado por (Cohen, 2011), el sellado marginal, al colocar un material de obturación provisional este debe ser hermético completamente para no poner en riesgo el éxito del tratamiento de endodoncia, por tal motivo, resulta que todos los materiales de obturación provisional presentan cierto grado de microfiltración, es así que el cavit presenta el 70% de microfiltración marginal grado 1, lo que a pesar de lo mencionado en la literatura, se lo podría considerar como un nivel aceptable dentro del riesgo de la contaminación de los conductos radiculares; y, un 30% presentaron valores de microfiltración marginal grado 2, que si representa un riesgo de contaminación al medio correspondiente.  
De igual manera el grupo obturado con ionómero de vidrio, presenta 35% de microfiltración marginal grado 1; un 65% presentaron valores de microfiltración marginal grado entre el grado 2 y 3, resultados desfavorables para éxito del tratamiento de endodoncia.

En lo que se refiere al grupo obturado con óxido de zinc y eugenol un 10% presentaron valores de microfiltración marginal grado 0; un 15% grado 1; un 75% entre el grado 2 y 3, considerados como de riesgo para el tratamiento endodóntico; y en el caso del ionómero de vidrio y óxido de zinc y eugenol la microfiltración grado 3 llegó más allá de la cámara pulpar incluidos los conductos radiculares, niveles que se lo considera como como alto riesgo para el éxito de los tratamientos de endodoncia ya que en ellos existe una contaminación a nivel de la cámara pulpar.

## 9. RECOMENDACIONES

- Para la manipulación de los biomateriales de uso odontológico, se recomienda seguir los protocolos e indicaciones establecidas por el fabricante, con la finalidad de no alterar su comportamiento físico, químico y mecánico al momento de la manipulación y colocación del mismo en los órganos dentales y por ende exponerlos a riesgo de contaminación.
- Considerando los resultados de esta investigación, se recomienda la profundización del estudio en cuanto a propiedades físico-químicas de los ionómeros de vidrio de restauración, en tanto que según estudios en relación a este tema este material ha demostrado que sus propiedades adhesivas son de alto nivel, la cual tiene características de buen selle marginal, liberación de flúor, etc., en condiciones adecuadas del sustrato dentinario, resultados que pueden ser alterados por situaciones contrarias como deshidratación e hiperhidratación dentinal, inadecuada manipulación del material, deficiente acondicionamiento del tejido para lograr la adhesión, así como el tiempo de permanencia del material en contacto con el tejido dentario; en cuanto a este tema, según (Dr. Ochoa, Dra. Rueda, & Dra. Pulida, 2010) mencionan que la adhesión química entre la estructura dentaria y el material de restauración de ionómero de vidrio se da a largo plazo; según (Hidalgo, 2013) la máxima adhesión del ionómero de vidrio se da en 4 a 90 días, razones por las que el ionómero de vidrio no mostró una excelente adaptación en nuestro estudio.
- De la misma manera sugiero que se amplíe el estudio en cuanto a la capacidad de adhesión química de los biomateriales restaurativos como ionómeros de vidrio, de acuerdo al nivel de hidratación de los órganos dentales.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Conocimientosweb.net. (06 de 10 de 2013). Recuperado el 07 de 09 de 2016, de <http://www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha23593.html>
- Alvarado, E. (2010). EVALUACION IN VITRO DE LA MICROFILTRACION DE CUATRO MATERIALES DE OBTURACION TEMPORAL: OXIDO DE CINC Y EUGENOL, TEMREX, CAVIT Y COLTOSOL, PREVIO A LA OBTURACION ENDODONCICA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES. Guatemala.
- Álvarez, V. (2014). ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DEL GRADO DE FILTRACION CORONAL ENTRE TRES MATERIALES DE OBTURACION PROVISIONAL.
- Angel, V. (2010). COMPARACIÓN ENTRE LA FILTRACIÓN MARGINAL Y LA DISOLUCIÓN DEL IRM, RID Y COLTOSOL. Revista CES Odontología., 30.
- Anusavice, K. J. (2004.). PHILLIPS LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES. Barcelona: Elsevier España.
- Armijos, X. (2011). EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN TEMPORAL (CAVIT, COLTOSOL Y CEMENTO DE IONÓMERO DE VIDRIO) POR PENETRACIÓN DE COLORANTE Y MICROSCOPIA ELECTRÓNICA. ESTUDIO IN VITRO. Guayaquil.
- Barrancos, M. (2006). Operatoria dental : integración clínica. Buenos Aires: Panamericana.

- Caballero, C. S., García, C. R., & Untiveros, G. (2010). MICROFILTRACIÓN CORONAL IN VITRO CON TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN TEMPORAL UTILIZADOS EN ENDODONCIA. *Revista Estomatol Herediana*, 27.
- Camejo Suárez, M. V. (2010). CAPACIDAD DE SELLADO MARGINAL DE LOS CEMENTOS PROVISIONALES IRM®, CAVIT® Y VIDRIO IONOMÉRICO, EN DIENTES TRATADOS ENDODÓNCICAMENTE. (REVISIÓN DE LA LITERATURA). Caracas.
- Camejo, M. V. (2010). MICROFILTRACIÓN CORONARIA EN DIENTES TRATADOS ENDODÓNCICAMENTE (REVISIÓN DE LITERATURA). Caracas.
- Cameron, A. C., & Widmer, A. C. (2010). MANUAL DE ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA. . Barcelona: Elsevier España.
- Canalda, C., & Brau, E. (2014). ENDODONCIA técnicas clínicas y bases científicas. Barcelona: Elsevier Masson.
- Chano, V. (2015). GRADO DE MICROFILTRACIÓN EN RESTAURACIONES DE RESINA CON TÉCNICA CONVENCIONAL Y SÁNDWICH: IN VITRO. Quito.
- Cohen, S. (2011). VÍAS DE LA PULPA. Barcelona: Elsevier España.
- Corrales, C., Fortich, N., Cueto, M., Ortiz, M., & Vergara, P. (2011). MICROFILTRACIÓN CORONAL DE DOS CEMENTOS TEMPORALES EN CAVIDADES ENDODÓNCICAS. ESTUDIO IN VITRO. *Revista colombiana de investigación en odontología* , 2.

Delgado Ormaza, M. B. (2013). ANÁLISIS COMPARATIVO DE FILTRACIÓN MICROBIANA CORONAL, CON DOS DIFERENTES MATERIALES, DE RESTAURACIÓN PROVISIONAL, EN DIENTES ENDODONCIADOS.

Guayaquil .

Dr. Meneses, P., & Loaiza, E. (2015). Microfiltración Del Enterococcus Faecalis A Través De Materiales De Restauración Temporal En Endodoncia. ODOVTOS-International Journal of Dental Sciences, Costa Rica.

Dr. Ochoa, C., Dra. Rueda, K., & Dra. Pulida, E. (2010). UTILIZACIÓN DEL IONÓMERO DE VIDRIO COMO MATERIAL DE OBTURACIÓN CORONAL TEMPORAL. Obtenido de

[http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art\\_revision/home\\_revision.html](http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/home_revision.html):

[http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art\\_revision/home\\_revision.html](http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/home_revision.html)

Dr.Ochoa, C. A., Dr. Muñoz, H. R., & Dr. Meneses, J. P. (2010). MATERIALES DE OBTURACION CORONAL TEMPORAL: CAVIT. articulo de revision.

Dra. Barrientos, P. (2009). Contaminación Post-Endodóntica Vía Coronaria: Un Frecuente Factor de Fracaso. Revista Dental de Chile, 34.

Dra. Cabrera, Y., Dra. Álvarez, M., Dra.Gomez, M., & Dra. Casanova, Y. (2010). En busca del cemento adhesivo ideal: los ionómeros de vidrio . Camagüey.

Dra. Hung Chang, .. M. (2009). Sellado Coronal Endodóntico: Materiales Intermedios. Caracas.

Fuji GP, G. (s.f.). manual de instrucciones de FUJI IX GP.

González, A. (2012). Agentes causales que producen microfiltración coronal por la colocación defectuosa de resina después de un tratamiento de conducto. Guayaquil .

Gonzalez Blanco, O., Camejo, M. V., & Pacheco, A. (2010). MICROFILTRACIÓN CORONARIA IN VITRO DE STREPTOCOCCUS MUTANS, A TRAVÉS DE TRES CEMENTOS PROVISIONALES EN DIENTES TRATADOS ENDODÓNICAMENTE. Caracas.

Henostroza, G. (2009). ADHESIÓN EN ODONTOLOGÍA RESTAURADORA. Ripano: Editora Maio.

Hidalgo, R., & Mendez, M. (2010). IONÓMEROS DE VIDRIO CONVENCIONALES COMO BASE EN LA TÉCNICA RESTAURADORA DE SÁNDWICH CERRADO: SU OPTIMIZACIÓN MEDIANTE LA TÉCNICA DE ACONDICIONAMIENTO ÁCIDO SIMULTÁNEO Y SELECTIVO. Recuperado el 10 de 06 de 2016, de <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/4/art17.asp>

Lanata, E. (2011). Operatoria dental: estética y adhesión. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A.

Lee, Y. C. (2009). Microleakage of endodontic temporary restorative materials. Journal of Endodontics.

Lima, D. (2009). Endodoncia de la Biología a la Técnica.

Macchi, R. L. (2009). MATERIALES DENTALES. Buenos Aires: Médica Panamericana.

- Montoro, P. (2011). EVALUACION IN VITRO DE LA MICROFILTRACION CORONAL DE TRES MATERIALES OBTURADORES TEMPORALES: ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL, IONÓMERO DE VIDRIO Y RESINA. Trujillo.
- Muñoz, E. (2014). EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN CORONARIA CON DOS MATERIALES PROVISORIOS: CAVIT E IONÓMERO DE VIDRIO, EN DIENTES HUMANOS EXTRAÍDOS TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE. Guayaquil.
- Nieto, A. (2014). Efectividad del tratamiento endodóntico–restaurador en la rehabilitación funcional y estética en piezas unirradiculares. Guayaqui .
- Ochoa, P. (2008). EVALUACION DEL GRADO DE MICROFILTRACION DE CUATRO CEMENTOS TEMPORALES: CLIP F, IRM, CAVIT Y KETAC MOLAR, USADOS EN CAVIDADES CON ACCESO ENDODONTICO. Quito.
- Olivo, K. (2015). MICROFILTRACIÓN CORONAL DE TRES MATERIALES UTILIZADOS COMO PROTECCIÓN DESPUÉS DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO”. Quito.
- Rodríguez, E., Sandoval, M. L., & Armas Vega, A. (2009). EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE RESTAURACIONES TEMPORALES FRENTE A PRUEBAS DE TERMOCICLADO Y PENETRACIÓN DE COLORANTE. Quito.
- Silva, G., & Aguirre, G. M. (2015). ESTUDIO IN VITRO DEL GRADO DE FILTRACIÓN MARGINAL DE MATERIALES SELLADORES

PROVISIONALES: KETAC MOLAR, IONOSEAL, IRM, CLIP F Y  
COLTOSOL EN DIENTES BICUSPÍDEOS SOMETIDOS A  
TERMOCICLAJE. Quito.

Soares, I. J., & Goldberg, F. (2012). ENDODONCIA: TÉCNICA Y FUNDAMENTOS.  
Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana.

Suárez, J. (2015). “EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN DE LOS  
CEMENTOS TEMPORALES A BASE DE ÓXIDO DE ZINC MAS  
EUGENOL VS ÓXIDO DE ZINC MAS SULFATO DE ZINC USADOS EN  
CAVIDADES CON ACCESO ENDODÓNTICO . Riobamba.

Teran, A. (2014). ANÁLISIS COMPARATIVO DEL GRADO DE FILTRACIÓN  
CORONARIA EN DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE CON  
TRES TIPOS DE CEMENTOS:TRES TIPOS DE CEMENTOS: IONÓMERO,  
FOSFATO DE ZINC Y CAVIT, EN DIENTES EXTRAIDOS  
UNIRRADICULARES. Guayaquil.

Torabinejad, M., & Walton, R. (2010). ENDODONCIA: PRINCIPIOS Y PRÁCTICA.  
Barcelona: Elsevier España.

Vazquez, S. (2013). “Evaluación de la microfiltración en restauraciones provisionales  
de ionómero de vidrio y cavit, en órganos dentarios extraídos” Estudio In Vitro.  
Toluca.

Voco. (2011). Manual de casa comercial de instrucciones .

## 11. ANEXOS

### ANEXO 1: Fotografías

Gráfico N° 23 Almacenamiento de las piezas dentales



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 24 Selección de las piezas dentales unirradiculares



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 25 Limpieza de las piezas dentales con cavitron



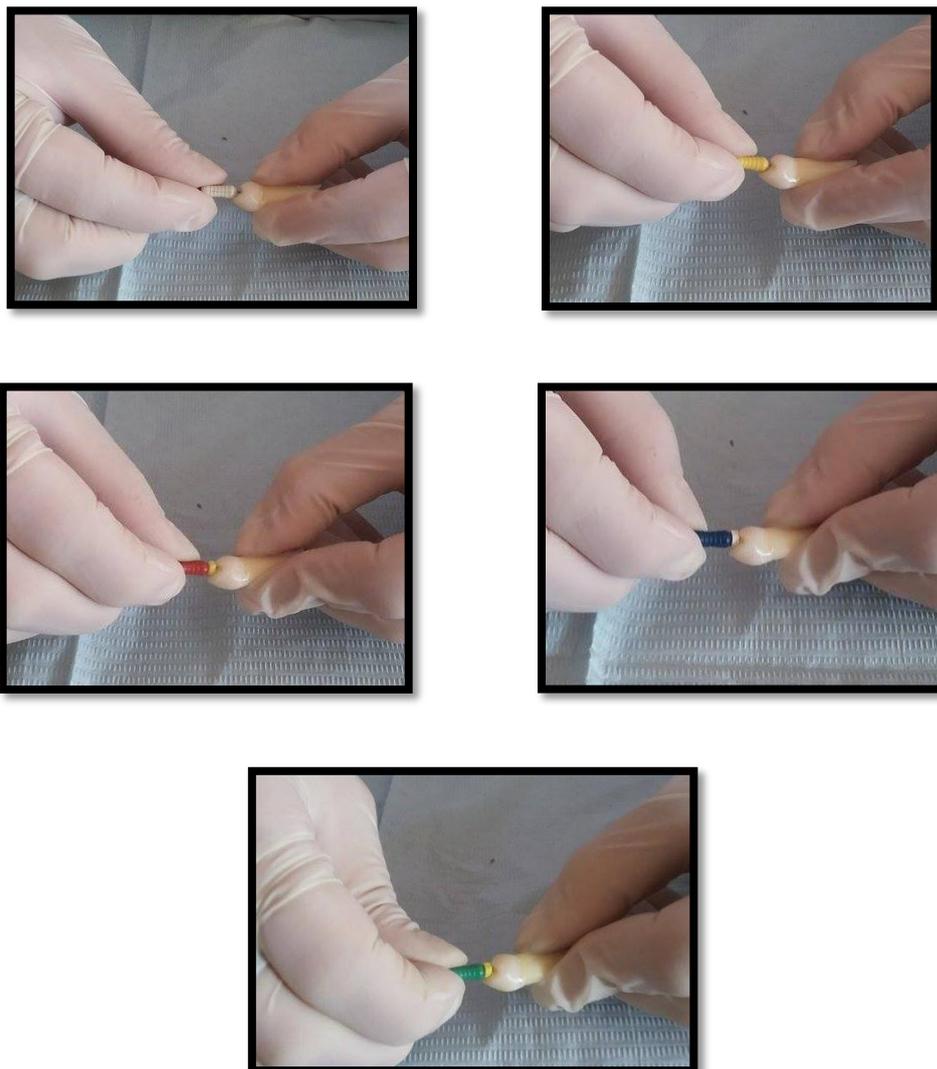
**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 26 Apertura de las piezas dentales



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 27 Instrumentación de las piezas dentales



Fuente: La autora  
Autora: Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 28 Colocación de algodón en las piezas dentales



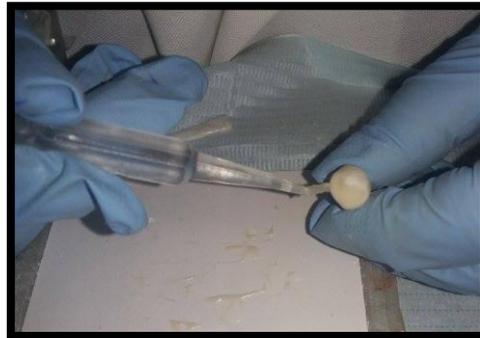
Fuente: La autora  
Autora: Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 29 Colocación de material de obturación provisional Cavit**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 30 Colocación de material de obturación provisional Ionómero de vidrio**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 31 Colocación de material de obturación provisional Óxido de zinc y eugenol**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 32 Colocación de resina fluida en el ápice**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 33 Fotopolimerización de resina fluida**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 35 Colocación de las piezas en tubos de ensayo**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 34 Colocación de las piezas en tubos de ensayo**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 37 Colocación de las piezas en la incubadora**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 36 Piezas colocadas en la incubadora a 37°C**



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 38** Piezas inmersas en el azul de metileno, clasificadas en grupos cavit, ionómero de vidrio y óxido de zinc y eugenol



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

**Gráfico N° 39** Corte de las piezas longitudinalmente con micromotor



**Fuente:** La autora  
**Autora:** Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 40 Cortes de las 20 piezas dentales con cavit



Fuente: La autora  
Autora: Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 41 Cortes de las 20 piezas dentales con ionómero de vidrio



Fuente: La autora  
Autora: Ana María Ludeña Camacho

Gráfico N° 42 Cortes de las 20 piezas dentales con óxido de zinc y eugenol



Fuente: La autora  
Autora: Ana María Ludeña Camacho

## ANEXO 2: Contrato con el laboratorio de diagnóstico veterinario



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA-FINANCIERA**

**CONVENIO ENTRE EL AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA Y LA SEÑORITA ANA MARÍA LUDEÑA CAMACHO, ESTUDIANTE DEL MÓDULO X DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DEL ÁREA DE LA SALUD HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, PARA USO DEL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO INTEGRAL VETERINARIO CON LA FINALIDAD DE REALIZAR ANÁLISIS CORRESPONDIENTES A SU TESIS DE GRADO**

**PRIMERA.- Comparecientes:-** Intervienen en la celebración del presente convenio, por una parte el Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, representada por la señora Directora Encargada Ing. **AURITA GEOVANIA GONZAGA FIGUEROA, Mg. Sc.**, a quien en lo posterior se la denominará “El Área Agropecuaria”; y, por otra la **SEÑORITA ANA MARÍA LUDEÑA CAMACHO, ESTUDIANTE DEL MÓDULO X DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DEL ÁREA DE LA SALUD HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA** a quien se la denominará “La Concesionaria”, para celebrar un convenio para uso del Laboratorio de **DIAGNÓSTICO INTEGRAL VETERINARIO** del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.

**SEGUNDA.- Objeto:-** El Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, con el propósito de impartir una educación científica, técnica y tecnológica y propiciar la participación de los señores estudiantes en los proyectos de investigación ha implementado el Laboratorio de **DIAGNÓSTICO INTEGRAL VETERINARIO** para prestar servicios a los estudiantes y egresados que tengan interés en desarrollar su trabajo de tesis de grado, por lo que a través de este convenio se concede a la **SEÑORITA ANA MARÍA LUDEÑA CAMACHO**, el uso de este Laboratorio para realizar los análisis correspondientes a la fase de Laboratorio de la Tesis: “**EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL (CAVIT, IONOMERO DE VIDRIO Y OXIDO DE ZINC Y EUGENOL) USADOS EN CAVIDADES CON ACCESO ENDODÓNTICO DE DIENTES EXTRAÍDOS, ESTUDIO IN VITRO, PERÍODO MARZO-JULIO 2016**”, previos a la obtención del Título Profesional. Por las características anotadas y condiciones posteriores, este convenio no se encuentra sujeto al procedimiento establecido en los Arts. 45 y siguientes de la Ley de Contratación Pública y su reglamento.

**TERCERA.-** Por el presente convenio las partes se comprometen a lo siguiente:

a) El Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables a autorizarle ocupar los servicios que presta el laboratorio en mención, en el local asignado.

b) La Concesionaria:

-A prestar las facilidades para que los alumnos de las carreras del Área Agropecuaria cuando sea necesario puedan realizar prácticas de observación;

.../2



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA-FINANCIERA**

**Página dos -convenio-**  
**Srta. Ana María Ludeña Camacho**

- A responder por los daños locativos que se ocasionaren; y
- Las mejoras que se instalen quedarán en beneficio del Área

**CUARTA.- Plazo:-** El plazo del convenio es de TREINTA Y CUATRO DÍAS, del 27 de junio al 30 de julio de 2016, dentro del horario del Laboratorio, de lunes a viernes, de 07H30 a 18H00, pudiendo renovarse por acuerdo de las partes; en caso de que la concesionaria resuelva dar por concluido el convenio antes de la fecha establecida, lo comunicará al Área.

**QUINTA.- Terminación del Convenio:-** Si la concesionaria no cumple con las obligaciones estipuladas en la cláusula tercera del convenio, el Área queda facultada para declararlo terminado unilateralmente, sin más formalidades que la notificación escrita a la concesionaria, con treinta días de anticipación.

**SEXTA.- Jurisdicción y Competencia:-** Este convenio no es un contrato de arrendamiento, por lo que se registrará por las normas del Código Civil; y, en caso de desacuerdo en su ejecución, cumplimiento e interpretación, las partes se someten a los jueces competentes de la ciudad de Loja.

Para constancia firman el presente convenio en la ciudad de Loja, a los veinticuatro días del mes de junio del dos mil dieciséis.

  
Ing. Aurita Gonzaga Figueroa, Mg.Sc.  
DIRECTORA DEL AREA AGROPECUARIA  
Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES (e)

  
Ing. Germania González B. Mg.Sc  
COORDINADORA ADMINISTRATIVA

  
Dr. Segundo Germán Barragán Fierro  
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE  
DIAGNÓSTICO INTEGRAL VETERINARIO

  
Srta. Ana María Ludeña Camacho  
CI: 1105163479

### ANEXO 3: Ficha de resultados de microfiltración

#### GRADOS DE PENETRACIÓN DEL TINTE

0. No hay penetración de tinte.
1. Penetración del tinte hasta la unión esmalte-dentina.
2. Penetración del tinte hasta la mitad de la cámara pulpar.
3. Penetración del tinte más allá de la mitad de la cámara pulpar.

GRUPO: CAVIT				
DIENTES	GRADO DE MICROFILTRACIÓN			
	0	1	2	3
Diente N°1				
Diente N°2				
Diente N°3				
Diente N°4				
Diente N°5				
Diente N°6				
Diente N°7				
Diente N°8				
Diente N°9				
Diente N°10				
Diente N°11				
Diente N°12				
Diente N°13				
Diente N°14				
Diente N°15				
Diente N°16				
Diente N°17				
Diente N°18				
Diente N°19				
Diente N°20				

Tabla 1: Resultados del grado de microfiltración

Fuente: Ana Ludeña

<b>GRUPO: IONÓMERO DE VIDRIO</b>				
<b>DIENTES</b>	<b>GRADO DE MICROFILTRACIÓN</b>			
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Diente N°1				
Diente N°2				
Diente N°3				
Diente N°4				
Diente N°5				
Diente N°6				
Diente N°7				
Diente N°8				
Diente N°9				
Diente N°10				
Diente N°11				
Diente N°12				
Diente N°13				
Diente N°14				
Diente N°15				
Diente N°16				
Diente N°17				
Diente N°18				
Diente N°19				
Diente N°20				

Tabla 2: Resultados del grado de microfiltración

Fuente: Ana Ludeña

<b>GRUPO: OXIDO DE ZINC Y EUGENOL</b>				
<b>DIENTES</b>	<b>GRADO DE MICROFILTRACIÓN</b>			
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Diente N°1				
Diente N°2				
Diente N°3				
Diente N°4				
Diente N°5				
Diente N°6				
Diente N°7				
Diente N°8				
Diente N°9				
Diente N°10				
Diente N°11				
Diente N°12				
Diente N°13				
Diente N°14				
Diente N°15				
Diente N°16				
Diente N°17				
Diente N°18				
Diente N°19				
Diente N°20				

Tabla 3: Resultados del grado de microfiltración

Fuente: Ana Ludeña

Cemento temporal	Grados de penetración del tiente				
	Grado 0	Grado1	Grado2	Grado 3	Total
Cavit					
CIV					
Óxido de zinc y eugenol					
TOTAL					

*Tabla 4: Resultados del grado de microfiltración*

*Fuente: Ana Ludeña*

## **ANEXO 4: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ÁREA DE LA SALUD HUMANA**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**“EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL (CAVIT, IONÓMERO DE VIDRIO Y ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL) USADOS EN CAVIDADES CON ACCESO ENDODÓNTICO DE DIENTES EXTRAÍDOS, ESTUDIO IN VITRO. PERÍODO MARZO- JULIO 2016”**

**AUTORA**

Ana María Ludeña Camacho

**TUTORA**

Dra. Deisy Saraguro

**LOJA-ECUADOR**

**FEBRERO- 2016**

## **1. TEMA**

“EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL (CAVIT, IONÓMERO DE VIDRIO Y ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL) USADOS EN CAVIDADES CON ACCESO ENDODÓNTICO DE DIENTES EXTRAÍDOS, ESTUDIO IN VITRO. PERÍODO MARZO- JULIO 2016”

## **2. PROBLEMATIZACION**

Las restauraciones temporales o provisionales son aquellas que permanecen por un periodo de tiempo determinado, generalmente corto, de acuerdo a las necesidades de cada caso. Estas restablecen la función del diente y lo protegen hasta colocar el material de restauración definitiva. (Fundación Odontológica, 2008)

Las restauraciones temporales pueden permanecer en boca por distintos periodos de tiempos según la necesidad operativa del caso e inclusive la disponibilidad del paciente, entre 24 a 72 horas el material debe poseer propiedades como buena capacidad de sellado, fácil manipulación, fácil remoción, pudiendo omitir otras propiedades como resistencia mecánica, si la restauración va a permanecer por periodos mayores de entre 4 días, hasta varios meses el material debe poseer propiedades como capacidad de sellado marginal, resistencia frente al desgaste. (WAIS Janisse; YONEL, Luis 2010)

La obturación provisional y restauración definitiva de los dientes tratados con endodoncia, es crucial para el éxito. Durante el tratamiento de conductos radiculares, la obturación provisional debe proporcionar un buen sellado coronario para evitar la contaminación microbiana. La restauración definitiva, sin embargo, debe proporcionar un sellado coronario permanente, proteger la estructura dentaria remanente, así como devolver la forma y la función. La necesidad de una restauración cuidadosa se refleja en el hecho que muchos dientes tratados con endodoncia presentan problemas o se pierden debido a dificultades de restauración y no al fracaso en el tratamiento de conductos en sí. (SCHWARZE T, LEYHAUSEN G, GEURTSSEN W, 2011)

Vire señala que el origen de los fracaso de los dientes tratados endodónticamente es en un 59,4%. La fractura coronaria recibe cada vez más atención como causa principal de fracaso en el tratamiento de conductos. La exposición del material de obturación radicular a los líquidos bucales a través de una discrepancia marginal o caries de recidiva, conduce a la disolución del sellador, se produce contaminación del sistema de conductos con microorganismos y saliva, por lo que se establece una vía hacia los tejidos periapicales. (SCHWARZE T, LEYHAUSEN G, GEURTSSEN W, 2011)

La selección de un material temporal va a depender de diferentes factores en los que destacan, el tiempo estimado de duración en la boca, la resistencia de la estructura dental remanente, la forma de retención de la cavidad. (WAIS Janisse; YONEL, Luis 2010)

Las funciones que un cemento temporal debe poseer son: Proteger los tejidos dentarios de irritantes térmicos, químicos, bacterianos y mecánicos. Conservar las relaciones oclusales. Evitar el desplazamiento o pérdida de la dimensión mesiodistal. Conservar la estética. Proteger los márgenes preparados. (WAIS Janisse; YONEL, Luis 2010)

La función de los materiales de obturación provisional en endodoncia es doble: primero, evita la entrada de saliva con sus microorganismos dentro de los conductos radiculares, previniendo la infección o reinfección; segundo, evita que los medicamentos colocados dentro de la cámara pulpar y los conductos radiculares se escapen a la cavidad bucal, preservando la efectividad del medicamento y evitando alguna quemadura de la mucosa bucal, motivo por el cual la capacidad de sellado de los materiales de obturación provisional es de primera importancia en el tratamiento endodóncico. Los Diferentes autores han señalado que la capacidad de sellado de los materiales de obturación provisional depende de su adhesividad, solubilidad, resistencia a la abrasión, estabilidad dimensional y acción antimicrobiana. El óxido de cinc eugenol mejorado (IRM), el óxido de cinc-sulfato de calcio (Cavit) y el vidrio ionomérico convencional, materiales comúnmente utilizados en endodoncia como materiales de obturación provisional, serán revisados a continuación de acuerdo a estas características. (CAMEJO, María Valentina. 2009)

(El año 2010 Levi y col.) Sostienen que el tratamiento de conductos está a cargo de la endodoncia, cuyo objetivo es eliminar la infección y prevenir el desarrollo bacteriano en el conducto radicular y los túbulos dentinarios, y que el principal factor etiológico de fracaso de la endodoncia es la bacteria y que la filtración coronal es la vía principal para el ingreso de los microorganismos.

Swanson y Madison realizaron un estudio in vitro para evaluar la microfiltración coronaria de dientes anteriores extraídos y tratados endodónticamente, dejando expuesta la gutapercha y el sellador a saliva artificial, durante un período de 3 a 56 días sumergidos en tinta. Los autores observaron gran cantidad de microfiltración coronaria

después de 3 días de exposición a la saliva artificial. A partir de los resultados de este estudio los autores refieren que la microfiltración coronaria puede ser considerada un factor etiológico potencial en el fracaso del tratamiento de conductos cuando ha sido expuesto el material de obturación del conducto a los fluidos bucales. (WU M, TIGOS E, WESSELINK P. AN, 2011)

En Colombia en el 2011 un estudio realizado por Carlos Ismael Corrales. Natalia Fortich, se pudo concluir que el grado de microfiltración marginal a nivel coronal fue mayor en el grupo obturado con cemento de óxido de zinc eugenol cuando es comparado con Coltosol.

En Ecuador (Guayaquil) un estudio realizado por Evelin Muños en el 2014 demostró que las obturaciones provisionales con el cemento ionómero de vidrio presentaron en promedio 1,21 mm de microfiltración coronal de tinta. Las obturaciones provisionales con el cemento sellador Cavit presentaron en promedio 2,81 mm de microfiltración coronal de tinta.

Ecuador (Guayaquil) un estudio realizado por Ximena Armijos en el 2011. Concluyo que el Coltosol es el cemento que presento menor filtración, seguido en orden por el Cavit y el CIV.

La obturación provisional es aquella que debe evitar la contaminación de los conductos que ya fueron preparados y es por ello que debemos plantearnos si los odontólogos a nivel de Loja conocen sobre la importancia a la hora de elegir un buen material provisional para evitar el fracaso de los tratamientos endodónticos. Con base a lo anteriormente mencionado es conveniente responder a la siguiente inquietud

¿Cuál es el grado de microfiltración coronal de tres materiales de obturación temporal (cavit, ionómero de vidrio y óxido de zinc y eugenol) usados en cavidades con acceso endodóntico?

### **3. JUSTIFICACION**

La microfiliación coronal puede afectar adversamente el pronóstico a largo plazo del tratamiento del conducto radicular, por lo cual, es relevante evaluar la importancia de un apropiado sellado del acceso del órgano dental después del tratamiento endodóntico. Varios estudios publicados demuestran que la exposición de la parte coronal resulta en una recontaminación del sistema de conductos radiculares debido a los fluidos bucales.

El presente estudio es de interés porque nos permitirá conocer el tipo de material de obturación provisional que presente mejores resultados en el caso del sellado de la cavidad endodóntica, en lo que respecta a su grado de microfiliación del fluido salival, obteniendo así, un mejor criterio a la hora de seleccionar dichos materiales para tales fines, y, prevenir la contaminación del sistema de conductos radiculares entre cita y cita durante el procedimiento endodóntico hasta que se dé la restauración definitiva.

Con los resultados obtenidos de este estudio se aportará beneficios para los pacientes que se realizan tratamiento endodóntico, mediante un alto porcentaje de éxito en los mismos, así como generará conocimientos e información tanto para los estudiantes de la Carrera de Odontología de la UNL, como para los docentes de la misma.

## **4. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar el grado de microfiltración coronal de tres materiales de obturación provisional (Cavit, Ionómero de vidrio y Óxido de zinc y Eugenol) usados en cavidades con acceso endodóntico de dientes extraídos, estudio in vitro. Período marzo-julio2016.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer la frecuencia de microfiltración coronaria de los materiales de obturación provisional Cavit, Ionómero de vidrio y Óxido de zinc y Eugenol usados en cavidades con acceso endodóntico de dientes extraídos, estudio in vitro. Período marzo-julio2016.
- Determinar el grado de microfiltración coronal de los materiales de obturación provisional Cavit, Ionómero de vidrio y Óxido de zinc y Eugenol, según la escala de puntuación de Lee.

## **5. MARCO TEORICO**

### **A) ESTRUCTURA DEL LEVANTAMIENTO DE LITERATURA**

#### Capítulo I:

1. Microfiltración marginal
  - 1.1 Causas de la filtración marginal
  - 1.2 Consecuencias de la filtración marginal
  - 1.3 Métodos para medir la filtración marginal
  - 1.4 Sellado coronario

#### Capítulo II:

2. Materiales para restauraciones provisionarias en endodoncia
  - 2.1 Propiedades de los materiales de obturación coronal temporal endodontico.
  - 2.2 Consideraciones para la selección de los materiales
  - 2.3 Clasificación de los materiales para restauración temporaria

#### Capítulo III:

3. Cavit
  - 3.1 Definición
  - 3.2 Composición del Cavit
  - 3.3 Reacción de endurecimiento
  - 3.4 Propiedades físicas

#### Capítulo IV:

4. Cementos a base de vidrio ionómero
  - 4.2 Tipos de ionómeros vítreos: composición y propiedades.
  - 4.3 Reacción de endurecimiento
  - 4.4 Propiedades
  - 4.6 Utilización del ionómero de vidrio como material de obturación coronal temporal

## Capítulo V:

### 5. Óxido de zinc y eugenol

#### 5.1 Definición

#### 5.2 Composición

#### 5.3 Características

#### 5.4 Propiedades

## VARIABLES

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
Microfiltración	Contaminación del espacio de los conductos radiculares por saliva	Biológica	Grado de microfiltración de la escala de Lee. Nominal	Escala de medición de Lee: 0. No hay penetración del tinte. 1. Penetración del tinte hasta la unión esmalte-dentina. 2. Penetración del tinte hasta la mitad de la cámara pulpar. 3. Penetración del tinte más allá de cámara pulpar.
Materiales de obturación provisional	Material de relleno temporario que permanece durante un periodo de tiempo determinado,	Material odontológico Cavit	Cemento libre de eugenol, de autopolimerización iniciada por la humedad, se expande	Escala nominal: Si/no

	<p>generalmente corto.</p>	<p>Ionómero de vidrio</p> <p>Óxido de zinc y eugenol</p>	<p>mientras fragua, solubilidad y desintegración a las 24 horas, baja resistencia compresiva. (Dr. Carlos Ochoa 2005).</p> <p>Buena compatibilidad biológica, liberación de fluoruros, adhesión específica a las estructuras dentarias, buena rigidez, menor solubilidad, características de mejor estética que otros cementos, (Gilberto Henostroza, 2003).</p> <p>Características sedentes, eugenol puede alterar la polimerización y adhesión de las resinas, baja solubilidad, baja contracción, evita crecimiento microbiano. (María Camejo, 2009).</p>	<p>Si/no</p> <p>Si/no</p>
--	----------------------------	--	--	---------------------------

## **6. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **A) TIPO DE ESTUDIO**

El tipo de estudio que se utilizara en el desarrollo del presente trabajo es de carácter prospectivo-transversal-experimental.

- **Prospectivo.**\_ Se determina que la investigación es de carácter prospectiva ya que se registrara la información según van ocurriendo los fenómenos.
- **Transversal.**\_ Por qué las variables que vamos a estudiar se lo harán en un determinado periodo de tiempo sin seguimiento.
- **Experimental.**\_ El presente estudio es experimental por que tomaremos muestras para poder determinar el grado filtración de cada caso que estudiaremos.

### **B) UNIVERSO Y MUESTRA**

60 dientes extraídos; que sean unirradiculares tanto sanos como con caries a nivel de esmalte.

#### **Criterios de inclusión**

- Dientes unirradiculares sanos.
- Dientes unirradiculares con caries simples, que sean únicamente a nivel de esmalte.
- Dientes unirradiculares con una raíz completa.

#### **Criterios de exclusión**

- Piezas con alta destrucción coronaria.
- Piezas con raíz incompleta.
- Otro tipo de piezas dentarias.

## **C) MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **Método:**

El método para la realización de esta investigación es la observación ya que mediante ello veremos la presencia o no de microfiltración y en qué grado se presenta.

### **Instrumentos de recolección de datos:**

Cortes histológicos de los dientes.

Fotografías.

Ficha de observación.

## **D) PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

La obtención de los datos mediante la ficha de observación y fotografías nos ayudara posteriormente a tabular los resultados, para ellos utilizaremos el programa Excel, representando los resultados mediante tablas y posterior discusión de los resultados obtenidos.

## **E) PROCEDIMIENTO**

Se seleccionarán 60 dientes extraídos unirradiculares, los cuales serán almacenados en suero fisiológico para remover los residuos orgánicos que pudieron haber quedado, posteriormente serán limpiados y cepillados.

Finalizada esta etapa de recolección de las piezas, se realizará las cavidades, y se eliminará la cámara pulpar, se limpiará los conductos radiculares y posteriormente se colocarán torundas de algodón en la cámara pulpar estandarizando la profundidad de 4mm.

Los dientes serán clasificados en tres grupos de 20 cada grupo, estos serán obturados con materiales de uso temporal siguiendo las especificaciones del fabricante. El grupo A será obturado con Cavit, el grupo B con ionómero de vidrio y el grupo C con óxido de zinc y eugenol.

Las piezas serán selladas con dos capas de barniz de uñas toda la superficie del diente, excepto a dos milímetros del margen de la restauración, además el ápice de los dientes será sellado con resina fluida.

Luego serán colocados en una incubadora a 37°C por un período de 5 días para simular las condiciones térmicas de la boca.

Posteriormente las piezas serán sumergidas en azul de metileno por un período de 7 días.

Estas piezas dentarias serán cortadas longitudinalmente con discos de diamante y se evaluará el grado de microfiltración existente usando el método de puntuación del 0 al 3 de Lee.

Escala de medición de Lee:

0. No hay penetración de tinte
1. Penetración del tinte hasta la unión esmalte-dentina.
2. Penetración del tinte hasta la mitad de la cámara pulpar.
3. Penetración del tinte más allá de la mitad de la cámara pulpar.

## 7. CRONOGRAMA

TIEMPO ACTIVIDAD	Septiembre 2015 febrero 2016	Marzo 2016				Abril 2016				Mayo 2016				Junio 2016				Julio 2016				Agosto 2016			
		1se	2se	3se	4se	1se	2se	3se	4se	1se	2se	3se	4se	1se	2se	3se	4se	1se	2se	3se	4se	1se	2se	3se	4se
Elaboración del proyecto de investigación	X																								
Ejecución del proyecto de investigación		X	X	X	X	X	X	X																	
Revisión de literatura										X	X	X	X												
Levantamiento de literatura														X	X	X	X								
Tabulación de datos																		X	X						
Análisis de datos																				X	X				
Conclusiones y recomendaciones																						X			
Presentación del borrador de la investigación																							X		
Presentación del proyecto finalizado																								X	
Sesión reservada																									X

## **8. RECURSOS**

### **Talento humano**

- Director de tesis
- Doctores
- Investigadora
- Dientes humanos extraídos

### **Físicos**

#### **Infraestructura:**

- Laboratorio

#### **Insumo:**

- Instrumental odontológico
- Algodones
- Azul de metileno
- Barniz de uñas,
- Resina fluida,
- Materiales provisionales (cavit, ionómero de vidrio, óxido de zinc y eugenol)
- Papelería
- Impresora
- Esferos
- Copias
- Cámara de fotografías

### **Financieros**

- Financiamiento propio

## PRESUPUESTO

RUBRO (ACTIVIDAD)	CANTIDAD REQUERIDA	DEDICACIÓN	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)	TIEMPO DE PROYECTO	SUBTOTAL
<b>A. GASTOS PERSONALES</b>						
INVESTIGADOR PRINCIPAL	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación</li> <li>• Asistencias</li> <li>• Ayuda Extra</li> </ul>	0.00	0.00	10 meses	0.00
COINVESTIGADOR	1		0.00	0.00		
OTROS	1		0.00	0.00		
<b>TOTAL</b>						0.00
<b>B. TRABAJO DE CAMPO</b>						
TRANSPORTE	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movilización y obtención de datos necesarios.</li> </ul>	1.00	50.00	10 meses	80.00
ALIMENTACIÓN	10		3.00	30.00		
<b>TOTAL</b>						80.00
<b>C. EQUIPOS</b>						

IMPRESIONES	200	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyecto e informe final.</li> </ul>	0.08	16.00	10 meses	422.00
COPIAS	300		0.02	6.00		
CÁMARA DE FOTOS	1		100.00	100.00		
COMPUTADORA	1		300.00	300.00		
TERMOCICLADO	1		00.00	00.00		
<b>TOTAL</b>						422.00
<b>D. OTROS RUBROS</b>						
PAPELERÍA	200	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiales e instrumentos necesarios para la investigación, imprevistos.</li> </ul>	0.01	20.00	10 meses	
TELÉFONO	1		30.00	30.00		
INSTRUMENTAL	1		30.00	30.00		
ESFEROS						
DIENTES EXTRAIDOS	60		00.00	00.00		
AZUL						
DE METILENO	1		5.00	5.00		

BARNIZ DE UÑAS	1		3	3		
RESINA FLUIDA	2		20.00	40.00		
ALGODONES	1		0.50	0.50		
CAVIT	1		10.00	10.00		
IONOMERO DE VIDRIO	1		25.00	25.00		
OXIDO DE ZINC	1		6.00	6.00		
EUGENOL	1		4.00	4.00		
<b>TOTAL</b>						143.50
<b>TOTAL RECURSOS Y PRESUPUESTO</b>						645.50

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Goldberg Fernando, Soares Ilson José. 2002. Endodoncia: técnica y fundamentos. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires- Argentina. pág. 181
2. Cohen Stephen. 2009. vías de la pulpa. Novena edición. Elsevier España. Pág. 239.
3. Torabinejad Mahmoud, Walton Richard E. 2009. Endodoncia, principios y práctica. 4ta edición Elsevier España. Pág. 453.
4. James L., Gutmann, Thom C., Dumsha, Paul E. Lovdahl. 2007. Soluciones de problemas en endodoncia. 4ta edición. Elsevier España, Pág. 538.
5. Henostroza H. Gilberto. 2003. Adhesión En Odontología Restauradora. Editora Maio.
6. Barrancos Mooney. 2000. Operatoria dental. 4ta edición Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires- Argentina. Pág. 1307
7. Anusavice, Kenneth J. 2004. PHILLIPS. La ciencia de los materiales dentales. Elsevier España. Pag. 471-473
8. Dr. Carlos Andrés Ochoa, Dr. Hugo Roberto Muñoz, Dr. José Pablo Meneses. 2006. Materiales de obturación coronal temporal: cavít. Artículos de Revisión, Pontificia universidad Javeriana.
9. Macchi Ricardo Luis. 2007. Materiales dentales. Cuarta edición. Ed. Médica Panamericana, Pág. 135.
10. Ángel Victoria Eugenia. 1999. Comparación entre la filtración marginal y la disolución del irm, rid y coltosol. Revista ces odontología. Vol. 12.

11. Camejo Suárez María Valentina. 2008. Capacidad de sellado marginal de los cementos provisionales irm®, cavit® y vidrio ionomérico, en dientes tratados endodóncicamente. (Revisión de la literatura). Acta odontológica venezolana - VOLUMEN 47 N° 2.
12. Chang Miyin Hung. 2003. "Sellado coronal endodóntico: Materiales intermedios". Artículo de revisión.
13. Rodríguez Estefanía. 2008. Evaluación del grado de microfiltración coronal de restauraciones temporales frente a pruebas de Termociclado y penetración de colorante. Revista Científica formula odontológica. Vol. 6, no. 2/.
14. Dittel A, Garrocho J, Méndez M, Hernández J Y Pozos A. 2006. Grado de Sellado marginal de materiales de obturación Temporal en molares primarios con pulpotomía. Estudio "in vitro". Revista odontológica mexicana10 (2): 83-87
15. Camejo Suárez María Valentina, Gózales Blanco Olga, Pacheco Aura. 2008. Microfiltración coronaria in vitro de Streptococcus mutans, a través de tres cementos Provisionales en dientes tratados Endodóncicamente. Acta odontológica venezolana – volumen 46 N° 3.
16. Dra. Barrientos Pabla. 2003. Contaminación post-endodóntica vía Coronaria: un frecuente factor de fracaso. Revista Dental de Chile; 94(2): 32 36
17. Dr. Ochoa Carlos Andrés, Dr. Muñoz Hugo Roberto, Dr. Meneses Hugo Roberto. 2006. Materiales de obturación coronal temporal: Cavit. Artículos de revisión, pontificia universidad javeriana.
18. Ayala, M, Briñez, S, Ochoa, C. 2001. Importancia de la Microfiltración coronal en el éxito de la terapia Endodóntica. Univers odont, 21: 28.

# ANEXO N° 5 Manual de instrucciones de cavité

## 3M ESPE

### Cavit™ Cavit™ W Cavit™ G

- ① Temporary Filling Material
- ② Provisorische Verschlußmasse
- ③ Obturation provisoire
- ④ Produto para obturações provisórias
- ⑤ Producto para obturaciones provisionales
- ⑥ Tijeljik virmaterial
- ⑦ Υαλώ για προσωρινές επουλώσεις
- ⑧ Material for provisoriska fyllningar
- ⑨ Valittainen täytämateriaali
- ⑩ Provisorisk fyllingsmateriale
- ⑪ Provisorisk fyllingsmateriale

Instructions for Use  
Záručná informácia  
Información de empleo  
Informação para utilização

### ENGLISH

**Product Description**  
Cavit™ and Cavit™ G are temporary filling materials self-curing under unity for temporary filling of cavities. The final hardness of the resin varies between the sequence of setting. Cavit™ G can be removed in one piece without residue.  
All our products are available in all countries.  
These instructions for use should be kept for the duration of product use.



0123

### DEUTSCH

**Produktbeschreibung**  
Cavit™ und Cavit™ G sind unter Fruchtblat selbst aushärtende provisorische Verschlußmassen für die temporäre Versiegelung von Kavitäten. Die Endhärte der Füllungen ist in der Reihenfolge der Härteung abnehmend. Cavit™ G ist in einem Stück ohne Rückstände entfernbar.  
Alle unsere Produkte sind in allen Ländern erhältlich.  
Die Gebrauchsanweisung dieses Produktes ist für die Dauer der Verwendung zu bewahren.  
**Anwendungszwecke**  
Cavit™ für provisorische temporäre Füllungen  
Cavit™ W mit erhöhter Klebrkraft für die temporäre Füllung von endodontischen Behältern  
Cavit™ G für temporäre Inlays  
**Vertriebsstellen**  
Schreibmaschinenhersteller sind unter [www.3m.com](http://www.3m.com) oder bei Ihrer lokalen Fachhandlung erhältlich.  
**Wichtig!**  
Die Informationen für diesen Anwendungsfall sind in der entsprechenden Literatur zu finden.  
**Anwendung**  
Mit einem Instrument der endodontischen Anlage in der Kavität lokalisierte 2-Schichten nach Applikation entfernen.  
**Trademarks**  
The trademarks mentioned here under "Registered Trademark" belong to their respective owners.

### Application

Use as instructed to fill the required quantity into the wet cavity. The hardening process starts after a few minutes. Avoid any exposure to chewing pressure for about 7 hours after application.  
Cavit™ G should be used to close up a dry, pressure-free application is recommended.  
Use only instruments to remove the temporary filling. Remove the Cavit™ G filling with a soft probe.  
Do not scrub to remove. Close the table of the model after removing the model. After obturation, the thickness of the material increases due to the entry of material, and the material may no longer be available.  
**Storage and Shelf-life**  
Store the product at 5-25°C (59-77°F).  
Do not use after the expiration date.  
Use open tubes under vacuum only as soon as possible.  
**Customer Information**  
The product is authorized to provide any information which deviates from the information provided in this instruction sheet.  
**Warning!**  
3M Dentsbond GmbH warrants this product will be free from defects in material and manufacture. 3M Dentsbond GmbH WIVES NO OTHER WARRANTIES INCLUDING ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. User is responsible for determining the suitability of the product for user's application. If this product is defective within the warranty period, you exclude remedy and 3M Dentsbond GmbH's sole obligation shall be repair or replacement of the 3M Dentsbond GmbH product.  
**Limitation of Liability**  
Except where prohibited by law, 3M Dentsbond GmbH will not be liable for any loss or damage suffered from the product, whether direct, indirect, special, incidental or consequential, regardless of the theory, assertion, including warranty, contract, negligence or strict liability.  
Information valid as of January 2015

### Application

Use as instructed to fill the required quantity into the wet cavity. The hardening process starts after a few minutes. Avoid any exposure to chewing pressure for about 7 hours after application.  
Cavit™ G should be used to close up a dry, pressure-free application is recommended.  
Use only instruments to remove the temporary filling. Remove the Cavit™ G filling with a soft probe.  
Do not scrub to remove. Close the table of the model after removing the model. After obturation, the thickness of the material increases due to the entry of material, and the material may no longer be available.  
**Storage and Shelf-life**  
Store the product at 5-25°C (59-77°F).  
Do not use after the expiration date.  
Use open tubes under vacuum only as soon as possible.  
**Customer Information**  
The product is authorized to provide any information which deviates from the information provided in this instruction sheet.  
**Warning!**  
3M Dentsbond GmbH warrants this product will be free from defects in material and manufacture. 3M Dentsbond GmbH WIVES NO OTHER WARRANTIES INCLUDING ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. User is responsible for determining the suitability of the product for user's application. If this product is defective within the warranty period, you exclude remedy and 3M Dentsbond GmbH's sole obligation shall be repair or replacement of the 3M Dentsbond GmbH product.  
**Limitation of Liability**  
Except where prohibited by law, 3M Dentsbond GmbH will not be liable for any loss or damage suffered from the product, whether direct, indirect, special, incidental or consequential, regardless of the theory, assertion, including warranty, contract, negligence or strict liability.  
Information valid as of January 2015

### Application

Use as instructed to fill the required quantity into the wet cavity. The hardening process starts after a few minutes. Avoid any exposure to chewing pressure for about 7 hours after application.  
Cavit™ G should be used to close up a dry, pressure-free application is recommended.  
Use only instruments to remove the temporary filling. Remove the Cavit™ G filling with a soft probe.  
Do not scrub to remove. Close the table of the model after removing the model. After obturation, the thickness of the material increases due to the entry of material, and the material may no longer be available.  
**Storage and Shelf-life**  
Store the product at 5-25°C (59-77°F).  
Do not use after the expiration date.  
Use open tubes under vacuum only as soon as possible.  
**Customer Information**  
The product is authorized to provide any information which deviates from the information provided in this instruction sheet.  
**Warning!**  
3M Dentsbond GmbH warrants this product will be free from defects in material and manufacture. 3M Dentsbond GmbH WIVES NO OTHER WARRANTIES INCLUDING ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. User is responsible for determining the suitability of the product for user's application. If this product is defective within the warranty period, you exclude remedy and 3M Dentsbond GmbH's sole obligation shall be repair or replacement of the 3M Dentsbond GmbH product.  
**Limitation of Liability**  
Except where prohibited by law, 3M Dentsbond GmbH will not be liable for any loss or damage suffered from the product, whether direct, indirect, special, incidental or consequential, regardless of the theory, assertion, including warranty, contract, negligence or strict liability.  
Information valid as of January 2015

### Application

Use as instructed to fill the required quantity into the wet cavity. The hardening process starts after a few minutes. Avoid any exposure to chewing pressure for about 7 hours after application.  
Cavit™ G should be used to close up a dry, pressure-free application is recommended.  
Use only instruments to remove the temporary filling. Remove the Cavit™ G filling with a soft probe.  
Do not scrub to remove. Close the table of the model after removing the model. After obturation, the thickness of the material increases due to the entry of material, and the material may no longer be available.  
**Storage and Shelf-life**  
Store the product at 5-25°C (59-77°F).  
Do not use after the expiration date.  
Use open tubes under vacuum only as soon as possible.  
**Customer Information**  
The product is authorized to provide any information which deviates from the information provided in this instruction sheet.  
**Warning!**  
3M Dentsbond GmbH warrants this product will be free from defects in material and manufacture. 3M Dentsbond GmbH WIVES NO OTHER WARRANTIES INCLUDING ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. User is responsible for determining the suitability of the product for user's application. If this product is defective within the warranty period, you exclude remedy and 3M Dentsbond GmbH's sole obligation shall be repair or replacement of the 3M Dentsbond GmbH product.  
**Limitation of Liability**  
Except where prohibited by law, 3M Dentsbond GmbH will not be liable for any loss or damage suffered from the product, whether direct, indirect, special, incidental or consequential, regardless of the theory, assertion, including warranty, contract, negligence or strict liability.  
Information valid as of January 2015

### Application

Use as instructed to fill the required quantity into the wet cavity. The hardening process starts after a few minutes. Avoid any exposure to chewing pressure for about 7 hours after application.  
Cavit™ G should be used to close up a dry, pressure-free application is recommended.  
Use only instruments to remove the temporary filling. Remove the Cavit™ G filling with a soft probe.  
Do not scrub to remove. Close the table of the model after removing the model. After obturation, the thickness of the material increases due to the entry of material, and the material may no longer be available.  
**Storage and Shelf-life**  
Store the product at 5-25°C (59-77°F).  
Do not use after the expiration date.  
Use open tubes under vacuum only as soon as possible.  
**Customer Information**  
The product is authorized to provide any information which deviates from the information provided in this instruction sheet.  
**Warning!**  
3M Dentsbond GmbH warrants this product will be free from defects in material and manufacture. 3M Dentsbond GmbH WIVES NO OTHER WARRANTIES INCLUDING ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. User is responsible for determining the suitability of the product for user's application. If this product is defective within the warranty period, you exclude remedy and 3M Dentsbond GmbH's sole obligation shall be repair or replacement of the 3M Dentsbond GmbH product.  
**Limitation of Liability**  
Except where prohibited by law, 3M Dentsbond GmbH will not be liable for any loss or damage suffered from the product, whether direct, indirect, special, incidental or consequential, regardless of the theory, assertion, including warranty, contract, negligence or strict liability.  
Information valid as of January 2015

### FRANÇAIS

**Description du produit**  
Cavit™, Cavit™ W et Cavit™ G sont des produits autoadhésifs à durcissement temporaire des cavités. La dureté finale des résines varie en fonction de leur temps de prise. Cavit™ G peut être retiré en une seule fois sans résidu de résine.  
Tous les produits se trouvent disponibles dans tous les pays.  
Le mode d'emploi de ce produit est le conseil qui précède toute la durée de son utilisation.  
**Indications**  
Cavit™ pour les obturations temporaires avec charges occlusales  
Cavit™ W avec une adhérence accrue pour l'obturation temporaire  
Cavit™ G pour les inlays temporaires  
**Précautions d'emploi**  
Vous pouvez vous procurer les fiches de sécurité 3M (MSDS) sur le site internet: [www.3m.com](http://www.3m.com) ou auprès de votre distributeur local.  
**Préparation**  
► Afin de pouvoir évaluer l'adhésivité du liant, utiliser le test de dureté avec le liant pur contenu dans le tube.  
**Application**  
► À l'aide d'un instrument, appliquer la quantité de produit Cavit™ nécessaire dans la cavité humide. Le durcissement dure de quelques minutes seulement. Éviter de faire pression en manipulant pendant les 7 heures qui suivent l'application.  
► Il est pas nécessaire de remplir totalement les cavités profondes. Cavit™ G est autoadhésif sur des insertions endodontiques, éviter d'appliquer le matériau sans pression.  
► Pour évaluer l'adhésivité temporaire, utiliser des revêtements dentaires. Pour les obturations au Cavit™ G, les déposer en laissant sécher à l'air d'une seule fois.  
**Garantie**  
► 3M Dentsbond GmbH garantit que ce produit est exempt de défauts de matière et de fabrication. 3M Dentsbond GmbH n'assume aucune responsabilité pour les dommages causés par l'utilisation de ce produit.  
**Stockage et conservation**  
Le produit doit être conservé à une température comprise entre 5 et 25°C (59-77°F).

### ITALIANO

**Descrizione del prodotto**  
Cavit™, Cavit™ W e Cavit™ G sono prodotti per obturazioni provvisorie autoadesivi per riempire temporaneamente le cavità. La durezza finale delle resine varia durante il processo di indurimento. Cavit™ G è rimovibile in un unico pezzo senza residui.  
Tutti i prodotti sono disponibili in tutti i paesi.  
Le informazioni per l'uso di questo prodotto vanno conservate per la durata del prodotto.  
**Indicazioni**  
Cavit™ per obturazioni provvisorie con cariche occlusali  
Cavit™ W con maggiore adesione per l'obturazione temporanea  
Cavit™ G per inlay temporanei  
**Precauzioni d'uso**  
Può essere acquistata la scheda di sicurezza 3M (MSDS) sul sito internet: [www.3m.com](http://www.3m.com) o presso il proprio distributore locale.  
**Preparazione**  
► Per poter valutare l'adesività del collante, utilizzare il test di durezza con il collante puro contenuto nel tubo.  
**Applicazione**  
► Utilizzare uno strumento per applicare la quantità necessaria di Cavit™ nella cavità umida. Il durcimento dura solo per poche decine di minuti. Evitare di premere durante le 7 ore successive all'applicazione.  
► Non è necessario riempire completamente le cavità profonde. Cavit™ G è autoadesivo su inserimenti endodontici, evitare di applicare il materiale senza pressione.  
► Per verificare l'adesività temporanea, utilizzare rivestimenti dentali. Per le obturazioni al Cavit™ G, applicarle lasciando seccare a l'aria una sola volta.  
**Garanzia**  
► 3M Dentsbond GmbH garantisce che questo prodotto è privo di difetti per difetti di materia e di fabbricazione. 3M Dentsbond GmbH non assume alcuna responsabilità per i danni causati dall'uso di questo prodotto.  
**Conservazione e durata**  
Conservare il prodotto a 5-25°C (59-77°F).  
Non usare più dopo la data di scadenza.  
Conservare questo prodotto in buone condizioni di conservazione a l'aria.  
**Informazioni per i clienti**  
Può essere acquistata la scheda di sicurezza 3M (MSDS) sul sito internet: [www.3m.com](http://www.3m.com) o presso il proprio distributore locale.  
**Limitazione di responsabilità**  
Salvo dove diversamente specificato, 3M Dentsbond GmbH non si assume alcuna responsabilità per i danni causati dall'uso di questo prodotto, sia essi diretti, indiretti, speciali, incidentali o consequenziali, indipendentemente dalla teoria, dall'asserzione, dall'inclusione di garanzia, contratto, negligenza o responsabilità esclusiva.  
Stato di informazione enero 2015

### ESPAÑOL

**Descripción del producto**  
Cavit™, Cavit™ W y Cavit™ G son materiales de obturación provisorios autoadhesivos para rellenar temporalmente las cavidades. La dureza final de las resinas varía durante el proceso de endurecimiento. Cavit™ G se puede retirar en un solo golpe sin dejar residuos.  
Todos los productos están disponibles en todos los países.  
La información del modo de empleo de este producto deberá ser guardada por la duración del producto.  
**Indicaciones**  
Cavit™ para obturaciones temporales con cargas occlusales  
Cavit™ W con mayor adhesión para la obturación temporal  
Cavit™ G para inlays temporales  
**Medidas de precaución**  
Puede obtener las FDS de 3M en [www.3m.com](http://www.3m.com) o contactar con el comercio con la empresa suministradora correspondiente.  
**Preparación**  
► Para poder evaluar la adhesividad del adhesivo, utilizar la prueba de dureza con el adhesivo puro contenido en el tubo.  
**Aplicación**  
► Por medio de un instrumento, aplicar la cantidad necesaria en la cavidad húmeda. El endurecimiento dura de pocas minutos. Evitar ejercer presión durante las 7 horas siguientes a la aplicación.  
► No es necesario rellenar completamente las cavidades profundas. Cavit™ G es autoadhesivo sobre inserciones endodónticas, evitar aplicar el material sin presión.  
► Para verificar la adhesividad temporal, utilizar recubrimientos dentales. Para las obturaciones al Cavit™ G, aplicarlas dejando secar a la vez una sola vez.  
**Garantía**  
► 3M Dentsbond GmbH garantiza que este producto está libre de defectos de los materiales y de fabricación. 3M Dentsbond GmbH no asume ninguna responsabilidad por los daños causados por el uso de este producto.  
**Conservación y duración**  
Conservar el producto a una temperatura de 5°C a 25°C.  
No utilizar después de la fecha de caducidad.  
Conservar este producto en buenas condiciones de conservación a l'aire.  
**Información para clientes**  
Puede obtener la hoja de seguridad 3M (MSDS) en el sitio internet: [www.3m.com](http://www.3m.com) o a través de su proveedor local.  
**Limitación de responsabilidad**  
Salvo en lo que respecta a lo contrario, 3M Dentsbond GmbH no se responsabiliza por los daños causados por el uso de este producto, ya sean directos, indirectos, especiales, incidentales o consecuenciales, independientemente de la teoría, la afirmación, la garantía, el contrato, la negligencia o la responsabilidad exclusiva.  
Estado de información enero 2015

### NEBERLANS

**Produktbeschreibung**  
Cavit™ und Cavit™ G sind unter Fruchtblat selbst aushärtende provisorische Verschlußmassen für die temporäre Versiegelung von Kavitäten. Die Endhärte der Füllungen ist in der Reihenfolge der Härteung abnehmend. Cavit™ G ist in einem Stück ohne Rückstände entfernbar.  
Alle unsere Produkte sind in allen Ländern erhältlich.  
Die Gebrauchsanweisung dieses Produktes ist für die Dauer der Verwendung zu bewahren.  
**Anwendungszwecke**  
Cavit™ für provisorische temporäre Füllungen  
Cavit™ W mit erhöhter Klebrkraft für die temporäre Füllung von endodontischen Behältern  
Cavit™ G für temporäre Inlays  
**Vertriebsstellen**  
Schreibmaschinenhersteller sind unter [www.3m.com](http://www.3m.com) oder bei Ihrer lokalen Fachhandlung erhältlich.  
**Wichtig!**  
Die Informationen für diesen Anwendungsfall sind in der entsprechenden Literatur zu finden.  
**Anwendung**  
Mit einem Instrument der endodontischen Anlage in der Kavität lokalisierte 2-Schichten nach Applikation entfernen.  
**Trademarks**  
The trademarks mentioned here under "Registered Trademark" belong to their respective owners.

## ANEXO N° 6 Manual de instrucciones de ionómero de vidrio

Prior to use, carefully read the instructions for use.

GB

### GC Fuji IX GP RADIOPAQUE POSTERIOR GLASS IONOMER RESTORATIVE CEMENT

For use only by a dental professional in the recommended indications.

#### RECOMMENDED INDICATIONS

1. Class I and II restorations in deciduous teeth.
2. Non-load bearing Class I and Class II restorations in permanent teeth.
3. Intermediate restorative and base material for heavy stress situation in Class I and Class II cavities using sandwich laminate technique.
4. Class V and root surface restorations.
5. Core build-up.

#### CONTRAINDICATIONS

1. Pulp capping.
2. In rare cases the product may cause sensitivity to some persons. If such reactions are experienced, discontinue the use of the product and refer to a physician.

#### DIRECTIONS FOR USE

Powder / Liquid Ratio (g / g)	3.6 / 1.0
Mixing Time (sec.)	25-30"
Working Time (min., sec.)	2'00"
Net Setting Time (min., sec.)	2'20"

Test conditions : Temperature (23 ±1°C)  
Relative Humidity (50 ±10%)  
ISO 6817 : 1991 (6) (Dental water based cements)

#### 1. POWDER AND LIQUID DISPENSING

- a) The standard powder to liquid ratio is 3.6g / 1.0g. (1 level scoop of powder to 1 drop of liquid).
- b) For accurate dispensing of powder, lightly tap the bottle against the hand. Do not shake or invert.
- c) Hold the liquid bottle vertically and squeeze gently.
- d) Close bottles tightly immediately after use.

#### 2. MIXING

Dispense powder and liquid onto the pad. Using a plastic spatula, divide the powder into 2 equal parts. Mix the first portion with all the liquid for 10 seconds. Incorporate the remaining portion and mix the whole thoroughly for 15-20 seconds.

#### 3. RESTORATIVE TECHNIQUE

- a) Prepare the tooth using standard techniques. Extensive mechanical retention is not necessary. For pulp capping, use calcium hydroxide.
- b) Apply GC DENTIN CONDITIONER (20 seconds) to the bonding surfaces using a cotton pellet or sponge.
- c) Rinse thoroughly with water. Dry by blotting with a cotton pellet or gently blowing with an air syringe. **DO NOT DESICCATE.** Best results are obtained when prepared surfaces appear moist (glistening).
- d) Mix the required amount of GC Fuji IX GP. Working time is 2 minutes from the start of mixing at 23°C (73.4°F). Higher temperatures will shorten working time.
- e) Transfer cement to the preparation using a syringe or other suitable instrument. Avoid air bubbles.
- f) Form the preliminary contour and cover with a matrix if required.
- g) When set, immediately apply GC Fuji VARNISH (blow dry).

#### 4. FINISHING

- a) Final finishing under water spray using standard techniques can begin at 8 minutes after starting the mix.
- b) Apply a final coat of GC Fuji VARNISH.
- c) Instruct the patient not to apply pressure for 1 hour.

Leer cuidadosamente las instrucciones antes de su uso.

E

### GC Fuji IX GP CEMENTO RESTAURADOR DE POSTERIORES, DE IONÓMERO DE VIDRIO RADIOPAO

Solo para uso de profesionales dentales, según las indicaciones recomendadas.

#### INDICACIONES RECOMENDADAS

1. Restauraciones Clase I y II en dientes temporales.
2. Restauraciones Clase I y II en áreas que no soporten carga en dientes permanentes.
3. Material intermedio de restauraciones y material base para cavidades de Clase I y II de gran tensión utilizando la técnica sandwich por láminas.
4. Restauración de la superficie de la raíz y de Clase V.
5. Reconstrucción de muelas.

#### CONTRAINDICACIONES

1. Coñas en pulpa dental.
2. En casos raros el producto puede producir sensibilidad en algunas personas. Si se producen dichas reacciones, interrumpir el uso del producto y dirigirse a un médico.

#### INSTRUCCIONES DE USO

Proporción Polvo / Líquido (gr. / gr.)	3,6 / 1,0
Tiempo de Mezcla (seg.)	25-30"
Tiempo de Trabajo (min., seg.)	2'00"
Tiempo Neto de Fraguado (min., seg.)	2'20"

Condiciones de Test: Temperatura (23±1°C)  
Humedad Relativa (50±10%)  
ISO 6817 : 1991 (6) (Cementos Dentales con base de agua)

#### 1. PREPARACIÓN DE POLVO Y LIQUIDO

- a) La proporción standard de polvo y líquido es de 3,6 gr. / 1,0 gr. (1 cucharada rasa de polvo y 1 gota de líquido).
- b) Para una administración más precisa de polvo, golpee ligeramente el frasco contra su mano. Pero no lo agite ni lo invierta.
- c) Mantenga vertical el frasco del líquido y presione ligeramente.
- d) Cierra ambos frascos inmediatamente después de su utilización.

#### 2. MEZCLA

Eche polvo y líquido sobre el block. Con ayuda de una espátula de plástico divida el polvo en 2 partes iguales. Mezcle la primera parte con todo el líquido durante 10 segundos. Incorpore la parte restante y mezcle todo bien otros 15-20 segundos.

#### 3. TÉCNICA DE RESTAURACION

- a) Preparar el diente por medio de técnicas standard. No es necesaria una retención mecánica extensa. Para coñas en pulpa dental, utilice un cemento de hidróxido de calcio.
- b) Aplicar GC DENTIN CONDITIONER (20 segundos) a las superficies de unión con una bolita de algodón ó una esponja.
- c) Enjuagar bien con agua. Secar con una bolita de algodón ó una jeringa de aire suavemente. **NO DESECAR.** Se obtienen mejores resultados cuando las superficies preparadas parecen húmedas (con brillo).
- d) Mezclar la cantidad necesaria de GC Fuji IX GP. Tiempo de trabajo 2 minutos desde el inicio de la mezcla, a 23°C (73.4°F). A mayor temperatura menor tiempo de trabajo.
- e) Pisar el cemento a la preparación por medio de una jeringa u otro instrumento apropiado. Evitar las burbujas de aire.
- f) Primero formar el contorno y cubrirlo con una matriz si es necesario.
- g) Cuando frague, aplicar inmediatamente GC Fuji VARNISH.

## ANEXO N° 7 Certificado del resumen en inglés



**Prof. Joan Morales Abad**  
DOCENTE DE FINE-TUNED ENGLISH

**CERTIFICA:**

Que el presente documento es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen de tesis titulada "EVALUACIÓN DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL (CAVIT, IONÓMERO DE ZINC Y EUGENOL) USADOS EN CAVIDADES CON ACCESO ENDODÓNTICO DE DIENTES EXTRAIDOS, ESTUDIO IN VITRO. PERIODO MARZO- JULIO 2016. De la Señorita ANA MARIA LUDEÑA CAMACHO

Lo certifica en honor a la verdad y autoriza a la interesada hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 04 de Agosto de 2016



**Prof. Joan Morales Abad**  
DOCENTE DE FINE-TUNED ENGLISH



*Líderes en la Enseñanza del Inglés*

Fine-Tuned English Cía. Ltda. | Teléfono 2578899 | Email [venalfine@fnetunedenglish.edu.ec](mailto:venalfine@fnetunedenglish.edu.ec) | [www.fnetunedenglish.edu.ec](http://www.fnetunedenglish.edu.ec)

LOJA: Fine-Tuned English, Macará entre Miguel Riofrío y Rocafuerte. 2578899, 2563224, 2574702  
ZAMORA: Fine-Tuned Zamora, García Moreno y Pasaje 12 de Febrero. Teléfono: 2608169  
CATAMAYO: Fine-Tuned Catamayo, Av. 24 de Mayo 08-21 y Juan Montalvo. Teléfono: 2678442

f t i 3+ p



