



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

“Estudio comparativo in vitro del grado de microfiltración de materiales provisionales Cavit™ vs Coltosol<sup>F</sup> en dientes extraídos en la Ciudad de Cuenca en el año 2016”

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGA

AUTOR/A: Miranda Galarza Vanessa María  
DIRECTORA: Álvarez Álvarez Diana Patricia, Od. Esp.

CUENCA  
2016

**DECLARACIÓN:**

Yo, Miranda Galarza Vanessa María, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado la totalidad de las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento; y eximo expresamente a la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y normatividad institucional vigente.

.....

Autora: Miranda Galarza Vanessa María  
C.I.:1400640338

**CERTIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de titulación denominado **“Estudio comparativo in vitro del grado de microfiltración de materiales provisionales Cavit™ vs Coltosol<sup>F</sup> en dientes extraídos en la ciudad de Cuenca en el año 2016”** realizado por **Miranda Galarza Vanessa María**, ha sido inscrito y es pertinente con las líneas de investigación de la Carrera de Odontología, de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y de la Universidad, por lo que está expedito para su presentación.

Cuenca, Octubre del 2016

.....  
Dr. Ebingen Villavicencio Caparó  
Coordinador Departamento de Investigación

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Dra. Liliana Encalada Verdugo.

**COORDINADORA DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN – CARRERA ODONTOLOGÍA.**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado “ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN DE MATERIALES PROVISIONALES CAVIT™ VS COLTOSOL<sup>F</sup> EN DIENTES EXTRAÍDOS EN LA CIUDAD DE CUENCA EN EL AÑO 2016”, realizado por MIRANDA GALARZA VANESSA MARÍA, ha sido revisado y orientado durante su ejecución, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación, por lo que está expedito para su sustentación.

Cuenca, 07 de Octubre del 2016

.....

Tutor/a: Od. Esp. Álvarez Álvarez Diana Patricia

**DEDICATORIA.**

A mi hija Luanna Monserrath, que con su presencia alegra mis días y me da más fuerza para salir adelante, por mi familia y a mi padre que gracias a su ayuda incondicional y a pesar de las adversidades ha podido sacarme adelante, para llegar a mi tan anhelada meta de ser Odontóloga.

**EPIGRAFE**

La cosa más difícil es conocernos a nosotros mismos. La más fácil hablar mal de los demás.

TALES DE MILETO

**AGRADECIMIENTOS:**

Al terminar la investigación quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios nuestro padre, quien me guió, y protegió durante toda mi carrera hasta el día de hoy que cumplo una más de mis metas.

A mis padres, quienes día a día supieron apoyarme y guiarme por el sendero del bien y poder dar por culminado mi carrera, a todas aquellas personas que aportaron con su apoyo, mi esposo, hermano, tíos, amigos, que con sin su apoyo no me encontraría en donde estoy; a todos ellos mil gracias.

A la Universidad Católica de Cuenca y a su Unidad Académica de Ciencia Odontológica, por las oportunidades y facilidades brindadas en el transcurso de mi estudio para optar el título de Odontóloga. A mi tutora de investigación la Od. Diana Álvarez, quien a lo largo del proyecto aportó con sus valiosos conocimientos en la realización del mismo.

## LISTA DE ABREVIATURAS

**IRM:** Cemento a base de óxido de cinc y eugenol.

**CIV:** Cemento Ionómero de Vidrio.

**CIMAVIT:** Cemento de obturación provisional a base de óxido de zinc (adherencia a dentina).

**COLTOSOL:** Material restaurador que no contiene eugenol.

**CIMPAT:** Pasta sin eugenol, para obturaciones provisionarias de larga duración, y para cementado de Inlays u Onlays en forma provisoria.

**ZnO:** un compuesto inorgánico. Polvo blanco insoluble en agua, usado como aditivo en diversos materiales y productos, por ejemplo: cemento, adhesivos, selladores.

**SULFATO DE CALCIO:** es un químico común industrial y de laboratorio. En estado natural, sulfato de calcio es translucido, roca blanca cristalina.

**GLICOLACETATO:** es el resultado de la reacción del éter etílico del monoetilenglicol (ETILGLICOL) con ácido acético. Líquido cristalino, parcialmente soluble en agua y completamente miscible con la mayoría de los solventes orgánicos. Tiene baja volatilidad al compararlo al acetato de n-butilo.

**PVA:** es un polímero sintético gomoso con fórmula abreviada  $(C_4H_6O_2)_n$ . Pertenece a la familia de los polímeros polivinil éster más fácilmente obtenible y de más amplio uso, con fórmula general  $-(RCOOCHCH_2)-$ . Se trata de un tipo de termoplástico.

**SULATO DE CINC:** es un compuesto químico cristalino, incoloro y soluble en agua, de fórmula  $ZnSO_4$ , aunque siempre va acompañado de un determinado número de moléculas de agua de hidratación.

**TEA:** compuesto químico orgánico formado, principalmente, por una amina terciaria y tres grupos hidróxilos. Se presenta como un líquido viscoso límpido, de color amarillo pálido ó incoloro, poco higroscópico y volátil, totalmente soluble en agua y miscible con la mayoría de los solventes orgánicos oxigenados. Posee un olor amoniacal suave.

**HEMIHIDRATO:** un hidrato cuya sólida contiene una molécula de agua de cristalización por cada dos moléculas, o por dos células unitarias.

**TIERRA DE DIATOMEAS:** es una roca sedimentaria silíceas formada por micro-fósiles de diatomeas, que son algas marinas unicelulares que secretan un esqueleto silíceo llamado frústula.

**EVA:** es el copolímero de etileno y acetato de vinilo.

**FLUORURO DE NATRIUM:** El fluoruro de sodio es un polvo o cristal blanco o incoloro e inodoro. El grado pesticida se colorea de verde o azul. Se utiliza en la fluoración de agua, limpieza química y como insecticida.

## ÍNDICE GENERAL

### CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN.....	16
1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2. JUSTIFICACIÓN.....	17
3. OBJETIVOS.....	18
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4. MARCO TEÓRICO.....	18
4.1 MICROFILTRACIÓN.....	18
4.1.a CAUSAS DE LA MICROFILTRACIÓN.....	19
4.1.b PREVENCIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN MARGINAL.....	19
4.1.c FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CAPACIDAD DEL SELLADO.....	19
4.1.1 MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL.....	20
4.1.1.a OBJETIVOS DEL MATERIAL PROVISIONAL.....	21
4.1.1.b FACTORES A TOMARSE EN CUENTA EN LA SELECCIÓN DEL MATERIAL PROVISIONAL.....	21
4.1.1.c PROPIEDADES DE MATERIALES PPROVISIONALES.....	21
4.1.1.d FUNCIONES DE MATERIALES PROVISIONALES.....	22
4.1.1.1 TIPOS DE MATERIALES PROVISIONALES.....	22
4.1.1.1.a CAVIT.....	22
4.1.1.1.b COLTOSOL.....	25
4.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
5. HIPÓTESIS.....	34

### CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1.MARCO METODOLÓGICO.....	35
2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	35
2.1.a CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	35
2.1.b CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	35
3. OPERACIONALIDAD DE LAS VARIABLES.....	35
4. INSTRUMENTOS, MATERIALES Y RECURSOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	36

4.1 INSTRUMENTOS DOCUMENTALES.....	36
4.2 INSTRUMENTOS MECÁNICOS.....	37
4.3 MATERIALES.....	37
4.4 RECURSOS.....	37
5. PROCEDIMIENTOS PARA LA TOMA DE DATOS.....	37
5.1 UBICACIÓN ESPACIAL.....	37
5.2 UBICACIÓN TEMPORAL.....	37
5.3 PROCEDIMIENTOS PARA LA TOMA DE DATOS.....	38
5.3.a MÉTODO DE EXAMEN UTILIZADO POR LOS EXAMINADORES .....	38
5.3.b CRITERIOS DE REGISTRO DE HALLAZGO.....	38
6. PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS.....	39
7. ASPECTOS BIOÉTICOS.....	39
CAPÍTULO III RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	
1. RESULTADOS.....	41
2. DISCUSIÓN.....	44
3. CONCLUSIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXOS.....	51

**ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA 1: Grado de Microfiltración a los 7 días de aplicación de Cavit™ vs Coltosol <sup>F</sup> .....	41
TABLA 2: Grado de Microfiltración a los 15 días de aplicación de Cavit™ vs Coltosol <sup>F</sup> .....	42
TABLA 3: Número de muestras para la investigación.....	43

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar cuál es el material provisional que provoca menor microfiltración entre el Cavit™ y ColtosoI<sup>F</sup> en 80 piezas dentales extraídas en la ciudad de Cuenca, en el año 2016.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se restauraron 40 dientes con Cavit™ y 40 dientes con ColtosoI<sup>F</sup>, para determinar si hubo microfiltración coronal, se observó sumergiendo los dientes en un recipiente plástico con azul de metileno durante 7 días un grupo de 20 dientes restaurados con Cavit™, y 20 dientes con ColtosoI<sup>F</sup>, el otro grupo sobrante se sumergió en un recipiente de plástico durante 15 días, así mismo siendo restaurados 20 dientes con Cavit™ y 20 con ColtosoI<sup>F</sup>

**RESULTADOS:** El resultado de la investigación fue, que en los dientes restaurados con material provisional Cavit™, sumergidos 7 días en azul de metileno, presentaron una microfiltración coronal promedio de 0.3mm, dientes restaurados con material de restauración provisional ColtosoI<sup>F</sup>, sumergidos 7 días en azul de metileno, presentaron una microfiltración coronal promedio de 0.25mm, dientes restaurados con material de restauración provisional Cavit™, sumergidos 15 días en azul de metileno, presentaron una microfiltración coronal promedio de 1.1mm, dientes restaurados con material de restauración provisional ColtosoI<sup>F</sup> sumergidos 15 días en azul de metileno, presentaron una microfiltración coronal promedio de 0.95mm.

**CONCLUSIÓN:** El material que presentó menor grado de microfiltración es el ColtosoI<sup>F</sup>, al compararlo con el Cavit™.

**PALABRAS CLAVE:** Endodoncia, Microfiltración, Restauración.

## ABSTRACT

**AIM:** DETERMINE THE PROVISIONAL MATERIAL THAT CAUSES LESS MICROFILTRATION BETWEEN CAVIT™ AND COLTOSOL<sup>F</sup> IN 80 TEETH EXTRACTED IN CUENCA CITY, 2016.

**MATERIALS AND METHODS:** 40 teeth Cavit™ and 40 teeth Coltoso<sup>F</sup> were restored, to determine if there were coronal microleakage was observed submerging teeth in a plastic container with methylene blue for 7 days a group of 20 teeth restored with Cavit™, and 20 Coltoso<sup>F</sup> teeth, the other remaining group was immersed in a plastic container for 15 days, also being restored teeth 20 and 20 with Coltoso<sup>F</sup> Cavit™

**RESULTS:** The result of the research was, teeth restored with temporary material Cavit™, immersed 7 days methylene blue, presented an average of coronal leakage 0.3mm, teeth restored with material temporary restoration Coltoso<sup>F</sup>, immersed 7 days methylene blue, presented average coronal filtration 0.25mm teeth restored Cavit™ temporary restoration material, submerged 15 days in methylene blue, provided an average coronal leakage 1.1mm teeth restored Coltoso<sup>F</sup> temporary restoration material immersed 15 days in blue methylene, presented an average coronal filtration 0.95mm.

**CONCLUSION:** The material having less microfiltration is Coltoso<sup>F</sup>, when compared to the Cavit™.

**KEY WORDS:** Endodontics, Filtration, Restoration.

**CAPÍTULO I**  
**PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## INTRODUCCIÓN.

La microfiltración coronaria es el ingreso de líquidos bucales a lo largo de cualquier interfase entre la superficie dentaria, el cemento, la restauración o el material de obturación del conducto radicular<sup>10</sup>. La microfiltración coronaria hoy en día es considerada la causa principal de fracasos de los tratamientos endodónticos<sup>11</sup>. Al colocar materiales provisionales en el interior de la cavidad bucal, se producen varios cambios debido al consumo de diferentes tipos de alimentos, lo que afecta el coeficiente de expansión térmica del material, dando lugar a desadaptaciones entre material y diente y por lo mismo conlleva a una microfiltración<sup>19</sup>.

Los materiales de obturación provisional se usan a lo largo de un tratamiento endodóntico para sellar la cavidad de acceso entre sesiones y después de completado el tratamiento endodóntico, hasta que se coloque la restauración definitiva<sup>6</sup>. Estos materiales de igual manera son utilizados en restauraciones que por varios motivos no son terminadas de forma definitiva, y necesitan obligatoriamente la colocación de un material de manera provisoria, evitando de esta forma la contaminación de cavidad hasta que ésta sea restaurada definitivamente.

Las restauraciones provisionales deben cumplir con un excelente sellado a nivel coronal, evitando así una microfiltración marginal y por ende fracasos en los tratamientos dentales<sup>8</sup>. Hoy en día es fundamental conocer el tipo de material provisional que usamos para nuestros tratamientos dentales, también es importante saber cuáles son las ventajas y desventajas de estos materiales, para que de esta manera podamos realizar tratamientos con éxito, que puedan satisfacer todas las necesidades de nuestros pacientes. Ya que existe una variedad de materiales provisionales en el mercado y no sabemos si estos cumplen con los objetivos necesarios para lograr un buen tratamiento dental, por eso la razón de realizar este estudio comparativo entre los materiales provisionales como son el Cavit<sup>TM</sup> y Coltosol<sup>F</sup>

### 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.

La microfiltración en una restauración provisional, representa uno de los principales problemas para el fracaso del tratamiento dental, es por ello que a través de la línea de

investigación de métodos de tratamiento se estudió el grado de microfiltración de materiales provisionales Cavit™ vs Coltosol<sup>F</sup> en 80 dientes extraídos en la ciudad de Cuenca en el año 2016.

La interrogante principal de esta investigación es: ¿Cuál es el material provisional que produce menor grado de microfiltración en 80 piezas dentales extraídas en la ciudad de Cuenca en el año 2016?

## **2.- JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación está enfocada a las personas que se realizan restauraciones dentales de manera provisional.

La Investigación nos permitirá identificar la importancia de seleccionar un material provisional que tenga las capacidades de presentar un buen sellado hermético a nivel de la cavidad preparada, que nos evite la microfiltración en las piezas dentales en pacientes de la Ciudad de Cuenca que se realizan restauraciones provisionales.

El presente estudio tiene un nivel de originalidad local, debido a que no existen investigaciones de microfiltración entre los materiales Cavit™ vs Coltosol<sup>F</sup>, a nivel nacional ya que solo se encuentran estudios comparativos entre tres materiales como son el IRM, Cavit y Coltosol y a nivel internacional no existen estudios realizados entre Cavit™ y Coltosol<sup>F</sup> en periodos de uso de 7 y 15 días.

Para garantizar la viabilidad del estudio se han realizado coordinaciones, con las autoridades institucionales de la Universidad Católica de Cuenca, con la dirección de la carrera de Odontología, con la dirección de investigación de la carrera de Odontología y con la cátedra de investigación de la misma. He conseguido las 80 piezas dentales para realizar el respectivo estudio.

### **3.-OBJETIVOS**

#### **3.1.-Objetivo General:**

Determinar cuál es el material provisional que provoca menor microfiltración entre el Cavit™ y Coltosol<sup>F</sup> en 80 piezas dentales extraídas en la ciudad de Cuenca, en el año 2016.

#### **3.2.-Objetivos Específicos:**

- Analizar los valores de microfiltración coronal entre los materiales provisionales CAVIT™ y Coltosol<sup>F</sup>.
- Analizar cuál es el material que provoca menor microfiltración en piezas dentales extraídas entre el Cavit™ y Coltosol<sup>F</sup>.
- Determinar las ventajas y desventajas de los dos tipos de materiales provisionales.

### **4.-MARCO TEÓRICO**

#### **4.1 MICROFILTRACIÓN**

Se define a la microfiltración coronaria como el ingreso de líquidos bucales a lo largo de cualquier interfase entre la superficie dentaria, el cemento, la restauración o el material de obturación del conducto radicular<sup>10</sup>.

La microfiltración al pasar el tiempo, afecta a restauraciones que han sido selladas provisionalmente, así como también tiene su efecto en tratamientos endodónticos, por lo que es de suma importancia valorar un verdadero sellado a nivel marginal, hasta el momento que se coloque un material de restauración definitivo<sup>10</sup>.

Podemos decir también que la microfiltración es un proceso en donde puede aumentar o disminuir con el pasar del tiempo, al entrar en contacto con la saliva, placa bacteriana, y película, produciendo cambios que alteran la adhesividad entre el material y la pieza dental<sup>21</sup>.

#### **4.1.a CAUSAS DE LA MICROFILTRACIÓN CORONAL**

Existen varios factores que pueden afectar la microfiltración coronal, como:

- Presencia de vacíos dentro del conducto radicular obturado.
- Ingreso de bacterias y el efecto de la saliva.
- Volumen del cemento sellador
- Retraso en restaurar de manera definitiva una pieza dental.
- Malas preparaciones cavitarias.
- Material de restauración en malas condiciones.
- Masticación.
- Defectuosa manipulación y aplicación del material por parte del profesional.
- Falta de esmalte en el contorno de la cavidad.
- Lubricantes de turbinas y micromotores.
- Mala adaptación de la restauración.
- Solubilidad del sellador<sup>21</sup>.

#### **4.1.b PREVENCIÓN DE MICROFILTRACIÓN CORONAL.**

Para evitar la microfiltración en las piezas dentales, estas deben ser restauradas de forma inmediata. Aquellas cavidades que por cualquier causa no pueden ser restauradas de forma definitiva, deben recubrirse con un mínimo de grosor de 3,5 a 4 mm de material provisional para reducir la microfiltración<sup>8</sup>.

#### **4.1.c FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CAPACIDAD DEL SELLADO**

- Alteraciones de calor o frío.
- Volumen adecuado del material provisional.
- Tamaño de la cavidad en donde es colocado el material, pudiendo ser una simple o compleja.
- En caso de tratamiento de conducto, se debe usar una torunda de algodón en la cámara<sup>6</sup>.

#### 4.1.1 MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL

Los materiales de obturación provisional, son aquellos que sirven para sellar la cavidad de acceso de una restauración, hasta que se coloque la restauración definitiva. Las funciones de los materiales provisionales en endodoncia son: evita el ingreso de microorganismos dentro del conducto lo que ayuda a prevenir infecciones y reinfecciones, también mantienen los medicamentos colocados dentro de la cámara pulpar y los conductos radiculares para que estos no escapen a la cavidad bucal, preservando la efectividad del medicamento y evitando alguna quemadura de la mucosa bucal, es por ello que la capacidad de sellado de los materiales de obturación provisional es de primera importancia en el tratamiento endodóntico.

De igual forma los materiales provisionales en restauraciones provisionales son muy importantes, ya que estos al ser colocados hasta el momento de sellar completamente la cavidad evitan una microfiltración a nivel coronal, la que posteriormente trae fracasos en una restauración debido a la presencia de microorganismos que pueden ingresar a través de la cavidad expuesta al medio bucal.

Varios autores han determinado que la capacidad de sellado de los materiales de restauración provisional depende de su adhesividad, solubilidad, resistencia a la abrasión, estabilidad dimensional y acción antimicrobiana.

Entre los materiales de obturación coronal temporal usados durante un tratamiento de restauración encontramos: *“ionómero de vidrio, cemento de óxido de zinc y eugenol cemento de fosfato de zinc, cemento de policarboxilato de zinc, materiales resinosos fotopolimerizables y materiales que endurecen por la humedad como: Cavit (Espe), Cimavit (Satelec), Coltosol (Coltene), Cimpat (Septodont)”*<sup>20</sup>.

#### **4.1.1.a OBJETIVOS DEL MATERIAL PROVISIONAL**

Entre los objetivos de los materiales provisionales tenemos: prevenir la microfiltración coronal y permitir un excelente sellado hermético, evitando así el ingreso de bacterias y líquidos bucales, y la salida de medicamentos intraconducto<sup>22</sup>, proteger la estructura dentaria hasta que se coloque una restauración definitiva, permitir una fácil colocación y eliminación, satisfacer requisitos estéticos.

Para que se cumplan estos objetivos depende de factores como: la duración de uso de los materiales provisionales, por lo tanto se necesita de diferentes materiales que dependen del tiempo, la carga y desgaste oclusal, la complejidad del acceso y la pérdida de estructura dentaria.

#### **4.1.1.b FACTORES A TOMARSE EN CUENTA PARA LA SELECCIÓN DEL MATERIAL**

Para seleccionar un material provisional es importante tener en cuenta los siguientes factores: el periodo de permanencia en boca del paciente, la estructura de retención de la cavidad, la resistencia del remanente dentario<sup>7</sup>.

#### **4.1.1.c PROPIEDADES DE MATERIALES PROVISIONALES**

Las propiedades que un material restaurador temporal debe poseer son:

- Buen sellado del propio cemento
- Excelente sellado de la unión cemento-diente (en contra de la filtración marginal)
- Buena resistencia a la compresión y a la abrasión
- Variaciones dimensionales que se encuentren cercanas a la pieza dental
- El material debe ser fácil de colocar y remover
- Compatibilidad con los medicamentos utilizados, buena apariencia estética<sup>24</sup>.

#### 4.1.1.d FUNCIONES DE MATERIALES PROVISIONALES

Las funciones que un cemento temporal debe poseer son:

- Proteger la pieza dental.
- Actuar como aislante térmico.
- Evitar exposiciones de dentina y pulpa.
- Ayudar en la decisión del color, de la estructura y del contorno de la restauración definitiva, especialmente en reconstrucciones estéticas complicadas.
- Por lo tanto, al inicio de la sesión el color del material debe ser el adecuado y lo más estable posible al pasar el tiempo<sup>25</sup>.

#### 4.1.1.1 TIPOS DE MATERIALES PROVISIONALES

##### 4.1.1.1.a CAVIT

Es un material de uso provisional premezclado que no contienen eugenol. Su presentación viene en consistencia de pasta, este material al contactar con la humedad inician su proceso de endurecimiento. El Cavit posee una vida útil muy limitada<sup>8</sup>.

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.

Una de las desventajas que presenta el Cavit es que no puede ser usado en restauraciones complejas, ya que en estas restauraciones existe ausencia de las paredes de la pieza dental y no puede confinar el material, y por su expansión lineal este tiende a fracturarse y se expande fuera del diente

La baja resistencia compresiva probablemente contribuye al deterioro de la restauración<sup>8</sup>.

#### **4.1.1.1.a.a COMPOSICIÓN**

El Cavit está compuesto de

- Óxido de zinc
- Sulfato de calcio,
- Glicolacetato
- Polivinilacetato
- Trietanolamina<sup>6</sup>.

#### **4.1.1.1.a.b REACCIÓN DE ENDURECIMIENTO**

El Cavit es un material provisional premezclado, que produce su endurecimiento al contacto con la saliva. El proceso de endurecimiento se da por la reacción del sulfato de calcio, el óxido de cinc y el agua<sup>9</sup>.

#### **4.1.1.1.a.c ADHESIVIDAD:**

El Cavit es un material higroscópico que posee alta expansión lineal, resultante de la absorción de agua en el proceso de endurecimiento. Esta expansión mejora el contacto entre el material y la cavidad lo cual podría mejorar el sellado<sup>14</sup>.

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”*<sup>6</sup>.

#### **4.1.1.1.a.d SOLUBILIDAD:**

El Cavit presenta alta solubilidad, al igual que su desintegración (9,73%), ocasionando de esta manera un ligero desgaste en el área de la obturación.

#### **4.1.1.1.a.e ESTABILIDAD DIMENSIONAL:**

Gilles et al: *“observaron que la estabilidad dimensional se afecta significativamente por el contenido de agua”*<sup>6</sup>.

Widerman et al: *“señalan que el coeficiente de expansión lineal del Cavit es de (14,20%)”*<sup>6</sup>.

#### **4.1.1.1.a.f BIOCOMPATIBILIDAD:**

Un estudio realizado para evaluar la respuesta de la pulpa ante el Cavit, demostró que este al entrar en contacto con una cavidad seca provoca dolor, debido a la aspiración de los odontoblastos y al desplazamiento del líquido en los túbulos dentinarios, razón por la que el material debe ser colocado en una cavidad húmeda. Sin embargo, no observaron que ocurrieran condiciones patológicas permanentes<sup>6</sup>.

El Cavit al ser comparado con el óxido de cinc eugenol posee un factor de absorción de agua 6 veces mayor.

Provant y Adrian: *“realizaron un estudio in vivo (monos), evaluaron la respuesta pulpar al Cavit®. Los autores señalan que el Cavit puede servir como un material de obturación provisional biológicamente aceptable y debe ser colocado sobre preparaciones limpias y húmedas. Presenta un pH de 6,9”*<sup>6</sup>. Parris y Kapsimalis: *“señalan que el Cavit puede recomendarse como material para obturación provisional, en especial durante el tratamiento de conductos”*<sup>6</sup>.

#### **4.1.1.1.a.g CAPACIDAD ANTIMICROBIANA:**

Krakow et al: *“refieren que Cavit tiene capacidad antimicrobiana baja”*<sup>6</sup>.

#### **4.1.1.1.a.h RESISTENCIA:**

El Cavit presenta baja resistencia, motivo por el que el material debe ser utilizado exclusivamente, para periodos cortos de tratamiento y en cavidades de acceso simple, por lo tanto está contraindicado utilizarlo en cavidades extensas con cúspides sin soporte,

puesto que en estas cavidades es necesario usar un material provisional más resistente como por ejemplo el ionómero de vidrio<sup>6</sup>.

#### **4.1.1.1.a.i TÉCNICA DE COLOCACIÓN**

- Coger una pequeña porción de Cavit con la ayuda de 1 porta material.
- Rellenar toda la cavidad con el material.
- Posteriormente se condensa vertical y lateralmente adaptando el material a las paredes de la cavidad, seguido de una firme y vertical condensación con una torunda de algodón humedecida en agua<sup>6</sup>.

#### **4.1.1.1.a.j VENTAJAS**

- Fácil de aplicar con instrumento de obturación.
- Curación rápida y libre de huecos en un ambiente húmedo.
- Leve expansión del material de obturación que asegura un margen bien sellado.

#### **4.1.1.1.a.k DESVENTAJAS**

El Cavit presenta una baja resistencia y un tiempo pausado de endurecimiento.

#### **4.1.1.1.b COLTOSOL**

Es un material restaurador que no contiene eugenol y<sup>10</sup> que se utiliza en el sellado provisional de accesos endodónticos. El Coltosol está compuesto a base de óxido de zinc y con un porcentaje de flúor<sup>10</sup>. Coltosol contiene: cemento de óxido de cinc/de sulfato de cinc. Este material se lo ha fabricado para uso exclusivo de empastes provisionales que no sobrepasen las dos semanas de uso. Proporciona una mayor adhesión a la dentina. El Coltosol al igual que el CAVIT y el CIMPAT endurece al contactar con la saliva, por toma de agua, posee la característica de expandirse al momento de su endurecimiento, esto es

lo que hace que proporcione un sellado hermético y una adhesión excelente. El material es de fácil manipulación, sencillo de colocarlo en la cavidad y además se puede retirarlo de manera simple luego de su endurecimiento.

#### **4.1.1.1.b.a COMPOSICIÓN**

- Óxido de cinc
- Sulfato de cinc
- Hidrato Sulfato de calcio
- Hemihidrato
- Tierra de diatomeas
- Resina EVA
- Fluoruro de Natrium
- Aroma de menta<sup>7</sup>.

#### **4.1.1.1.b.b CAMPOS DE APLICACIÓN**

- Empastes provisionales en cavidades de las clases I y II.
- Sellar cavidades de manera provisional en tratamientos de conducto.

#### **4.1.1.1.b.c CONTRAINDICACIONES**

- No se debe usar el material cuando la cavidad presente varias capas y esta se encuentre subgingivalmente.
- No se debe usar el Coltosol cuando una persona presente alergia a los componentes del mismo.
- Está contraindicado utilizar el material en cavidades de dientes vitales, por más de dos semanas

#### **4.1.1.1.b.d EFECTOS SECUNDARIOS**

Coltosol, se endurece por absorción de agua. En cavidades de piezas vitales pueden llegar a producir un leve dolor, dada por la deshidratación de la pieza dental. Es por esta razón que antes de aplicar el Coltosol debemos de empapar con abundante agua la cavidad preparada. El Coltosol se expande al endurecerse. Por un lado esto significa que posee un alto grado de hermeticidad del material provisional, pero en casos que los bordes del esmalte se encuentren extremadamente finos, podría ocasionar la fractura.

#### **.4.1.1.1.b.e APLICACIÓN DE COLTOSOL**

- Humedecer la cavidad con agua.
- Reunir el Coltosol preparando la superficie con una espátula u otro instrumento y colocarlo en la cavidad.
- Rellenar la cavidad con Coltosol mediante un instrumento astringente y adaptar el producto a las paredes de la cavidad presionándolo ligeramente.
- Revisar los puntos de contacto.
- En cavidades profundas se recomienda no rellenar totalmente con el material con la finalidad de extraerlo fácilmente<sup>7</sup>.

#### **4.1.1.1.b.f ENDURECIMIENTO**

El endurecimiento del Coltosol se da aproximadamente de 20 a 30 min, al entrar en contacto con el agua.

Cuando ha pasado un tiempo de 2 ó 3 h, se puede masticar normalmente con el material provisional. Si se desea acelerar el endurecimiento del Coltosol, amasar con unos guantes antes de su aplicación.

#### **4.1.1.1.b.g FORMA DE EXTRAER EL COLTOSOL**

- Con ayuda de una turbina o fresa se extrae el material de la cavidad.
- A continuación se debe enjuagar la cavidad con abundante agua para limpiar los restos.
- Retirar el Coltosol de la cavidad.

#### **4.1.1.1.b.h MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE EMERGENCIA**

- El Coltosol no presenta ningún grado de toxicidad, en caso de ingerirlo por descuido no representa peligro alguno.
- Si se produce contacto directo con la mucosa bucal se debe enjuagar con abundante agua.
- En caso de entrar en contacto con los ojos, éstos se deben limpiar con abundante agua (10 min).

#### **4.1.1.1.b.i PROPIEDADES TOXICOLÓGICAS**

- No es tóxico ni sensibilizante. Los breves dolores que se originasen son debidos a la falta de agua durante el proceso de endurecimiento).

#### **4.1.1.1.b.j ADVERTENCIAS**

- No se debe utilizar el material cuando esta ha expirado.
- Mantener el material fuera del alcance de los niños
- Después de cada aplicación deberá cerrarse bien el envase de vidrio.

#### **4.1.1.1.b.k CONSERVACIÓN Y CADUCIDAD**

El material debe mantenerse cerrado y a temperatura que no exceda los 23 °C / 73 °F y con una humedad relativa del 50 %.

No exponer a fuentes de calor ni a la luz solar, el Coltosol posee vida útil únicamente hasta la fecha de caducidad.

#### 4.1.1.1.b.I CONSEJOS HIGIÉNICOS

La preparación del material no debe hacerse en cercanía al paciente; el lugar idóneo es el de la colocación y preparación de los instrumentos. En caso de que sobre material, este no debe ser colocado nuevamente en el envase<sup>8</sup>.

#### 4.2.-ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

**1. Obra: Artículo de revista:** Estudo in vitro da infiltração coronária em selamentos endodônticos provisórios

**Autor:** de Melo MARANHÃO K, Burlamaqui KLAUTAU E.

**Resultado: OBJETIVO:** O objetivo deste estudo foi avaliar a infiltração coronária de dois materiais restauradores provisórios utilizados em Endodontia: Coltosol (grupo I) e Vitremer

**RESULTADOS:** A análise dos dados (Mann-Whitney) mostrou que o Vitremer promoveu o melhor selamento ( $p < 0,05$ ). Concluiu-se que a espessura do selador provisório é um fator de grande relevância na determinação do selamento.

**2. Obra: Artículo de revista:** Microfiltración coronal in vitro con tres materiales de obturación temporal utilizados en endodoncia

**Autor:** Caballero García C, García Rupaya C, Untiveros Bermudez G.

**Resultado: OBJETIVO:** El propósito de la presente investigación fue evaluar in vitro la microfiltración coronal comparando tres materiales de obturación temporal: IRM, Coltosol y Eco-Temp en piezas monorradiculares por el método electroquímico **RESULTADOS:** El mayor promedio de microfiltración fue presentado por el cemento IRM en todos los días de evaluación con una corriente media filtrada de 0,054mA. El cemento Eco-temp fue el que presentó la menor microfiltración (0,018mA) (Fig. 2). El análisis de Varianza (ANOVA) revela que existe diferencias estadísticamente significativas medias de los tres cementos

de obturación temporal estudiados, observándose que el menor nivel de microfiltración lo presenta el cemento Eco-temp ( $p < 0,05$ ).

**3. Obra: Artículo de revista:** Análisis comparativo de Coltosol® y Cavit® en el selle coronal provisional en blanqueamiento de dientes no vitales.

**Autor:** Calderón A. Yepes M.

**Resultado: OBJETIVO:** El propósito del estudio fue comparar la estabilidad e integridad de los cementos temporales Coltosol® y Cavit®, durante un tratamiento de blanqueamiento dental no vital con perborato de sodio y agua estéril. **RESULTADOS:** Se encontraron 5 casos (8.33%) que permanecieron con igual espesor bucolingual a los 7 días. Sólo 3 (5%) presentaron desgaste o pérdida de espesor, teniendo en cuenta que no hay contacto oclusal como principal causa del deterioro durante la función oclusal. Se encontraron 52 dientes (86.66%) con protrusión del selle coronal hacia el exterior con variaciones entre 0.1mm y 1.6mm. La prueba de Wilcoxon mostró diferencias estadísticamente significativas en los cementos entre el momento en el que se colocaron los cementos y 7 días después (valores de  $p < 0.05$ ), excepto para el cemento Cavit en el grupo control, lo que indica que el cemento Coltosol® sufre un desplazamiento, independiente de la sustancia que contenga dentro de la cámara pulpar (Hidróxido de calcio o Perborato de sodio), mientras que el cemento Cavit® sufre desplazamiento en presencia de Perborato de sodio, pero no se desplaza con el Hidróxido de calcio. De los 166 cortes evaluados, el 33% no presentaron microfiltración bacteriana. De otra parte, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la presencia o no de microfiltración del cemento Cavit® entre el grupo control y el experimental, resultados que sugieren un comportamiento similar, 23% y 24% de filtración para el hidróxido de calcio y perborato de sodio respectivamente. El Coltosol® tampoco presentó diferencias estadísticamente significativas en la presencia o no de microfiltración entre el grupo control y experimental, sin embargo, hubo una mayor proporción de filtración con el hidróxido de calcio 53% frente a 36% para el perborato de sodio.

**4. Obra: Artículo de revista:** MICROFILTRACIÓN CORONAL DE DOS CEMENTOS TEMPORALES EN CAVIDADES ENDODÓNICAS. ESTUDIO IN VITRO.

**Autor:** Corrales Pallares C, Fortich Mesa N, Cueto rodriguez M, Ortiz Zuluaga A, Vergara Guerra P.

**Resultado: OBJETIVO:** Comparar el grado de microfiltración coronal de dos materiales de restauración temporal en cavidades de acceso en endodoncia, el óxido de zinc eugenol y el cemento Coltosol®. **RESULTADOS:** Inicialmente se presentan los resultados sobre el grado de penetración del colorante para grupo dientes que tuvieron microfiltración, comparando los dos tipos de cemento (ZOE y coltosol®) y teniendo en cuenta el espesor; 10 dientes con ZOE a 3 mm tuvieron microfiltración, 8 dientes obturados con ZOE a 5 mm presentaron microfiltración. De igual manera, se realizó con el grupo obturado con Coltosol® a 3 mm y mostró que 4 dientes presentaron microfiltración y el grupo obturado con Coltosol® a 5 mm solo 2 dientes presentaron microfiltración.

En el análisis que se realizó para comparar el grado de microfiltración de los dientes obturados con ZOE según el espesor del cemento (a 3mm y a 5mm), utilizando la escala que se referencia en el método de trabajo se encontró que en el grupo de dientes obturados con 3mm de espesor de cemento, 2 dientes presentaron microfiltración grado 2 (3mm de microfiltración), 4 dientes presentaron grado 3 (6mm c/u), 2 dientes presentaron grado 4 (7mm) y 2 dientes grado 5 (más de 8mm) (Tabla 3). Para los dientes obturados con 5 mm de espesor de cemento se encontró que 2 dientes presentaron grado 0 (no hubo microfiltración), 2 dientes con grado 1 (2mm) y 6 dientes con grado 2 (4 con 3mm y 2 con 4mm).

**5. Obra: Artículo de revista:** Estudio comparativo de filtración microbiana coronal con tres diferentes materiales de restauración provisional en dientes obturados con Guttaflow

**Autor:** Rodríguez Gorozpe L, Jácome Musule J, Perea Mejía L.

**Resultado: OBJETIVO:** El objetivo principal, una vez concluido el tratamiento de conductos radiculares es obtener y establecer un sellado hermético, el cual es considerado uno de los principales requisitos para el éxito de la terapia endodóncica a largo plazo; lo que hace relevante la evaluación de la calidad del sellado en la obturación coronal con estudios de filtración "ex vivo". **RESULTADOS:** Los tres controles positivos utilizados filtraron a las 24 horas. Los controles negativos no presentaron filtración durante los 90 días de evaluación. Las diferencias estadísticas fueron observadas en los grupos experimentales Guttaflow ( $p < 0.2883$ ), IRM ( $p < n/p$ ), Vitremer ( $p < 0.0830$ ).

**6. Obra: Artículo de revista:** Filtración bacteriana de los materiales provisionales empleados en endodoncia

**Autor:** Gary R. Hartwell, Carina A. Loucks, Brenton A. Reavley.

**Resultado: OBJETIVO:** Estudiar la capacidad de sellado bacteriano de los materiales de restauración provisional comúnmente empleados en endodoncia. **RESULTADOS:** Cavit y DuoTemp fueron los materiales que mejor se comportaron, y Ketac el de peor comportamiento. Sin embargo, después de 14 días, todos los materiales presentaron filtración en más de la mitad de las muestras.

**7. Obra: Artículo de revista:** Microfiltración coronaria *in vitro* de *streptococcus mutans*, a través de tres cementos provisionales en dientes tratados endodóticamente

**Autor:** Camejo Suárez M, Gonzalez Blanco O, Pacheco A.

**Resultado: OBJETIVO:** El propósito de la presente investigación *in vitro*, fue evaluar la capacidad para prevenir la microfiltración coronaria de *Streptococcus mutans* de IRM®, Cavit®, ionómero de vidrio GC Fuji I® en dientes tratados endodóticamente, durante un período de 90 días. **RESULTADOS:** La cámara inferior se evaluó diariamente para observar la turbidez del caldo de cultivo y establecer la presencia y el día de la filtración. Las muestras del control positivo filtraron los primeros 7 días, el control negativo no mostró filtración. El grupo "IRM" mostró un 100% de muestras filtradas, el grupo "CAVIT" un 60% y el grupo "FI" un 40%. El promedio de días para la filtración de los grupos "IRM", "CAVIT" y "FI" fue 25,4 , 28,67 y 56,75 respectivamente. Se concluyó que el material de obturación provisional que mostró mayor capacidad para prevenir la microfiltración coronaria fue el ionómero de vidrio.

**8. Obra:** Artículo de revista: Evaluación *in vitro* de la filtración coronaria empleando dos materiales de obturación provisoria

**Autor:** Bulacio M.A, Cheein E, Erimbaue M., Galván L, Hero F.

**Resultado: OBJETIVO:** en este trabajo se comparó la filtración coronaria en cavidades de acceso irrigadas con soluciones empleadas solas y combinadas, obturadas con ionómero vítreo con y sin acondicionamiento de la dentina y con guta plástica secando o lavando y secando las cavidades de acceso. **RESULTADOS:** La filtración coronaria fue significativamente menor al emplear guta plástica test t ( $p < 0,0001$ ). Al comparar la filtración del ionómero con y sin acondicionamiento de superficie, hubo menor filtración cuando se trató la dentina Test Mann-Whitney ( $p < 0.0001$ ). Al comparar la filtración cuando

se empleó guta plástica en cavidades secadas, con las que fueron lavadas y secadas, no se observaron diferencias significativas Test Mann-Whitney ( $p=0.075$ ).

**9. Obra:** Artículo de revista: Grado de sellado marginal de materiales de obturación temporal en molares primarios con pulpotomía. Estudio “in vitro”.

**Autor:** Dittel Balma A, Garrocho Rangel J, Méndez González M, Hernández Sierra J, Pozos Guillén A.

**Resultado: OBJETIVO:** El objetivo del estudio fue comparar el grado de sellado marginal e interfase dentinaria de diferentes materiales de restauración temporal en molares temporales con pulpotomía. **RESULTADOS:** Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio ( $p < 0.05$ ); existiendo un menor grado de sellado en el grupo del ionómero de vidrio Fuji IX evidenciando la presencia de filtración marginal, lo que puede ocasionar el fracaso del tratamiento. CAVIT e IRM se comportaron de forma muy similar en sus propiedades de sellado.

**10. Obra: Artículo de revista:** Estudio in vitro de la microfiltración de tres materiales de restauración provisional utilizados en endodoncia.

**Autor:** Vargas Pinto B; Barbero Navarro I; Guerreiro D

**Resultado: OBJETIVO:** Este estudio consiste en la evaluación in vitro de la capacidad de sellado de las cavidades de acceso de tres materiales de restauración provisional (IRM, Cavit y Clip) utilizando un método de penetración de tinta. **RESULTADOS:** Cavit presentó las mejores propiedades selladoras a la penetración de tinta comparada con los otros materiales de restauración provisional Clip e IRM. Finalmente no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre Cavity Clip pero si se encontraron estas diferencias entre Cavit vs IRM y Clip vs IRM. Conclusiones: Cavit es un cemento que presenta menor filtración y se considera como el material de elección para ser utilizado como material de restauración provisional.

## 5.-HIPÓTESIS

En mi investigación realizada, el material provisional que presentó menor microfiltración es el Coltosol<sup>F</sup> en comparación con el Cavit<sup>TM</sup>.

**CAPÍTULO II**  
**PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## 1.-MARCO METODOLÓGICO.

**Enfoque:** Cualitativo

**Diseño de Investigación:** Experimental.

**Tipo de Investigación:**

- **Por el Ámbito:** De Laboratorio
- **Por la Técnica:** Observacional
- **Por Temporalidad:** Transversal actual.

## 2.-POBLACIÓN Y MUESTRA.

La muestra de estudio fue de 80 dientes extraídos en el año 2016 en la ciudad de Cuenca.

**2.1.- Criterios de selección:** Para la formalización de la población se tuvo en cuenta los siguientes criterios de selección:

**2.1.a.-Criterios de inclusión:** El estudio se realizó en 80 piezas dentales extraídas, las piezas dentales fueron unirradiculares y multirradiculares, todas las piezas dentales fueron permanentes.

**2.1.b-Criterios de exclusión:** Se excluyeron del estudio las piezas dentales que presentaban caries radicular o algún tipo de fractura radicular.

**Tamaño de la muestra:** el tamaño de la muestra fue de 80 piezas dentales extraídas.

## 3.-OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADOR	TIPO ESTADÍSTICO	ESCALA
Cavit™	Formado por sulfato de calcio, óxido de zinc, acetato de glicol, acetato	Material de restauración provisional que está diseñado para evitar la	Grado de microfiltració	CUALITATIVA	Nominal

	de pilivinilo	micro filtración un máximo de 7 días	n		
Coltosol <sup>F</sup>	Coltosol se compone de cemento de óxido de zinc/de sulfato de zinc	Material de restauración provisional que está diseñado para evitar la micro filtración un máximo de 7 a 15 días.	Grado de microfiltración	CUALITATIVA	Nominal
Microfiltración coronal	Es el movimiento de líquidos hacia la cavidad coronal.	Se dejan los dientes en azul de metileno por 7 días, 15 días para observar a través de un corte sagital el grado de micro filtración que existe en cada material de restauración provisional	Grado de microfiltración	CUALITATIVA	Nominal

#### 4.- INSTRUMENTOS, MATERIALES Y RECURSOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

**4.1.- Instrumentos documentales:** Se utilizó para el estudio un esfero y cuaderno en el cual se realizó una tabla, anotando el número de muestra que corresponde a cada pieza dental extraída, el material provisional ya sea Cavit<sup>TM</sup> o Coltosol<sup>F</sup>, el tiempo que fue sumergido en azul de metileno y la microfiltración en milímetros que presentó cada pieza dentaria, posteriormente se procesó los datos en el sistema SPSS para obtener el promedio y la desviación estándar de nuestro estudio.

**4.2.- Instrumentos mecánicos.** Se utilizó una Cámara Fotográfica, lámpara de foto curado, turbina, pieza recta, fresas redondas, fresa endo-z, fresas de disco, jeringa triple, pinza algodонера, tazones de plástico, microscopio.

#### **4.3.- Materiales.**

Entre los materiales que se empleamos fueron: Hipoclorito de sodio al 5%, guantes, mandil, campos de mesa, mascarillas, sellante, piezas dentales extraídas, regla milimetrada, algodón, porta material, coltosol, cavit, cinta de papel, azul de metileno, cuaderno, esferos.

#### **4.4.- Recursos.**

Para llevar a cabo el estudio, se necesitó un laboratorio en donde a través del microscopio, pudimos observar la microfiltración en cada una de las piezas dentales, el estudiante se autofinanció con todo lo necesario para la investigación incluyendo las piezas dentales, recursos humanos fueron el Examinador y Tutora del trabajo de investigación.

### **5.-PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE DATOS.**

**5.1.-Ubicación espacial.** Cuenca, oficialmente Santa Ana de los Cuatro Ríos, es una ciudad del centro austral de la República del Ecuador y es la capital de la provincia del Azuay. Está situada en la parte meridional de la Cordillera Andina Ecuatoriana. Su Centro Histórico fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en el año 1999. Es llamada la Atenas del Ecuador por su arquitectura, su diversidad cultural, su aporte a las artes, ciencias y letras ecuatorianas y por ser el lugar de nacimiento de muchos personajes ilustres de la sociedad ecuatoriana. Cuenta con un paisaje urbanístico que mantiene armonía con el entorno geográfico, destacando en medio su centro histórico, uno de los mejores conservados y más grandes del país. En este lugar se guardan las claves del pasado, allí se mezcla la gente, flores, artesanías, tejidos, bordados, cerámica, platería, entre otros atractivos.

**5.2.-Ubicación temporal.** La investigación se realizó entre los meses de Septiembre y Octubre del año 2016, recolectando la cantidad de 80 piezas dentales extraídas necesarios para el estudio.

### **5.3.- Procedimientos de la toma de datos.**

Para el registro de los datos, luego de obtener los resultados, se procedió a realizar un análisis estadístico en el programa SPSS, colocando en tablas, la primera tabla constan los datos del grupo de dientes A1 y A2 de 7 días de sumergidos en azul de metileno con su promedio de microfiltración y la desviación estándar respectiva.

En la segunda tabla se colocan los datos del grupo de dientes B1 y B2 de los 15 días de sumergidos en azul de metileno con su promedio de microfiltración y la desviación estándar respectiva.

La tercera tabla consta del número de muestras utilizadas en la investigación con sus respectivos porcentajes.

#### **5.3.a.-Método de examen utilizado por los examinadores**

Se recolectaron 80 piezas dentales extraídas desconociendo el motivo por el que fueron extraídas, de estas 80 piezas dentales se dividieron en dos grupos que son grupo A y grupo B, del grupo A se obtuvo 2 subgrupos el Grupo A1, grupo A2. Igualmente del grupo B se obtuvo 2 subgrupos el Grupo B1 y grupo B2.

Se desinfectaron las piezas dentales extraídas sumergiéndolas en hipoclorito al 5%, se sellaron los ápices con sellante, se realizó la apertura coronaria eliminando la caries dental, a continuación se secó correctamente la cavidad, se colocó el material provisional de acuerdo a los grupos y subgrupos establecidos.

#### **5.3.b.-Criterios de registro de hallazgos**

Según los grupos establecidos de 7 y 15 días se retiraron las piezas dentales del azul de metileno, se procedió a secar las piezas dentales y se realizó un corte sagital con ayuda de un pieza recta y fresas de disco, posteriormente se observó el grado de microfiltración coronal mediante el microscopio y se comparó cual fue el material de restauración provisional que menos micro filtración coronal presentó en 7 y 15 días, siendo Coltosol<sup>F</sup> el que menor filtración presentó.

## **6.- PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS**

Para el análisis de los datos, mediante el programa SPSS, se realizó el cálculo de la desviación estándar y el promedio de microfiltración del grupo de dientes A1 y A2 de 7 días de sumergidos en azul de metileno. También se realizó el cálculo de la desviación estándar y promedio de microfiltración del grupo de dientes B1 y B2 de los 15 días de sumergidos en azul de metileno.

## **7. ASPECTOS BIOÉTICOS**

En este trabajo investigativo no implicó conflictos bioéticos, ya que las piezas dentales a ser analizadas son extraídas y no fue necesario firmar ningún consentimiento informado por parte de los pacientes.

**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

## 1.- RESULTADOS

**Tabla N°1:** Grado de Microfiltración a los 7 días de aplicación de Cavit™ vs Coltosol<sup>F</sup>

	7 DIAS	
	CAVIT™	COLTOSOL <sup>F</sup>
<b>PROMEDIO</b>	0.3 mm	0.25 mm
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>	0.33	0.33

**Interpretación de la tabla:** En esta tabla se puede evidenciar que el Cavit™ presentó un mayor grado de microfiltración con un promedio de 0.3mm al compararlo con el Coltosol<sup>F</sup>, los dos materiales presentan una misma desviación estándar de 0.33 en 7 días.

**Tabla N°2:** Grado de Microfiltración a los 15 días de aplicación de Cavit™ vs Coltosol<sup>F</sup>

	<b>15 DÍAS</b>	
	<b>CAVIT™</b>	<b>COLTOSOL<sup>F</sup></b>
<b>PROMEDIO</b>	1.1 mm	0.95 mm
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>	0.44	0.41

**Interpretación de la tabla:** En esta tabla se puede evidenciar que el Cavit™ presentó un mayor grado de microfiltración con un promedio de 1.1mm y de igual forma este material presento una mayor desviación estándar de 0.44 que el Coltosol<sup>F</sup> en 15 días.

**Tabla N°3:** Distribución de la muestras de acuerdo a los materiales usados en la Investigación

	MUESTRAS	
	n	%
<b>CAVIT™</b>	40	50%
<b>COLTOSOL<sup>F</sup></b>	40	50%
<b>TOTAL</b>	80	100%

**Interpretación de la tabla:** En esta tabla podemos evidenciar el número de muestras que se utilizó en la investigación, que fueron 40 piezas dentales tanto para el Cavit™ y el Coltosol<sup>F</sup>, dando un total de 80 piezas dentales.

## 2. DISCUSIÓN

Al realizar la comparación del grado de microfiltración entre los materiales provisionales Cavit™ y Coltosol<sup>F</sup> en mi estudio llegué a la conclusión que el Coltosol<sup>F</sup> es el material que menor microfiltración provoca. Un estudio realizado demostró que el Coltosol al ser comparado con el Óxido de Zinc Eugenol produce menor microfiltración<sup>3</sup>.

El estudio que realicé se demostró que el Coltosol<sup>F</sup>, es el material que provoca menor grado de microfiltración al comparar con el Cavit™. El Estudio realizado por SANDI BELL VAZQUEZ CALZONZIN *“demostró que al comparar Cavit y Ionómero de Vidrio el mayor grado de microfiltración obtuvo el Cavit, debido a que el Ionómero de Vidrio tiene características adhesivas y libera flúor, mientras el Cavit no posee esta característica”*<sup>9,17</sup>.

La microfiltración coronal en el estudio realizado representó un grado menor con el material Coltosol<sup>F</sup> en comparación con el Cavit™, y estudios similares revelan que el Cavit posee el mayor grado de microfiltración al ser comparado con el CLIP y el IRM<sup>27</sup>.

Al comparar los materiales provisionales Cavit™ y Coltosol<sup>F</sup>, el material que presentó mayor grado de microfiltración fue el Cavit™, lo que en otros estudios realizados por Parris y Kapsimalis *“confirma que el Cavit presentó el mayor grado de microfiltración al ser comparado con otros materiales provisionales”*<sup>6</sup>.

Un estudio realizado por Norman et al, mediante una técnica electroquímica demostró que la capacidad de sellado del Cavit era bastante menor al compararlo con el IRM, lo que coincide con el estudio realizado puesto que el Cavit™ al compararlo con el Coltosol<sup>F</sup> presentó un mayor grado de microfiltración<sup>6</sup>.

El año 2014, según el estudio de Evelyn Muñoz Castillo al comparar la microfiltración del Cavit vs Ionómero de Vidrio, el material que presentó mayor grado de microfiltración fue el Cavit lo que en mi estudio se manifiesta de igual manera que este material obtuvo el mayor grado de microfiltración al ser comparado con el Coltosol<sup>F</sup><sup>7</sup>.

La investigación realizada por Stefanía Armijos Suárez en el año 2011 comparando tres materiales provisionales como son el Cavit, Coltosol y el Civ, dio como resultado que el Civ fue el que presentaba un mayor grado de microfiltración, seguido del Cavit y Coltosol, lo que a mi estudio le da valor ya que al realizar la comparación del Cavit™ vs Coltosol<sup>F</sup>, el material que presenta un mayor grado de microfiltración es el Cavit™<sup>11</sup>.

El estudio realizado en el año 2013 por Sandi Bell Vazquez Calzoncini reveló que el promedio del grado de microfiltración en 7 días del material Cavit fue de 0.4mm con una desviación estándar de 0.13. Lo que en el estudio que realicé presentó el Cavit un promedio de microfiltración de 0.3mm a los siete días con una desviación estándar de 0.33. Lo que identifica a los dos estudios con promedios similares en cuanto al grado de microfiltración<sup>9</sup>.

Por otro lado el estudio realizado por Giomara Silva Tapia y Guillermo Aguirre Balseca en el año 2015 reveló que el Coltosol obtuvo el segundo lugar de microfiltración al ser comparado con otros cuatro materiales provisionales, lo que nos hace dudar que este material por la capacidad de expandirse durante su endurecimiento representaría una ventaja para un buen sellado hermético a nivel coronal, pero al mismo tiempo se convierte en una desventaja ya que este al expandirse demasiado en cavidades con superficies demasiadas desgastadas, causa una microfiltración marginal y podría provocar una fractura de la pieza dental<sup>19</sup>.

Por otro lado el estudio realizado por Demetrio Barcha y col, llegaron a la conclusión del que el Coltosol al compararlo con el Óxido de Zinc Eugenol provocó la mayor cantidad de fracturas en las piezas dentales, esto debido a su capacidad de expansión, lo que complementa la investigación que este material debe ser usado en paredes que sean resistentes mas no en cavidades que presenten finos remanentes, ya que al expandirse el material va a producir una microfiltración a nivel coronal y por ende una fractura de la pieza dental<sup>20</sup>.

El estudio realizado por Ana Dittel Balma y col, demostró que el Cavit al ser comparado con el Ionómero de Vidrio y el IRM, representó el menor grado de microfiltración, pero siempre y cuando este sea usado únicamente por siete días después de su colocación. Lo que coincide con mi investigación ya que el Cavit al compararlo con el Coltosol por un lapso de tiempo de 15 días después de su aplicación representó como el material que mayor grado de microfiltración provocó en las piezas dentales estudiadas<sup>24</sup>.

### 3. CONCLUSIONES

1. Determine que el grado de microfiltración del Cavit™, en siete y quince días, fue de 0.3mm y 1.1mm respectivamente, mientras que el Coltosol<sup>F</sup> presentó un grado de microfiltración en siete y quince días de 0.25mm y 0.95mm respectivamente.
2. Mediante el estudio realizado he llegado a la conclusión que el material que provoca menor grado de microfiltración es el Coltosol<sup>F</sup> en comparación con el Cavit™.
3. Puedo concluir que entre las ventajas del Cavit™, encontramos su facilidad de manipulación y remoción, pero dentro de las desventajas se encuentra su endurecimiento que se da de 1 a 2 minutos aproximadamente y posee baja resistencia, mientras que el Coltosol<sup>F</sup> posee la ventaja de tener buena retención en la cavidad y expansión para un excelente sellado marginal, pero el tiempo de endurecimiento es de 20 a 30 minutos y solo le puede usar en restauraciones provisionales máximo dos semanas.

### III.- BIBLIOGRAFÍA.

1. Argüello Regalado F. Diagnóstico Pulpar Septum diagnose. Odontología Clínica. Volumen 1. Ed. Latinoamericana, 2005 [Internet]; Disponible en: <http://www.odonto.unam.mx/pdfs/vol2112.pdf>.
2. Yáñez Braun A. Cementos de Obturación Biocerámicos: Una nueva alternativa en Endodoncia. Revista de la Sociedad de Endodoncia de Chile 31 Abril 2015 [Internet]; Disponible en: <http://www.socendochile.cl/revistas/31.pdf>.
3. Corrales Pallares C.I, Fortich Mesa N, Cueto Rodríguez M, Ortiz Zuluaga M.A, Pamela Vergara Guerra. Microfiltración Coronal de dos Cementos Temporales en Cavidades Endodóncicas. Estudio in vitro. Revista Colombiana de Investigación Odontologica. [Internet]; Volumen 2 N°4 (2011). Disponible en : <http://www.rcio.org/index.php/rcio/article/view/41/85>
4. Vallejo Labrada M, Maya Cerón C.X. Influencia de la calidad de restauración coronal en el pronóstico de dientes tratados endodónticamente. [Internet]; Vol. 52, Núm. 1 (2015). Disponible en <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/95/102>.
5. Lorente Álvarez E. Cómo se realiza una endodoncia. **Proceso completo del Tratamiento.** [Internet]; Disponible en: <http://www.endodoncialorente.com/como2.html>
6. Camejo Suárez M.V. Capacidad de sellado marginal de los cementos provisionales IRM®, Cavit® y vidrio ionomérico, en dientes tratados endodónticamente. (Revisión de la Literatura). [Internet]; Acta odontol. venez v.47 n.2 Caracas jun. 2009. Disponible en: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/2/art22.asp>
7. Muñoz Castillo E.E. “Evaluación in vitro de la microfiltración coronaria con dos materiales provisorios: Cavit e Ionómero de vidrio, en dientes humanos extraídos tratados endodónticamente”. Universidad de Guayaquil Facultad Piloto de Odontología. [Internet]; Guayaquil, Julio 18 del 2014. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5226/1/MU%c3%91OZevelyn.pdf>
8. Delgado Ormaza M.B. Análisis comparativo de filtración microbiana coronal, con dos diferentes materiales, de restauración provisional, en dientes endodonciados”. [Internet]; Guayaquil, junio de 2013. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3442/1/758%20Ma.Belen%20Delgado.pdf>

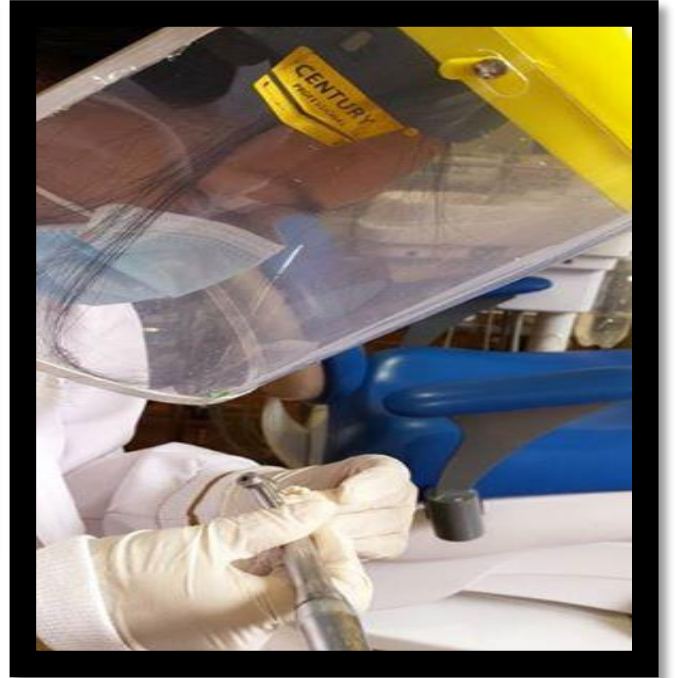
9. Vazquez Calzonzin S.B. "Evaluación de la microfiltración en restauraciones provisionales de Ionómero de Vidrio y Cavit, en órganos dentarios extraídos" Estudio In Vitro. [Internet]; Toluca, estado de México, Junio de 2013. Disponible en: [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49129/tesis\\_SANDI%20BELL%20VAZQUEZ%20CALZONZIN.pdf?sequence=1](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49129/tesis_SANDI%20BELL%20VAZQUEZ%20CALZONZIN.pdf?sequence=1).
10. Caballero García C.E. Comparación de la Microfiltración coronal in vitro utilizando el método electroquímico de tres materiales de obturación temporal en endodoncia" Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/1813/1823>
11. Armijos Suárez X.E. "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.". [Internet]; UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE ODONTOLOGÍA Guayaquil-Ecuador 2010-2011. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/837/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-4.pdf>
12. Calderón M ,Yepes Jiménez M. Análisis comparativo de Coltosol® y Cavit® en el selle coronal provisional en blanqueamiento de dientes no vitales. Revista CES Odontología [Internet]; Vol. 17 - No. 2 2004 Disponible en. <http://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/484>
13. Rodríguez Gorozpe L.I , Jácome Musule JL. , Perea MejÍA LM. Estudio comparativo de filtración microbiana coronal con tres diferentes materiales de restauración provisional en dientes obturados con Guttaflow. Rev. Odont. [Internet]. Mex vol.14 no.1 México mar. 2010 Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rom/article/view/15421>
14. Cabrera Villalobos Y. Álvarez Llanes M. Gómez Mariño M. Casanova Rivero Y. "En busca del cemento adhesivo ideal: los ionómeros de vidrio". [Internet]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v14n1/amc161410.pdf>
15. Villavicencio-Caparó E. Pasos para la planificación de la tesis / steps for thesis planning. Odontología activa UC Cuenca. [Internet]. 2016. [citado Enero].vol. 1. ISSN: 2477-8915. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/303250030\\_PASOS\\_PARA\\_LA\\_PLANIFICACION\\_DE\\_LA\\_TESIS\\_STEPS\\_FOR\\_THESIS\\_PLANNING](https://www.researchgate.net/publication/303250030_PASOS_PARA_LA_PLANIFICACION_DE_LA_TESIS_STEPS_FOR_THESIS_PLANNING)

16. Villavicencio-Caparó E. El tamaño muestral en tesis de post grado. ¿Cuántas personas debo encuestar?. Escuela de Postgrado, At Universidad Católica de Santa María Arequipa. [Internet]. 2011. [citado 02, noviembre - 2015]. DOI: 10.13140/RG.2.1.3337.2243. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/283352423\\_EL\\_TAMANO\\_MUESTRAL\\_EN\\_TESIS\\_DE\\_POST\\_GRADO\\_CUANTAS\\_PERSONAS\\_DEBO\\_EN\\_CUESTAR](https://www.researchgate.net/publication/283352423_EL_TAMANO_MUESTRAL_EN_TESIS_DE_POST_GRADO_CUANTAS_PERSONAS_DEBO_EN_CUESTAR)
17. Rueda K. Pulido E. Ochoa C. UTILIZACIÓN DEL IONÓMERO DE VIDRIO COMO MATERIAL DE OBTURACIÓN CORONAL TEMPORAL [http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art\\_revision/home\\_revision.html](http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/home_revision.html) [Internet]. Disponible en : <http://dentalexperience.es.tl/IONOMERO-DE-VIDRIO-uso-en-endodoncia.htm>.
18. Ochoa Torres P. Evaluación del grado de microfiltración de cuatro cementos temporales: Clip F, IRM, Cavit y Ketac Molar, usados en cavidades con acceso endodóntico [Internet]. Quito – Ecuador Mayo de 2008 <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/510/1/87688.pdf>
19. Silva Tapia G.C. Aguirre Balseca G.M 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 Odontología Vol. 17 Internet]. / Diciembre de 2015: Disponible en: <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/ODONTOLOGIA/article/view/29/PDF>.
20. Barcha Barreto D.A. Fortich Carballo R.A Suarez Sotomayor L.F Ordoñez Salvador I. Ramos Manotas J.I Gonzalez Martínez F. OCURRENCIA DE FRACTURAS DENTALES OCASIONADAS POR EL USO DE DOS CEMENTOS TEMPORALES COLTOSOL Y OXIDO DE ZINC EUGENOL EN MOLARES Revista Colombiana de Investigación en Odontología Internet]. 2009; 1(1):38-45 Disponible en: <http://www.rcio.org/index.php/rcio/article/view/31/42>.
21. Valverde Tejada T. Quispe Mendoza S. MICROFILTRACION MARGINAL Revista de Actualización Clínica Investiga *versión impresa* ISSN 2304-3768 Rev. Act. Clin. Med v.30 Internet]. La Paz feb. 2013 Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v30/v30\\_a08.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v30/v30_a08.pdf)

22. Vega L, Haedo Ayala C. Microfiltración Marginal de Materiales de Obturación Provisoria usados en Endodoncia. Revisión de la Literatura Paraguay Oral Research. [ Internet] Vol. 2 N° 1 Disponible en: [http://www.paraguayoral.com.py/revista/a2v1/ART\\_6.pdf](http://www.paraguayoral.com.py/revista/a2v1/ART_6.pdf)
23. Kalena de Melo MARANHÃOa , Eliza Burlamaqui KLAUTAub , Suely Maria Santos LAMARÃOc Estudio in vitro da infiltração coronária em selamentos endodônticos provisórios- Revista de Odontologia da UNESP. 2007; 36(1): 91-6 Internet]. Disponible en: <http://www.revodontolunesp.com.br/files/v36n1/v36n1a14.pdf>
24. Dittel Balma A.M, Garrocho Rangel J.A, Méndez González M.V, Hernández Sierra J.F, Pozos Guillén A de J. Grado de sellado marginal de materiales de obturación temporal en molares primarios con pulpotomía. Estudio “in vitro”. Revista Odontológica Mexicana Vol. 10, Núm. Internet]. 2 Junio 2006 Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2006/uo062f.pdf>
25. Blasi Á. Barrero CH. Estudio in vitro para comprobar la estabilidad del color de materiales provisionales usados en prostodoncia. Univ Odontol. Internet]. 2011 Jul-Dic; 30(65): 17-23. ISSN 0120-431 Disponible en : <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/1839/1202>
26. Srikumar G.P.V, K. Ravi Varma K, K. Harish Shetty, Pramod Kumar Coronal microleakage with five different temporary restorative materials following walking bleach technique: An *ex-vivo* study Contemp Clin Dent. Internet]. 2012 Oct-Dec; 3(4): 421–426. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3636844/>
27. Adnan S, Khan FR Comparison of Micro-Leakage around Temporary Restorative Materials Placed in Complex Endodontic Access Cavities: An In-Vitro Study. J Coll Physicians Surg Pak. Internet].2016 Mar;26(3):182-6. doi: 03.2016/JCPSP.182186 Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26975947>
28. Suarez M.V. MICROFILTRACIÓN CORONARIA EN DIENTES TRATADOS ENDODÓNICAMENTE. HOME EDICIONES. Internet]. VOLUMEN 46 N° 4 / 2008. Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/microfiltracion\\_coronaria.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/microfiltracion_coronaria.asp)

## **ANEXOS**

**Anexo 1. 80 PIEZAS ESTUDIADAS**

**Anexo 2: APERTURA DE CAVIDAD DE LAS 80 PIEZAS DENTALES**

**Anexo 3: PIEZAS DENTALES EXTRAÍDAS CON SUS RESPECTIVAS CAVIDADES**

**Anexo 4: SECADO DE LAS CAVIDADES**

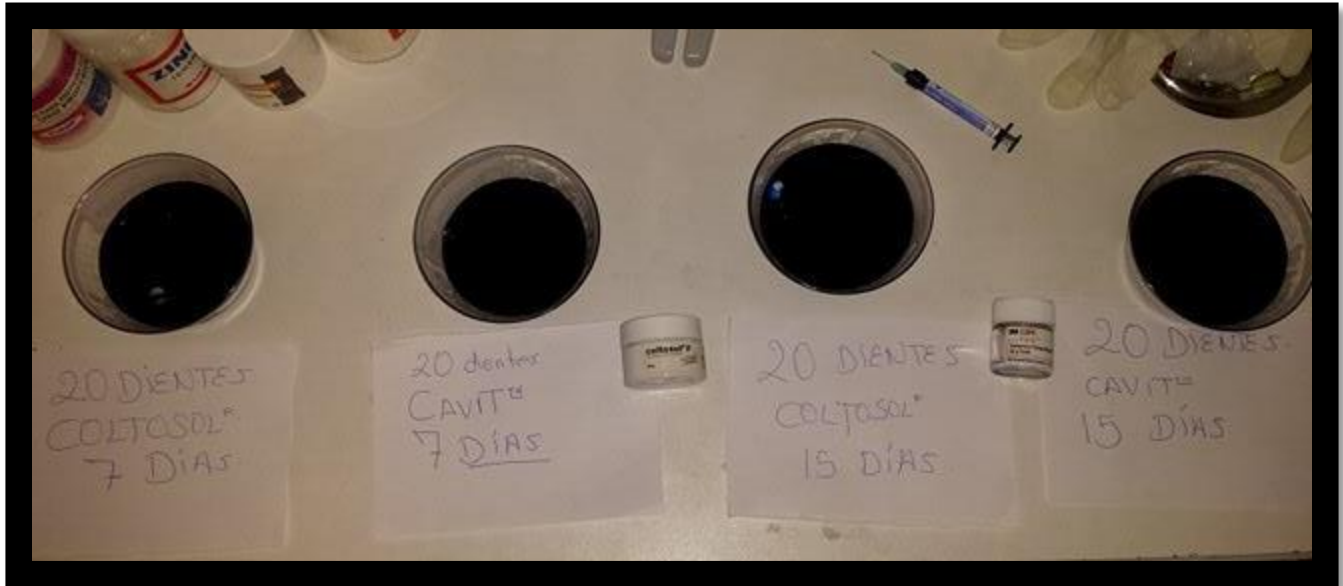
**Anexo 5: CAVIT™**

**Anexo 6: COLTOSOL<sup>®</sup>**



**Anexo 7:** Sellado de ápices de las 80 piezas dentales con sellante



**Anexo 8:** 80 piezas dentales extraídas en azul de metileno

**Anexo 9: MICROFILTRACIÓN DE COLTOSOL<sup>F</sup> A LOS 7 DÍAS**

**ANEXO 10: MICROFILTRACIÓN DE CAVIT™ A LOS 7 DÍAS**

**ANEXO 11: MICROFILTRACIÓN DE COLTOSOL<sup>F</sup> A LOS 15 DÍAS**

**ANEXO 12: MICROFILTRACIÓN DE CAVIT™ A LOS 15 DÍAS**

**Anexo 13.** Grado de Microfiltración a los 7 días de aplicación de Cavit™

MUESTRAS	MATERIAL	TIEMPO	MICROFILTRACIÓN
1	CAVIT	7 DIAS	1.2mm
2	CAVIT	7 DIAS	0.8mm
3	CAVIT	7 DIAS	0.7mm
4	CAVIT	7 DIAS	1mm
5	CAVIT	7 DIAS	0,2mm
6	CAVIT	7 DIAS	1mm
7	CAVIT	7 DIAS	0.5mm
8	CAVIT	7 DIAS	0.8mm
9	CAVIT	7 DIAS	0.5mm
10	CAVIT	7 DIAS	1mm
11	CAVIT	7 DIAS	0.3mm
12	CAVIT	7 DIAS	0.4mm
13	CAVIT	7 DIAS	0mm
14	CAVIT	7 DIAS	1mm
15	CAVIT	7 DIAS	0.9mm
16	CAVIT	7 DIAS	1mm
17	CAVIT	7 DIAS	0.3mm
18	CAVIT	7 DIAS	0.6mm
19	CAVIT	7 DIAS	0.5mm
20	CAVIT	7 DIAS	1mm
PROMEDIO			0.3mm
DESV ESTANDAR			0,33

**ANEXO 14.** Grado de Microfiltración a los 7 días de aplicación de Coltosol<sup>F</sup>

MUESTRAS	MATERIAL	TIEMPO	MICROFILTRACIÓN
21	COLTOSOL	7 DIAS	1mm
22	COLTOSOL	7 DIAS	0.7mm
23	COLTOSOL	7 DIAS	0mm
24	COLTOSOL	7 DIAS	0.5mm
25	COLTOSOL	7 DIAS	0mm
26	COLTOSOL	7 DIAS	0.8mm
27	COLTOSOL	7 DIAS	0.5mm
28	COLTOSOL	7 DIAS	0.4mm
29	COLTOSOL	7 DIAS	0.3mm
30	COLTOSOL	7 DIAS	0.2mm
31	COLTOSOL	7 DIAS	0.5mm
32	COLTOSOL	7 DIAS	1mm
33	COLTOSOL	7 DIAS	1mm
34	COLTOSOL	7 DIAS	0.8mm
35	COLTOSOL	7 DIAS	1mm
36	COLTOSOL	7 DIAS	0.8mm
37	COLTOSOL	7 DIAS	0.9mm
38	COLTOSOL	7 DIAS	1mm
39	COLTOSOL	7 DIAS	0.8mm
40	COLTOSOL	7 DIAS	0.9mm
PROMEDIO			0.25mm
DESV ESTANDAR			0,33

**ANEXO 15.** Grado de Microfiltración a los 15 días de aplicación de Cavit™

MUESTRAS	MATERIAL	TIEMPO	MICROFILTRACIÓN
41	CAVIT	15 DIAS	1mm
42	CAVIT	15 DIAS	2mm
43	CAVIT	15 DIAS	1mm
44	CAVIT	15 DIAS	2mm
45	CAVIT	15 DIAS	2mm
46	CAVIT	15 DIAS	1.5mm
47	CAVIT	15 DIAS	1mm
48	CAVIT	15 DIAS	1.5mm
49	CAVIT	15 DIAS	2mm
50	CAVIT	15 DIAS	2mm
51	CAVIT	15 DIAS	2.3mm
52	CAVIT	15 DIAS	2mm
53	CAVIT	15 DIAS	2.3mm
54	CAVIT	15 DIAS	2mm
55	CAVIT	15 DIAS	1.5mm
56	CAVIT	15 DIAS	1mm
57	CAVIT	15 DIAS	2mm
58	CAVIT	15 DIAS	2mm
59	CAVIT	15 DIAS	1.7mm
60	CAVIT	15 DIAS	1.8mm
PROMEDIO			1.1mm
DESV ESTANDAR			0,44

**Anexo 16:** Grado de Microfiltración a los 15 días de aplicación de Coltosol<sup>F</sup>

MUESTRAS	MATERIAL	TIEMPO	MICROFILTRACIÓN
61	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
62	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
63	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
64	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
65	COLTOSOL	15 DIAS	0.8mm
66	COLTOSOL	15 DIAS	1.5mm
67	COLTOSOL	15 DIAS	2mm
68	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
69	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
70	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
71	COLTOSOL	15 DIAS	0.5mm
72	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
73	COLTOSOL	15 DIAS	2mm
74	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
75	COLTOSOL	15 DIAS	2mm
76	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
77	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
78	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
79	COLTOSOL	15 DIAS	1mm
80	COLTOSOL	15 DIAS	0.8mm
PROMEDIO			0.95mm
DESV ESTANDAR			0,41