

**Universidad nacional Pedro Henríquez Ureña**

**Facultad de ciencias de la salud**

**Escuela de odontología**



Trabajo de grado para la obtención del título de  
Doctor en Odontología

**Microfiltración Marginal en Cavidades CI II ocluso - proximales selladas  
con diferentes materiales de obturación provisional: estudio in vitro.**

**Sustentante**

Br. Ismael David Lama Taveras 14-1891

**Asesor temático**

Dr. Alberto Martínez

Dra. Nayeris Valdez

**Asesor metodológico**

Dra. Sonya Streese

Los conceptos  
emitidos del  
estudio son  
responsabilidad  
exclusiva del

Santo Domingo, República Dominicana

Año 2020

**Microfiltración Marginal en Cavidades Cl II ocluso - proximales selladas  
con diferentes materiales de obturación provisional: estudio in vitro.**

## **Dedicatoria**

**A Dios** quien le debo el estar aquí, quien me enseñó que hay que ser guerrero, persistente y a quien le debo todo y me das las fuerzas cada día para seguir y esforzarme cada día más que ayer, que nunca una puerta cerrada no es un no, solo tengo que buscar la llave y tratar de abrirla que, aunque la cosa se complique todo tiene solución y guiarme por los caminos ayer, hoy, mañana y siempre. Gracias por permitirme llegar a esta etapa donde culminó una y empiezo otra.

**A mis abuelas** a Liliam Rivera quienes me enseñaron que la paciencia y la dedicación son las claves de poder hacer las cosas bien y que estas queden bien; a Malvina Bido quien me enseñó que no hay ningún sueño tan grande que no se pueda alcanzar, solo hace falta un poco de fe y trabajar para eso.

**A mis abuelos** a Héctor Taveras Lucas quien me enseñó que no importa que tan cansado estás, puedes descansar, pero hay que fajarse para lograr terminar bien y por los buenos caminos siempre; a David Lama que me enseñó que lo más importante es la familia y va por encima de todo, y que la vida es un tipo de juego de mesa, que se parece al Domino, todo depende de cómo juegas y que tanto la disfrutas.

**A mi madre** Dra. Lilian Aurora Taveras de Lama quien es incondicional, mi mayor mentora, mi debilidad, mi confidente, mi musa para dar cada paso en mi vida, mi mayor admiración y ejemplo a seguir y **mi padre** Nelson Lama Bidó por su apoyo, sus consejos porque sin ellos esto no sería posible todo esto; por facilitarme los medios, tenerme paciencia y comprensión además de servirme de guía y soporte. **A mis hermanos** Nelson Lama y Mohadip Lama quienes me ayudaron a buscarle la solución a lo que no entendía y enseñarme todo lo que se y servirme de guía para poder lograr terminar esta etapa.

**A mi familia completa** que me apoyo en este arduo proceso, por creer en mí y darme ánimo hasta el último día.

**A mis amigos** que dedicaron tiempo para ayudarme en lo que podían para el desarrollo de esta tesis, que me dieron ánimo y consejos.

*Ismael D. Lama Taveras*

## **Agradecimientos**

**A mis mejores amigos** por mencionar algunos Juan J. Carvajal, Luis Tejeda, Joshua Burgos, el último mencionado que nunca ha dudado en asistir en la clínica de la UNPHU cuando necesitaba pacientes, a JJ. Carvajal quien me buscaban a la UNPHU cuando por circunstancia de la vida o de la clínica me quedaba hasta tarde, me tuvo que ir a buscar varias veces a la UNPHU y dejarme en mi casa; a ellos a quienes me enseñaron que hay que hacer las cosas, pero esas cosas no pueden permitir que te nublen el camino ni de otros pilares de la vida que también importan, que lo que va viene y ser un verdadero amigo es una palabra que a muchos le queda grande pero una palabra con peso.

**A mis amigos** de la UNPHU me regalo por mencionar algunos Angel, Luis M, Ivette, Karen, Farah que dedicaron tiempo para ayudarme en lo que podía en este camino tan importante en mi vida, en los momentos que los necesite en la clínica, donde forjamos una hermandad de codo a codo en todo este proceso, y Angel quien me mentorío en todo de la tesis y a los demás compañeros que me dieron ánimo y consejos (No mencionaré sus nombres) Me siento agradecido de que puedan estar en mí vida y yo en las suya tanto en el plano profesional como en los demás sentidos no menos importantes.

**A mis pacientes** por haber confiado en mí y en mis habilidades adquiridas; y más a esos que iban hasta con tormentas, sin importarles el desafío entre viendo y mareas, gracias por nunca dejarme solo y siempre considerarme.

**A mis asesores** temáticos la Dr. Alberto Martínez y a la Dra. Nayeris Valdez, mi asesora metodológica la Dra. Sonya Streese por su entrega en la elaboración de esta tesis.

**A mis profesores** dentro de estos descato a mi guía Dra. Francis González, a Dr. Khouri por todas sus enseñanzas, Dra. Sheila Burdiaz, al Dr. Napoleón Berges por enseñarme que todo se puede hacer mejor solo hay que querer, a todo los Dres. Que fueron parte de esta experiencia vivida, por ayudarme en este proceso a crecer como profesional, como persona y tenerme paciencia sé que fue un arduo también les agradezco a cada uno que me ayudó a conseguir y me donó dientes para completar mi muestra.

*Ismael D. Lama Taveras*

## Índice

|   |           |
|---|-----------|
| Dedicatoria.....  | 3         |
| Agradecimientos.....                                    | 4         |
| Resumen.....  | 8         |
| Introducción.....                                       | 9         |
| <b>CAPÍTULO 1. PROBLEMA DEL ESTUDIO.....</b>            | <b>11</b> |
| 1.1. Antecedentes de estudio.....                       | 11        |
| 1.1.1. Antecedentes internacionales.....                | 11        |
| 1.2. Planteamiento del problema.....                    | 13        |
| 1.3. Justificación.....                                 | 16        |
| 1.4. Objetivos.....                                     | 17        |
| 1.4.1. Objetivo general.....                            | 17        |
| 1.4.2. Objetivos específicos.....                       | 17        |
| <b>CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.....</b>                   | <b>18</b> |
| 2.1. Fisiología dental.....                             | 19        |
| 2.1.1. Esmalte.....                                     | 19        |
| 2.1.1.1. Materia inorgánica e orgánica del esmalte..... | 19        |
| 2.1.1.2. Estructuras del esmalte dental.....            | 20        |
| 2.1.2. Dentina.....                                     | 20        |
| 2.1.2.1. Composición de la dentina.....                 | 21        |
| 2.1.3. Cemento.....                                     | 22        |
| 2.1.4. Pulpa.....                                       | 23        |
| 2.2. Anatomía dentaria.....                             | 23        |
| 2.2.1. Premolares.....                                  | 23        |

|   |    |
|---|----|
| 2.2.2. Primer premolar superior .....   | 24 |
| 2.2.3. Segundo premolar superior .....  | 24 |
| 2.2.4. Primer premolar inferior .....   | 25 |
| 2.2.5. Segundo premolar inferior .....  | 25 |
| 2.2.6. Molares permanentes.....   | 25 |
| 2.3. Lesiones clase II.....   | 26 |
| 2.4. Microfiltración .....  | 27 |
| 2.4.1. Causas de microfiltración.....   | 28 |
| 2.5. Materiales de obturación.....  | 28 |
| 2.5.1. Clasificación material de obturación.....                                      | 28 |
| 2.5.2. Materiales de obturación provisional.....                                      | 29 |
| 2.5.3. Requisitos de un material obturador ideal.....                                 | 29 |
| 2.6. Cemento ionómero de vidrio .....   | 29 |
| 2.6.1. Clasificación de los diferentes tipos de cementos ionómero vidrio (C.I.V)..... | 30 |
| 2.6.2. Propiedades del cemento ionómero de vidrio (C.I.V).....                        | 30 |
| 2.7. Cemento de OZE zinquenol. Conceptos.....   | 32 |
| 2.7.1. Clasificación de los cementos de Zinquenol (OZE).....                          | 32 |
| 2.8. Cemento reforzado con resinas sintéticas (IRM).....                              | 34 |
| 2.8.1. Propiedades del cemento (IRM) .....  | 34 |
| 2.9. Cemento de óxido de zinc sin eugenol (Coltosol) .....                            | 36 |
| 2.9.1. Propiedades del cemento óxido de zinc sin eugenol (Coltosol).....              | 36 |
| 2.10. Instrumentos de medición. Datos generales.....                                  | 37 |
| 2.11. Microscopia.....  | 38 |
| 2.11.1. Microscopio.....  | 38 |
| 2.12. Técnica de termociclado .....   | 40 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPITULO 3. LA PROPUESTA.....</b>                          | <b>41</b> |
| 3.1. Hipótesis trabajo.....                                   | 41        |
| 3.2. Hipótesis nula.....                                      | 41        |
| 3.3. Variables y operacionalización de las variables.....     | 42        |
| <b>CAPITULO 4. MARCO METODOLÓGICO.....</b>                    | <b>43</b> |
| 4.1. Tipo de estudio.....                                     | 43        |
| 4.2. Localización, tiempo.....                                | 43        |
| 4.3. Universo y muestra .....                                 | 43        |
| 4.4. Unidad de análisis estadístico .....                     | 43        |
| 4.5. Criterio de inclusión y exclusión.....                   | 44        |
| 4.5.1. Criterio de inclusión.....                             | 44        |
| 4.5.2. Criterio de exclusión .....                            | 44        |
| 4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección datos..... | 44        |
| 4.7. Plan estadístico de análisis de la información.....      | 61        |
| 4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación.....      | 61        |
| <b>CAPITULO 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS.....</b>        | <b>62</b> |
| 5.1. Resultados del estudio.....                              | 62        |
| 5.2. Discusión.....   | 60        |
| 5.3. Conclusión.....  | 70        |
| 5.4. Recomendaciones.....                                     | 71        |
| Referencias bibliográficas.....                               | 72        |
| Anexos.....   | 79        |
| Glosario.....   | 83        |

## Resumen

La microfiltración marginal es el proceso de micro-separación mecánica donde se observa la separación entre el material restaurador y las paredes cavitarias, provocando la infiltración de los fluidos salivales. Por lo que el estudio tiene como propósito determinar la microfiltración marginal en cavidades Cl II Ocluso - Proximales selladas con diferentes materiales de obturación provisional. Se utilizaron 60 premolares superiores e inferiores divididos en tres grupos: N=20 dientes para cada grupo de los materiales de obturación provisional (C.I.V, IRM R, COLTOSOL); se realizaron profilaxis con piedra pómez y clorhexidina 0.12% a cada diente, se prepararon cavidades Cl II Ocluso - Proximal, se desinfectaron con clorhexidina 0.2% por un minuto, se airearon y sellaron los dientes con Rapi Dry como Liner por 15 segundos, sumergiéndolos en solución salina 0.9% por 24 horas. Las muestras fueron secadas sobre superficie absorbente, azul de metileno 0.1% durante 48 horas a temperatura ambiente, lavadas y secadas sobre superficie absorbente por una hora. Se procedió a realizar cortes sagitales con abundante irrigación y aire constante, se midió con Microscopio Digital Inalámbrico con capacidad de zoom 50x-1000x con resolución 1920\*1080, ajustando las imágenes a escala real a través de Adobe Photoshop e Illustrator CS6. Los resultados arrojaron que el C.I.V tuvo menor microfiltración marginal G3 G0 y mayor E.S.M.O.P 12/20 que el IRM R G4, 9/20 y COLTOSOL G4 G0, 8/20 dientes. Por lo que los materiales de obturación provisional C.I.V y el COLTOSOL presentaron menor microfiltración marginal en cavidades Cl II ocluso-proximal que el IRM R.

**Palabras Claves:** *Microfiltración, materiales, Obturación dental provisional y Preparación de cavidad dental II*

*Nota:*

*Efectividad de Sellado Marginal de Obturación Provisional (E.S.M.O.P).*

## **Introducción**

Lesiones cariosas afectan la cavidad dental al ser una enfermedad multifactorial de carácter infeccioso que relaciona los hábitos alimenticios, bacterias, fluidos salivales entre otros factores influyentes, causando un desbalance en la flora microbiana normal en la misma. <sup>1</sup> Se ha descrito la preparación cavitaria, como la eliminación de tejido deficiente y conformación de la planimetría interna en el diente, con miras a lograr una obturación y/o restauración a través de sistemas por el cual se pueda introducir el material de obturación y/o restaurador. Entre las preparaciones cavitarias, las de Clase II, se describen como las cavidades que ocupan la superficie interproximal de dientes premolares y molares, según las clasificaciones del Dr. G.V. Black.<sup>1,2</sup>

La odontología restauradora se encarga de emplear y analizar de manera integral el diagnóstico, pronóstico y tratamiento odontológico u otras causas, con el objetivo de devolver la función, estabilidad y estética por medios restauradores en las afecciones por lesiones cariosas o no. En el punto donde la cavidad bucal se encuentra afectada es donde entran los materiales y técnicas utilizadas en la actualidad, con miras a la devolución de la estructura perdida, su función anatómica y estética. <sup>3</sup> En la odontología restauradora el éxito no depende únicamente del material, aunque guarda relación con este la durabilidad del trabajo. La filtración marginal interviene directamente con el éxito o deterioro de los procedimientos restaurativos en operatoria. La microfiltración se define como una microseparación mecánica entre diente-material, producto de la contracción del material a base de compuesto resinoso a través de la polimerización u otros materiales, restauraciones mal adaptadas y preparaciones cavitarias defectuosas. <sup>4</sup>

Entre los biomateriales utilizados como obturadores provisionales se pueden lograr resultados satisfactorios posteriores a la remoción de tejido cariado o tratamiento endodóntico, los cuales sirven para prevenir la introducción de bacterias y fluidos salivales, evitando así menor grado de contaminación en la cavidad, proporcionando condiciones favorables para una excelente unión entre el diente y el compuesto de obturación. Existen múltiples cementos utilizados para la obturación provisional, entre ellos existen: Cemento Óxido de Zinc Y Eugenol Reforzado (IRM R), Cemento Ionómero de Vidrio (C.I.V),

COLTOSOL.<sup>5</sup>; los cuales se usaron para obturar las cavidades Cl II ocluso-proximal de este estudio de investigación.

Algunos estudios han arrojado datos importantes sobre algunos materiales de obturación provisional en cuanto a su comportamiento, citando que los cementos provisionales pueden variar entre ellos; teniendo el caso del IRM R el cual reporta un menor desempeño en cuanto a su capacidad de sellado en contraste con otros, el IRM R demostró ser el más efectivo en la microfiltración marginal.<sup>6,7</sup>

Este estudio tuvo como finalidad determinar la microfiltración marginal de cavidades cl II ocluso - proximal selladas con diferentes materiales de obturación provisional.

# **CAPÍTULO 1. PROBLEMA DEL ESTUDIO**

## **1.1. Antecedentes del estudio**

### **1.1.1. Antecedentes internacionales**

En el año 2018, Espinosa et al <sup>7</sup> realizaron en Ecuador el estudio descriptivo titulado: Evaluación in vitro de grado de microfiltración de tres cementos provisionales, IRM®, OBTUR® y CAVIT® sometidos a envejecimiento artificial: estudio in vitro. Utilizaron 60 terceros molares, libres de caries, extraídos previa indicación terapéutica; fueron realizadas cavidades en la superficie oclusal con una apertura a cámara pulpar de cuatro mm x cuatro mm, tras irrigación con NaClO al 2,5% y secado con algodón, los molares fueron divididos aleatoriamente en tres grupos (N: 20) colocando en cada uno de ellos uno de los tres cementos. Los dientes fueron sometidos a termociclado con temperaturas de -5, 37 y 55 °C durante 900 ciclos continuos, luego fueron inmersos en azul de metileno por 24 horas, seccionados y analizados bajo estereomicroscopio para determinar el grado de microfiltración. Dos fragmentos de cada grupo fueron escogidos al azar y preparados para observación al microscopio electrónico de barrido (MEB). Dando como resultados: mayor grado de microfiltración en el IRM, el grado de microfiltración fue menor en los CAVIT® y OBTUR®, las observaciones realizadas al MEB corroboraron estos hallazgos. Concluyendo que el comportamiento de los cementos provisionales varía entre ellos, el IRM® presentó un menor desempeño con mayor filtración, no existió diferencia entre CAVIT® y OBTUR® que presentaron un mejor desempeño en relación al IRM.

En la Universidad de Guayaquil en el año 2010, Caraballo et al <sup>12</sup> realizaron un trabajo de grado llamado: “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 microscopía electrónica, estudio in vitro” ; estudio comparativo de microfiltración coronal; cuyo propósito fue evaluar la microfiltración coronal de dos materiales de obturación temporal: Coltosol y Cavit 3M en piezas unirradiculares en dientes endodonciados , se realizaron cavidades desde oclusal a pulpar de cuatro mm x cuatro mm; Se seleccionaron 20 premolares humanos unirradiculares con rizogénesis incompleta y sin

tratamiento endodóntico previo cada uno siendo tres grupos de: grupo A (obturado con Cavit), grupo B (obturado con Coltosol) y grupo C (obturado con C.I.V). Se realizaron cavidades estandarizadas de acceso coronal. Los dientes fueron inmersos en azul de metileno por siete días, luego fueron cortados longitudinalmente y se evaluó en cada fragmento el grado de microfiltración. El estudio concluyó que todos los cementos que se examinaron mostraron algún grado de microfiltración; el Coltosol fue el cemento que presentó mayor adaptación y menor grado de filtración, seguido en orden por el Cavit y el C.I.V; donde el C.I.V presentó menos adaptación y por tanto más microfiltración.

En Venezuela en el año 2008, Camejo <sup>14</sup> realizó un estudio de revisión literaria sobre: "Sellado coronal endodóntico: materiales intermedios", el cual se refería a la restauración de los dientes tratados endodónticamente, cruciales para el éxito de la restauraciones; dentro del trascurso del tratamiento, el cemento temporal tiene que proporcionar una buena capacidad de sellado coronal para evitar la contaminación de bacterias al interior de la cavidad y evitar filtración marginal de fluidos, ya que con frecuencia el tratamiento endodóntico no se puede realizar en una sola sesión, y en este intervalo entre las sesiones son vitales para que el diente sea restaurado de forma adecuada. El estudio concluyó en la importancia de la necesidad de una restauración cuidadosa y de forma exitosa para reflejarse en los tratamientos odontológicos, evitando fracasos o dificultades en el mismo y así obtener un buen tratamiento de conductos radiculares.

## 1.2. Planteamiento del problema

Lesión por caries dental se denomina como afección de diferentes e múltiples factores que relaciona alimentación, lesiones bacterias, compuestos salivales y otros factores influyentes dentro de la cavidad oral y fuera de ella. <sup>17</sup> En la que el contenido es un conjunto crítico de bacterias cariogénicas, fruto de la sacarosa, desarrollando así la caries dental. La caries dental contiene un conjunto de fases donde se observa la pérdida de los minerales y el proceso de remineralizado sobre el esmalte que se encuentra recubierto por la placa dental que produce ácidos. <sup>18</sup>

La remoción, preparación y conformación cavitaria consiste en la eliminación de tejido deficiente creando una planimetría internamente en el diente, con miras a lograr una obturación y/o restauración a través de sistemas por el cual se pueda introducir el material de obturación y/o restauradores. <sup>19</sup>

Según el Dr. G.V. Black <sup>2</sup>, las cavidades se clasifican de acuerdo a su localización en: CI I, CI II, CI III, CI IV, CI V; siendo las CI II cavidades localizadas en las zonas interproximales en dientes premolares y molares dentro del sistema dentario.

La odontología se encarga de emplear y analizar de manera correcta el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las lesiones de origen dental u otros. Los procesos cariogénicos o no, afectan en el diente la parte estética, funcional y la estabilidad del sistema masticatorio. La odontología restauradora tiene el propósito de devolver esa estabilidad, función y estética por medio del uso de biomateriales dentales que cumplan los requisitos para los pacientes, según la condición clínica. Es importante entender que los dientes dentro del sistema masticatorio están expuestos a condiciones únicas y especiales debido a la interacción de la masticación, hábitos y otros factores que pueden afectar su funcionamiento; entre estas se encuentran los problemas de microfiltración. Se conoce microfiltración marginal como el proceso de micro separación mecánica por medio del cual se infiltran agentes de tipo bacteriano entre el aditamento de obturación y/o material restaurador, la misma se puede presentar en el margen oclusal o en el margen gingival. <sup>7</sup> La presencia de la microfiltración en bajo o alto grado en un procedimiento de obturación y/o restauración definitiva interfiere de forma directa con el éxito o fracaso de dicho procedimiento. La microfiltración genera en

la obturación y/o restauración definitiva una disminución en las características químicas, físicas y mecánicas.<sup>14</sup>

La odontología restauradora ideal, es aquella orientada a la disminución o eliminación de la presentación de factores de riesgo por medio de una terapia preventiva.<sup>1</sup> La odontología restauradora presenta múltiples retos durante el diagnóstico, pronóstico y tratamiento restaurador de los órganos dentarios, entre estos se encuentran las preparaciones, conformaciones y obturaciones de cavidades clase II. Se destaca la dificultad para eliminar todo el tejido deficiente a nivel del piso gingival, devolver el contorno proximal por medio del uso de materiales dentales y relación de contacto en dientes adyacentes presentes, producto del difícil acceso durante la obturación dando problemas para garantizar el sellado marginal en la caja proximal. Por este y otros factores que intervienen durante el tiempo operatorio de la obturación, se debe tener buena selección del material ideal para la restauración de estos procedimientos por parte del clínico, orientando así la decisión de colocar una restauración indirecta.<sup>3</sup>

Los obturadores provisionales se caracterizan por ser vitales en obtener el éxito en dientes previamente endodonciados, preparados para prótesis dental, recubrimientos pulpares y otros casos, estos materiales ofrecen una solución de manera provisional, manteniendo en este tiempo estabilidad de la oclusión, protección del paquete vasculonervioso y la dentina.<sup>5,20</sup> En la actualidad el uso de estos materiales ha aumentado en la práctica odontológica, manteniendo un rol importante en la protección de las cavidades dentarias de manera temporal.<sup>5</sup>

Existen diversos tipos de materiales de obturación provisional que brindan diferentes opciones de tratamiento provisional con miras a la protección dentinopulpar. Es de vital importancia basar la selección del material tomando en cuenta sus propiedades químicas y mecánicas, con el objetivo de utilizar el material con mejores propiedades en función a la condición clínica específica a la que se enfrente el operador.<sup>13</sup>

En la práctica diaria en las diferentes áreas de la clínica odontológica Dr. René Puig UNPHU donde utilizan las presentaciones comerciales de los siguientes materiales de obturación provisional (IRM R, C.I.V, COLTOSOL), se realiza su uso a juicio del profesional en función

a la condición clínica existente. Con este proyecto de investigación se pretende identificar el material de obturación provisional que presente mejor propiedad en cuanto al sellado mecánico - químico en la interfase, tomando en cuenta la microfiltración marginal en oclusal y en gingival.

Esta investigación tiene como propósito comparar la microfiltración marginal en cavidades Cl II ocluso - proximales selladas con diferentes materiales de obturación provisional: estudio in vitro.

En función a la problemática planteada y los propósitos que plantea el proyecto, surgen las preguntas de investigación siguientes:

- ¿Cuál de los diferentes materiales de obturación provisional presenta microfiltración marginal en cavidades Cl II ocluso-proximal selladas: estudio in vitro?
- ¿Qué grado de microfiltración marginal presentan las obturaciones Cl II ocluso-proximal selladas con IRM R?
- ¿Qué grado de microfiltración marginal presentan las obturaciones Cl II ocluso-proximal selladas con C.I.V Reforzado?
- ¿Qué grado de microfiltración marginal presentan las obturaciones Cl II ocluso-proximal selladas con COLTOSOL?

### **1.3. Justificación**

Este presente estudio buscó determinar la microfiltración marginal en cavidades Cl II ocluso - proximales selladas con diferentes materiales de obturación provisional, en el área de preclínico de la Escuela de Odontología UNPHU. <sup>9,13</sup>

Frente a la problemática ante un sellado marginal deficiente en las obturaciones con material provisional (IRM R, C.I.V y COLTOSOL) en preparaciones Cl II ocluso-proximal, por medio de este estudio se pretende identificar el material de obturación provisional con mejores propiedades en el sellado marginal de los que se utilizara en operatoria dental área de la Escuela de Odontología UNPHU. <sup>13</sup>

Los resultados emitidos por medio de este estudio, generarán un gran impacto para facilitar las decisiones con los profesionales y estudiantes en el área clínica en la que se utilicen los materiales de obturación provisional; con el fin de disminuir las probabilidades de fracaso del tratamiento realizado, producto de la filtración de saliva y demás contaminantes. <sup>7</sup>

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la microfiltración marginal en cavidades Cl II ocluso - proximales selladas con diferentes materiales de obturación provisional.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar el grado de microfiltración marginal en obturaciones Cl II ocluso-proximal selladas con IRM R.
- Determinar el grado de microfiltración marginal en obturaciones Cl II ocluso-proximal selladas con C.I.V.
- Determinar el grado de microfiltración marginal en obturaciones Cl II ocluso-proximal selladas con COLTOSOL.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

La microfiltración marginal es el proceso de micro separación mecánica donde se observa la separación entre el material restaurador y las paredes cavitarias, provocando la infiltración de los fluidos salivales, así como: elementos bacterianos, moleculares y/o iónicos que traen como consecuencia irritación pulpar, caries recurrentes, hipersensibilidad y contribuyen con la dislocación, decoloración y corrosión de los materiales dentales.<sup>12,13</sup> La presencia de la microfiltración en bajo o alto grado en un procedimiento de obturación y/o restauración definitiva interfiere de forma directa con el éxito o fracaso de dicho procedimiento.<sup>12,14</sup> La microfiltración genera en la obturación y/o restauración definitiva una disminución en las propiedades físicas, químicas y mecánicas del material.<sup>15,16</sup>

Este trabajo de investigación presenta un desglose teórico de los siguientes temas y subtemas: fisiología dental, esmalte , materiales inorgánicos e orgánicos del esmalte, estructuras del esmalte dental, dentina , composición de la dentina , cemento , pulpa , anatomía dentaria , premolar, primer premolar superior, segundo premolar superior, primer premolar inferior, segundo premolar inferior, molares permanentes , lesiones clase II, microfiltración , causas de microfiltración, materiales de obturación, clasificación material de obturación, material de obturación provisional , requisitos de un material obturador ideal, cemento ionómero de vidrio, composición de los cementos ionómero de vidrio (C.I.V) concepto general, clasificación de los diferentes tipos de cementos ionómero de vidrio (C.I.V) , propiedades del cemento ionómero de vidrio C.I.V (propiedades favorables , desfavorables) , cemento de zinquenol OZE concepto general, clasificación de los cementos de zinquenol OZE, cementoreforzado con resina sintética (IRM ), propiedades del cemento IRM (propiedades favorables, desfavorables, propiedades fisicoquímicas), cemento de óxido de zinc sin eugenol (COLTOSOL), propiedades del cemento óxido de zinc sin eugenol (propiedades favorables , desfavorables), instrumentos de medición datos generales, microscopia , microscopio, técnica de termociclado , ensayo mecánico.

## **2.1. Fisiología dental**

### **2.1.1. Esmalte**

La materia extracelular denominada como esmalte es, además de ser uno de los materiales o sustancias más duros del cuerpo humano, por lo cual no se puede clasificar como tejido, siendo así un material extracelular.<sup>18,19</sup> La corona dentaria está recubierta por el esmalte dental que está en relación directamente con el medio oral por la superficie externa, con dentina subyacente en una parte interna que tiene un tamaño de dos a tres mm.<sup>18,22</sup> Esta principalmente conformado por material inorgánico (95%), solamente en un porcentaje en sustancia orgánica y cantidades de agua en un tres por ciento. El esmalte dental posee configuración especial la cual permite tener la capacidad de soportar golpes o traumas, elevadas temperaturas y resistencia tafonómico (conservación de estructura con el paso del tiempo, resistencia al cambios ambientales, Ph, salinización, humedades, ataques de los elementos traza e isotopos estables).<sup>22,23</sup>

El cemento radicular que recubre el cuello posee una relación que puede ser tanto mediata como inmediata, alcanzando su espesor máximo de dos a tres milímetros; tornándose ligero, siendo extremadamente ligero en este nivel, incrementándose su espesor hacia las cúspides.<sup>23</sup>

#### **2.1.1.1. Materia inorgánica e orgánica del esmalte**

La estructura de esmalte se constituye por materiales inorgánicos, la cual está compuesta por cristales de hidroxiapatita. La cual tiene un promedio de longitud de 17 nm, siendo más pequeños que los esmaltes. Además, se encuentran sales minerales como: carbonato, sulfato de calcio, y en menores proporciones algunos elementos (flúor, hierro, citratos, sodio, plomo, manganeso, selenio, estroncio, vanadio).<sup>23,24</sup>

La materia orgánica del esmalte es un componente muy importante de la estructura del esmalte, constituido mayormente por proteínas, lípidos, polisacáridos que se rodean por cristales de hidroxiapatita.<sup>23,24</sup>

### **2.1.1.2. Estructuras del esmalte dental**

- Cristales del esmalte: las composiciones de los cristales están dada por fosfato de calcio, se encuentran densamente empaquetados, siendo más grandes que los otros tejidos minerales, siendo el principal componente inorgánico del esmalte.<sup>25</sup>
- Prismas del esmalte: está constituido por la matriz extracelular mineralizada del esmalte, en los antiguos tratados de la histología, los prismas están descritos como un elemento de cinco o seis caras, que transversalmente se encuentran separados por vainas interprismáticas.<sup>24</sup>
- Estrías de retzius: se presentan como líneas en el esmalte de los dientes probablemente causada por una alteración de la calcificación del esmalte.<sup>24</sup>
- Husos, lamelas y penachos: son alteraciones que van desde el límite amelodentinario a la superficie, siendo estructuras fácilmente atacadas por ácidos.<sup>24,25</sup>

### **2.1.2. Dentina**

Es el segundo tejido más duro del organismo, de color amarillento, de gran elasticidad más blando que el esmalte y considerado de interface. Su función es de proteger al esmalte contra la injuria que le pueden producir las fracturas. Tiene estrecha relación y/o vinculación con la pulpa dentaria, cuya célula especializada son los odontoblastos.<sup>23,24</sup>

Esta está compuesta por una serie de túbulos dentarios o conductos, así como una matriz colágena calcificada, que va desde el límite pulpar a esmalte, tanto en el cemento en la raíz, como porción coronaria.<sup>25,26</sup> Es considerada en un 69% de materia inorgánica (hidroxiapatita del calcio), 19% de materiales orgánicos y 11% de agua. Esta característica suele ser diferente, debido a la edad del individuo y la estructura del tejido estudiado.<sup>25,26</sup>

### 2.1.2.1. Composición de la dentina

#### Pre-dentina

- Está compuesta por matriz no generalizada de 10- 47 micrómetro de la porción apical de los odontoblastos, no tiene fosfoproteínas, con un contenido de colágeno, glucoproteínas y proteoglicanos. <sup>24,26</sup>

#### Manto dentinario

- Se considera parte de la dentina primaria, primera matriz dentinaria formada adyacente a los ameloblastos, no contiene fosfoproteínas, contiene fibras colágenas desorganizadas, cuatro por ciento menos mineralizada que la dentina primaria, 150 micrómetros de espesura, contiene vesículas de matriz. <sup>24,26</sup>

#### Dentina primaria

- Está formada fisiológicamente antes de que la raíz del diente sea completa, define la forma del diente, contiene un 70% de mineral (calcio y ortofosfato inorgánico), contiene un 18% de sustancia orgánica (colágeno y proteína no colágena), 12% de agua, estructura tubular y permeable, contiene extensiones citoplasmáticas de los odontoblastos, no presenta vesículas matrices. <sup>25,26</sup>

#### Dentina secundaria

- Está formada fisiológicamente después de la raíz del diente estar completa, contiene la misma composición mineral / orgánica de la dentina primaria, la dentina secundaria se encuentra con formación más lenta en relación con la dentina primaria, con estructura tubular y permeable, con contenido de extensiones citoplasmáticas de los odontoblastos. <sup>24,26</sup>

#### Dentina terciaria

- Está formada por la respuesta de estímulo patológico, puede contener túbulos o tener ausencia de los mismos, con contenido mineral mayor que la dentina primaria. <sup>24,26</sup>

#### Dentina esclerótica

- Se trata de una dentina la cual los túbulos dentinarios están mineralizados, es menos permeable que la dentina normal.<sup>25,26</sup>

#### Dentina interglobular

- Es el área de la dentina que contiene un poco de contenido mineralizado donde las zonas globulares de mineralización no se fundirán en una masa homogénea en la dentina madura, es prevalente en dientes en los cuales hay deficiencia de vitamina D o exposición de elevados niveles de flúor durante la formación de la dentina.<sup>25,26</sup>

#### Dentina intratubular

- Es la dentina más mineralizada, inclusive mayor que la dentina intertubular, la cual rodea los túbulos dentinarios, en un 40% y es llamada con el nombre de dentina peritubular.<sup>24,26</sup>

#### Dentina intertubular

- Esta abarca los túbulos dentinarios, constituye la mayor parte de la dentina.<sup>25,26</sup>

### **2.1.3. Cemento**

Es un tejido óseo especial, sin inervación, ni irrigación. El cual está constituido por 56% de hidroxapatita cálcica y 44% de agua. Abarcando solo la porción radicular de la pieza dentaria, presentando en el ápice, los cementocitos. Su interacción es mayor con el periodonto en comparación con la pulpa y la dentina.<sup>25,27</sup>

Las laminillas son la vía de crecimiento de este, realizándose aposición de capas que corren paralelas a través de la uniformidad de las mismas. Al no contener túbulos en su interior, no presentan sensibilidad por tanto menos permeabilidad que la dentina.<sup>25,27</sup>

#### **2.1.4. Pulpa**

Es inervación sensitiva el cual posee conectividad laxa especializada, e textura blandita, de color rosado el cual está que cuenta con un contorneado de tejido resistencia dura, semejante al medular óseo. Es de origen mesodérmico, capa germinal que origina los tejidos conjuntivos del cuerpo.<sup>24</sup> Esta constituye la formación de la mayor parte de estructura dentinaria. El tejido pulpar está constituido de fibras, células, nervios, matriz, vasos sanguíneos, linfático. Su principal función es la formación de dentina y estimulación de esmalte, así como: nutrición de dentina y la humectación de la misma, la transmisión sensorial por medio de las fibras nerviosas, y la función de defender y reparar los tejidos dentarios.<sup>24,25</sup>

#### **2.2.1. Premolares**

En el grupo de los dientes posteriores se encuentran los dientes premolares, los cuales se encuentran únicamente en la dentadura de los pacientes adultos y reemplazan los molares de la dentición primaria. Son considerados los primeros dientes masticadores. Al igual que los dientes anteriores, los premolares están formados por cuatro lóbulos de crecimiento, teniendo como diferencia que los cuatro lóbulos en los dientes anteriores está formado por el cíngulo y en los premolares forman la segunda cúspide, por esta razón también se encuentran denominados bicúspides.<sup>23</sup>

#### **2.2.2. Primer premolar superior**

Tiene una ubicación por detrás o distalmente del canino superior, cuenta con la posición de ser la cuarta estructura dentaria desde la línea media.<sup>26</sup>

-Corona

Contiene una superficie vestibular a nivel coronal con una forma trapezoidal similar a la mesial, convexa con un lóbulo medio marcado; su vertiente mesial cuenta con ser más recta y alargada con relación al vértice distal. Su superficie palatina cuenta con ser la más estrechada tanto mesial como distal y es de menor longitud que la vestibular. La porción oclusal tiene forma hexagonal, es más amplia en sentido vestibulo- lingual que en mesio-distal.<sup>26</sup>

-Cuello

Se encuentra localizado en el contorno cervical de la corona, en la pequeña escotadura donde se encuentra la unión amelocementaria.<sup>26</sup>

-Raíz

Es el único diente con raíz bífida, en la mayoría de los casos la bifurcación llega hasta el tercio cervical, en ocasiones puede ser unirradicular, pero siempre van a existir dos conductos radiculares; una vestibular y otra palatina.<sup>26</sup>

### **2.2.3. Segundo premolar superior**

Dicha anatomía del diente es de sumo parentesco a la del primer premolar superior, tomando en cuenta que existe una pequeña diferencia a nivel coronal y radicular.<sup>23</sup>

-Corona

De un tamaño más reducido y el contorno más regulares, simétricos que los del primero; sus cúspides son de tamaños iguales y la vertiente mesial es de menor longitud que la distal.<sup>26</sup>

-Raíz

Sus raíces son mayormente uniradicales, en raras ocasiones presentan una bifurcación en sus raíces, son un poco más larga que el primer premolar superior y presentan forma cónica.<sup>26</sup>

### **2.2.4. Primer premolar inferior**

Se encuentra en la misma posición que los primeros premolares superiores, son más estrechos vestibulolingual que la de los superiores en su porción coronal y radicular.<sup>23,26</sup>

-Corona

Con forma redondeada a diferencia del superior que es piramidal; sus caras son convexas contrario a los demás. La superficie oclusal tiene forma diamantada, la cúspide lingual es de menor diámetro y tiene un desarrollo insuficiente en comparación con la cúspide palatina del primer premolar superior.<sup>23,26</sup>

-Raíz

Es unirradicular en su mayoría de los casos, pero cuando presenta bifurcación se observa una raíz en vestibular y una más corta en lingual, teniendo un conducto único el cual está dividido por ocasiones a nivel apical. <sup>23,26</sup>

### **2.2.5. Segundo premolar inferior**

Este diente cuenta con una anatomía la cual se diferencia del primer premolar inferior en la porción coronal, pero contiene una superficie radicular semejante. <sup>26</sup>

-Corona

Su cúspide vestibular tiende a ser más corta que la del primer premolar inferior y puede tener una o dos cúspides en lingual. Puede tener diferentes tipos de formas en su cara oclusal; tipo U por la forma del surco fundamental, tipo Y cuando existen dos cúspides linguales y el surco fundamental baja hasta la cara lingual y tipo H que es característica de los premolares con dos cúspides. <sup>23</sup>

-Raíz

A nivel radicular es similar a la raíz del primer premolar inferior y difícilmente existe una bifurcación en esta raíz. Su ápice presenta una forma roma y es convexa en todas sus caras. <sup>23</sup>

### **2.2.6. Molares permanentes**

Este grupo se caracteriza por ser los dientes más grandes, en su totalidad cuentan con unos 12 dientes; seis molares superiores y seis molares inferiores de cada lado. Se encargan de triturar y moler la comida, permitiendo también una correcta masticación. Tienen la particularidad de que cada lóbulo de crecimiento forma una cúspide o un tubérculo. <sup>23,26</sup>

## **2.3. Lesiones clase II**

Se llaman lesiones clase II a las que se encuentran situadas en la superficie interproximal de los dientes posteriores. Se pueden clasificar en tres: simples, compuestas y complejas. Las

simples son las que afectan una de las caras proximales superficiales (mesial o distal), también se llaman estrictamente proximales a las lesiones que su acceso es directo ya sea por cavidad, ausencia o restauración insatisfactoria de dientes vecinos o por presencia de diastemas; las compuestas son las que afectan la superficie oclusal más que las superficies interproximal (ocluso-mesial, ocluso-distal) y las complejas son las que afectan (mesial-oclusal-distal o MOD) <sup>16</sup>

En el diagnóstico de las cavidades clase II se necesita usar radiografías periapicales y panorámicas ya que, por la ubicación de estas, se dificulta el detectarlas en algunas ocasiones, debido a que a simple vista pueden pasar desapercibidas al no ser visualizadas a simple vista por el usuario de la salud u odontólogo especialista. Asimismo, en las cavidades clase II puede que se presente un conjunto de complicaciones al haber poca visibilidad y contar con un acceso reducido. <sup>2,28</sup>

## **2.4. Microfiltración**

La microfiltración marginal es el proceso de micro separación mecánica por medio del cual se infiltran agentes de tipo bacteriano entre el material de obturación y/o restauración, la misma se puede presentar en el margen oclusal o en el margen gingival. <sup>11,12</sup>

La presencia de la microfiltración en bajo o alto grado en un procedimiento de obturación y/o restauración definitiva interfiere de forma directa con el éxito o fracaso de dicho procedimiento. La microfiltración genera en la obturación y/o restauración definitiva una disminución en las propiedades físicas, químicas y mecánicas del material. <sup>11,12</sup> Al no haber un sellador coronal adecuado se da una inapropiada capacidad de obturación temporal o restauración permanente posibilitando una infiltración con los microorganismos desde la cavidad oral hasta la parte interna del diente. En este sentido la contaminación se relaciona en el inicio de la obturación y la restauración definitiva, a la desadaptación del material y la ruptura de la estructura dentaria. <sup>7</sup>

La ruta más común para el acceso y/o penetración de microorganismos es el tercio coronario, la falta del sellado marginal de dicha obturación es causa de filtración, es lo que produce

respuestas adversas a la pulpa, síntomas térmicos, lesiones cariogénicas y contaminación en los sistemas de canales pulpares.<sup>7</sup>

### **2.4.1. Causas de microfiltración**

- Restauraciones mal adaptadas: estas ocurren cuando no se realiza un correcto sellado de los tejidos dentarios y de los materiales obturadores; provocando un desprendimiento del material, produciendo la salida del mismo de la cavidad dental.<sup>7</sup>
- Defectos en la preparación cavitaria: en esta la correcta utilización del instrumental y la confección adecuada de la cavidad es la base para disminuir los riesgos de una preparación.<sup>7</sup>
- Una manipulación incorrecta y manejo del material por el profesional: por lo que el éxito de una restauración va a ser directamente proporcional a la utilización del biomaterial por parte del operador.<sup>7</sup>
- Mal estado del material de restauración: el material a utilizar se debe verificar, su fecha de caducidad y su condición, antes de ser empleado para el proceso de restauración.<sup>7</sup>
- Masticación: las fuerzas masticatorias inducen a la deformación constante del material provocando un aumento de la separación marginal en el diente.<sup>7</sup>
- Disminución de la estructura de esmalte en porción periférica cavitaria.<sup>7</sup>
- Incorporación del lubricante de los micromotores o turbinas en las cavidades durante su conformación.<sup>7</sup>
- Materiales de obturación temporales: existen materiales provisionales que al ser incompatibles con la resina disminuyen la polimerización, aumentan la rugosidad y alteran la microdureza.<sup>7</sup>

## **2.5. Materiales de obturación**

Estos se definen a manera general como: materiales usados para reconstruir parcialmente la estructura de los dientes perdidos debido a: lesiones cariosas, desgastes dentarios, cavidades protésicas o traumáticas, que tienen como objetivo devolverle al tejido dentario sus funciones, y su armonía estética. <sup>29</sup>

### **2.5.1. Clasificación material de obturación**

Los numerosos materiales de obturación se pueden agrupar en relación a la permanencia de dicha cavidad oral, por tanto, estos son clasificados entre ellos, en dos categorías según Ayala E y <sup>29</sup> Pat V. et al <sup>30</sup>:

- Los temporales o provisionales, se pueden encontrar los barnices, cemento de zinquenol, cemento de óxido de zinc, cementos plásticos, entre otros obturadores temporales.
- Los permanentes, se encuentran las amalgamas, aleaciones de oro, cementos permanentes de las diferentes casas comerciales (C.I.V) ionómero de vidrio, porcelanas, resinas compuestas, entre otras.

### **2.5.2. Materiales de obturación provisional**

Estos son materiales provisorios utilizados para obturar provisionalmente cavidades que se van a restaurar con un material definitivo. Generalmente se presentan comercialmente en tarros de los cuales se extrae el material con una espátula, se coloca en la preparación y se empaca con un atacador. <sup>30,31</sup>

Los materiales de obturación provisionales han aumentado y mejorado en la actualidad en la práctica odontológica, cumpliendo así con la necesidad de protección de las cavidades dentarias y por ende en la pulpa dental, según el caso tratado. <sup>31</sup>

### **2.5.3. Requisitos de un material obturador ideal**

Para un material poder obturar debe reunir condiciones ideales y contener requisitos con el fin de manejar las características únicas de la boca propiamente dicha. <sup>31</sup>

Con bases de las consideraciones, se observan: <sup>31</sup>

- La conductividad térmica debe ser baja.
- Las cavidades debe tener un sellado hermético.
- Soportar las fuerzas de la masticación mediante una resistencia óptima.
- Debe tomarse en cuenta la resistencia de la abrasión de los dientes contrarios por la fuerza de la masticación.
- Deben presentar una solubilidad baja y degradación a los fluidos bucales.

### **2.6. Cemento Ionómero de vidrio**

Este forma parte de un sistema en cementos, donde uno de sus componentes es polvo (vidrio de aluminio) y sílice (vidrio aluminosilicatos), que interactúa con un grupo de ácidos, en la relación de fraguado porque contiene una gran cantidad de fluoruro. <sup>33</sup>

La liberación de fluoruro a lo largo de periodos prologado y la adhesión química a esmalte y dentina es de las propiedades más destacadas del C.I.V. <sup>31,33</sup>

Las cantidades de líquido y polvo se deben medir, ya que juega un papel importante en una correcta unión adhesiva entre la estructura de esmalte y la estructura dentinaria, así como en la superficie pilares, con las capas de óxido en su parte profunda de la corona de porcelana. Por lo que, el sistema que ofrece una buena adhesión específica al esmalte y a la dentina, también a superficies pilares, como las de una capa de óxido en la parte interna de coronas de porcelana fundida sobre metal. <sup>31,33</sup>

Composición de los cementos ionómero vidrio (C.I.V)

El ionómero de vidrio está constituido por líquido y polvo. <sup>34</sup>

El componente de polvo se encuentra formado por partículas de vidrio de distinta composición:

- Sílice (arena- cuarzo- desecante).
- Fluoruro de aluminio (cristales blancos).
- Óxido de aluminio, brinda propiedades como: dureza, desecante, resistencia, ligero, translucidez.

### **2.6.1. Tipos de cementos ionómero vidrio (C.I.V)**

Según Phillips J. <sup>33</sup> los C.I.V se pueden clasificar en:

Tipo I: Ionómero de vidrio de cementación.

Tipo II: Ionómero de vidrio de restauración.

Tipo III: Ionómero de vidrio de fosas y fisuras.

Tipo IV: Ionómero de vidrio de base y recubrimiento.

Tipo V: Ionómero de vidrio modificado con resina (Ionómero híbrido)

Estas clasificaciones según Phillips J. <sup>33</sup> se basa de acuerdo al mecanismo de fraguado en:

- Convencionales (fraguado químico).
- Reforzados con resinas (fraguado dual: químico y por luz).

### **2.6.2. Propiedades del cemento ionómero de vidrio (C.I.V)**

Según Phillips J. <sup>33</sup> se describe las propiedades favorables del C.I.V como los siguientes:

- Biocompatible.
- Radiopacidad.
- Reacción rápida de fraguado.
- Contracción de polimerización baja.
- Propiedades adhesivas a estructuras dentarias.
- Propiedades anticariogénicas donde se da libera flúoruro.
- Coeficientes de expansiones térmicas muy parecido a la dentina.
- Resistencia inicial súper eficiente para soportar presiones de condensación requeridas para colocar la amalgama.

Según Phillips J.<sup>33</sup> se describe las propiedades desfavorables del C.I.V como los siguientes:

- Tiempo de trabajo cortó.
- Resistencia compresiva.
- Material técnicamente exigente.
- Tiempo de fraguado seis a nueve mins.
- Altamente sensitivo a los cambios hídricos.
- Solubilidad es baja en agua, pero aumenta con los ácidos.
- Propiedades físicos-químicas del C.I.V (ionómero de vidrio).
- Grosor de la película (de acuerdo al espátulado y la colocación reducen la viscosidad del cemento).



Fig 1. Cemento Ionómero de Vidrio tipo II Restauración.<sup>32</sup>

Es el usado en la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz en el área de la UNPHU.

- Ionómero de vidrio fotocurable de restauración tipo II
- Dentro de sus propiedades se conoce que, este sirve como:<sup>34</sup>
- Ionómero de vidrio para restauración reforzado con resina.
- Término inmediato con excelente estética y una técnica simple.
- Indicado en casos donde necesite restaurar clase II, III y V, lesiones cervicales y lesiones radiculares.
- Dentro de sus usos están, como base o revestimiento de la técnica sándwich.

Su presentación cuenta con dos frascos:

- Un Frasco polvo x cinco gramos.
- Un Frasco líquido x 2.6m.

## **2.7. Cemento de zinquenol OZE. Conceptos**

Se definen los cementos de zinquenol como aditamentos obturadores temporales, los cuales se compone de óxido de zinc y eugenol. También conocido como cementos de eugenol y zinc o cementos (ZOE) por su sigla en inglés (zinc-oxide-eugenol).<sup>31</sup>

De los componentes de este cemento, se conoce eugenol como elemento que deriva del compuesto fenólico el cual se conoce como esencia de clavo dulce, este se utiliza desde tiempos remotos en la práctica odontológica. Por su composición farmacéutica la cual tiene múltiples usos. Dentro de los efectos farmacéuticos depende de la concentración de eugenol libre a la que se exponga al tejido.<sup>31,34</sup>

### **2.7.1. Clasificación de los cementos de Zinquenol OZE**

Se clasifican en dos tipos de acuerdo a su resistencia, pueden ser de dos grupos:<sup>33</sup>

- Agente cementante temporal a base de OZE (tipo I)
- Agente cementante definitivo a base de OZE (tipo II)

La clasificación de acuerdo a los elementos principales de composición, se divide en cinco grandes grupos:<sup>33,34</sup>

- Cemento zinquenólico convencional.
- Cemento zinquenólico convencional más antiséptico.
- Cemento zinquenólico reforzado con resinas sintéticas (IRM R).
- Cementos zinquenólico a base de ácido etoxibenzoico (EBA).
- Cemento zinquenólico (EBA) más rellenos inorgánicos.

#### **Cementos de zinquenól convencionales OZE**

El uso del cemento de zinquenol convencional, tiene un uso principal y uno secundario. Su uso principal es un tipo de aditamento obturador temporal y tipo bases dadas por

características anodinas la cual contiene el mismo, aunque en la actualidad se están usando otros tipos de base.<sup>31</sup>

Funciones de cada componente del cemento de zinquenol:<sup>29,31</sup>

- El óxido de zinc: compuesto principal del polvo, utilizado no calcinado.
- La Resina blanquecina entre otras que son naturales e sintéticas: la cual se le añade con el objetivo de mejorar las características que desenvuelva la mezcla, la cual ayuda a aumentar la capacidad de resistencia de compresión y disminuir la solubilidad del producto terminado.

Cementos zinquenol con antisépticos

Estos son los cuales contienen un agregado de medicamentos con el objetivo de hacerlos antisépticos y antibacterianos. Se usan para la teurapeutica en la porción coronaria y puentes que se cementan de manera provisional.<sup>29,31</sup>

En este caso para obtener la vía antiséptica como antibiótico, se usa parabeno, que no es más que el agregado de metilparabeno y propilparabeno. Estas sustancias son eteros neutros del ácido parahidroxibenzoico, son de color blanco no tóxico, soluble en eugenol y se utilizan en proporción de un porciento.<sup>29,31</sup>

Este cemento tiene como características importantes que confieren los parabenos al cemento de zinquenol, dando lugar a:<sup>29,31</sup>

- Aumento de la fluidez.
- Mayor tiempo de trabajo.
- Mejor actividad antibacteriana.
- Aumenta la resistencia a la compresión del cemento.
- Facilidad y mejor asentamiento de coronas temporales.
- Disminuye el espesor de la capa y aumento el escurrimiento.
- Eliminación del mal olor en el momento cuando se remueven las restauraciones.

## **2.8. Cemento reforzado con resinas sintéticas (IRM)**

Los aditamentos zinquenólicos convencionales se llevan a una mejorar agregándoles sustancias las cuales mejoran sus propiedades químicas, físicas y biológicas de los mismos.<sup>31</sup>

Se encuentran dos tipos de sustancias como son las resinas naturales y sintéticas, por ejemplo; (IRM).

Se les dan usos como cementos provisionales, material restaurador, protector o recubridor pulpar, base obturadora y obturador temporales.<sup>31</sup>

Las propiedades del cemento zinquenol con agregados de resinas las cuales se le proporciona una capacidad para resistir a las fuerzas de compresión más alta , así igual a las fuerzas de tracciones, aunque lo hacen más líquidos e desintegrable, por lo que la mezcla es menos densa siendo así más suave. Su grosor en cuanto a la película se encuentra alrededor 25 y 75 um.<sup>31</sup>

### **2.8.1. Propiedades del cemento (IRM)**

Propiedades favorables del IRM: <sup>31</sup>

- Fácil manipulación.
- Recuperación pulpar mínimas.
- Buena capacidad de sellado.
- Buena capacidad de retención.
- Buena Resistencia como obturador temporal.

Propiedades desfavorables del IRM: <sup>31</sup>

- Presenta respuestas alérgicas inflamativas.
- Presenta característica de introducción hidrolíticas.
- Presenta un ablandamiento, además de cambiar de color con resinas.

Propiedades fisicoquímicas del IRM: <sup>31</sup>

- Muy soluble con los fluidos salivales.
- Tiene solubilidad en éteres, alcoholes, cloroformo.
- Propiedades de prevención de caries (anticariógeno).
- Tiene afinidad con las estructuras dentarias.
- Buena adhesión con la estructura dentaria.
- Cuenta con un color blanco amarillento, no cuenta con sabor y es incoloro.



Fig 2. Cemento Óxido de zinc y eugenol reforzado de resina Sintética (IRM R).<sup>35</sup>

Es el utilizado en la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz en todas las áreas de la UNPHU.

Cemento de óxido de zinc y eugenol reforzado con polímeros sintéticos.

Dentro de sus propiedades se encuentran: <sup>34</sup>

- Cemento de óxido de zinc-eugenol reforzado con polímeros sintéticos.
- Simple en el mezclado e uso.
- Apto para restauraciones provisorias de prolongación de duración.
- Apto para emplear en la fijación temporal de coronas y puentes fijos.

Su presentación cuenta con dos frascos: <sup>34</sup>

- Un Frasco de 40g (polvo).
- Un Frasco de 15 ml (liquido).

## **2.9. Cemento de óxido de zinc sin eugenol (Coltosol)**

Son cementos de óxido de zinc / sulfato de zinc que no tienen dentro de su composición eugenol por lo que no promueven la acción irritante del eugenol. <sup>31,33</sup>

Teniendo como ejemplo el COLTOSOL, el cual fue diseñado para tener una aplicación de corto plazo (máximo de uno o dos semanas). Este presenta excelentes condiciones para trabajar en áreas de endodoncia por ser apto para la cámara pulpar en relación con el medio oral. Este es de fácil uso y tiene una amplia aplicación en los procedimientos clínicos restaurativos. <sup>31,37</sup>

Su uso del cemento de óxido de zinc sin eugenol, sirve como material obturador provisional y también se usa de base aislante, así como de material obturador de conductos radicular, como apósito periodontal y es posible el uso para registro de oclusión. <sup>31,37</sup>

### **2.9.1. Propiedades del cemento óxido de zinc sin eugenol (Coltosol)**

Propiedades favorables del COLTOSOL: <sup>37</sup>

- Radiopaco.
- Alta resistencia tensional.
- Alta resistencia a la compresión.
- Adhesión química al diente.
- No necesita mezclarse.
- Se endurece con el contacto directo con sustancias salivales.

Propiedades desfavorables del COLTOSOL: <sup>37</sup>

- Baja solubilidad.
- Gran absorción de agua.
- Menor liberación de flúor.



Fig 3. Óxido de zinc sin eugenol  
(COLTOSOL) Sistema Masilla. <sup>36</sup>

Es utilizado en la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz en el área de la UNPHU.

- Este cemento de óxido de zinc sin eugenol se usa en restauraciones temporales.

Dentro de sus propiedades están: <sup>34</sup>

- Cemento de óxido de zinc libre de eugenol.
- Simple mezclado y uso.
- Buena retención.
- Buena adhesión.

Su presentación cuenta con:

- Un frasco de Masilla de 38g.

## **2.10. Instrumentos de medición. Datos generales**

La herramienta la cual se puede usar para medir una magnitud física. La medición no es más que un proceso por lo cual se logra la obtención y comparación de longitud, volumen, su grado de extensión para comparar los elementos con estándares por lo que se debe tomar para referencia de un valor numérico graduado de dicha unidad.<sup>39</sup>

Las características que son relevantes como instrumento de medición: <sup>39</sup>

- El grado de intervalo.
- Extensión.
- Grado de error.
- Exactitud de la medición.

- Precisión.
- Sensibilidad.
- Respetabilidad.
- Estabilidad.
- Resolución.
- Impedancia de salida.

## **2.11. Microscopia**

La microscopía es una ciencia en la cual se investiga observando los objetos diminutos utilizando dicho instrumento,<sup>40</sup> así como lograr una técnicas y métodos que se destinan para hacer visualizar los objetos a estudiar por su pequeñez que se encuentran fuera del margen de resolución del ojo humano normal.<sup>41</sup>

### **2.11.1. Microscopio**

Se define como herramienta por la cual se observa objetos que se encuentran en diminutos o de reducido tamaño para poder visualizar a través del microscopio, que el ojo humano no puede visualizar. El concepto microscopio no es más que el conjunto de dos términos, como (Micro) traduciéndose como pequeño y (Scopio) que se traduce a observar, visualizar aumentada, observación a pequeño, o de grado menor. El tipo más común y el primero en ser inventado es el microscopio óptico.<sup>40,41</sup> El instrumento que se conoce como microscopio contiene lentes que a través de ellos se puede observar las imágenes aumentadas del objeto a observar;<sup>41</sup> esto se da a través del cambio de velocidad, dirección para observar la onda cuando se pasa de los índices refractivos.

Objeto e instrumental que visión óptica la cual aumenta capacidad de observar a nivel de acercamiento hasta poder visibilizar los análisis de dicha partícula. Imágenes que se observan o se pueden obtener son reales y certeras para una investigación sobre dicha composición del objeto.<sup>40,41</sup>

Microscopio de luz, compuesto y los ópticos, todos los anterior mencionados tiene su uso con un conjunto de lentes que tiene el papel lograr un enfocamiento y amplificación de los

rayos de luzes por donde pasan por medio de él espécimen o chocan rebotando en el mismo. Su capacidad es aproximadamente medida en micras (millonésima partes de metros). Estos microscopios son usados en laboratorios de biología.<sup>41</sup> Otros microscopios utilizados dentro de la microscopía son los microscopios estereoscópicos o de disección y microscopio eléctricos.

Se utiliza para trabajar en la UNPHU en el departamento de biología celular, donde se observa y analiza con un microscopio compuesto de la marca LW Scientific.

La solución salina será usada simulando la saliva, se denomina solución salina a solución esterilizada de agua y cloruro sódico.<sup>42</sup>

El azul de metileno será el material a utilizar como elemento de contraste, se conoce científicamente cloruro de metiltionina, siendo un compuesto líquido orgánico base de colorante que tiene diferentes usos en la ciencia de la salud, como tratamiento de enfermedades (Metahemoglobinemia),<sup>43</sup> se usa como método de tinción en laboratorios, biología celular y en medicina; en medicina se usa en ciertas zonas del cuerpo antes o durante cirugías, para teñir, también como un antiséptico tópico y cicatrizante interno.<sup>43,44</sup> De fórmula molecular y composición química heterocíclica:  $C_{16}H_{18}ClN_3S$ .

A través de los valores de microfiltración desde el margen gingival al interior, se procederá a evaluar la microfiltración de la sustancia de azul de metileno con la siguiente escala:<sup>38</sup>

0 = no hay filtración.

1 = filtración en el esmalte.

2 = filtración más allá de la unión amelodentinaria.

3 = filtración en la pared axial.

4 = filtración hacia la pulpa.

## 2.12. Técnica de termociclado

Aparato de uso en biología, específicamente el área y departamento molecular donde se permite realizar las diferentes temperaturas basadas en ciclos para así poder ampliar la diversificación de fibras de ADN. <sup>45</sup>

Los aparatos actuales de termociclador brindan capacidades por la cuales se pueden conocer los cambios de temperatura en formas cíclicas. Termociclador de módulos de reacción intercambiables es un equipo el cual tiene 15,000 protocolos almacenables e ilimitados en casos de utilizar la unidad flash de USB. Cuenta con una pantalla LCD a color de siete pulgadas para un mejor control. <sup>46</sup>

La base de su funcionamiento del termociclador es ofrecer información y datos de múltiples beneficios a la hora de realizar investigaciones:

- Servir para diagnóstico de enfermedades hereditarias que estén directamente vinculadas al ADN.
- Apoyo de estudios filogenéticos de animales, plantas, entre otros.
- En ciencia forense para recuperar muestras mínimas de ADN y poder establecer relaciones de parentesco. <sup>46</sup>

## **CAPÍTULO 3. LA PROPUESTA**

### **3.1. Formulación de la hipótesis**

H1: El material de obturación provisional IRM R presenta mayor microfiltración marginal en cavidades CI II ocluso-proximal que el C.I.V y el COLTOSOL.

H0: Los materiales de obturación provisional C.I.V y el COLTOSOL tienen menor microfiltración marginal en cavidades CI II ocluso-proximal que el IRM R.

### **3.2. Variables y operacionalización de las variables**

Variable dependiente

- Grado de Microfiltración Marginal
- Sellado Marginal de los Materiales de Obturación Provisional

Variable independiente

- Dientes Premolares
- Materiales Obturadores Provisionales (C.I.V, IRM R, COLTOSOL)

### 3.3. Operaciones de las variables

| Variable   | Definición  | Indicador   | Dimensión  |
|--|---|---|--|
| Microfilmación Marginal  | Son los diferentes valores de filtración que pueden presentar los materiales de obturaciones provisionales. | Nivel de penetración de la tinción en la superficie dental. | -Grado 0 (G0): sin filtración.<br>-Grado 1 (G1): filtración en el esmalte.<br>-Grado 2 (G2): filtración más allá de la unión amelodentinaria.<br>-Grado 3 (G3): filtración en la pared axial.<br>-Grado 4 (G4): filtración hacia la pulpa. |
| Materiales Obturadores Provisionales   | Son materiales que permiten una obturación de manera provisional.   | Tipos de Materiales   | - (C.I.V) Ionómero de vidrio.<br>- (IRM R) Cemento Óxido de zinc y eugenol reforzado con resina Sintética<br>- (COLTOSOL) Óxido De Zinc Sin Eugenol.   |
| Efectividad del Sellado Marginal de los Materiales Obturadores Provisionales (E.S.M.O.P) | Distancia de penetración de la sustancia de tinción entre material obturador provisional y el diente.       | Medición en milímetros de filtración de azul de metileno    | Excelente: 0 mm<br>Regular: 0.1-1 mm<br>Moderado: 1.1-2 mm<br>Severo: 2.1 mm en adelante   |
| Dientes Posteriores  | Conjunto de dientes encargados de la trituración de los alimentos, reciben mayor carga oclusal.             | Premolares  | -1 er premolares superiores<br>-2 do premolares superiores<br>-1 er premolares inferiores<br>-2 do premolares inferiores   |

## **CAPÍTULO 4. MARCO METODOLÓGICO**

### **4.1. Tipo de estudio**

Es un estudio de tipo experimental in vitro, se realizó en un ambiente fuera de organismos vivos, donde se analizará la eficacia de tres materiales de obturación provisional (C.I.V, IRM R, COLTOSOL), con una selección de muestra de dientes posteriores (premolares superior e inferior).

### **4.2. Localización, tiempo**

Este experimento que se realizó en la Escuela de Odontología en los laboratorios del área de preclínico de operatoria dental de Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo, República Dominicana, 2020.

### **4.3. Universo y muestra**

Universo

Premolares superiores e inferiores tanto primeros como segundos premolares que fueron obtenidos con el criterio requerido para el estudio.

Muestra

60 premolares en su totalidad; fueron 16 primeros premolares superiores, 5 segundo premolares superiores, 27 primeros premolares inferiores, 12 segundo premolares inferiores.

### **4.4. Unidad de análisis estadístico**

La unidad a análisis estadístico fue la microfiltración marginal en obturaciones CI II ocluso-proximal de (C.I.V, IRM R, COLTOSOL) materiales de obturación provisional.

## **4.5. Criterio de inclusión y exclusión**

### **4.5.1. Criterio de inclusión**

- Dientes premolares superiores.
- Dientes premolares inferiores.
- Dientes premolares sin restauraciones previas.
- Dientes premolares sin preparación cavitaria previas.
- Dientes premolares sin anomalías dentarias de estructura o forma.

### **4.5.2. Criterio de exclusión**

- Dientes premolares fracturados.
- Dientes premolares con anomalías dentarias de estructura o forma.
- Premolares con preparación cavitarias previas.
- Obturaciones con burbujas o fracturada previa al análisis.
- Dientes quemados o dañados durante el corte para el análisis de la muestra.
- Dientes molares.

## **4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección datos**

Se utilizó 60 dientes naturales, los cuales se dividieron en tres grupos de 20; de los cuales 20 muestras serán para cada grupo de los materiales de obturación provisional (C.I.V, IRM R, COLTOSOL).

### **4.6.1. Prueba piloto**

Supervisado por la Dra. Nayeris Valdez; para la realización de esta prueba se recolectarán un total de 12 dientes humanos de los cuales se seleccionarán seis dientes humanos premolares superiores e inferiores íntegros teniendo en cuenta la similitud del diámetro de corona de los mismos, según los criterios inclusión del estudio. Para la recolección de la muestra se visitarán diversos consultorios y las faltantes que fueron compradas. Luego de

obtener las muestras se procedió a desinfección con hipoclorito de sodio a 2.25% por 24 horas y se mantuvo en suero fisiológico o solución salina hasta su uso.



Figura 4. Seis dientes premolares montados en molde de cera. Fuente propia del autor.

Las muestras fueron divididas en tres grupos donde se preparó los dientes en oclusal y proximal creando cavidades Cl II ocluso – proximal de cuatro milímetros en sentido mesio-distal (paredes del piso pulpar sin irregularidades y ángulos axiokingivales redondeados). Se realizó con fresas redonda diamantada de alta velocidad de diámetro  $\frac{1}{2}$ , de uno se trabajó en sentido mesio-distal y tres milímetros de profundidad cavitaria a piso pulpar con fresas anteriores y por último fresas piriforme diamantadas de alta velocidad de número 329 y 330 para pared axial la cual se trabajó a un milímetro por un milímetro de la pared gingival. La secuencia de fresas de alta velocidad fué cada una reemplazadas cada cinco usos clínicos.<sup>8</sup> Se desinfectó la zona de clorhexidina 0.2% con torunda de algodón por un minuto de la preparación y se secó la cavidad.



Figura 5. Fresado con alta velocidad para preparación cavitaria de dientes premolares.



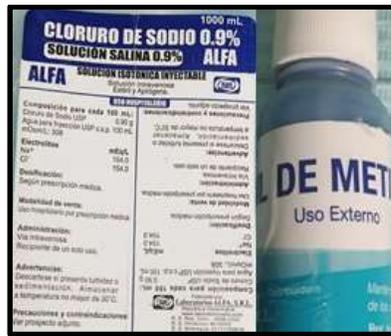


Figura 6. Protocolo de método de tinción.

Se procedió a cortar luego de que pasó el método de tinción con sus tiempos correspondientes, con un corte transversal (horizontal) para dividir porción coronal de la raíz, otro corte sagital con ligera inclinación (vertical) con disco de corte de protésico metálico de gránulo estándar fino (azul) utilizando con instrumento rotatorio de baja velocidad e irrigación constante con agua y aire.



Figura 7. Corte sagital con disco protésico metálico de gránulo estándar a diente premolar.

Se procedió a visualizar, evaluar y medir la microfiltración a través de la lupa de magnificación del microscopio óptico compuesto de 10 x con 2x de zoom, para luego medir

las imágenes sacadas por la cámara del microscopio para evaluar el grado de microfiltración y efectividad del sellado de los materiales de obturación provisional.



Figura 8. Vista microscópica de diente premolar con material de obturador provisional C.I.V.



Figura 9. Vista microscópica de diente premolar con material de obturador provisional IRM R. Fuente propia del autor.



Figura 10. Vista microscópica de diente premolar con material de obturador provisional COLTOSOL Fuente propia del autor.

Los resultados arrojados por la prueba piloto fueron expresados en una tabla, donde se puede observar el diámetro de la preparación cavitaria, el área total del material obturador provisional, el grado de microfiltración máxima, la efectividad del sellado de material obturador provisional. Fueron arrojados los siguientes datos resultando en:

| Prueba piloto      |  |                                     |                                      |   |
|--------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Cantidad e muestra | Profundidad e preparación cavitaria a piso pulpar / Pared axial (mm) | Material obturador provisional (mm) | Grado de Microfiltración máxima (mm) | Efectividad del sellado de material obturador provisional |
| C.I.V              | 3 / 1  | 3 / 1                               | G1                                   | 200 $\mu\text{m}$ (0.2 mm)                                |
| C.I.V              | 3 / 1  | 3 / 1                               | G1                                   | 100 $\mu\text{m}$ (0.1 mm)                                |
| IRM R              | 3 / 1  | 3 / 1                               | G4                                   | 500 $\mu\text{m}$ (0.5 mm)                                |
| IRM R              | 3 / 1  | 3 / 1                               | G4                                   | 400 $\mu\text{m}$ (0.4 mm)                                |
| COLTOSOL           | 3 / 1  | 3 / 1                               | G1                                   | 1000 $\mu\text{m}$ (1 mm)                                 |
| COLTOSOL           | 3 / 1  | 3 / 1                               | G1                                   | 1000 $\mu\text{m}$ (1 mm)                                 |

#### 4.6.2. Preparación de la muestra

Los premolares fueron sometidos a una simulación artificial, que consistió en acercarse a realidad del comportamiento rutinario del hábitat oral y este se logró a través de un estudio in vitro. Libres de caries, los cuales serán extraídos previamente, se realizó una profilaxis pre-operatoria con piedra pómez y clorhexidina 0.12%.



Figura 11. Profilaxis de las una de las muestras. Fuente propia del autor.

#### 4.6.3. Preparación de la cavidad

Se realizaron cavidades CI II ocluso-proximal de cuatro milímetros en sentido mesio-distal, tres milímetros de profundidad cavitaria a piso pulpar y pared axial ubicada en dentina se trabajó a un milímetro por un milímetro de pared gingival. Se contó con un piso liso, paredes sin irregularidades y con ángulo axiogingival redondeados por razones mecánicas, esto se realizó con una secuencia de fresas de alta velocidad donde fue reemplazadas cada cinco usos clínicos.<sup>8</sup> La primera fresa de alta velocidad en la secuencia fue una fresa redonda diamantada de diámetro  $\frac{1}{2}$ , de uno y si es necesario se procede al uso de fresa de punta redondeada de diámetro uno con la que se realizó la preparación cavitaria de cuatro milímetros en sentido mesio-distal y tres milímetros de profundidad cavitaria a piso pulpar y por último fresas piriforme diamantadas de alta velocidad de número 329 y 330 para la pared axial ubicada en dentina; se trabajó a un milímetro por un milímetro de pared gingival.



Figura 12. Sondaje previo para orientación según la diferencia anatomía dental de profundidad de las cavidades. Fuente propia del autor.



Figura 13. Preparación de las cavidades clase II Ocluso-proximal con distintas fresas. Fuente propia del autor.



Figura 14. Sondaje a cavidades clase II Ocluso-proximal realizadas. Fuente propia del autor.

Se desinfectó con una torunda de algodón con clorhexidina 0.2% por un minuto en preparación realizada;<sup>34</sup> se realizó secado de las cavidades realizadas.



Figura 15. Desinfección con clorhexidina 0.2% de cavidades clase II Ocluso-proximal realizadas. Fuente propia del autor.

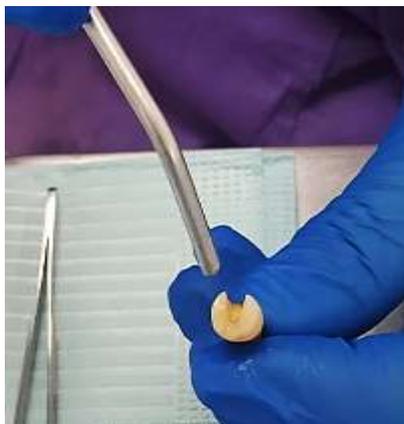


Figura 16. Aireamiento a las cavidades clase II Ocluso-proximal realizadas. Fuente propia del autor.

#### 4.6.4. Obturación de la cavidad

Los premolares se dividieron en tres agrupaciones de (N: 20) los cuales fueron colocados cada uno usando tres materiales de obturadores provisionales.



Figura 17. Uso de materiales de obturadores provisionales para uso de cavidades de clase II Ocluso-proximal realizadas. Fuente propia del autor.

Se procedió a mezclar los diferentes cementos obturadores provisionales (C.I.V, IRM R, Coltisol), según las instrucciones de fabricante:

- La manipulación del C.I.V tipo II de restauración se realizó mezclando con una espátula de plástico para cementos en forma aplastante sobre el papel encerado con el que fue mezclado encima del mismo según lo recomendado por el fabricante del cemento; su dosificación fue una porción de polvo, dos de líquido dependiendo del instructivo del material, se dividió en dos y se procedió a mezclar la primera mitad y luego la segunda.



Figura 18. Muestra de los dientes con clase II Ocluso-proximal obturados de manera provisional con C.I.V. Fuente propia del autor.

- Para el IRM R la cantidad que fue a medida, teniendo en cuenta igual proporción de polvos como de líquido; una porción de polvo y una de líquido. Se tomó las medidas, como dicta el fabricante.



Figura 19. Muestra de los dientes con clase II Ocluso-proximal obturados de manera provisional con IRM Reforzado. Fuente propia del autor.

- Para el COLTOSOL se llevó la cantidad adecuada de la masilla a utilizar de acuerdo a la cavidad para obturar, dando forma y anatomía deseada.



Figura 20. Muestra de los dientes con clase II Ocluso-proximal obturados de manera provisional con COLTOSOL. Fuente propia del autor.

Se procedió a sellar los dientes con un Rapi Dry o ultra secante de uñas de la casa Miss Marion para poder usarlo como forro cavitario (Liner) por 15 segundos para impermeabilizar la porción radicular y una parte de la porción coronal sin llegar a tocar los bordes cavo superficiales de la restauración para no afectar el estudio



Figura 21. Colocación de Rapi Dry como Liner en clase II Ocluso-proximal realizadas. Fuente propia del autor.

#### 4.6.5. Método de tinción

Se procedió a esperar una hora antes de realizar el método de tinción de los dientes previamente obturados para asegurar el fraguado del material obturador provisional, los dientes obturados serán sumergidos en suero fisiológico (cloruro de sodio/solución salina 0.9%) durante 24 horas, y fue secados por todas las superficies colocándolo sobre una superficie absorbente por una hora para que se retirare la humedad de las superficies.



Figura 22. Dientes obturados sumergidos en suero fisiológico 0.9% en cavidades de clase II Ocluso-proximal realizadas con C.I.V. Fuente propia del autor.



Figura 23. Dientes obturados sumergidos en suero fisiológico 0.9% en cavidades de clase II Ocluso-proximal realizadas con I.R.M R. Fuente propia del autor.



Figura 24. Dientes obturados sumergidos en suero fisiológico 0.9% en cavidades de clase II Ocluso-proximal realizadas con COLTOSOL. Fuente propia del autor.

Fueron sumergidos en azul de metileno 0.1% durante 48 horas la cual debió estar a temperatura ambiente, se lavó con agua ordinaria de tuberías y proceder a secar. Se realizó los cortes sagitales en tercio cervical en sentido mesio - distal dividiendo la corona de la raíz de los dientes a conveniencia.

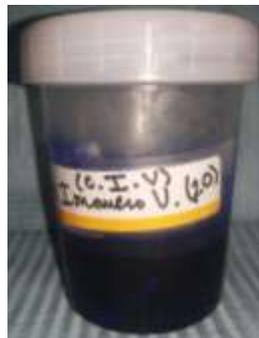


Figura 25. Dientes obturados sumergidos en azul de metileno cavidades de clase II Ocluso-proximal realizadas con C.I.V. Fuente propia del autor.

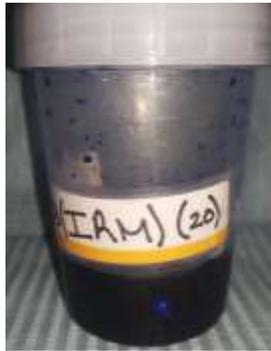


Figura 26. Dientes obturados sumergidos en azul de metileno cavidades de clase II Ocluso-proximal realizadas con IRM Reforzado. Fuente propia del autor.



Figura 27. Dientes obturados sumergidos en azul de metileno cavidades de clase II Ocluso-proximal realizadas con COLTOSOL. Fuente propia del autor.

Se realizó con disco de corte protésico metálico de gránulo estándar fino (azul) se realizó cortes transversales (horizontal) para dividir porción coronal de la raíz, otros cortes sagitales con ligera inclinación (vertical), utilizando instrumental rotatorio de baja velocidad a 35,000 rpm con irrigación constante agua y aire.



Figura 28. Disco de corte protésico metálico de gránulo fino estándar cortes de de clase II Ocluso-proximal realizadas. Fuente propia del autor.

El instrumento que se utilizó por conveniencia del estudio con el cual se evaluó y midió la microfiltración fue un microscopio digital inalámbrico con capacidad de zoom de 50x-1000x y resolución de 1920\*1080P (el cual cumple con la misma función que el proporcionado por el microscopio óptico compuesto de 10x del equipo departamental de biología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña); Se estandarizó con una resolución horizontal y vertical a 96 PPP (Píxeles Por Pulgadas) y una profundidad en 24 bits, usando Smart digital microscope camera.



Figura 29. Uso de materiales de obturadores provisionales para uso de cavidades de clase II Ocluso-proximal realizadas. Fuente propia del autor.

Se editó y cortaron las imágenes de todas las muestras; se usaron los programas de Adobe Photoshop CS6 y Adobe Illustrator CS6 donde con la herramienta regla se midió la porción que se quería conocer de cada una de las muestras totales del estudio (N:60); llevando las medidas a escala real, con ayuda de un cuadro digital de 5x5 mm digitalizado a escala real; logrando así estandarizar por medios de los cálculos y números exactos las muestras totales del estudio (N:60) proporcionado por el estudio.

La fórmula con la que se trabajó (1Px =0.264583 mm; 1mm = 3.779528 Px; 1mm =1000  $\mu$ m)

Ejemplo siendo: 1Px = 264.5833333  $\mu$ m = 0.2645833333 (0.2) mm



Figura 30. Imagen digital microscópica de fragmento de cortes sagitales de clase II Ocluso-proximal con C.I.V. Fuente propia del autor.

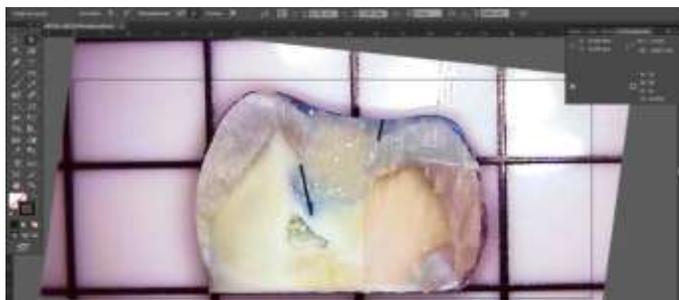


Figura 31. Programa Illustrator CS6 de imagen digital microscópica de fragmento de cortes sagitales de clase II Ocluso-proximal con C.I.V. Fuente propia del autor.

El grupo control compuesto por cinco dientes que no fueron obturados provisionalmente, pero si sumergidos en el medio de contraste, fueron observados de acuerdo a los criterios de la investigación.



Figura 32. Diente de grupo control. Fuente propia del autor.

#### **4.7. Plan estadístico de análisis de la información**

Con la obtención de los resultados que proporcionaron un conjunto de datos con los que se trabajó con el programa Microsoft-Excel, presentados mediante tablas y gráficos de frecuencia, para mayor entendimiento de los resultados arrojados.

#### **4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación**

Con la presente investigación se utilizó materiales e instrumentos que, en base a los principios éticos, sin que se perjudicarán los intereses de la universidad; se tomaron en cuenta todas las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo. No existieron conflictos de intereses con las marcas de los materiales utilizados, ya que estos fueron proporcionados por el investigador.

## CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

### 5.1. Resultados del estudio

Se analizó los datos arrojados por el estudio para observar a través de tablas y gráficos poder determinar los diferentes grados de Microfiltración Marginal y Efectividad del Sellado Marginal de Obturación Provisional E.S.M.O.P de acuerdo al tipo del diente para los cementos de obturación provisional como: C.I.V, IRM R, COLTOSOL.

Tabla 1. Grado de Microfiltración Marginal de acuerdo al tipo de diente para el cemento C.I.V de las cavidades cl II ocluso-proximales selladas.

| Grado Microfiltración                           | Tipo de diente  |                  |                 |                  | TOTAL            |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
|   | Superior        |                  | Inferior        |                  |                  |
|   | Primer Premolar | Segundo Premolar | Primer Premolar | Segundo Premolar |                  |
| No filtración                                   | 1 (5%)          | 1 (5%)           | 1 (5%)          | 1 (5%)           | 4 (20%)          |
| Filtración en el esmalte                        | 2 (10%)         | 1 (5%)           | 3 (15%)         | 1 (5%)           | 7 (35%)          |
| Filtración más allá de la unión amelodentinaria | 1 (5%)          | 1 (5%)           | 2 (10%)         | 1 (5%)           | 5 (25%)          |
| Filtración en la pared axial                    | 0 (0%)          | 2 (10%)          | 1 (5%)          | 1 (5%)           | 4 (20%)          |
| Filtración en la pulpa dental                   | 0 (0%)          | 0 (0%)           | 0 (0%)          | 0 (0%)           | 0 (0%)           |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>4 (20%)</b>  | <b>5 (25%)</b>   | <b>7 (35%)</b>  | <b>4 (20%)</b>   | <b>20 (100%)</b> |

Fuente. Propia del autor.

G0= No filtración, G1= Filtración en el esmalte, G2= Filtración más allá de la unión amelodentinaria, G3= Filtración en la pared axial, G4= Filtración en la pulpa dental.

En la Tabla 1 se observan los datos de microfiltración marginal para un total de 20 (100%) muestras de Cemento C.I.V (nueve Premolares superiores y 11 Premolares inferiores); correspondientes a los grados de microfiltración (G0, G1, G2, G3, G4); G1 la filtración en el esmalte fue la de mayor valor 7 (35%); mientras que G3 filtración en Axial y G0 No filtración fue la de menor valor (20%).

Tabla 2. Grado de Microfiltración Marginal de acuerdo al tipo de diente para el cemento IRM R de las cavidades cl II ocluso-proximales selladas.

| Grado Microfiltración                           | Tipo de diente  |                  |                 |                  | TOTAL            |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
|   | Superior        |                  | Inferior        |                  |                  |
|   | Primer Premolar | Segundo Premolar | Primer Premolar | Segundo Premolar |                  |
| No filtración                                   | 0 (0%)          | 0 (0%)           | 0 (0%)          | 0 (0%)           | 0 (0%)           |
| Filtración en el esmalte                        | 0 (0%)          | 0 (0%)           | 5 (25%)         | 1 (5%)           | 6 (30%)          |
| Filtración más allá de la unión amelodentinaria | 5 (25%)         | 0 (0%)           | 3 (15%)         | 3 (15%)          | 11 (55%)         |
| Filtración en la pared axial                    | 1 (5%)          | 0 (0%)           | 1 (5%)          | 0 (0%)           | 2 (10%)          |
| Filtración en la pulpa dental                   | 0 (0%)          | 0 (0%)           | 1 (5%)          | 0 (0%)           | 1 (5%)           |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>6 (30%)</b>  | <b>0 (0%)</b>    | <b>10 (50%)</b> | <b>4 (20%)</b>   | <b>20 (100%)</b> |

Fuente. Propia del autor.

G0= No filtración, G1= Filtración en el esmalte, G2= Filtración más allá de la unión amelodentinaria, G3= Filtración en la pared axial, G4= Filtración en la pulpa dental.

En la Tabla 2 se observan los datos de microfiltración marginal para un total de 20 (100%) muestras de Cemento IRM R (Seis Premolares superiores y 14 Premolares inferiores); correspondientes a los grados de microfiltración (G0, G1, G2, G3, G4); la filtración más allá de unión amelodentinaria fué la de mayor valor en G2 11 (55%); mientras que la filtración en la pulpa dental fue la de menor valor en G4 1 (5%).

Tabla 3. Grado de Microfiltración de acuerdo al tipo de diente para el cemento COLTOSOL de las cavidades cl II ocluso-proximales selladas.

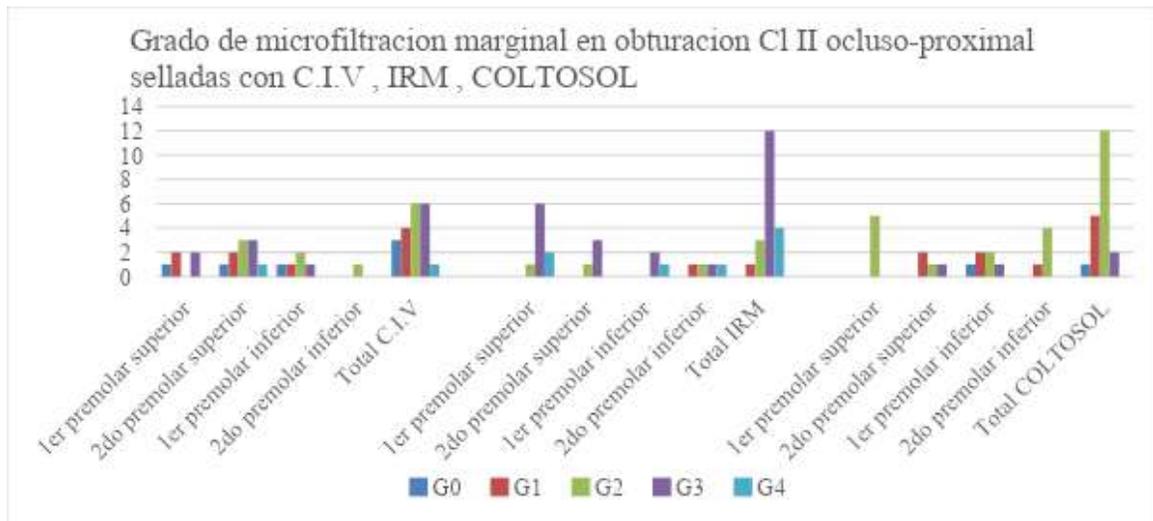
| Grado Microfiltración                           | Tipo de diente  |                  |                 |                  | TOTAL            |
|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
|   | Superior        |                  | Inferior        |                  |                  |
|   | Primer Premolar | Segundo Premolar | Primer Premolar | Segundo Premolar |                  |
| No filtración                                   | 0 (0%)          | 0 (0%)           | 1 (5%)          | 0 (0%)           | 1 (5%)           |
| Filtración en el esmalte                        | 0 (0%)          | 0 (0%)           | 4 (20%)         | 1 (5%)           | 5 (25%)          |
| Filtración más allá de la unión amelodentinaria | 5 (25%)         | 0 (0%)           | 3 (15%)         | 3 (15%)          | 11 (55%)         |
| Filtración en la pared axial                    | 1 (5%)          | 0 (0%)           | 1 (5%)          | 0 (0%)           | 2 (10%)          |
| Filtración en la pulpa dental                   | 0 (0%)          | 0 (0%)           | 1 (5%)          | 0 (0%)           | 1 (5%)           |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>6 (30%)</b>  | <b>0 (0%)</b>    | <b>10 (50%)</b> | <b>4 (20%)</b>   | <b>20 (100%)</b> |

Fuente. Propia del autor.

G0= No filtración, G1= Filtración en el esmalte, G2= Filtración más allá de la unión amelodentinaria, G3= Filtración en la pared axial, G4= Filtración en la pulpa dental.

En la Tabla 3 se observan los datos de microfiltración marginal para un total de 20(100%) muestras de Cemento COLTOSOL (seis premolares superiores y 14 premolares inferiores); correspondientes a los grados de microfiltración (G0, G1, G2, G3, G4); la filtración más allá de la unión amelodentinaria fue la de mayor valor en G2 11 (55%); mientras que la filtración en la pulpa dental fue la de menor valor en G4, G0 1 (5%).

Gráfico 1. Gráfico de barra de muestras del Grado de Microfiltración Marginal según el tipo de premolares de las cavidades cl II ocluso-proximales selladas C.I.V, IRM R y COLTOSOL.



Fuente. Propia del autor.

G0= No filtración, G1= Filtración en el esmalte, G2= Filtración más allá de la unión amelodentinaria, G3= Filtración en la pared axial, G4= Filtración en la pulpa dental.

En la Gráfico 1. Se observan todos los datos del total de los tres grupos de cada uno de los 20 (100%) muestras de Cementos C.I.V, IRM R y COLTOSOL; correspondientes a lo grados de microfiltración (G0, G1, G2, G3, G4); siendo cuatro grupos de dientes primeros premolares superiores y segundo premolares superiores, y en el mismo orden de los premolares inferiores.

Tabla 4. Efectividad del Sellado Marginal de Obturación Provisional E.S.M.O.P de los tres materiales de C.I.V, IRM R y COLTOSOL de las cavidades cl II ocluso-proximales selladas.

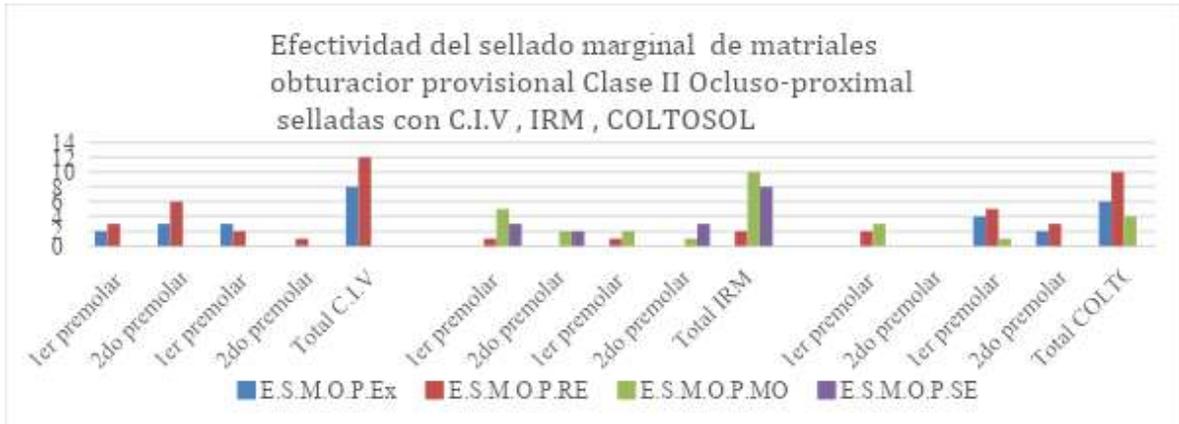
| Efectividad de sellado            | Tipo del Material |                 |                 | TOTAL            |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|
|                                   | C.I.V             | IRM R           | COLTOSOL        |                  |
| <b>Excelente: 0 mm</b>            | 8 (14%)           | 0 (0%)          | 7 (12%)         | 15 (25%)         |
| <b>Regular: 0.1-1 mm</b>          | 12 (19%)          | 3 (5%)          | 8 (14%)         | 23 (39%)         |
| <b>Moderado: 1.1-2mm</b>          | 0 (0%)            | 9 (14%)         | 5 (7%)          | 14 (21%)         |
| <b>Severo: 2.1 mm en adelante</b> | 0 (0%)            | 8 (14%)         | 0 (0%)          | 8 (14%)          |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>20 (33%)</b>   | <b>20 (33%)</b> | <b>20 (33%)</b> | <b>60 (100%)</b> |

Fuente. Propia del autor.

Efectividad de Sellado Marginal de Obturación Provisional (E.S.M.O.P); E.S.M.O.P Ex = Excelente, E.S.M.O.P RE = Regular, E.S.M.O.P MO = Moderado, E.S.M.O.P SE = Severo.

En la Tabla 4 se observan los datos de la Efectividad del Sellado Marginal de Obturación Provisional E.S.M.O.P de los tres materiales para un total de 60 (100%) muestras de Cemento C.I.V (33%), IRM R (33%), COLTOSOL (33%), correspondientes a la Efectividad del Sellado Marginal de Obturación Provisional E.S.M.O.P (Excelente, Regular, Moderado, Severo); la E.S.M.O.P Regular fue la de mayor valor 23 (39%); mientras que la E.S.M.O.P Severo fue el de menor valor 8 (14%) dientes.

Gráfico 2. Gráfico de barra de muestras del grado de microfiltración marginal según el tipo de premolares de las cavidades cl II ocluso-proximales selladas C.I.V, IRM R y COLTOSOL.



Fuente. Propia del autor.

Efectividad de Sellado Marginal de Obturación Provisional (E.S.M.O.P); E.S.M.O.P Ex = Excelente, E.S.M.O.P RE = Regular, E.S.M.O.P MO = Moderado, E.S.M.O.P SE = Severo.

En la Gráfico 2 se observan todos los datos del total de los tres grupos; 60 (100%) muestras de Cementos C.I.V, IRM R y COLTOSOL; correspondientes a la Efectividad del Sellado Marginal de Obturación Provisional E.S.M.O.P (Excelente, Regular, Moderado, Severo); siendo cuatro grupos de dientes primeros premolares superiores y segundo premolares superiores, y en el mismo orden de los premolares inferiores.

## 5.2. Discusión

La odontología restauradora se encarga de emplear y analizar de manera integral el diagnóstico, pronóstico y tratamiento odontológico u otras causas, con el objetivo de devolver la función, estabilidad y estética por medios restauradores en las afecciones por lesiones cariosas o no. En el punto donde la cavidad bucal se encuentra afectada es donde entran los materiales y técnicas utilizadas en la actualidad, con miras a la devolución de la estructura perdida, su función anatómica y estética.<sup>3</sup> En la odontología restauradora el éxito no depende únicamente del material, aunque guarda relación con éste la durabilidad del trabajo. Por tal razón, esta investigación busca evaluar la microfiltración marginal en cavidades CI II ocluso-proximales selladas con diferentes materiales de obturación provisional: estudio in vitro.

Por lo que se procedió a comparar los resultados con otros autores.

En cuanto al Grado de Microfiltración Marginal en las cavidades CI II ocluso-proximales selladas con C.I.V, IRM R, COLTOSOL:

El cemento de Zinquenol Reforzado con Resina IRM R presentó mayor Grado de Microfiltración Marginal a nivel de Unión Amelodentinario (55%) y menor en la pulpa (5%), lo que coincide con el estudio de Espinosa<sup>7</sup>, en el que también utilizaron en sus muestras IRM R; la muestra presentó un mayor microfiltración marginal fue en Unión Amelodentinario en G2 (52%).

El cemento Ionometro de Vidrio C.I.V presentó mayor Grado de Microfiltración Marginal en Esmalte (35%) y menor en nivel Axial y en No filtración (20%); lo que coincide con el estudio de Caraballo<sup>12</sup>, en el que también utilizaron en sus muestras C.I.V; donde se presentó mayor microfiltración fue en el esmalte (30%).

El cemento Óxido de Zinc COLTOSOL presentó mayor Grado de Microfiltración Marginal a nivel de Unión Amelodentinario (55%) y menor en la pulpa (5%), lo que coincide con el estudio de Espinosa<sup>7</sup>, en el que también utilizaron en sus muestras con cementos a base de Óxido de Zinc como OBTUR® y CAVIT®; la muestra donde se presentó mayor microfiltración fue en Unión Amelodentinario.

En relación a la Efectividad del Sellado Marginal de Obturación Provisional E.S.M.O.P según el material de obturación provisional con C.I.V, IRM R, COLTOSOL:

El IRM R (15%) presentó mayor E.S.M.O.P en Moderado y un (0%) en Excelente; Coincidiendo con el estudio de Espinosa <sup>7</sup> en el que el cemento de Zinquenol Reforzado con Resina IRM R presentó menor E.S.M.O.P que el COLTOSOL.

El Cemento Ionomero de Vidrio C.I.V (20%) presentó mayor Efectividad del Sellado Marginal de Obturación Provisional en Regular y menor (0%) en Moderado; El cemento Óxido de Zinc COLTOSOL (13%) presentó mayor E.S.M.O.P en Regular y un (0%) en Severo; Difiriendo con el estudio de Caraballo <sup>12</sup> en el que el cemento Ionomero de Vidrio C.I.V presentó menor E.S.M.O.P) que el cemento Óxido de Zinc COLTOSOL y mayor microfiltración.

En cuanto a las limitantes del estudio, en un principio se tenía planeado el uso de termociclador pero no se logró, este aparato se encarga del envejecimiento a través de someter a diferentes cambios de temperaturas con distintos ciclos, para simular los cambios de temperaturas que sufren los dientes del ser humano, por otra parte la dificultad con equipos complementarios del microscopio óptico de la UNPHU por lo que se sustituyó por un microscopio digital WiFi de uso personal; el cual fué previamente analizado y aprobado por el área de operatoria de la clínica Dr. René Puig Bentz (UNPHU).

### 5.3. Conclusión

Después de realizados y analizados los presentes resultados de la investigación, obtuvieron las conclusiones siguientes, en relación a la microfiltración marginal en cavidades CI II ocluso - proximales selladas con diferentes materiales de obturación provisional: estudio in vitro.

- En cuanto al grado de Microfiltración Marginal en cavidades CI II ocluso-proximales selladas C.I.V, IRM R, COLTOSOL; IRM R fue el de mayor grado de microfiltración 11/20 dientes a nivel de la Unión Amelodentinario G2 y con menor grado de microfiltración 1/20 diente a nivel Pulpar G4.
- En cuanto al grado de Microfiltración Marginal en cavidades CI II ocluso-proximales selladas con C.I.V; este presentó mayor grado de microfiltración 7/20 dientes a nivel de Esmalte G1 y con menor grado de grado de microfiltración 4/20 dientes a nivel Axial G3 y no filtración G0.
- En relación al grado de Microfiltración Marginal en cavidades CI II ocluso-proximales selladas con COLTOSOL; este presentó mayor grado de microfiltración 11/20 dientes a nivel de Unión Amelodentinario G2 y 1/20 diente con menor grado de microfiltración a nivel Pulpar G4 y no filtración G0.
- En relación a la efectividad del Sellado Marginal de Obturación Provisional E.S.M.O.P en las cavidades CI II ocluso-proximales selladas; C.I.V mostró mayor efectividad 12/20 dientes Regular y menor efectividad 0/20 dientes Moderado; mientras el IRM R presentó 9/20 dientes Moderado y 0/20 dientes Excelente; COLTOSOL por su parte mostró 8/20 dientes Regular y 0/20 Severo.
- En orden de jerarquía ascendente de acuerdo a la elección según de grado de Microfiltración Marginal y la Efectividad del Sellado Marginal de Obturación Provisional E.S.M.O.P se concluye que; IRM R mostró mayor microfiltración marginal y menor E.S.M.O.P; COLTOSOL siendo un buen material intermedio seguido por C.I.V que mostró menor microfiltración marginal y mayor E.S.M.O.P.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se confirma la H0, en la que los materiales de obturación provisional C.I.V y COLTOSOL presentaron menor microfiltración marginal en cavidades CI II ocluso-proximal que IRM R.

#### **5.4. Recomendaciones**

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda:

- Realizar otras investigaciones donde se usé un termociclador para someter a temperatura la muestra de los dientes con microfiltración marginal y efectividad del sellado con materiales de obturación provisional C.I.V, IRM R y COLTOSOL.
- Realizar uso de C.I.V como material de obturación provisional en casos de Recubrimiento Pulpar Directo RPD para luego ser obturado por Compuestos Resinosos en el área de Emergencia y Operatoria Dental.
- Se recomienda el uso de COLTOSOL como material de obturación provisional en casos de Tratamientos Endodónticos por su capacidad de rápido endurecimiento al contacto con saliva en áreas de Endodoncia y Emergencia.
- Investigar otras casas comerciales que distribuyan otros materiales de obturaciones provisionales para poder compararlos siguiendo los criterios pertinentes para el estudio en cuestión.

## Referencias bibliográficas

1. Iliana G. Dental caries. Some factors related to their appearance in children. Scielo [Revista internet] 2008. [citado 12 de septiembre de 2019]; 45(1): 545. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072008000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072008000100004)
2. Duran G. Cavidades de Black. Operatoria. Revista Cubana de estomatología [Revista internet] 2017. [citado 12 de septiembre de 2019]: 1-4. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/38199901/cavidades-deblack-operatoria>
3. Nocchi E. Odontología restauradora [Internet] 2008. [citado 12 de septiembre de 2019]: 473. Disponible en: <https://books.google.com.do/books?id=iwceudulmlqc&pg=pa134&lpg=pa134&dq=los+principales+diluyentes+son:+el+tegdma+y+el+edma,+el+problema+que+presentan+los+diluyentes+es+que+aumentan+la+contracción+de+polimerización+de+las+resinas+compuestas.+ade#v=onep>
4. Gil Lc, Acosta S, Jiménez L, Brache Aa, Grau P. Evaluación de la microfiltración marginal en técnicas de restauración de clase II con resina compuesta. Revista Nacional de Odontología [Revista internet] 2016. [citado 12 de septiembre de 2019]: 13. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/578>
5. Insignares S. Operatoria y materiales dentales. Dientes humanos, anatomía dental [Internet] 2016. [citado 12 de septiembre de 2019]: 113. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/327476273/operatoria-dental-unidad-5>
6. Armijos X. Evaluación del grado de microfiltración coronal de tres materiales de obturación temporal (cavit, coltosol y cemento de ionómero de vidrio) [Internet] 2011. [citado 3 de abril de 2019]; 3: 9. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/837/1/t-ucsg-pre-med-odon-4.pdf>
7. Espinosa P, Cruz A, Armas A, Carrera A, López E. Evaluación in vitro del grado de microfiltración de tres cementos provisionales. Odontología Sanmarquina [Revista internet] 2018. [citado 15 de marzo de 2019]; 21(2):87. Disponible en:

[Http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/14768](http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/14768)

8. Gélvez M, Velosa J. Durabilidad de las fresas de diamante tras realizar desgastes en dientes naturales, comparando 4 marcas comerciales, analizado en microscopía electrónica [Internet] 2017. [citado 31 de junio de 2019]; 36(77). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/327429978\\_durabilidad\\_de\\_las\\_fresas\\_de\\_diamante\\_tras\\_realizar\\_desgastes\\_en\\_dientes\\_naturales\\_comparando\\_4\\_marcas\\_comerciales\\_analizado\\_en\\_microscopia\\_electronica\\_durability\\_of\\_four\\_diamond\\_brands\\_after\\_toot](https://www.researchgate.net/publication/327429978_durabilidad_de_las_fresas_de_diamante_tras_realizar_desgastes_en_dientes_naturales_comparando_4_marcas_comerciales_analizado_en_microscopia_electronica_durability_of_four_diamond_brands_after_toot)
9. Sanabria J, Schneegans T. Estudio in vitro del sellado marginal de cajones proximales en obturaciones clase II realizadas con técnica incremental en comparación con técnica incremental modificada [Tesis grado]. Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua; 2016. [citado 21 de mayo de 2019]: 36-42. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/7388>
10. Chaple A. Modification of class II technique of cavities restoration using composites. Scielo [Revista internet] 2015. Instituto Superior De Ciencias Médicas de la Habana [citado 3 de junio de 2019]: 2-4. Disponible en: [http://scielo.sld.cuscielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1729519x201500030002](http://scielo.sld.cuscielo.php?script=sci_arttext&pid=s1729519x201500030002)
11. Mastach Lf, Roca Pc, Sierra Pr. Estudio in vitro de microfiltración en obturaciones de clase II de resina compuesta condensable. Scielo [Revista internet] 2015. [citado 31 de junio de 2019]: 3-5. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v20n2/original3.pdf>
12. Caballero Cs, García Cr, Untiveros G, Peruana U, Heredia Cs. Microfiltración coronal in vitro con tres materiales de obturación temporal utilizados en endodoncia. Revista Estomatológica Herediana [Revista internet] 2010. [citado 13 de agosto de 2019]; 2: 3-7. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/837/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-4.pdf>
13. Ramirez R. Microfiltración en cavidades clase II restauradas con resinas compuestas de baja contracción [Internet] 2009. [citado 13 de agosto de 2019]: 1-6. Disponible en:

<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-14/>

14. Camejo A. Microfiltración coronaria en dientes tratados endodónticamente. Revisión de la literatura de Venezuela. *Acta Odontología Venezuela* [Revista internet] 2008. [citado 15 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/art-27/>
15. Gil Lc, Acosta S, Jiménez L, Brache Aa, Grau P. Evaluación de la microfiltración marginal en técnicas de restauración de clase II con resina compuesta. *Revista Nacional Odontologica* [Revista internet] 2013. [citado 21 de junio de 2019]; 9: 53–60. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/578>
16. Romero L, Ramirez O. Microfiltración marginal en sellantes de fosas y fisuras utilizando las técnicas convencional y suplementaria: estudio in vitro [Tesis grado]. Santo Domingo: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2017.
17. Perez J. Dental caries [Internet] 2008. [citado 12 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/327476273/operatoria-dental-unidad-5>
18. Núñez D. Biochemistry of dental caries. *Scielo* [Revista internet] 2010. [citado 12 de septiembre de 2019]; 3: 9. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000200004)
19. González A. Dental health: Relationship between dental caries and food consumption. *Scielo* [Revista internet] 2013. [citado 12 de agosto de 2019]: 28. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0212-16112013001000008](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0212-16112013001000008)
20. Camilo J, Polanco O, David A, Chávez L, Peláez A. Restauraciones provisionales y sistema cad/cam [Internet] 2015. [citado 15 de mayo de 2019]; 2: 4-7. Disponible en: [http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/4109/1/restauraciones\\_provisionales.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/4109/1/restauraciones_provisionales.pdf)
21. Cruz P, Armas V, Espinosa A, Carrera A, López E. Evaluación in vitro del grado de microfiltración de tres cementos provisionales. *Odontología Sanmarquina* [Revista internet] 2018. [citado 3 de abril de 2019]:12-17. Disponible en:

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/14768>

22. Corvera V, Mia I. Sistema Estomatognático [Internet] 2011. [citado 12 de agosto de 2019]. Disponible en: <http://wwwestomaupao-ivana.blogspot.com/2010/06/el-esmalte.html>
23. Esponda R. Anatomía dental [Internet] 2017. [citado 12 de septiembre de 2019]: 390. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/30468426/anatomia-dental-esponda-vila>
24. Rosa C. Histología oral – esmalte y lad [Internet] 2017. [citado 12 de septiembre de 2019]: 2-3. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/76014340/histologia-oral-esmalte-y-lad>
25. Campos G. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental [Internet] 2009. [citado 13 de septiembre de 2019]. Disponible en: [https://www.academia.edu/36462380/histologia\\_embriologia\\_e\\_ingenieria\\_tisular\\_bucodental\\_1](https://www.academia.edu/36462380/histologia_embriologia_e_ingenieria_tisular_bucodental_1)
26. Argudo P. Anatomía de los dientes: esmalte dental, dentina, cemento, pulpa [Internet] 2017. [citado 13 de septiembre de 2019]:2. Disponible en: [https://www.onmeda.es/higiene\\_bucodental/anatomia\\_dientes.html](https://www.onmeda.es/higiene_bucodental/anatomia_dientes.html)
27. Ecured C. Cemento dental [Internet] 2017. [citado 13 de septiembre de 2019]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/cemento\\_dental](https://www.ecured.cu/cemento_dental)
28. Salvador J. Cavidades de Black: clase II [Internet] 2018. [citado 13 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://cavidadesdeblack.blogspot.com/p/clase-ii.html>
29. Ayala E. Materiales de obturación dental [Internet] 2018. [citado 13 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://dvd-dental.com/blogodontomecum/materiales-de-obturacion-dental/>
30. Pat V, Edwin C, Farfan J, Canul O, Pacheco V. Materiales de obturación [Internet] 2017. [citado 13 de septiembre de 2019]. Disponible en: [www.slideshare.net/victorpachecovazquez/materiales-de-obturacion](http://www.slideshare.net/victorpachecovazquez/materiales-de-obturacion)
31. Cov L. Biomateriales dentales [Internet] 2010. [citado 12 de septiembre de 2019]: 142-

- 151-155-161. Disponible en:  
<https://Www.Libreriauniversalbooks.Com/Products/Biomateriales-Dentales-2e>
32. Cemento ionómero de vidrio tipo II restauración pack, Casa GC Gold Label LC Mini. [Internet] 2016. [citado 13 de octubre de 2019]. Disponible en: [https://www.google.com/search?q=Cemento+Ionomero+de+vidrio+Tipo+II+Restauración,+Casa+GC+Gold+Label+LC+Mini+Pack.&sxsrf=ACYBGNSpt3EPoyT7hqddnfXKNztAVLxsQ:1573662172960&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=4yEgJpSKO4ptBM%253A%252C5QinTc2VrekjOM%252C\\_&vet=1&usg=A](https://www.google.com/search?q=Cemento+Ionomero+de+vidrio+Tipo+II+Restauración,+Casa+GC+Gold+Label+LC+Mini+Pack.&sxsrf=ACYBGNSpt3EPoyT7hqddnfXKNztAVLxsQ:1573662172960&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=4yEgJpSKO4ptBM%253A%252C5QinTc2VrekjOM%252C_&vet=1&usg=A)
33. Phillips J. Ciencia de los materiales dentales [Internet] 2010. [citado 13 de septiembre de 2019]: 480–489. Disponible en: [books.google.com.do/books/about/phillips\\_la\\_ciencia\\_de\\_los\\_materiales\\_de.html?id=4unifbmauqec&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](books.google.com.do/books/about/phillips_la_ciencia_de_los_materiales_de.html?id=4unifbmauqec&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
34. Universidad Nacional Pedro Enríquez Ureña (UNPHU). Manual Odontológico de operatoria dental I. Preclínico. República dominicana; 2016: 44–46.
35. Casa comercial ZOER'S. Cemento óxido de zinc y eugenol reforzado con resina sintética (IRM) [Internet] 2014. [citado 13 de octubre de 2019]. Disponible en: [https://www.google.com/search?q=\(IRM\).+Casa+comercial+ZOER&client=firefoxbd&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjIseyX9uflAhWnTd8KHSqwCFkQ\\_AUIESgB&biw=1366&bih=654#imgcr=Sm1KeI2kAziPiM](https://www.google.com/search?q=(IRM).+Casa+comercial+ZOER&client=firefoxbd&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjIseyX9uflAhWnTd8KHSqwCFkQ_AUIESgB&biw=1366&bih=654#imgcr=Sm1KeI2kAziPiM)
36. Casa comercial 3M ESPE, sistema masilla. Cemento óxido de zinc sin eugenol (Coltosol) [Internet] 2015. [citado 16 de octubre de 2019]. Disponible en: [https://www.google.com/search?client=firefoxd&biw=1366&bih=654&tbm=isch&sa=1&ei=QV7MXevXOGn5wKPzrLoBA&q=coltosol+3M+ESPE%2C+Sistema+Masilla&oq=coltosol+3M+ESPE%2C+Sistema+Masilla&gs\\_l=img.3...4165.4165..43.0.0..0.130.130.0j1.....0....1..gswswizimg.udU2VdK2nk&ved=0ahUKEwir\\_IuflAhXh01kKHQnDE0Q4dUDCAY&uact=5#imgcr=Snjnk79Vz8PcfM](https://www.google.com/search?client=firefoxd&biw=1366&bih=654&tbm=isch&sa=1&ei=QV7MXevXOGn5wKPzrLoBA&q=coltosol+3M+ESPE%2C+Sistema+Masilla&oq=coltosol+3M+ESPE%2C+Sistema+Masilla&gs_l=img.3...4165.4165..43.0.0..0.130.130.0j1.....0....1..gswswizimg.udU2VdK2nk&ved=0ahUKEwir_IuflAhXh01kKHQnDE0Q4dUDCAY&uact=5#imgcr=Snjnk79Vz8PcfM)
37. Yepes J. Coltosol [Internet] 2012. [citado 13 de septiembre de 2019]. Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/70160259/coltosol>

38. Arrobo P, Cruz A, Armas A, Carrera A, López E. Evaluación in vitro del grado de microfiltración de tres cementos provisionales. *Odontología Sanmarquina Revista [Revista internet]* 2011. [citado 23 de septiembre de 2019]; 2 :87. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/837/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-4.pdf>
39. Reidl L. Instrumentos de medición [Internet] 2017. [citado 26 de septiembre de 2019]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572013000200007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000200007)
40. Khan A. Introduction-to-cells, microscopy [Internet] 2016. [citado 26 de septiembre de 2019]:3-7. Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/structure-of-a-cell/introduction-to-cells/a/microscopy>
41. Sanchez R, Oliva N. Historia del microscopio y su repercusión en la Microbiología [Revista internet] 2015. [citado 26 de septiembre de 2019]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202015000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202015000200010)
42. Martin R. Enciclopedia salud [Revista internet] 2016. [citado 15 de octubre de 2019];1. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322013000200002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322013000200002)
43. Definicion C. Azul de metileno concepto general [Internet] 2015. [citado 15 de octubre de 2019]: 1. Disponible en: <https://conceptdefinicion.de/azul-de-metileno/>
44. Oz M, Lorke D, Hasan M, Petroianu G. Cellular and molecular actions of methylene blue. *Medicinal research reviews [Revista internet]* 2011. [citado 15 de octubre de 2019] : 93–117. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19760660>
45. Khan A. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) [Internet] 2016. [citado 18 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/biotech-dna-technology/dna-sequencing-pcr-electrophoresis/a/polymerase-chain-reaction-pcr>
46. Allscience. Termociclador [Internet] 2013. [citado 26 de septiembre de 2019].

Disponible en: [https://www.e-allscience.com/blogs/news/8477021-que-es-y-comofunciona-un-termociclador#targettext=un termociclador es un aparato,con el método de sanger](https://www.e-allscience.com/blogs/news/8477021-que-es-y-comofunciona-un-termociclador#targettext=un%20termociclador%20es%20un%20aparato,con%20el%20m%C3%A9todo%20de%20sanger).

47. Callister Wd. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales [Internet] 2014. [citado 26 de septiembre de 2019]. Disponible en: [https://jmcacer.webs.ull.es/ctmat/practicas laboratorio\\_archivos/traccion.pdf](https://jmcacer.webs.ull.es/ctmat/practicas laboratorio_archivos/traccion.pdf)
48. Concepto D. Definición azul de metileno [Internet] 2018. [citado 26 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/azul-de-metileno>
49. Valdez E. Cemento dental [Internet] 2014. [citado 26 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/erickalexis184/cemento-dental-32906704>
50. Wordreference. Definición espectro [Internet] 2005. [citado 26 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.wordreference.com/definicion/espectro>
51. Rejumed C. Hidroxiapatita, clínica estética en marbella rejumed [Internet] 2017. [citado 26 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://clinicarejumed.com>
52. Significados. Significado in vitro [Internet] 2014. [citado 26 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.significados.com/in-vitro/>

## **Anexos**

### **Anexo 1. Carta de solicitud de permiso**

Carta de solicitud de permiso.

Santo Domingo, octubre 2019.

Lic. Lourdes Rojas de Ortiz Directora del departamento de Biología UNPHU

Asunto: solicitud de permiso para uso de Microscopio.

Por medio de la presente solicito permiso para tener acceso a uno de sus microscopios, aquel que me permita proyectar y responder de manera inmediata para poder preparar los resultados del estudio, a través de las imágenes y mediciones arrojadas; con el fin de analizar las muestras de mi propuesta para trabajo de tesis denominada: “Microfiltración Marginal en Cavidades Cl II ocluso - proximales selladas con diferentes materiales de obturación provisional: estudio in vitro”. Solicito información de la posibilidad para el uso y conocer el horario en el que pudiera contar con el uso de estos.

Gracias de antemano, por su atención.

Cordiales saludos

Ismael David Lama Taveras 14-1891

---

Firma

## **Anexo 2. Instrumento de recolección de datos**

“Microfiltración Marginal en Cavidades Cl II ocluso - proximales selladas con diferentes materiales de obturación provisional: estudio in vitro.”

ID: \_\_\_\_\_

Diente:

- 1 er premolares superiores
- 2 do premolares superiores
- 1 er premolares inferiores
- 2 do premolares inferiores

Tipo de material obturador provisional.

- C.I.V (Cemento ionómero de vidrio)
- IRM R (Óxido de zinc y eugenol reforzado con resina)
- COLTOSOL (Óxido de zinc sin eugenol)

Marca el grado de microfiltración. <sup>(38)</sup>

- Grado 0: no filtración.
- Grado 1: filtración en el esmalte.
- Grado 2: filtración más allá de la unión amelodentinaria.
- Grado 3: filtración en la pared axial.
- Grado 4: filtración hacia la pulpa.

Efectividad del Sellado Marginal de Materiales Obturador Provisional E.S.M.O.P: \_\_\_\_  
Milímetros (mm).

- Excelente: 0 mm
- Regular: 0.1-1 mm
- Moderado: 1.1-2 mm
- Severo: 2.1 mm en adelante

### Anexo 3. Control de trabajos realizados en el laboratorio de operatoria dental

| Fecha     | Procedimiento            | Firma del Dr. (a)<br>Presente |
|-----------|--------------------------|-------------------------------|
| *         | PREPARACIONES CAVITARIA  | *                             |
| 20        |                          |                               |
| 20        |                          |                               |
| 20        |                          |                               |
| *         | COLOCACIÓN DE MATERIALES | *                             |
| 20        |                          |                               |
| 20        |                          |                               |
| 20        |                          |                               |
| *         | TINCIÓN                  | *                             |
| 20        |                          |                               |
| 20        |                          |                               |
| 20        |                          |                               |
| *         | OBSERVACIÓN FINAL        | *                             |
| 20        |                          |                               |
| 20        |                          |                               |
| 20        |                          |                               |
| <b>60</b> |                          |                               |

## Glosario

- Azul de metileno: es un colorante de tinción con el cual se puede pigmentar partes de los cuerpos logrando así un tratamiento quirúrgico. Algunos médicos utilizan el azul de metileno como método antiséptico y cauterizar el interior; igualmente es utilizado como pintura en la tinción para la absorción realizada a través del microscopio. <sup>48</sup>
- Cementocitos: su formación se lleva a cabo cuando quedan incluidos los cementoblastos en el cemento mineralizado. <sup>49</sup>
- Espectro: es una serie de diversos microbios sobre lo que es terapéuticamente activo un medicamento. <sup>50</sup>
- Hidroxiapatita:  $\text{Ca}_{10} [\text{PO}_4]_6 [\text{OH}]_2$ , los cuales son constituyentes inorgánicos de la estructura óseas y de estructura dentarias. La hidroxiapatita se pueden encontrar sintéticas. El uso primario se da para recubrimientos protésicos o en implantología, como en sustancias rellenas. <sup>51</sup>
- In vitro: Se denomina a aquellas técnicas las cuales se realizan fuera de uno de los organismos, se realiza dentro de tubos de ensayos, usando medios cultivos, o ambientes artificiales. <sup>52</sup>



Hoja de firmas para trabajo de grado

Microfiltración Marginal en Cavidades Cl II ocluso - proximales selladas con diferentes materiales de obturación provisional: estudio in vitro.

Sustentante

---

Ismael Lama

---

Dra. Sonya Streese.

Asesora metodológica.

---

Dra. Nayeris Valdez.

Asesora temática.

---

Dra. María Contreras.

Coordinadora del área de operatoria

---

Dra. María Guadalupe Silva.

Comité científico.

---

Dr. Eduardo Khouri.

Comité científico.

---

Dra. Rocío Romero

Comité científico.

---

Dr. Rogelio Cordero

Director Escuela de Odontología.