



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ENDODONCIA

**EFICACIA DE LA BARRERA CERVICAL INTRACONDUCTO  
POST-TRATAMIENTO ENDODÓNTICO SOBRE LA MICROFILTRACIÓN  
CORONAL Y RADICULAR. *ESTUDIO IN VITRO.***

**Autor:** Od. Gemma D'anselmo Ortiz.

**C.I:** 19.197.550.

Valencia, Junio de 2018.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ENDODONCIA

**EFICACIA DE LA BARRERA CERVICAL INTRACONDUCTO  
POST-TRATAMIENTO ENDODÓNTICO SOBRE LA MICROFILTRACIÓN  
CORONAL Y RADICULAR. *ESTUDIO IN VITRO.***

**Trabajo adscrito en la unidad de investigación UNIMPA, línea de investigación Rehabilitación del sistema estomatognático, temática Rehabilitación anatomofuncional y subtemática Técnicas de restauración y de rehabilitación en odontología (Endodoncia) de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.**

**Tutor de contenido:** Od. Esp. Ludymila Cordero.      **Autor:** Od. Gemma D'anselmo.  
**C.I:** 14.540.548      **C.I:** 19.197.550.

Valencia, Junio de 2018.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
POSTGRADO DE ENDODONCIA

### ACTA DE APROBACIÓN

La Comisión Coordinadora del Programa de Especialización en Endodoncia, es uso de sus atribuciones que le confiere el Artículo N° 131 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo y en concordancia con el Documento de Creación de la Especialización en Endodoncia, que expresa que **“Los trabajos de investigación deben estar enmarcado dentro de las líneas de investigación de acuerdo a las áreas prioritarias sobre las cuales se sustentan toda la génesis y tratamientos de las Patologías Pulpares y Perirradiculares”**, hace constar que una vez evaluado el proyecto del Trabajo Especial de Grado titulado: **“EFICACIA DE LA BARRERA CERVICAL INTRACONDUCTO POST-TRATAMIENTO ENDODÓNTICO SOBRE LA MICROFILTRACIÓN CORONAL Y RADICULAR. ESTUDIO IN VITRO”**, presentado por la Odontólogo, **Gemma D’anselmo Ortiz** cédula de identidad **N° 19.197.550**, considera que el mismo de acuerdo a los objetivos planteados en el mencionado proyecto, cumple con los requisitos de adscripción a las líneas de investigación, normas de bioética y bioseguridad de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, y en consecuencia se considera **APROBADO**.  
En Valencia a los QUINCE (15) días del mes de enero del 2018.

Por la Comisión Coordinadora de la Especialización en Endodoncia

  
Prof. Liliana Jiménez

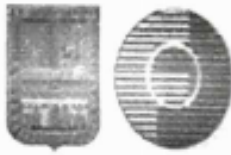
Coordinadora

  
Prof. Francisco Farías

Miembro

  
Prof. Ludymila Cordero

Miembro



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ENDODONCIA

### **AUTORIZACIÓN DEL TUTOR**

En mi carácter de tutor de contenido del trabajo especial de grado titulado: **EFICACIA DE LA BARRERA CERVICAL INTRACONDUCTO POST-TRATAMIENTO ENDODÓNTICO SOBRE LA MICROFILTRACIÓN CORONAL Y RADICULAR. ESTUDIO IN VITRO**; realizado por la ciudadana Od. Gemma D'anselmo Ortiz, Cédula de Identidad N°: 19.197.550, como requerimiento para optar al título de Especialista en Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, considero que dicho trabajo fue realizado bajo rigor metodológico, reúne los requisitos y meritos suficiente para ser introducido ante la Comisión Coordinadora del programa, para que le sea asignado el jurado a fin de llevar a cabo su respectiva evaluación y aprobación.

En Valencia a los 15 días del mes de Mayo de 2018.

Ludymila Cordero  
C.I: V-14.540.548.  
Especialista en Endodoncia

## DEDICATORIA

Primeramente a Dios mi fiel compañero, por bendecirme y guardar mi camino todos los días de mi vida. En tus manos confío todas mis obras y mis proyectos se cumplirán (***Proverbios 16:3***).

A mi familia y a José Ramón, por sus palabras de aliento, apoyo incondicional e infinito amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A Dios, por extender sobre mí sabiduría y entendimiento para seguir adelante. Sin él, nada es posible.
- A mi maravillosa madre y mis dos Lompy's, por ser mis pilares fundamentales, ejemplo de vida y quienes me llenan de esperanza cada día; a ustedes, les debo todo lo que soy y lo que he logrado.
- A mi gran amor Ramoncito, por tu invaluable paciencia, apoyo incondicional e inmenso cariño.
- A mis profesoras, Cordero L y Jiménez L. Quienes con sus conocimientos y enseñanzas me han guiado durante el Postgrado para formarme como endodoncista. A su vez, contribuyeron en la realización de este trabajo.
- A mis amigos de Postgrado, con los que tuve momentos inolvidables de alegrías y tristezas. Quienes verdaderamente entienden las dificultades de vivencia y de los que aprendí muchísimo durante estos tres años.
- Al Instituto de Biología Molecular de Parásito (BIOMOLP) y al Departamento de Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Salud en la Universidad de Carabobo. Por su colaboración y haber hecho posible el procedimiento este trabajo de investigación.
- A todas las personas que de una u otra manera influyeron en este logro, incluyendo profesores, asistentes y a todo el personal administrativo; quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudarme.

*A todos ustedes, gracias.*



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ENDODONCIA

## **EFICACIA DE LA BARRERA CERVICAL INTRACONDUCTO POST-TRATAMIENTO ENDODÓNTICO SOBRE LA MICROFILTRACIÓN CORONAL Y RADICULAR. *ESTUDIO IN VITRO*.**

Trabajo adscrito a la unidad de investigación: UNIMPA. Línea de investigación Rehabilitación del Sistema Estomatognático, temática Rehabilitación Anatomofuncional y subtemática Técnicas de restauración y de rehabilitación en odontología (Endodoncia) de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

**Autor:** Od. D´anselmo G.

**Tutor:** Od. Esp en Endodoncia. Cordero L.

### **RESUMEN**

La infección microbiana a través de un sellado coronal inadecuado es uno de los principales factores asociados al fracaso endodóntico. Desde esta perspectiva, el propósito del estudio fue determinar la eficacia de la barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico sobre la microfiltración coronal y radicular. Materiales y métodos: se realizó tratamiento endodóntico en 52 premolares extraídos, se eliminó 3mm de gutapercha coronal y cemento sellador y la muestra de estudio se dividió aleatoriamente en cuatro grupos (GA: barrera cervical con resina fluida + restauración coronal con Cavit®; GB: restauración coronal con Cavit® sin barrera cervical de resina fluida; GC: control positivo y GD: control negativo). Los dientes fueron termociclados en 100 ciclos a 5-55° C durante 2 minutos y sumergidos en azul de metileno por 2 y 4 semanas. La muestra se seccionó longitudinalmente y se evaluó la microfiltración a través de estereomicroscopio. Con los datos obtenidos se realizó un contraste de hipótesis, se utilizó la prueba estadística inferencial no paramétrica U de Mann-Whitney para dos muestras independientes con un nivel de significancia  $\alpha = 0,05$  y el paquete estadístico SPSS versión 15.0 Resultados: la barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico no proporcionó mejores resultados a las dos semanas, ya que el (p-valor = 0,105 >  $\alpha = 0,05$ ). Sin embargo, a las cuatro semanas, la barrera cervical intraconducto proporcionó mejores resultados, puesto que el (p-valor = 0,035 <  $\alpha = 0,05$ ). Conclusión: el uso de barrera cervical de resina fluida pos-tratamiento endodóntico previene la microfiltración coronal y radicular a las 2 y 4 semanas.

**Palabras Claves:** microfiltración, barrera cervical intraconducto, sellado coronal.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ENDODONCIA

**THE EFFICACY OF CERVICAL INTRAORIFICE BARRIER  
POST-ENDODONTIC TREATMENT ON CORONAL AND RADICULAR  
MICROLEAKAGE. *IN VITRO* STUDY.**

Investigation Unit: UNIMPA. Investigation Line: Rehabilitation of stomatognathic system. Thematic: Anatomic and Functional Rehabilitation. Subthematic: Restoration and rehabilitation Techniques in dentistry (Endodontics). Faculty of Dentistry, University of Carabobo.

**Author:** Od. D'anselmo G.

**Tutor:** Od. Esp en Endodoncia. Cordero L.

**ABSTRACT**

Microbial infection through inadequate coronal sealing is one of the main factors associated with endodontic failure. From this perspective, the purpose of the study was to determine the efficacy of cervical intraorifice barrier after endodontic treatment on coronal and radicular microleakage. Materials and methods: endodontic treatment was performed in 52 extracted premolars, 3mm of coronal gutta-percha and sealer were eliminated and the study sample was randomly divided into four groups (GA: cervical barrier of flowable composite + coronal restoration with Cavit<sup>®</sup>; GB: coronal restoration with Cavit<sup>®</sup> without cervical barrier of flowable composite, GC: positive control and GD: negative control). The teeth were thermocycled in 100 cycles at 5-55° C for 2 minutes and immersed in methylene blue for 2 and 4 weeks. The sample was sectioned longitudinally and microleakage was evaluated through stereomicroscope. With the obtained data, a statistical hypothesis test was carried out, nonparametric inferential Mann-Whitney U test was used for two independent samples with a level of significance  $\alpha = 0.05$  and statistical package SPSS version 15.0. Results: cervical intraorifice barrier post-endodontic treatment did not provide better results at two weeks, since p-value = 0.105 >  $\alpha = 0.05$ . However, at four weeks cervical intraorifice barrier gave better results, since the p-value = 0.035 <  $\alpha = 0.05$ . Conclusion: use of cervical flowable composite barrier after endodontic treatment prevents coronal and radicular microleakage at 2 and 4 weeks.

**Keywords:** microleakage, cervical intraorifice barrier, coronal sealing.



## ÍNDICE

	<i>Pp.</i>
Resumen	07
Abstract	08
Índice General	09
Índice De Tablas	12
Índice De Gráficos	13
Introducción	14
<b>CAPITULO I. EL PROBLEMA</b>	
Planteamiento del Problema	18
Formulación del Problema	21
Objetivos de la Investigación	21
Justificación de la Investigación	22
Delimitación de la Investigación	24
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO</b>	
Antecedentes	26
Bases Teóricas	35
Microfiltración	35
Termociclado	38
Barrera intraconducto	40
Compuestos fluidos	43
Sellado coronal	45

Cemento a base de óxido de cinc / sulfato de calcio (Cavit®)	48
Bases Legales, Bioéticas, Biomédicas y/o Filosóficas	52
Definición operativa de términos	55
Sistema de variables	57
Formulación de hipótesis	58
Operacionalización de Variables	59
<b>CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO</b>	
Paradigma y enfoque de la investigación	60
Tipo y Diseño de la investigación	60
Nivel o Alcance de la investigación	62
Población y muestra	62
Criterios de inclusión y exclusión	63
Instrumento de recolección de datos	64
Validez	64
Técnicas de análisis y presentación de los datos	65
Procedimiento	65
<b>CAPITULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	
Análisis estadístico de los resultados	75
Tratamiento y análisis estadístico inferencial 1	84
Tratamiento y análisis estadístico inferencial 2	87
Discusión de los resultados	91
<b>CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
Conclusiones	99

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **ANEXOS**

*Anexo 1:* Adscripción del proyecto de investigación a UNIMPA.

*Anexo 2:* Dictamen de bioética.

*Anexo 3:* Consentimiento informado.

*Anexo 4:* Instrumento de recolección de datos.

*Anexo 5:* Formato de validación.

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Nº</b>		<b>pp.</b>
1.	Microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con y sin barrera cervical intraconducto, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico.	77
2.	Microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con y sin barrera cervical intraconducto, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico.	79
3.	Microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico. En los grupos control positivo y negativo.	81
4.	Microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico. En los grupos control positivo y negativo.	83
5.	Estadísticos correspondiente a la prueba U de Mann-Whitney para la variable microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico, en los grupos establecidos por los valores de la variable (uso de barrera cervical intraconducto).	86
6.	Estadísticos correspondiente a la prueba U de Mann-Whitney para la variable microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico, en los grupos establecidos por los valores de la variable (uso de barrera cervical intraconducto).	89

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Nº</b>		<b>pp.</b>
1.	Diagrama de barras múltiples correspondiente a la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con y sin barrera cervical intraconducto, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico.	78
2.	Diagrama de barras múltiples correspondiente a la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con y sin barrera cervical intraconducto, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico.	80
3.	Diagrama de barras múltiples correspondiente a la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico en los grupos control positivo y negativo.	82
4.	Diagrama de barras múltiples correspondiente a la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico en los grupos control positivo y negativo.	83

## INTRODUCCIÓN

En odontología con frecuencia van cambiando las propiedades y características de los materiales empleados para las restauraciones coronales, buscando el modo de favorecer la correcta adhesión dentinaria, asegurando un excelente sellado y así minimizar la microfiltración coronal responsable del fracaso endodóntico.<sup>3</sup>

A mediados de los 80, las investigaciones se centraban en la calidad de la preparación y obturación del sistema de conductos radiculares (SCR) para garantizar el éxito del tratamiento, recibiendo poca atención la restauración coronal. Desde entonces, los estudios han demostrado que los materiales de obturación radicular como la gutapercha y el cemento sellador no proporcionan por si solos una resistencia bacteriana. Por esto, el sellado coronal es de suma importancia, ya que previene el paso de microorganismos al SCR, los cuales son responsables de la formación de un proceso infeccioso apical y evitan la cicatrización o reparación de los tejidos periapicales.<sup>47,33</sup>

Por otra parte, es importante considerar que la microfiltración ocurre a lo largo de la interfaz restauración-diente. Debido a las características de composición del material, disolución de la restauración, grosor inadecuado, manejo o usos incorrectos de los mismos; además de los cambios significativos en la temperatura y la tensión mecánica generada en el

material. Sin duda, esto afecta el sellado marginal de la restauración y permite la entrada de agentes nocivos (ácidos, restos de alimentos y microorganismos), produciendo en algunos casos: caries secundaria, sensibilidad postoperatoria o patología pulpar/periapical.<sup>4,6</sup>

Es por esto que, se propone la barrera cervical intra-conducto como método alternativo eficiente para reducir la microfiltración coronal y radicular en los dientes tratados endodónticamente. Este procedimiento implica colocar un material adicional en la entrada de conducto radicular inmediatamente después de retirar la porción coronal de gutapercha y cemento sellador. Incluir un material para sellar la entrada del conducto, además de la restauración provisional, posiblemente podría disminuir la microfiltración bacteriana en caso de que la restauración provisional o definitiva se pierda o se fracture. Algunos autores refieren, que este método pareciera ser efectivo para sellar adecuadamente el conducto radicular sin limitar el espesor ni comprometer la retención de la restauración definitiva.<sup>20,10</sup>

Debido a esto, se han sugerido una variedad de materiales para ser usados como barrera cervical intraconducto. Sin embargo, recientemente se ha propuesto el uso de sistemas adhesivos como: cementos de Ionómero de Vidrio (GIC), Ionómero de Vidrio modificados con resina y compuestos fluidos; para proporcionar un mejor sellado y una segunda línea de defensa a las bacterias.<sup>7,22</sup>

Todo lo anteriormente expuesto, llevó a la búsqueda de información para desarrollar esta investigación que tiene como propósito, determinar la eficacia de la barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico sobre la microfiltración coronal y radicular en premolares extraídos.

En consecuencia, el presente estudio in vitro está adscrito en la línea de investigación “Rehabilitación del Sistema Estomatognático”, temática “Rehabilitación Anatomofuncional” y subtemática “Técnicas de Restauración y de Rehabilitación en Odontología (Endodoncia)”. Su ejecución se llevó a cabo en el área clínica del Postgrado de Endodoncia, el Instituto de Biología Molecular de Parásito (BIOMOLP) y el Departamento de Parasitología, en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo. En efecto, este estudio fomentará a estudiantes, profesionales y especialistas en el área para abrir nuevas líneas de investigación; a su vez, servirá de aporte a otras investigaciones relacionadas sobre este tema, mejorando predeciblemente el éxito de la terapéutica endodóntica y repercutiendo positivamente a nivel social.

Finalmente, la estructura de esta investigación se desarrolló en V Capítulos. En el Capítulo I, se planteó y se formuló el problema, se establecieron los objetivos, justificación y la delimitación de la investigación; en el Capítulo II, mediante la búsqueda sistemática de información, se describió los antecedentes y las bases teóricas del estudio. Asimismo, se incluyó la terminología relacionada sobre el tema, sistema de operacionalización de



variables e hipótesis; en el Capítulo III se detalló la metodología de la investigación, con el propósito de obtener respuestas a las interrogantes planteadas; en el Capítulo IV, se llevó a cabo el análisis de los resultados y la discusión del mismo, mediante tablas de asociación o contingencia y gráficos de diagramas de barras múltiples, obtenidos a partir de la guía de observación; por último, en el Capítulo V se desarrollaron las conclusiones en base a los resultados y se propusieron algunas sugerencias y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del problema**

El principio básico de la práctica endodóntica, es mantener la ética profesional dirigida a canalizar todos los esfuerzos para lograr que el tratamiento endodóntico sea predecible y sustentable en el tiempo; basándose en una secuencia de procedimientos que se relacionan entre sí, los cuales incluyen: el acceso cavitario, la desinfección químico/mecánica y la obturación hermética del sistema de conductos radiculares (SCR). Sin embargo, estos factores no son suficientes para lograr el éxito del tratamiento, por el hecho de que el cemento sellador y la técnica de obturación por si solas no previenen la microfiltración bacteriana. Por esta razón, es imprescindible generar un sellado coronal adecuado.<sup>1,2</sup>

Una de las principales causas de fracaso endodóntico es la microfiltración coronal y apical; de modo que, cuando hablamos de la obturación del SCR, a menudo se piensa solo en términos de un sellado apical efectivo. No obstante, el éxito del tratamiento se basa en la calidad del sellado logrado a nivel apical, lateral y coronal. Puesto que, el sellado apical puede verse afectado negativamente, si el sellado coronal provisional o definitivo se encuentra defectuoso o se fractura, comprometiendo el pronóstico y por lo tanto el resultado final del caso.<sup>1,3</sup>

Se ha reportado que la microfiltración coronal es un proceso dinámico, que se produce por la penetración de bacterias y toxinas provenientes de fluidos bucales a través del conducto radicular hacia los tejidos periapicales; produciendo cambios en la solubilidad e inestabilidad dimensional del cemento provisional, resultado de la interfaz entre la estructura dentaria y el material restaurador. A su vez, se ha demostrado que los cambios significativos de la temperatura afectan negativamente el sellado marginal del material restaurador, debido a su coeficiente lineal de expansión térmica, una vez colocado en boca. Otros factores a considerar son es el grosor del material de restauración provisional, tipo de material y tiempo de exposición. Por lo tanto, la pérdida de adaptación marginal podría ser una causa de retratamiento endodóntico.<sup>4,5</sup>

Al respecto, algunas investigaciones a nivel nacional e internacional se han centrado en conocer la capacidad de sellado de de diversos materiales restauradores sobre la filtración en dientes tratados endodónticamente incluyendo: Cavit<sup>®</sup>, Coltosol, cemento de ionómero de vidrio (GIC), amalgama, material de restauración intermedio (IRM), SuperEBA, resina compuesta, resina fluida, agregado de trióxido mineral (MTA), adhesivos dentales, entre otros. No obstante, estos estudios han demostrando la incapacidad de estos materiales de prevenir por si solos la microfiltración coronal.<sup>6,7</sup>

Asimismo, estudios realizados en Venezuela argumentan que la mayoría de estas investigaciones se han llevado a cabo, utilizando un solo material de restauración coronal; concluyendo que todos los materiales permiten la entrada de microorganismos al interior del conducto radicular. En relación a esto, enfatizan la necesidad de utilizar un material adicional intraconducto para prevenir futuros fracasos en el tratamiento endodóntico. Sin embargo, existen muy pocos estudios realizados que evalúen la combinación de materiales para el sellado coronal luego del tratamiento endodóntico.<sup>4,6</sup>

Desde esta perspectiva, la evidencia científica sugiere el uso de una barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico, para producir un sellado secundario en la entrada del conducto radicular, después de eliminar de 2 a 4mm de gutapercha coronal y cemento sellador. Por lo tanto, colocar un segundo material entre la restauración provisional o definitiva y la gutapercha coronal aumentará la probabilidad de éxito del tratamiento; ya que actuará como segunda línea de defensa contra la microfiltración coronal y radicular.<sup>8,9</sup>

En este sentido, los materiales adhesivos y los agentes de unión dentinaria se han aplicado cada vez más a la endodoncia, por su facilidad de manipulación, eficacia de sellado y alta resistencia a la adhesión. Todos estos factores, califican al material utilizado como barrera intraconducto cercano al ideal; además de proporcionar un mejor sellado y prevenir la microfiltración coronal.<sup>9,10,11</sup>

El cemento de ionómero de vidrio al igual que el ionómero de vidrio modificado con resina, son comúnmente utilizados como barreras intraconducto cuando la microfiltración o caries recurrentes son probables debido a sus propiedades cariostáticas y adhesivas. La resina compuesta también posee excelentes propiedades adhesivas y se utiliza frecuentemente como restauración definitiva en los dientes tratados endodónticamente. A su vez, la resina fluida también se ha recomendado como barrera intraconducto por sus excelentes ventajas.<sup>12,13,14</sup>

Por consiguiente, se demuestra la importancia del uso de barreras cervicales adhesivas intraconducto post-tratamiento endodóntico, para lograr junto a la restauración coronal definitiva, un sellado hermético del SCR, alcanzando la reparación de los tejidos periapicales, con la intención de recuperar forma, función y estética de la estructura dental tratada endodónticamente.<sup>15,16</sup>

En virtud a lo anteriormente expuesto, se planteó la siguiente interrogante:  
¿Cuál será la eficacia de la barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico sobre la microfiltración coronal y radicular?

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo general**

Determinar la eficacia de la barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico sobre la microfiltración coronal y radicular en premolares extraídos.

### **Objetivos específicos**

- Observar a través del estereomicroscopio la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en la muestra de estudio con y sin barrera cervical intraconducto de resina fluida, a las 2 semanas.
- Evaluar a través del estereomicroscopio la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en la muestra de estudio con y sin barrera cervical intraconducto de resina fluida, a las 4 semanas.
- Comparar la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares con y sin barrera cervical intraconducto de resina fluida, en la muestra de estudio.

### **Justificación**

El objetivo final de la terapia endodóntica es lograr la obturación hermética del sistema de conductos radiculares. Dadas las altas tasas de éxito de los dientes tratados endodónticamente y el hecho de que la obturación radicular no previene la microfiltración, gran parte de la evidencia científica se ha centrado en realizar estudios utilizando un solo material para sellar adecuadamente la cavidad de acceso y comparar cuál de estos, presenta mejor sellado marginal. No obstante, la restauración coronal puede que no proporcione un sellado perfecto y permita el movimiento de microorganismos o sus toxinas a lo largo de la pared del conducto radicular hacia el tejido periapical, lo que lleva al fracaso del tratamiento. Por esta razón, existen pocos estudios a nivel internacional dirigidos a evaluar la adición de un

material intraconducto post-tratamiento endodóntico, que actúe como barrera cervical. Esta técnica se conoce como laminada o "sándwich" y pareciera ser efectiva en reducir la microfiltración, aumentando predeciblemente el éxito clínico.<sup>17,18,19</sup>

En consecuencia, la presente investigación está dirigida a evaluar la eficacia de la resina fluida como barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico sobre la microfiltración coronal y radicular en premolares extraídos. Tomando en consideración dichos planteamientos, este estudio permitirá realizar aportes a otras investigaciones científicas y motivará a estudiantes, profesionales y especialistas en el área a desarrollar proyectos similares en Venezuela e incluso abrir nuevas líneas de investigación.

Por otra parte, es importante destacar que los materiales restauradores provisionales evolucionan constantemente por modificaciones en su composición, al igual que los definitivos; lo que dificulta la selección correcta del material adecuado para sellar la cavidad de acceso endodóntica. Por esto, esta investigación pretende orientar al clínico sobre el material a elegir, que conozca las propiedades básicas del mismo y sepa en qué casos deben ser aplicados. A su vez, el alcance de esta investigación tendrá repercusión social, mejorando la eficacia del sellado a nivel coronal y radicular post-endodoncia en nuestros pacientes; para poder así, brindar tratamientos de calidad.

En relación a los beneficios del estudio anteriormente planteados, tuvo la factibilidad de llevarse a cabo; dado que, contó con los recursos humanos, materiales, financieros e institucionales necesarios para el buen desarrollo de la investigación y ejecución del mismo.

### **Delimitación de la Investigación**

La presente investigación está adscrita a la Unidad de Investigación Morfopatológica (UNIMPA), en la línea de investigación “Rehabilitación del Sistema Estomatognático”, debido a que engloba el diagnóstico, tratamiento y control de los desórdenes que afectan dicho sistema. A su vez, la temática es “Rehabilitación Anatomofuncional” y subtemática “Técnicas de Restauración y Rehabilitación en Odontología”, específicamente en endodoncia; ya que se estudió la resina fluida como barrera cervical intraconducto y su efecto sobre la microfiltración coronal y radicular post-tratamiento endodóntico; debido a que, un sellado coronal hermético luego del tratamiento endodóntico es imprescindible para evitar que las bacterias invadan el periápice.

El procedimiento experimental se realizó en el área clínica del Postgrado de Endodoncia, el Instituto de Biología Molecular de Parásito (BIOMOLP) y el Departamento de Parasitología, en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo durante el periodo Diciembre 2017- Marzo 2018; como un estudio in vitro en cincuenta y dos (52) premolares extraídos, donados por el Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la



Universidad de Carabobo, así como consultorios odontológicos públicos y privados ubicados en Valencia, Estado Carabobo - Venezuela. Este estudio contribuirá al avance de la ciencia endodóntica y a las mejoras en el tratamiento; ya que el empleo de recursos tecnológicos aplicados en la odontología de una forma efectiva, permite el restablecimiento de las funciones del sistema estomatognático, mejorando la calidad de salud bucal en los pacientes rehabilitados de forma correcta en el área de endodoncia.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes de la Investigación**

En las últimas décadas, se han realizado estudios sobre la capacidad de sellado de las restauraciones coronales luego de haber culminado la terapia endodóntica. Estas investigaciones han contribuido a explicar las causas por las cuales se produce la microfiltración coronal; de igual forma han favorecido al avance y mejoras de estudios con evidencia científica sobre el desarrollo de nuevas técnicas y materiales empleados para sellar adecuadamente la cavidad de acceso para prevenir la contaminación del sistema de conductos radiculares (SCR). De esta serie de investigaciones, se hacen referencia a las que tienen una visión similar al presente trabajo y a aquellas que dentro de los últimos años, han sido relevantes y contribuyen al desarrollo del presente estudio.

Roghanizad N y Jones J en su estudio titulado “Microfiltración coronal después del tratamiento endodóntico”; sugieren un nuevo método para colocar un sellado coronal en la entrada del conducto radicular inmediatamente después de haber culminado el procedimiento endodóntico. Este estudio se realizó en 94 unidades dentarias monorradiculares donde se retiró 3mm de gutapercha coronal la cual fue reemplazada por Cavit<sup>®</sup>, TERM, y amalgama con dos capas de barniz. Luego de 2 semanas de estar

inmersos en el colorante, se midió la cantidad de penetración del mismo. Los resultados mostraron que la amalgama con dos capas de barniz sellaba significativamente mejor que Cavit® y TERM. Todo esto, parece confirmar que el método sugerido proporciona una solución fácil, rápida y confiable para este problema; además proponen evaluar otros materiales de sellado a través de nuevos estudios para evaluar este método in vivo.<sup>8</sup>

Desde entonces, los efectos de la restauración coronal finalmente recibieron la debida atención y numerosos estudios han evaluado las posibles causas que conducen al fracaso de las restauraciones y han enfatizado el papel del clínico en la prevención de la microfiltración coronal después de la terapia endodóntica.

Por lo tanto, Deepali S et al. en su estudio in vitro titulado “Microfiltración coronal de cuatro materiales restauradores utilizados en dientes tratados endodónticamente como barrera coronal”; evaluaron la capacidad de sellado de la restauración coronal utilizando cuatro adhesivos dentinarios diferentes con cemento de ionómero de vidrio convencional y cemento de ionómero de vidrio modificado con resina como barrera intraconducto. El estudio se llevo a cabo en 65 premolares maxilares los cuales se dividieron aleatoriamente en 4 grupos experimentales, después de la preparación biomecánica, todos los dientes se obturaron y se eliminó aproximadamente 3mm de gutapercha coronal y se colocaron los cementos de base; todas las muestras se termociclaron y se colocaron en colorante Rhodamine 6G durante 24 horas,

la microfiltración coronal se midió con un microscopio de fluorescencia. Como resultado de los datos obtenidos del estudio, se puede concluir que la restauración compuesta con adhesivo Xeno III y el cemento Ketac como barrera intraconducto mostró una mejor capacidad de sellado coronal en las cavidades de acceso.<sup>20</sup>

De manera puntual, hago referencia al estudio de Jiang Q et al. titulado “Evaluación de los materiales de sellado intraconducto para la microfiltración coronal en los conductos radiculares obturados”; cuyo propósito fue comparar tres compuestos fluidos (Esthet-X, Beautifil y Filtek Z350) con un compuesto híbrido (Z100) y dos materiales de restauración provisional (Cavit<sup>®</sup> e IRM) como materiales de relleno intraconducto para evitar la microfiltración coronal. Se realizaron tratamientos endodónticos en 104 premolares monorradiculares, luego tres milímetros de gutapercha coronal fueron reemplazados por la barrera intraconducto. Después del termociclado y la inmersión en colorante durante 5 días, se evaluaron los dientes para detectar la penetración del tinte a lo largo de las paredes del conducto. Como resultado del estudio los tres compuestos fluidos sellaron adecuadamente como barrera intraconducto, así como Z100, pero significativamente mejor que Cavit<sup>®</sup> e IRM. Concluyendo que los compuestos fluidos son ideales cuando se usan como barrera intraconducto.<sup>21</sup>

A su vez, Divya K et al. realizaron un análisis comparativo in vitro titulado “Capacidad de sellado de varios materiales restauradores convencionales

utilizados en una técnica de doble sellado como restauración coronal en el tratamiento endodóntico”; el estudio se efectuó en 70 premolares decoronados, seguidamente se obturaron y se eliminó 4 mm de gutapercha coronal, luego se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos experimentales Grupo I (ionómero de vidrio tipo II más resina compuesta), Grupo II (MTA más ionómero de vidrio tipo II), Grupo III (dycal más ionómero de vidrio tipo II), Grupo IV (MTA más IRM). Las raíces se sumergieron en tinta china durante 48 horas se desmineralizaron y deshidrataron. Posterior a esto se observó mediante estereomicroscopio a 10X el grado de microfiltración. Por consiguiente, se puede concluir que ninguna de las combinaciones de materiales pudo prevenir completamente la microfiltración; sin embargo los grupos II y IV fueron significativamente mejores que los otros dos grupos. En consecuencia se puede recomendar la combinación de estos materiales como doble sellado coronal para evitar la microfiltración en dientes tratados endodónticamente.<sup>19</sup>

Asimismo, Sagar KP et al. realizaron un estudio In Vitro donde “Compararon tres materiales diferentes como barreras coronales sobre la microfiltración en dientes tratados endodónticamente”; en 30 dientes monorradiculares se eliminó 4 mm de gutapercha coronal y se colocó agregado de trióxido mineral, ionómero de vidrio, agente adhesivo y compuesto fluido sobre la gutapercha. Los dientes se termociclaron, se sumergieron en tinta india durante 48 horas y luego se seccionaron longitudinalmente para observar la

cantidad de penetración del colorante bajo un microscopio estereoscópico a 30X. Los resultados mostraron que el grupo de ionómero de vidrio filtró significativamente más que MTA y compuesto fluido. Concluyendo que el agregado de trióxido mineral y el compuesto fluido con agente adhesivo de dentina pueden preferirse al ionómero de vidrio como una barrera coronal, cuando se coloca inmediatamente después del tratamiento endodóntico para prevenir la reinfección del sistema de conductos radiculares.<sup>22</sup>

De igual forma, Damman D et al. realizaron un estudio in vitro titulado “Microfiltración de las restauraciones coronales con o sin barrera cervical en dientes obturados”; donde tuvieron como propósito, evaluar la capacidad de sellado del ionómero de vidrio y resina compuesta con o sin 1mm de espesor de Coltosol sobre el material de obturación en 50 dientes monorradiculares, las cuales se dividieron en seis grupos (control positivo, control negativo, ionómero de vidrio, ionómero de vidrio + Coltosol, resina compuesta y resina compuesta + Coltosol). Las muestras fueron seccionadas para observar la penetración del colorante. Por consiguiente, se puede concluir que ninguno de los materiales fue capaz de prevenir la microfiltración. Sin embargo, es importante destacar que el Coltosol combinado con resina compuesta o ionómero de vidrio produce menor microfiltración que el ionómero de vidrio utilizado solo. Con respecto a esto, ellos recomiendan el uso de agentes de enlaces dentinarios para ayudar a proporcionar un mejor sellado intracoronal.<sup>23</sup>

Por el contrario, El-Kady destaca los avances de los materiales y comparó “La capacidad de sellado de las populares resinas compuestas basadas en Bis-GMA y las recientemente creadas Silorane de baja contracción en el resultado del tratamiento endodóntico”; 60 dientes se probaron in vitro, utilizando el método de penetración de colorante de azul de metileno, donde evaluó la aplicación de ionómero de vidrio como barrera intraconducto en uno de los grupos. Resultando que el uso de compuestos a base de Silorane sin base de ionómero de vidrio mostró menos microfiltración radiculares que su uso con ionómero de vidrio, pero sin diferencia significativa. Se puede concluir que el uso de compuesto a base de Silorane para restaurar cavidades de acceso endodóntico sin la barrera de ionómero de vidrio, se considera el mejor escenario para disminuir la microfiltración del sistema de conductos radiculares y la región periapical.<sup>24</sup>

Por otra parte, Souza L et al. en su investigación titulada “Evaluación de la capacidad de sellado de tres materiales utilizados como barreras sobre el material de obturación restante después de la preparación del espacio para perno”, refieren que la cantidad de gutapercha que queda luego de la preparación del espacio para poste, puede que no sea suficiente para evitar la filtración apical cuando el conducto radicular está expuesto a la saliva. Por lo tanto, la intención de este estudio fue evaluar la microfiltración con el método de penetración pasiva de colorantes durante 12 horas, sobre tres materiales (Cotosol, VitroFil o MTA) usados como barrera sobre el material

de obturación. 32 premolares fueron seleccionados por debajo de las barreras y las porciones apicales se molieron, el polvo se sumergió en alcohol absoluto para diluir el colorante y luego se analizó la concentración del mismo usando un espectrofotómetro de absorbencia. Los resultados de este estudio mostraron menor microfiltración con Cotosol o MTA como barrera adicional sobre el material de obturación. En conclusión, el material utilizado como barrera para el sellado apical durante el procedimiento de colocación del perno, puede tener un efecto sobre la microfiltración a través del material de obturación restante. Sin embargo, es importante enfatizar que todos los materiales presentaron alguna filtración, por lo que la colocación del poste intraconducto debe realizarse usando un dique de goma siempre que sea posible.<sup>25</sup>

Considerando que la microfiltración coronal es un factor asociado a la falla del tratamiento endodóntico; Parekh B et al. evaluaron “La capacidad de sellado intraconducto de diferentes materiales en dientes tratados endodónticamente”. Motivo por el cual, hacen énfasis en realizar un sellado apical y coronal hermético en 40 premolares mandibulares en los cuales se eliminó 3,5 mm del material de obturación; luego se sellaron 10 dientes, cada uno con: cemento de ionómero de vidrio fotocurado (LCGIC), resina fluida (N-Flow de Tetric) y cemento de ionómero de vidrio fotocurado con resina fluida. Las muestras fueron sumergidas en colorante Rodamina-B por una semana y seccionadas longitudinalmente para determinar la profundidad de



microfiltración a través de un estereomicroscopio a 10X. En el estudio, se pudo inferir que el cemento de ionómero de vidrio con resina fluida mostró un sellado significativamente mejor a otros materiales como barreras intraconducto.<sup>26</sup>

Igualmente, Elemam R et al. en una “Revisión crítica sobre el sellado de ionómero de vidrio debajo de la resina compuesta en conductos radiculares obturados”; tuvieron como propósito determinar si existe la necesidad de colocar dos materiales la entrada del conducto radicular luego del tratamiento endodóntico para prevenir la microfiltración. En vista de que los materiales de obturación radicular no proporcionan una resistencia bacteriana; este estudio sugiere sellar la entrada del conducto radicular para minimizar la tasa de fracaso endodóntico. Sin embargo, hay poco acuerdo sobre un protocolo o material estandarizado para ser utilizado como barrera coronal. La literatura no indica claramente si se deben usar materiales para sellar la entrada del conducto debajo de las restauraciones temporales o finales, a pesar de que la rutina consiste en colocarlos en restauraciones definitivas, ningún estudio ha apoyado un solo protocolo.<sup>27</sup>

Otro punto a considerar, es el uso de barrera cervical en procedimientos de aclaramiento dental interno; puesto que, es la primera alternativa de tratamiento estético en los dientes que presentan cambios perceptibles de color. En consecuencia, Zarenejad N et al. realizaron un estudio experimental titulado “Microfiltración coronal de tres biomateriales dentales diferentes

como barrera intraconducto durante el blanqueamiento no vital”; este estudio comparó la capacidad de sellado del ionómero de vidrio, MTA y mezcla enriquecida con calcio (CEM) como barrera intraconducto para llevar a cabo el blanqueamiento interno en 70 dientes monorradiculares tratados endodónticamente durante un periodo de 9 días. Como indicador de microfiltración, se utilizó el marcador de albúmina de suero bovino (ASB); a su vez, los resultados del estudio revelaron que el CEM tiene potencial de sellado intraconducto contra la penetración de proteínas y es comparable con el MTA y GI. Teniendo en cuenta los resultados del estudio concluyen que los materiales utilizados como barreras son capaces de sellar de forma convincente la porción coronal del conducto radicular durante el blanqueamiento para prevenir la reabsorción cervical radicular.<sup>28</sup>

De manera semejante, Mazzi J et al. llevaron a cabo un estudio titulado “Uso de tomografía microcomputarizada para evaluar la barrera cervical en el blanqueamiento dental interno”; de esta manera evaluaron cuantitativa y cualitativamente el sellado marginal y la porosidad de la barrera cervical de diferentes materiales después de la aplicación del blanqueamiento. Se decoronaron 40 incisivos bovinos a una longitud de 6mm y se obturaron; las muestras se distribuyeron en 4 grupos utilizado como barrera cervical: ionómero de vidrio, ionómero de vidrio reforzado con resina, resina fluida y MTA. Luego los dientes se sometieron a cuatro aplicaciones de peróxido de hidrógeno al 35% durante 15 minutos cada uno y se escanearon antes y

después de cada procedimiento de blanqueamiento para la evaluación bidimensional (adaptación marginal) y tridimensional (porosidad) de los materiales. Los resultados de este estudio mostraron valores más bajos en los grupos de RF y MTA sin diferencias estadísticamente significativas. En conclusión, la tomografía microcomputarizada fue adecuada para la caracterización y evaluación de los diferentes materiales utilizados como barrera cervical, siendo la resina fluida la que mostró mejores resultados marginales y de porosidad.<sup>29</sup>

## **Bases Teóricas**

### ***Microfiltración***

La microfiltración es considerada una constante preocupación en la práctica endodóntica y constituye un problema que influirá en el éxito a largo plazo del tratamiento endodóntico; debido a que las bacterias tienen la capacidad de difundir corono-apicalmente provocando graves efectos biológicos que conducen a la recurrencia de la patología y el fracaso de la terapéutica. Este término se refiere a la "difusión de las bacterias, fluidos orales, iones y moléculas entre el diente y la interfaz del material de obturación" o "definido como el paso clínicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre el diente y el material restaurador o de relleno".<sup>30</sup>

El concepto de filtración coronal y su efecto en el resultado de la terapia endodóntica, es conocido desde hace 90 años. Anteriormente, las investigaciones se centraban en la calidad de la preparación y obturación

para garantizar el éxito del tratamiento a largo plazo, recibiendo poca atención los efectos de una inadecuada restauración coronal. A mediados de la década de 1980 la filtración de conductos radiculares obturados secundarios a fallas restaurativas, finalmente recibió seria atención sobre los resultados del tratamiento. Desde entonces, se han realizado numerosos estudios sobre la capacidad de sellado de los materiales de obturación coronal de prevenir por si solos la microfiltración.<sup>31</sup>

Por consiguiente, el pronóstico a largo plazo del diente tratado endodónticamente dependerá también de la calidad de la restauración coronal. Puesto que, las enfermedades pulpares y perirradiculares se desarrollan cuando los microorganismos y/o sus subproductos invaden estos tejidos cuando no existe un sellado coronal o apical adecuado, generando el fracaso del tratamiento endodóntico. Generalmente esto se caracteriza por la aparición de signos y/o síntomas de periodontitis apical posterior al tratamiento, que puede categorizarse como: emergente (si se desarrolló después del tratamiento), persistente (si persiste a pesar del tratamiento) o recurrente (si se desarrolló después de haber sanado).<sup>32,33</sup>

La periodontitis apical post-tratamiento es sin duda un problema microbiológico, ya que la infección está presente en prácticamente todos los casos asociados con esta condición. Generalmente se observa después de tratamientos endodónticos que no han seguido estándares aceptables para la prevención y el control de la infección del conducto radicular. En estos

casos, no es difícil darse cuenta que la causa de la enfermedad se debe a una infección persistente resultado de una terapéutica inadecuada. Sin embargo, la infección posterior al tratamiento también puede ser observada de un 5-15% en los dientes con periodontitis apical preoperatoria, incluso cuando el tratamiento ha seguido los estándares adecuados.<sup>33,34,35</sup>

Se ha demostrado que la infección persistente intrarradicular es la causa principal de la periodontitis apical post-tratamiento; dado que las bacterias resisten a los efectos del tratamiento y causan inflamación perirradicular generalmente estas se localizan en áreas de difícil acceso a los instrumentos e irrigantes y a menudo están en contacto directo con nutrientes de los tejidos perirradiculares. Las áreas de persistencia bacteriana incluyen la parte muy apical del conducto radicular, conductos laterales, ramificaciones apicales, istmos y túbulos dentinarios. A su vez, las biopelículas bacterianas se observan con frecuencia en la mayoría de estas áreas al inicio del primer tratamiento, las cuales no son eliminadas o controladas con éxito.<sup>36,37</sup>

Por otro lado, la infección secundaria es causada por bacterias que no están presentes en el conducto radicular antes del tratamiento pero que se introducen después violar las condiciones asépticas durante el tratamiento o en una falla del sellado coronal luego de haber finalizado el tratamiento. En la microfiltración coronal, el conducto radicular puede ser infectado y/o reinfectado por el acceso de la flora bacteriana bucal a través de túbulos dentinarios. Sin embargo, la pérdida de la restauración temporal o

permanente ocurre con mayor frecuencia afectando negativamente el resultado del tratamiento.<sup>33,36</sup>

No obstante, existen fuertes razones para creer que las infecciones persistentes en lugar de las secundarias son la causa más común de la enfermedad posterior al tratamiento. Pero, esto no impide que las infecciones secundarias por filtración coronal sean responsables de un resultado deficiente en algunos casos. Un buen ejemplo, es la infección emergente, se genera en dientes vitales pero desarrolla una lesión de periodontitis apical posterior al tratamiento. Por consiguiente, sobre la base de un estudio retrospectivo, se puede inferir que es recomendable realizar una buena obturación del sistema de conductos radiculares asociado a un sellado coronal adecuado, los cuales influirán en la resolución de la lesión periapical y por consiguiente el éxito del tratamiento endodóntico será mayor.<sup>38</sup>

### ***Termociclado***

Es importante considerar que la microfiltración ocurre a lo largo de la interfaz restauración-diente debido a los cambios significativos en la temperatura y la tensión mecánica generada en el material. Esto afecta el sellado marginal de la restauración y permite la entrada de agentes nocivos (ácidos, restos de alimentos y microorganismos) al sistema de conductos radiculares, produciendo en algunos casos: caries secundaria, sensibilidad postoperatoria o patología pulpar/periapical.<sup>39,40</sup>

Por lo tanto, los ciclos de temperatura deben incluirse en cualquier estudio in vitro de microfiltración, además de reproducir o acercarse a las condiciones de la cavidad bucal. Los métodos normalmente usados para envejecer la interfase adhesiva y el material restaurador in vitro son: el almacenamiento en agua y el termociclado en agua; siguiendo el estándar ISO/TR 11405: 2015, el cual recomienda 500 ciclos en agua entre 5-55° C. Sin embargo, el efecto artificial de envejecimiento en sellado marginal así como el número de ciclos inducidos por termociclado, aun no está claramente establecido. A pesar de esto, algunos estudios indican que el envejecimiento inducido por el termociclado, puede ocurrir porque el agua caliente acelera la hidrólisis de los componentes de la interfase; o por el estrés generado en la interfase debido al mayor coeficiente de expansión térmica de las resinas compuestas en relación a la estructura dentaria. Asimismo, el envejecimiento por almacenamiento en agua produce una disminución en la efectividad de la adhesión, aparentemente causada por la degradación de los componentes de la interfase por hidrólisis de la resina compuesta y/o el colágeno; además del reblandecimiento del polímero.<sup>41,42</sup>

Por lo tanto, la fluctuación de la temperatura afecta negativamente el sellado marginal del material dental produciendo la contaminación del conducto radicular con microorganismos y saliva debido a la disolución del cemento sellador lo cual establece una vía hacia los tejidos periapicales. Un sellado coronal inadecuado o la ausencia de la restauración es un factor importante

a considerar al momento de evaluar la causa de una lesión periapical persistente o en desarrollo.<sup>41</sup>

### ***Barrera intraconducto***

La restauración provisional y definitiva es crucial para el éxito de los dientes tratados endodónticamente. Durante y después del tratamiento, la obturación provisional debe proporcionar un sellado coronario adecuado y dimensionalmente estable, para evitar la filtración bacteriana; sin embargo, la restauración definitiva debe proporcionar un sellado coronario permanente, proteger la estructura dentaria remanente y devolver la forma/función. La necesidad de una restauración cuidadosa se refleja en el hecho de que muchos dientes tratados endodónticamente presentan problemas como: dificultades de restauración (demoras en la colocación del material restaurador definitivo, disolución de la restauración provisional y grosor inadecuado) o se pierden por fracturas del diente o de la restauración y no por el fracaso en el tratamiento de conductos en sí.<sup>3,43</sup>

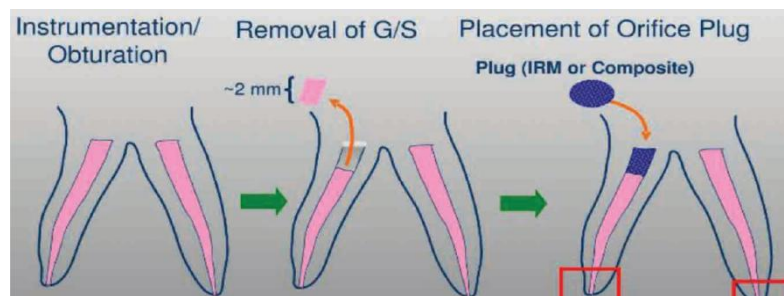
Con respecto a esto, el fracaso de los dientes tratados endodónticamente anteriormente representaban un 59,4% por problemas protésicos, principalmente por fractura; un 32% periodontal y solo un 8,6% de origen endodóntico. Asimismo, un estudio transversal vigente indica que un 43,9% está asociado a fallas restaurativas o protésicas. Por lo tanto, se puede inferir que la exposición del material de obturación radicular a los líquidos bucales a



través de un sellado coronal inadecuado, afectará negativamente los tejidos periapicales.<sup>44,45,46</sup>

La mayoría de las investigaciones se han llevado a cabo utilizando un solo material de obturación provisional coronal, demostrando que todos los materiales existentes presentan algún grado de microfiltración y que el material ideal no parece existir; por esta razón, se ha sugerido colocar una barrera intraconducto adicional sobre el material de obturación radicular (gutapercha). La importancia de este sellado ha sido ampliamente documentada y resulta ser un complemento lógico para prevenir la microfiltración; por esto, ha sido utilizado en varios tratamientos odontológicos como: blanqueamiento interno, restauraciones coronales, preparación del espacio para perno y procedimientos endodónticos regenerativos.<sup>28,12.</sup>

En endodoncia, este método se debe realizar inmediatamente después de haber terminado el tratamiento endodóntico, colocando un material adicional en la entrada del conducto radicular luego de eliminar de 2-3mm de gutapercha coronal y cemento sellador. Esta técnica laminada o "sándwich" ha sido aceptada por estudios previos, ya que proporciona una segunda línea de defensa para proteger y sellar la entrada del conducto radicular contra las bacterianas.<sup>27</sup>



Fuente: Elemam RF, 2016.

**Figura Nro. 1:** Colocación de la barrera cervical intraconducto.

Por otra parte, el clínico debe tener en cuenta las siguientes características para seleccionar el material adecuado, que va a ser usado como barrera intraconducto: facilidad de manipulación e inserción, falta de porosidad, no pigmente, tenga enlaces a la estructura dental, proporcione buen sellado marginal, sea distinguible de la estructura dental natural, no interfiera con la restauración final y que sea fácil de retirar en casos que ameriten retratamiento. En virtud de ello, se han investigado muchos materiales para su uso incluyendo: (Cavit<sup>®</sup>, agregado de trióxido mineral (MTA), Biodentine, cemento de mezcla enriquecida con calcio (CEM), cemento de ionómero de vidrio (GIC), ionómero de vidrio modificados con resina y compuestos fluidos.<sup>48-51</sup>

Recientemente, los conceptos de odontología adhesiva se han aplicado cada vez más en endodoncia, ofreciendo ventajas que favorecen la correcta adhesión de estos materiales con la dentina. Entre los materiales anteriormente mencionados, los composites fluidos se han destacado por

proporcionar excelente sellado intraconducto, debido a sus grandes beneficios.<sup>52,22,23</sup>

### ***Compuestos fluidos***

Los composites fluidos a base de resina, son compuestos convencionales con carga de relleno reducida (37-53% de volumen) en comparación con los compuestos híbridos convencionales (50-70% de volumen). Modificar la carga de relleno de estos materiales, hace que el mismo sea más viscoso. La mayoría de los fabricantes empaacan los compuestos fluidos en jeringas con agujas de calibre muy pequeño que permiten una fácil dispensación. Esto los hace ideales para su uso en preparaciones pequeñas, que de otra forma serían difíciles de llenar.

### **Ventajas**

- *Fácil aplicación:* los compuestos de resina fluida son ideales para estas situaciones, ya que se inyectan fácilmente en la cavidad de acceso.<sup>54</sup>
- *Adaptación:* tienen un mejor ajuste a las paredes de la cavidad que los compuestos híbridos.<sup>29</sup>
- *Alta humectabilidad:* posee excelente capacidad para penetrar en espacios irregulares o accesos restringidos. El material puede ser colocado en una cavidad muy pequeña (3mm intraconducto).<sup>54</sup>
- *Fluidez:* tiene la capacidad de formar una estructura estratificada de espesor mínimo, mejorando o eliminando la inclusión o el atrapamiento de aire.<sup>14</sup>

- *Alta flexibilidad:* permite que no se desplace en áreas de concentración de estrés (procesos de desgaste cervical y áreas de dentina cavitada).<sup>14</sup>
- *Opacidad de radio y disponibilidad en diferentes colores:* se pueden distinguir fácilmente de la estructura natural del diente al elegir un tono en contraste con la dentina. Otra posible solución es el uso de materiales coloreados para que puedan ser fácilmente identificados en casos de retratamiento. Como por ejemplo: PermaFlo® Pink o Purple (Ultradent), Flow-It® rojo oscuro (Pentron) o azul oscuro (DenMat).<sup>55</sup>
- Otro criterio muy importante es que no interfiera ni limite la restauración final de la preparación de acceso.<sup>14,29,55</sup>

### ***Desventajas***

Alta contracción al ser fotocurado, debido a una menor carga de relleno y propiedades mecánicas más débiles.<sup>56,57</sup>

Sin embargo, es necesario comprender las características y propiedades generales de los materiales que van a ser utilizados como barreras intraconductos, así como su comportamiento en relación a las estructuras que estarán en contacto con los mismos. Tal es el caso de los dientes anteriores, en los cuales es necesario tener más cuidado porque el material sugerido puede causar cambios de color en la corona del diente o interferir con los futuros agentes de unión dentinaria que generalmente se usan para restaurar definitivamente la estructura dental.<sup>21,58,59</sup>

### ***Sellado coronal***

La restauración provisional o temporal es definida como la que permanece por un periodo determinado, variable de acuerdo con las necesidades de cada caso. Es utilizada en la mayoría de las especialidades odontológicas (Odontopediatría, Prótesis fija, Operatoria dental y Endodoncia).<sup>60</sup>

En endodoncia la necesidad de la restauración temporal es evidente, con frecuencia el clínico no desea o no puede concluir el tratamiento en una sola sesión; en este intervalo es importante que el diente sea restaurado de manera adecuada, además de protegerlo evitando posibles fracturas. Así mismo, es necesario elegir un excelente material provisional luego de haber culminado el tratamiento endodóntico y por supuesto colocarlo apropiadamente para sellar herméticamente la cavidad de acceso, evitando la microfiltración bacteriana lo que sin duda influye en el resultado final del tratamiento.<sup>60,61</sup>

Sin embargo, la selección apropiada del cemento temporal no suele ser tan fácil, debido a que los materiales evolucionan constantemente y la cantidad de productos nuevos en el mercado es amplia. Cabe destacar, que no existe un material ideal que cumpla todas las expectativas del clínico, es decir que posea todas las propiedades deseables (sellado marginal, fácil manipulación, endurecimiento rápido, resistencia mecánica, etc). La selección correcta varía de acuerdo con la especificidad de cada caso y el factor más

importante para orientar al especialista a una selección efectiva, es el conocimiento de las propiedades básicas de cada material.<sup>42,62</sup>

Es oportuno tener en cuenta los siguientes factores antes de seleccionar el material adecuado para la restauración provisional:

- *Tiempo de permanencia de la restauración:* las restauraciones temporales pueden permanecer por distintos períodos, según la necesidad operativa de cada caso, la disponibilidad del profesional o incluso la conveniencia del paciente. En los casos en que la restauración vaya a durar períodos breves (24 a 72 horas), algunas de las características físicas del material como la resistencia mecánica, no son prioridad, ya que la restauración se eliminará en poco tiempo. En estas situaciones, el profesional debe usar un material con buena capacidad de sellado (siempre necesaria) de fácil manipulación y remoción. A su vez, es importante e imprescindible alertar al paciente sobre la posibilidad de fractura de la restauración.<sup>63,64</sup>

Si se tratara de períodos mayores (4-90 días), además de la buena capacidad de sellado, el material debe poseer adecuadas propiedades mecánicas; el desgaste, grado de solubilidad, resistencia a la tracción y compresión deben analizarse con cuidado. En estos casos, muchas veces se puede optar por el uso de un material restaurador definitivo; porque cualquier material temporal puede proporcionar un sellado

adecuado por un máximo de hasta 2 semanas, más allá de este periodo existe la probabilidad de filtración del sistema de conductos radiculares.<sup>65</sup>

- *Resistencia de la estructura dental remanente:* la elección del material adecuado dependerá mucho del remanente dental a restaurar. Los dientes con gran destrucción coronaria son muy susceptibles a la fractura y exigen materiales resistentes, de preferencia con propiedades adhesivas. En función del riesgo de fractura, se debe realizar un análisis de la oclusión y de los hábitos del paciente; en estos casos restaurar con composite puede ser una excelente opción. Actualmente, es recomendable planificar las aperturas o accesos endodónticos lo más conservador posible, para evitar eliminar la menor cantidad de dentina y estructura dental sana remanente; favoreciendo la resistencia a la fractura.<sup>67</sup>
- *Forma de retención de la cavidad:* el endodoncista podrá seleccionar el material adecuado observando la capacidad de retención del remanente dental. En caso de que el diente posea retención suficiente, la selección será menos crítica en cuanto a la propiedad adhesiva del material, al contrario de lo que ocurre en dientes con retención escasa o nula. En este último caso, el profesional deberá valerse de todas las características intrínsecas positivas del material, como la adhesividad, que se observa en los cementos de policarboxilato de cinc, ionómero de

vidrio, resinas compuestas o de otros productos resinosos que se utilizan con adhesivos.<sup>68</sup>

- *Estética:* por más grande que sea el grado de tolerancia del paciente o por breve que sea el tiempo de permanencia de la restauración provisional, la buena apariencia debe mantenerse siempre. La gran diversidad de materiales disponibles actualmente favorecen un trabajo estético; de esta forma, no son aceptables contrastes exagerados de color en el sector anterior. El endodoncista puede valerse de materiales restauradores permanentes en estos casos.<sup>63</sup>

### ***Cemento a base de óxido de cinc / sulfato de calcio (Cavit®)***

Cavit® es el nombre comercial que recibe un material de obturación temporal premezclado que contiene óxido de zinc, sulfato de calcio, sulfato de zinc, acetato de glicol, resinas de poli (acetato de vinilo), acetato de cloruro de polivinilo, trietanolamina y pigmentos.<sup>43,61</sup>

### **Propiedades**

- *Endurecimiento:* es un material higroscópico, la reacción del agua con el sulfato de calcio y el óxido de cinc produce el endurecimiento; a su vez, posee un alto coeficiente lineal de expansión resultante de la absorción de agua lo cual explica su excelente capacidad de sellado marginal.<sup>69</sup>
- *Sellado:* la capacidad de sellado se ha probado en muchos estudios con resultados generalmente favorables. En estudios in vitro, comprobaron



que el espesor de Cavit<sup>®</sup> requerido para prevenir filtración es de al menos 3,5 mm.<sup>70</sup>

- *Solubilidad*: presenta alta solubilidad y desintegración ocasionando un deterioro rápido de la superficie de la obturación coronal.<sup>71</sup>
- *Resistencia mecánica*: presenta baja resistencia compresiva y un rápido desgaste oclusal. Esto limita su uso como cemento temporal a corto plazo para cavidades de acceso simple, en cavidades extensas con cúspides sin soporte el Cavit<sup>®</sup> no tiene resistencia y es necesario utilizar un material de obturación más fuerte como cemento de ionómero de vidrio.<sup>5</sup>
- *Estabilidad dimensional*: los cambios térmicos del Cavit<sup>®</sup> son muy pocos comparados con otros materiales. La fluctuación de la temperatura afecta negativamente el sellado marginal de un material dental.<sup>72</sup>

### **Ventajas**

Disponibilidad en pasta premezclada, fácil manipulación y es sencillo retirarlo de la cavidad de acceso luego de colocarlo.<sup>69,71,73</sup>

### **Desventajas**

Baja resistencia compresiva, lento tiempo de endurecimiento, deterioro con el tiempo.<sup>22,52,55</sup>

La evidencia científica resalta, la necesidad de utilizar una adecuada restauración coronal para reducir o prevenir la penetración corono-apical de las bacterias. Sin embargo, la capacidad de sellado de los materiales coronales provisionales, ha sido evaluada en numerosos estudios,

demostrando la incapacidad de estos, de prevenir por si solos la microfiltración, de allí surge la necesidad de realizar doble sellado en la cavidad de acceso o colocar la restauración definitiva tan pronto como sea posible luego de finalizar el tratamiento endodóntico.<sup>4,42</sup>

Por otra parte, la exigencia del paciente sobre el tratamiento endodóntico seguido de la restauración dental, suele ser alta; además este procedimiento requiere una inversión significativa. Por lo tanto, se debe planificar el tratamiento y evaluar la estructura dental para garantizar un buen pronóstico a largo plazo; ya que el fracaso de los dientes tratados endodónticamente generalmente no es una consecuencia del tratamiento en sí, sino de una terapia restaurativa inadecuada o por razones periodontales. Antes de iniciar el tratamiento endodóntico, es necesario evaluar: la capacidad de restauración y la cantidad de estructura dental supragingival restante, el efecto ferrule el cual tiene una influencia crucial en la resistencia a la fractura, la función oclusal, la salud periodontal, el ancho biológico y la relación entre la corona y la raíz; se ha recomendado una relación 1:1 como la mínimamente aceptable para resistir las fuerzas laterales cuando el periodonto está sano y la oclusión está controlada. Si todos estos factores son aceptables, se debe considerar la técnica apropiada, el material y el tipo de restauración con la intención de recuperar forma, función y estética de la estructura dental.<sup>74</sup>

La restauración de los dientes tratados endodónticamente a menudo puede representar un desafío ya que no hay consenso sobre el tratamiento ideal. Sin embargo, existe una relación directa entre la estructura dental remanente y la resistencia a la fractura. Por esta razón, es necesario comprender que la restauración que se va a colocar tendrá como fin dar forma/resistencia adecuada no reforzar el diente.<sup>68,75</sup>

### **Planificación de la restauración coronal asociado a la pérdida de estructura dental.**

#### *Dientes anteriores*

- Pérdida de estructura dental < 30%: restauración con composite.
- Pérdida de estructura dental 40-60%: restauración con composite ó con corona y/o perno y muñón.
- Pérdida de estructura dental > 50%: restauración con corona y perno.

#### *Dientes posteriores*

- Pérdida de estructura dental < 40%: restauración con composite, amalgama o incluso con un inlay u onlay.
- Pérdida de estructura dental 40-70%: restauración con corona, perno/muñón-corona u onlay.
- Pérdida de estructura dental > 70%: restauración con perno/muñón colado o prefabricado y corona.

Es importante considerar que todas las disciplinas deben integrarse y trabajar en equipo, para la obtención de nuestras metas y poder tratar de

forma integral a nuestros pacientes, cumpliendo con sus exigencias y requerimientos.

### **Bases Bioéticas, Legales, Biomédicas y/o Filosóficas**

Desde el punto de vista científico, en todo proceso de experimento e investigación debe involucrarse el reconocimiento del hombre como sujeto, puesto que la ciencia se debe al servicio del hombre y para el hombre. Por esta razón, toda investigación debe estar sujeta a normas bióticas dedicadas a proveer los principios para la conducta más apropiada del ser humano con respecto a la vida. A su vez, por derecho legal y moral se debe informar al paciente o al sujeto de estudio en cuestión, el procedimiento detallado en cual se verá involucrado.<sup>76</sup>

Hoy en día, se conoce que el uso de dientes extraídos es de suma importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje en el campo de la odontología. En algunos procedimientos de formación se usan materiales didácticos como: bloques artificiales de plástico o modelos de dientes. Sin embargo, existen casos en donde es indispensable el uso de dientes humanos ya sea para la preparación académica o para investigación.<sup>77</sup>

El banco de dientes humanos (BDH) es una institución sin fines de lucros la cual debe estar vinculada a instituciones universitarias, con el propósito de suplir las necesidades académicas como investigación de tipo experimental y practicas preclínicas; ofreciendo dientes humanos, además de velar por la seguridad de eliminar la infección cruzada que existe en la manipulación

indiscriminada de dientes extraídos. Para cumplir estas funciones, es necesario que el BDH esté vinculado a una institución de enseñanza; no obstante, en Venezuela parece no existir este tipo de instituciones, por esta razón omiten el origen legal de las unidades dentarias de estudio.<sup>78,79</sup>

Por consiguiente, los estudios experimentales in vitro que se realicen en Venezuela manipulando unidades dentarias extraídas, el clínico debe informar de manera clara y escrita la relación riesgo-beneficio de cualquier tratamiento a ser practicado sobre el paciente y con qué fin se realizará, para darle una prioridad legal al uso de los dientes. A su vez, el paciente debe autorizarlo, ya que la unidad dentaria posee información genética, a través de la cual es posible realizar estudios de ADN. Porque todo lo que proviene del cuerpo de una persona es de su propiedad por derecho legal y moral.<sup>76</sup>

Con respecto a lo anteriormente mencionado, se tomó en consideración las relaciones entre la ética y la moral que están claramente establecidas por tres documentos legales fundamentales: la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la Ley del Ejercicio de la Odontología y el Código de Deontología Odontológica.

Considerando los aspectos legales de interés, esta investigación cumplió con los principios establecidos en los Artículos 83 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.<sup>80</sup>

Artículo 83. La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el

bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.

Asimismo, según la Ley del Ejercicio de la Odontología, en su Capítulo III y artículo 16, el presente estudio se realizó por profesionales en el área debidamente capacitados y legalmente autorizados para prestar sus servicios a la comunidad, contribuir al progreso científico y social de la odontología, aportar su colaboración para la solución de problemas de salud pública creados por las enfermedades bucodentarias, y cooperar con los demás profesionales de salud en la atención de aquellos que así lo requieran. Además estos profesionales, acataron las disposiciones establecidas en el Código de Deontología Odontológica de la República Bolivariana de Venezuela.<sup>81,82</sup>

Cabe destacar que, en este Código de se hace mención sobre publicaciones científicas, y en sus artículos hace referencia a que todo Odontólogo está en el deber de comunicar y discutir los resultados de sus experiencias científicas, dentro del ámbito de las instituciones de profesionales del campo de la salud, y de solicitar, siempre que cumplan con los principios del método científico y su divulgación en las publicaciones periódicas correspondientes.<sup>82</sup> De tal manera, que la presente investigación se enfocó en cumplir con los lineamientos éticos y morales necesarios, enmarcados en al ámbito legal

para el bienestar social. A su vez solicitó consentimiento por escrito por parte de los representantes de aquellas instituciones públicas y privadas que realizaron la donación de dientes extraídos.

### **Definición operativa de términos**

***Cavidad de acceso (preparación de acceso, acceso endodóntico, acceso a conducto radicular):*** abertura preparada en un diente para obtener acceso al sistema de conducto radicular con el fin de limpiar, dar forma y obturar.<sup>83</sup>

***Bacteria:*** miembro de un grupo de microorganismos procariotas unicelulares; muchos de estos son etiológicos en enfermedades que afectan a todas las formas de vida, incluidos los humanos y otros animales.<sup>84</sup>

***Barrera cervical intraconducto:*** procedimiento que implica colocar 3mm de un material adicional, en la entrada del conducto radicular a nivel de la unión amelodentinaria, inmediatamente después de retirar la porción coronal de gutapercha y cemento sellador.<sup>28</sup>

***Biofilm:*** colonización y proliferación de microorganismos en una superficie y una interfaz de solución.<sup>38</sup>

***Conducto radicular:*** espacio en la raíz del diente que se extiende desde la cámara pulpar al foramen apical.<sup>84</sup>

***Caries:*** infección bacteriana localizada y progresiva que resulta en la desintegración de un diente, que generalmente comienza con la disolución del esmalte y luego se produce una invasión bacteriana.<sup>83</sup>

**Compuesto:** mezcla de resina orgánica y polimerizable que típicamente contiene partículas inorgánicas tratadas con un agente adhesivo o de unión polimerizado por mecanismos ligeros o químicos.<sup>54</sup>

**Endodoncia:** la rama de la odontología que se ocupa de la morfología, la fisiología y la patología de la pulpa dental humana y los tejidos perirradiculares. Su estudio y práctica abarca las ciencias básicas y clínicas, incluida la biología de la pulpa normal y la etiología, el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de enfermedades y lesiones de la pulpa y las afecciones perirradiculares asociadas.<sup>84</sup>

**Estereomicroscopio o microscopio de disección:** es un tipo de microscopio óptico; se utiliza para trabajar con muestras que tienen mayor necesidad de ser diseccionadas para ver con más detalle las partes pequeñas que las componen.<sup>83</sup>

**Lesión endodóntica / periodontal:** proceso que implica la interacción de enfermedades de la pulpa y el periodonto.<sup>85</sup>

**Línea cervical / unión amelocementaria (CEJ):** región en la que el esmalte y el cemento se encuentran en la unión cervical del diente.<sup>84</sup>

**Microfiltración:** es el ingreso de fluidos orales a lo largo de cualquier interfaz entre la superficie de un diente, la restauración, el cemento o el material de relleno del conducto radicular. El concepto de microfiltración también se aplica al paso de los fluidos tisulares apicales coronalmente a lo largo de



cualquier interfaz entre una superficie del conducto radicular y sus materiales obturadores.<sup>31</sup>

**Periodontitis:** inflamación del periodonto.<sup>85</sup>

**Restauración temporal o provisional:** es aquella restauración que sella/obtura la cavidad de acceso coronal entre citas o permanece por un lapso determinando de tiempo hasta que la unidad dentaria sea rehabilitada con una restauración definitiva.<sup>86</sup>

**Sellado marginal (adaptación en el margen cavidad-superficie):** grado de proximidad y encadenamiento de los materiales de relleno coronal a la pared de la cavidad dentaria.<sup>70</sup>

**Step-down (crown-down):** preparación corono-apical; es una técnica de limpieza del conducto radicular con instrumentos manuales o rotatorios usados en una secuencia de mayor a menor.<sup>83</sup>

### **Sistema de Variables**

**Variable Independiente:** barrera cervical intraconducto de resina fluida.

**Definición Conceptual:** es un sellado secundario en la entrada del conducto radicular, después de eliminar de 2 a 3mm de gutapercha coronal y cemento sellador.

**Definición Operacional:** barrera o segunda línea de defensa contra la microfiltración coronal y radicular.

**Variable Dependiente:** microfiltración coronal y radicular.

*Definición Conceptual:* difusión de las bacterias, fluidos orales, iones y moléculas entre el diente y la interfaz del material de obturación.

*Definición Operacional:* penetración de microorganismos provenientes de fluidos bucales al sistema de conducto radicular a través de la interfase del cemento provisional por cambios en la solubilidad e inestabilidad dimensional del mismo.

## **Formulación de Hipótesis**

### ***Hipótesis General***

La barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico actúa eficazmente sobre la microfiltración coronal y radicular.

### ***Hipótesis Específicas***

- La microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico es menor en dientes sellados con cemento provisional más barrera cervical intraconducto en comparación con la microfiltración en dientes sellados con cemento provisional sin barrera cervical intraconducto.
- La microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico es menor en dientes sellados con cemento provisional más barrera cervical intraconducto en comparación con la microfiltración en dientes sellados con cemento provisional sin barrera cervical intraconducto.

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OBJETIVO GENERAL	Determinar la eficacia de la barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico sobre la microfiltración coronal y radicular en premolares extraídos.					
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Criterios	Indicadores	Instrumento
<p style="text-align: center;"><b>INDEPENDIENTE</b></p> <p style="text-align: center;">Barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico</p>	<p>Es un sello secundario en la entrada del conducto radicular, después de eliminar de 2 a 3mm de gutapercha coronal y cemento sellador.</p>	<p>Barrera o segunda línea de defensa contra la microfiltración coronal y radicular.</p>	<p>Microfiltración con barrera intraconducto</p>	<p style="text-align: center;"><b>MICROFILTRACIÓN CORONAL Y RADICULAR</b></p> <p><b>Criterios para evaluar microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares establecidos Lee et al. y modificados por el autor.</b></p> <p><b>0</b> Sin penetración del colorante dentro del material de obturación provisional.  <b>1</b> Penetración del colorante en la superficie coronal.  <b>2</b> Penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular.  <b>3</b> Penetración del colorante en la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular.  <b>4</b> Penetración del colorante en la superficie coronal y 3/3 tercios radiculares.</p>	<p style="text-align: center;"><b>PENETRACIÓN DEL COLORANTE</b></p> <p>(azul de metileno) en la Superficie coronal y tercios radiculares evaluados a las</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Semanas.</li> <li>• 4 Semanas.</li> </ul> <p>Observado a través del estereomicroscopio 20X</p>	<p style="text-align: center;">Guía de Observación</p>
<p style="text-align: center;"><b>DEPENDIENTE</b></p> <p style="text-align: center;">Microfiltración coronal y radicular</p>	<p>Difusión de las bacterias, fluidos orales, iones y moléculas entre el diente y la interfaz del material de obturación.</p>	<p>Penetración de microorganismos provenientes de fluidos bucales al sistema de conductos radiculares a través de la interfase del cemento provisional, por cambios en la solubilidad e inestabilidad dimensional del mismo.</p>	<p>Microfiltración sin barrera intraconducto</p>			

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

El presente capítulo se estructuró de manera sistemática con los procedimientos que conforman la dimensión de la metodología, de acuerdo a su tipo y siguiendo un diseño específico de la investigación; tomando una muestra determinada a través de una técnica e instrumento de recolección de datos establecidos, para lograr el procedimiento y análisis de la información que se va a obtener.<sup>87</sup>

#### **Paradigma y enfoque de la investigación**

En relación al enfoque de la investigación, se realizó un estudio in vitro de tipo cuantitativo, que se fundamentó en el uso del método científico basado en la cuantificación y verificación necesaria para el logro de un conocimiento objetivo; es decir, utiliza la recolección de datos numéricos y emplea el análisis estadístico como característica relevante. Por consiguiente, en esta investigación se empleó magnitudes numéricas que pueden medir las variables de estudio, para ser tratadas mediante herramientas del campo estadístico.<sup>87,88</sup>

#### **Tipo y Diseño de la investigación**

De acuerdo al tipo, es una investigación experimental netamente explicativa, ya que se encargó de buscar el por qué de los hechos mediante el

establecimiento de la relación causa-efecto de un fenómeno y en qué condiciones se dio éste. Sierra C, establece que las investigaciones explicativas son aquellas que buscan descubrir las causas que originan determinados comportamientos; es decir, estudian la causa y efecto de un fenómeno. Por lo tanto, este proceso se caracterizó fundamentalmente por la manipulación y control de las variables por parte del investigador; donde se sometió a un grupo de estudio, a determinadas condiciones, para observar los efectos o reacciones que se produjeron.<sup>89</sup>

Con respecto al diseño de la investigación, la misma se centró dentro del estudio experimental puro, caracterizándose por la manipulación de las variables independientes para observar sus cambios en las variables dependientes en una situación de control. En relación a lo planteado, dentro del diseño de investigación experimental, se utilizó el diseño de Solomon el cual incluye dos grupos experimentales y dos de control. Sólo a uno de los grupos experimentales y a uno de los grupos de control se le administra la preprueba; a los cuatro grupos se les aplica la posprueba. Los participantes se asignan de forma aleatoria. La ventaja de este diseño es que el investigador tiene la posibilidad de verificar los posibles efectos de la prueba sobre la posprueba, puesto que a unos grupos se les administra un test previo y a otros no; para determinar si la barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico, es efectiva sobre la microfiltración coronal y radicular.<sup>90</sup>

### **Nivel o alcance de la investigación**

En cuanto al nivel, consistió en una investigación descriptiva ya que describe situaciones y eventos, es decir como son y cómo se comportan determinados fenómenos. Según Hernández, Fernández y Baptista, “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se ha sometido a análisis”. Por consiguiente, el investigador puede medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refiere. Dicho de otra manera, su objetivo no es como se relacionan estas.<sup>90</sup>

### **Población y muestra**

En toda investigación es necesario identificar o delimitar el universo de estudio o población. La cual es definida por Sierra C, “como un conjunto de sujetos o unidades de observación que reúnen las características que se deben estudiar, que cumplen con los criterios de selección y a los cuales se desea extrapolar los resultados medidos y observados en la muestra”. En lo que se refiere a la muestra, se puede decir que es un subconjunto representativo y finito que se extrae de un universo o población accesible; es decir, representa una parte de la población objeto de estudio.<sup>89</sup>

En tal sentido, la población estuvo constituida por ciento setenta y tres (173) premolares maxilares que cumplieron con los criterios de selección. Con respecto a la muestra de estudio, se utilizó un tipo de muestreo no

probabilístico de tipo intencional o por conveniencia; donde el investigador seleccionó directa e intencionalmente los sujetos de la población. En tal sentido, Ramírez indica que se puede tomar un aproximado del 30% de la población y se tendría un tamaño de la muestra con un nivel elevado de representatividad.<sup>91</sup>

Por lo tanto, la muestra estuvo conformada por cincuenta y dos (52) premolares maxilares extraídos de pacientes que acudieron al área clínica del Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, así como consultorios odontológicos públicos y privados ubicados en Valencia, Estado Carabobo - Venezuela, en el periodo Septiembre – Diciembre 2017; previo al consentimiento informado (Anexo 3) y aval de la Subcomisión de Bioética y Bioseguridad del Postgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

***Criterios de inclusión:*** premolares maxilares que presentaban coronas completas, con indicación de exodoncia por motivos ortodónticos o periodontales y con raíces completamente formadas.

***Criterios de exclusión:*** premolares maxilares con caries, fracturados, apertura coronaria o tratamiento endodóntico previo, resorción radicular interna o externa y conductos calcificados.

## **Instrumentos de recolección de datos**

La técnica de recolección de datos, según Arias F, “comprende las distintas formas o maneras de obtener la información y los instrumentos son los medios materiales para recoger y almacenar la información entre los cuales se encuentran: la observación, la entrevista y el cuestionario”.<sup>92</sup>

En el presente estudio se empleó la observación directa, participante y estructurada como técnica de recolección de datos. Es directa porque el investigador se puso en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trató de investigar; participante porque para obtener los datos, el investigador se incluyó en el grupo, hecho o fenómeno observado durante el procedimiento y estructurada debido a que se realizó con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: fichas, cuadros, tablas, etc.

Por su parte, el instrumento de recolección de datos se realizó a través de una guía de observación, elaborada por el investigador en las cuales se especificaron los elementos observados.<sup>93</sup>

## **Validez**

Algunos autores, definen validez como “el grado en el que el instrumento de evaluación mide lo que en realidad desea medir”. La validación del instrumento en este estudio fue de contenido, es decir, se determinó hasta donde los ítems que contiene el instrumento fueron representativos del dominio o del universo contenido en lo que se desea medir. La misma fue evaluada a través del juicio de 3 expertos (dos especialistas en endodoncia y



uno en metodología de la investigación); mediante una planilla de validación, facilitando así la metodología del instrumento tanto de forma como de fondo.<sup>94</sup>

### **Técnica de análisis y presentación de los datos**

Una vez aplicado el instrumento y recopilado todos los datos estos fueron presentados y analizados de forma clara y precisa en un primer momento mediante la aplicación de estadística descriptiva a través de tablas de asociación o contingencia y gráficos de diagramas de barras múltiples; posteriormente para la verificación de las hipótesis planteadas en el capítulo II se seleccionó y aplicó la prueba estadística inferencial no paramétrica U de Mann-Whitney a razón de que la variable dependiente Grado de microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares es de naturaleza cualitativa y medida en una escala ordinal.

### **Procedimiento**

#### ***El estudio se llevó a cabo en VII fases:***

La muestra de estudio estuvo constituida por cincuenta y dos (52) premolares extraídos según los criterios de selección, previo consentimiento informado bajo un protocolo revisado y aprobado por la Subcomisión de Bioética y Bioseguridad del Postgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

### ***Fase I. Acondicionamiento de la muestra.***

Para controlar o minimizar la infección cruzada por tejidos blandos y restos periodontales, los dientes se almacenaron en hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% durante 1h, luego se removió cuidadosamente de la superficie dental todo tipo de excedente orgánico y cálculo restante con ultrasonido (DTE D5) y se pulieron con pasta a base de piedra pómez y agua. Posteriormente, se tomaron radiografías digitales con un Radiovisiografo (Myray Xpod) con la intención de verificar la anatomía interna. Finalmente, la muestra fue sumergida en solución salina estéril al 0.9 % con la intención de mantener su hidratación hasta el inicio del experimento.

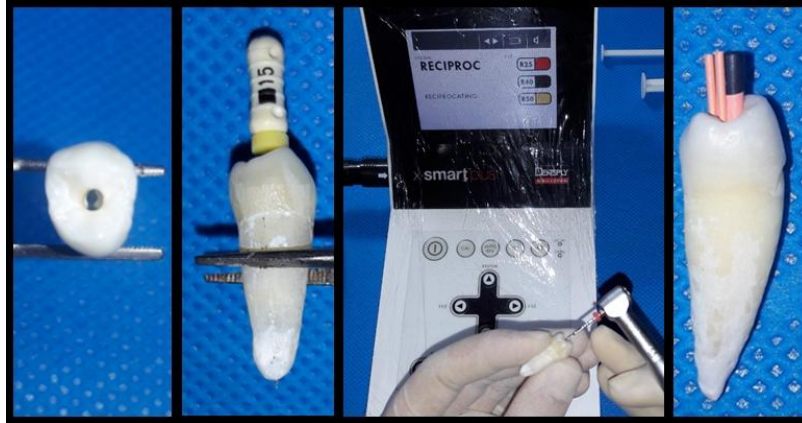


**Figura Nro. 2:** Selección y acondicionamiento de la muestra.

### ***Fase II. Preparación y obturación de la muestra.***

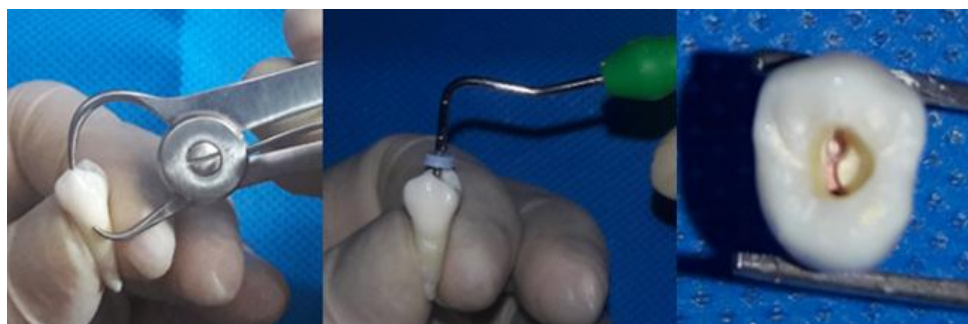
La cavidad de acceso endodóntica se realizó con pieza de mano de alta velocidad y piedra de diamante redonda N° 2 con refrigeración continua, para rectificar la apertura se usó fresa Endo Z (Dentsply). Luego se realizó exéresis pulpar para eliminar el contenido intraconducto, previa

permeabilización con lima #10 (VDW) y se empleó la técnica de instrumentación Step-Down, preparando en tercio coronal y medio con fresas Gates Glidden N° 3 y 2 (Dentsply Maillefer). La longitud de trabajo se determinó con lima K #15 de 25mm (Dentsply Maillefer) hasta que la punta de la lima fue visible a través del foramen apical y se restó 1mm de la longitud de trabajo. Una vez obtenida la conductometría se conformó el tercio apical con limas K #15-25, irrigando alternativamente entre cada lima con NaOCl al 2,5% (5ml) usando aguja de dispersión lateral de extremo abierto 27G (Endo-Eze, Ultradent) y permeabilizando con lima K #10 durante todo el procedimiento. Seguidamente se realizó instrumentación mecanizada con los sistemas Reciproc 25/08 y Wave One 40/08 establecido como diámetro apical final. Como protocolo de irrigación, se usó NaOCl al 2.5% (5ml) activado ultrasónicamente en recambios de tres veces durante 20 segundos, irrigación con solución fisiológica (3ml), posteriormente EDTA al 17% (1ml) por 1 min, finalmente solución fisiológica (3ml) y secado del conducto con puntas de papel estériles #40. Luego se realizó conometría #40/06 (previa desinfección de los conos de gutapercha sumergidos en NaOCL al 2,5% durante 3 min) y se obturó con cemento sellador ADSEAL<sup>®</sup> con la técnica de compactación lateral y vertical.



**Figura Nro. 3:** Preparación y obturación de la muestra.

Una vez obturadas las muestras de estudio, se preparó el espacio para colocar la barrera cervical intraconducto; midiendo la corona del diente desde la cúspide vestibular hasta la unión cemento esmalte con un calibrador de metal. Luego con un mortenson caliente se retiró 3mm de gutapercha coronal en todas las muestras y se compactó verticalmente con un condensador de Schilder, que tenía un tope de goma con una longitud de 3mm más de la que indicó el calibrador. Finalmente, el exceso de cemento sellador se limpió con torunda de algodón estéril impregnada en alcohol absoluto.



**Figura Nro. 4:** Preparación del espacio para colocar la barrera cervical intraconducto.

### ***Fase III. Aleatorización de la muestra.***

La muestra se dividió aleatoriamente en 2 grupos experimentales y 2 grupos control, quedando distribuidos de la siguiente manera:

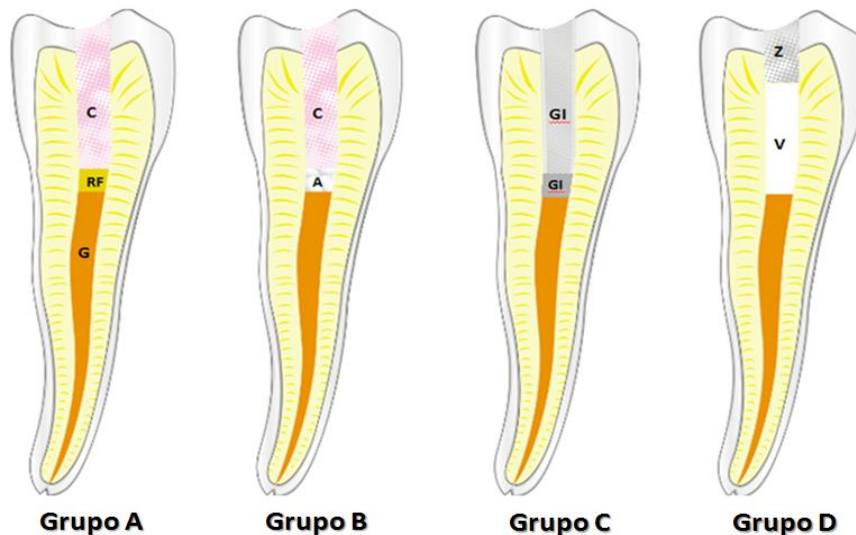
- **Grupo Experimental A:** (n=20) premolares sellados con barrera cervical intraconducto (resina fluida) más cemento provisional Cavit<sup>®</sup>. Quedando dos subgrupos conformados por 10 premolares c/u, para ser evaluados a las 2 y 4 semanas.
- **Grupo Experimental B:** (n=20) premolares sellados sin barrera cervical intraconducto con cemento provisional Cavit<sup>®</sup>. Quedando dos subgrupos conformados por 10 premolares c/u, para ser evaluados a las 2 y 4 semanas;
- **Grupo Control C:** (n=6) premolares control positivo. Quedando dos subgrupos conformados por 3 premolares c/u, para ser evaluados a las 2 y 4 semanas.
- **Grupo Control D:** (n=6) premolares control negativo. Quedando dos subgrupos conformados por 3 premolares c/u, para ser evaluados a las 2 y 4 semanas.



**Figura Nro. 5:** Aleatorización de la muestra.

**Fase IV: Aplicación de barrera cervical intraconducto y sellado coronal.**

La cavidad de acceso y los 3 mm intraconducto recibieron las siguientes restauraciones: **GA (con barrera cervical)** se aplicó ácido fosfórico al 37% en la cavidad de acceso durante 15seg, se lavó por 10seg y se secó con la jeringa triple, luego se aplicó una capa de primer (Bond Prime-Dent<sup>®</sup>) y se fotocuró 20seg. Posterior a esto, se colocó resina fluida (Prime-Dent<sup>®</sup>) y se fotocuró por 20seg, finalmente con una espátula para llevar cemento, se selló la cavidad con cemento provisional Cavit<sup>®</sup>; **GB (sin barrera cervical)** se colocó torunda de algodón estéril dentro de la cavidad más cemento provisional Cavit<sup>®</sup>; **GC (control positivo)** se utilizó ionómero de vidrio (GIC) Fuji II autocurado como barrera cervical y material de obturación provisional; **GD (control negativo)** se empleó óxido de zinc y eugenol (zinquenol) sin barrera cervical intraconducto.



*Fuente: D'anselmo, G. 2018.*

**Figura Nro. 6:** Ilustración esquemática de los grupos de estudio.

C= Cavit<sup>®</sup>; RF= resina fluida; G= gutapercha; A= torunda de algodón; GI= ionómero de vidrio; Z= zinquenol; V= espacio vacío.

La muestra fue trasladada al Instituto de Biología Molecular de Parásito (BIOMOLP) de Facultad de Ciencias de la Salud Universidad de Carabobo, en tubos de ensayo sellados con algodón estéril e identificados según los grupos experimentales al que pertenecen; luego se colocaron en una gradilla de anime dentro de un recipiente que contenía en su interior goma espuma, la cual fue humedecida con agua destilada estéril y se roció en spray con solución incolora de Cloruro de Benzalconio. Finalmente, se retiraron los algodones de los tubos de ensayo y la muestra se almacenó en una incubadora durante 72 horas a 37 °C en 100% de humedad.



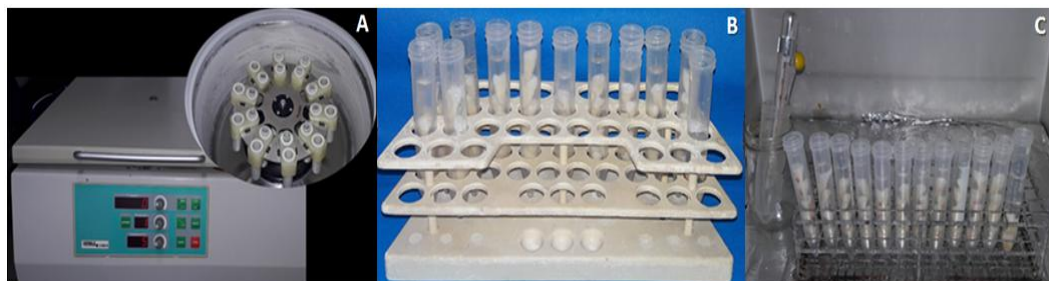
**Figura Nro. 7:** Estufa (control de humedad y temperatura).

#### **Fase V. Prueba de termociclado.**

A los 3 días se retira la muestra de la incubadora y se coloca agua destilada estéril con una pipeta de transferencia dentro de los tubos de ensayo para realizar ciclos térmicos de 5°, 37° y 55° C; por otra parte, dentro del porta tubo de la centrifuga se colocó tubos de centrifugas de 15ml igualmente con agua destilada. Luego se introdujo en estos, los tubos de ensayo con la muestra y se cerró la cámara durante 2min a una temperatura de 5° C;

seguidamente se abre la cámara de la centrifuga y se retiran los tubos de ensayo con una pinza y se colocan sobre una gradilla a temperatura ambiente de 37° C durante 1min; posterior a esto, se retiran los tubos de ensayo con una pinza y se colocan en tubos de centrifuga (con agua destilada en su interior) dentro de una estufa a 55° C por 2min. Finalmente, se retira la muestra de la estufa y se coloca nuevamente en una gradilla a temperatura ambiente a 37° C durante 1min.

Este procedimiento se repitió 100 veces hasta completar el ciclo térmico y la muestra se dejó secar durante 24h. Por último, la porción radicular se selló con dos (2) capas de esmalte de uñas desde la unión cemento esmalte hasta la porción apical, para evitar microfiltración lateral por conductos accesorios y apical.



**Figura Nro. 8: Equipos donde se realizó el termociclado de forma manual.**

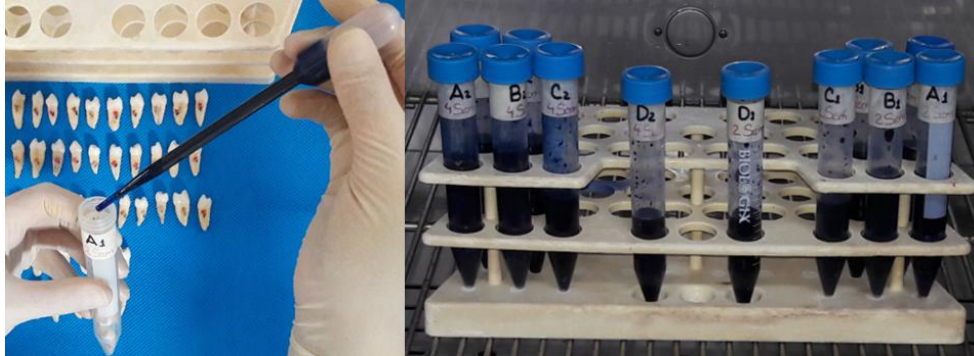
**A** (centrifuga a 5° C); **B** (gradilla a 37° C); **C** (estufa a 55° C).

### **Fase VI. Tinción de la muestra.**

Se colocó la muestra en tubos de centrifuga de 15ml identificados según el grupo al que pertenecen y con una pipeta de transferencia se sumergieron en azul de metileno al 2% con pH 7,0. Luego los tubos se sellaron y fueron



colocados en una gradilla dentro de una estufa a 37° C durante 2 y 4 semanas. Por último, se lavo la muestra con abundante agua.



**Figura Nro. 9:** Tinción de la muestra con azul de metileno al 2%.

### ***Fase VII. Evaluación de la microfiltración.***

Las capas de esmalte se retiraron con hoja de bisturí y se realizó un corte a lo largo del eje longitudinal del diente en vestibular y lingual con un disco extrafino de diamante y motor (Dremel® 200 Series) a baja velocidad. Luego con la ayuda de una pinza se ejerció un poco de presión en sentido contrario para dividir la muestra.

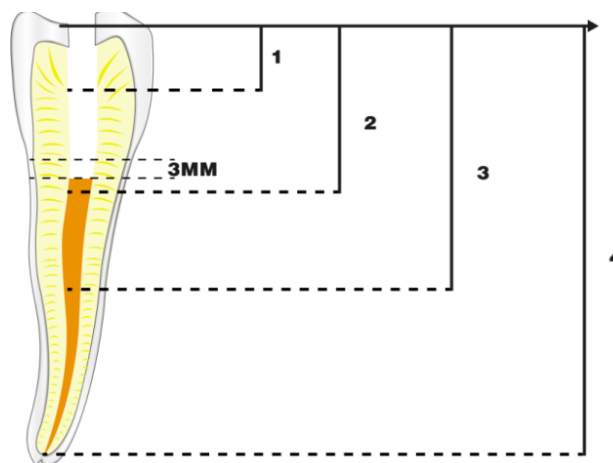


**Figura Nro. 10:** Corte longitudinal de la muestra bajo magnificación 20X.

La muestra fue trasladada al Departamento de Parasitología de Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo. Para evaluar a través del estereomicroscopio a 20X, la penetración del colorante en la superficie coronal y tercios radicales; de acuerdo a los criterios establecidos en la investigación:

**Criterios para evaluar microfiltración de la superficie coronal y tercios radicales establecidos Lee et al. y modificados por el autor.<sup>95</sup>**

0. Sin penetración del colorante dentro del material de obturación provisional.
1. Penetración del colorante en la superficie coronal.
2. Penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular.
3. Penetración del colorante en la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular.
4. Penetración del colorante en la superficie coronal y 3/3 tercios radicales.



*Fuente: D'anselmo, G. 2017.*

**Figura Nro. 11:** Ilustración esquemática de los criterios para evaluar microfiltración coronal y radicular.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### **Análisis estadístico descriptivo**

A continuación, se presentaran una serie de datos observados en tablas y gráficos y se llevará a cabo el análisis de los mismos, cuyos resultados proporcionaron información para determinar la eficacia de la barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico sobre la microfiltración coronal y radicular en premolares extraídos; respondiendo así las hipótesis planteadas, mediante el cumplimiento de los objetivos señalados, que conlleva a una discusión y por ende a una serie de conclusiones y recomendaciones.

Asimismo, se exhibieran los resultados de los datos obtenidos en la muestra de cincuenta y dos (52) premolares maxilares divididos aleatoriamente en 2 grupos experimentales y 2 grupos control, quedando distribuidos de la siguiente manera: **GA**(n=20) **con barrera cervical** (Resina fluida + Cavit<sup>®</sup>); **GB**(n=20) **sin barrera cervical** (algodón y Cavit<sup>®</sup>); **GC**(n=6) **control positivo** (GIC como barrera cervical y material de obturación provisional); **GD**(n=6) **control negativo** (zinquenol sin barrera cervical). Los cuales recibieron un tratado térmico y fueron sumergidos en azul de metileno durante 2 y 4 semanas; luego fueron seccionados a lo largo del eje longitudinal del diente, para poder observar la penetración del colorante en la superficie coronal y radicular, a través del estereomicroscopio.

Una vez aplicado el instrumento y recopilado la información, se procedió a realizar un análisis estadístico descriptivo para la verificación de la normalidad de los datos obtenidos. Posteriormente, se aplicó la prueba estadística inferencial no paramétrica U de Mann-Whitney a razón de que la variable dependiente (microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares) es de naturaleza cualitativa y se puede medir en una escala ordinal. Los resultados obtenidos van a ser presentados y analizados en las siguientes tablas de asociación o contingencia y gráficos de diagramas de barras múltiples y se explicaran de forma más detallada en cada una de ellas.

**Tabla Nro. 1**

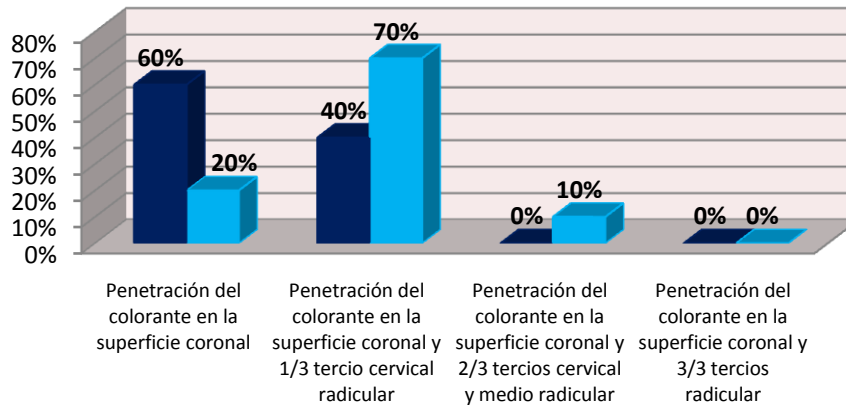
Microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con y sin barrera cervical intraconducto, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico.

CRITERIOS DE MICROFILTRACIÓN	GRUPOS DE ESTUDIO			
	EVALUADOS A LAS 2 SEMANAS			
	Premolares sellados con cemento provisional más barrera cervical intraconducto		Premolares sellados con cemento provisional sin barrera cervical intraconducto	
CORONAL RADICULAR	f	%	f	%
1 Penetración del colorante en la superficie coronal.	6	60%	2	20%
2 Penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular.	4	40%	7	70%
3 Penetración del colorante en la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular.	0	0%	1	10%
4 Penetración del colorante en la superficie coronal y 3/3 tercios radiculares.	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

*Guía de observación diseñada por: D'anselmo G, 2018.*

### Grupos de estudio evaluados a las 2 semanas

- Dientes sellados con cemento provisional más barrera cervical intraconducto
- Dientes sellados con cemento provisional sin barrera cervical intraconducto



**Grado de microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares**

**Gráfico Nro. 1:** Diagrama de barras múltiples correspondiente a la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con y sin barrera cervical intraconducto, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico. **Fuente: Tabla Nro. 1.**

### Análisis

La totalidad de la muestra de estudio con barrera cervical intraconducto, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico mostraron: en un 60% penetración del colorante en la superficie coronal, mientras el 40% restante ostentó penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular. Por otra parte, tanto la tabla 2 como el gráfico número 1 señalan que 7 de cada 10, es decir el 70% de los premolares extraídos sin barrera cervical intraconducto, evidenciaron penetración del colorante en la superficie

coronal y 1/3 tercio cervical radicular, secundado por un 20% de unidades dentarias pertenecientes a este grupo cuya penetración del colorante fue solo a nivel de la superficie coronal; finalmente se observa un 10% cuyo grado de penetración del colorante llega a la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular.

**Tabla Nro. 2**

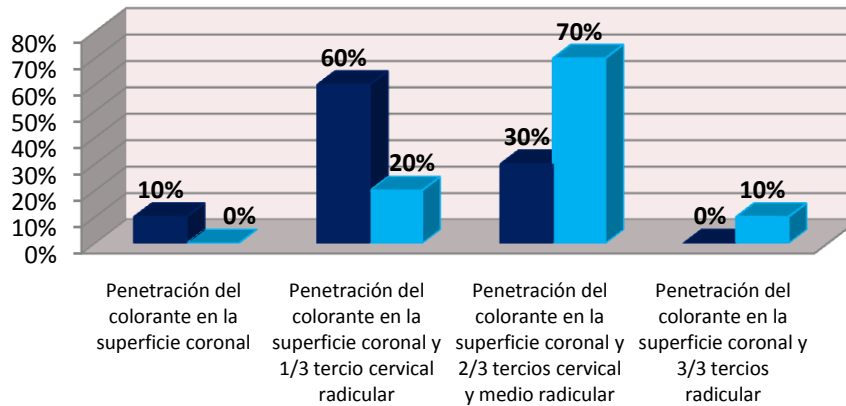
Microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con y sin barrera cervical intraconducto, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico.

CRITERIOS DE MICROFILTRACIÓN  CORONAL Y RADICULAR	GRUPOS DE ESTUDIO			
	EVALUADOS A LAS 4 SEMANAS			
	Premolares sellados con cemento provisional más barrera cervical intraconducto		Premolares sellados con cemento provisional sin barrera cervical intraconducto	
	f	%	f	%
<b>1</b> Penetración del colorante en la superficie coronal.	1	10%	0	0%
<b>2</b> Penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular.	6	60%	2	20%
<b>3</b> Penetración del colorante en la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular.	3	30%	7	70%
<b>4</b> Penetración del colorante en la superficie coronal y 3/3 tercios radiculares.	0	0%	1	10%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

*Guía de observación diseñada por: D'anselmo G, 2018.*

### Grupos de estudio evaluados a las 4 semanas

- Dientes sellados con cemento provisional más barrera cervical intraconducto
- Dientes sellados con cemento provisional sin barrera cervical intraconducto



#### Grado de microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares

**Gráfico Nro. 2:** Diagrama de barras múltiples correspondiente a la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con y sin barrera cervical intraconducto, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico. **Fuente: Tabla Nro. 2.**

#### Análisis

La mayoría de las muestras de estudio sin barrera cervical intraconducto, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico, concretamente el 70% mostraron penetración del colorante en la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular; seguidamente, el 20% de las unidades dentarias pertenecientes a ese mismo grupo señalaron penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular, mientras que el 10 % restante ostentó penetración del colorante en la superficie coronal y 3/3

tercios radiculares. Por otra parte, tanto la tabla 3 como el gráfico número 2 indican que 6 de cada 10, es decir 60%, de los premolares extraídos con barrera cervical intraconducto, evidenciaron penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular, secundado por un 30% de unidades dentarias pertenecientes a este grupo cuya penetración del colorante llega a la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular, por último se observa un 10% cuya penetración del colorante fue solo a nivel de la superficie coronal.

**Tabla Nro. 3**

Microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico. En los grupos control positivo y negativo.

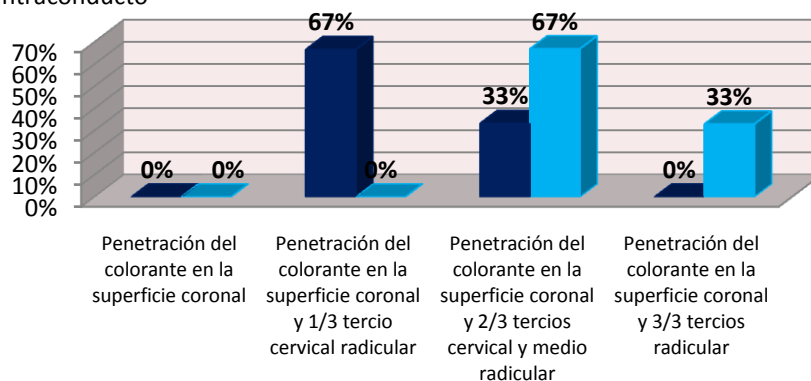
<b>GRUPOS CONTROL (POSITIVO Y NEGATIVO)</b>				
<b>CRITERIOS DE MICROFILTRACIÓN  CORONAL Y RADICULAR</b>	<b>EVALUADOS A LAS 2 SEMANAS</b>			
	Premolares sellados con ionómero de vidrio como barrera cervical intraconducto y material de obturación provisional		Premolares sellados con zinquenol sin barrera cervical intraconducto	
	f	%	f	%
<b>1</b> Penetración del colorante en la superficie coronal.	0	0%	0	0%
<b>2</b> Penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular.	2	66,7%	0	0%
<b>3</b> Penetración del colorante en la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular.	1	33,3%	2	66,7%
<b>4</b> Penetración del colorante en la superficie coronal y 3/3 tercios radiculares.	0	0%	1	33,3%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

*Guía de observación diseñada por: D'anselmo G, 2018.*



### Grupo control positivo y negativo evaluados a las 2 semanas

- Premolares sellados con ionómero de vidrio como barrera cervical intraconducto y material de obturación provisional
- Premolares sellados con óxido de zinc y eugenol (zinquenol) sin barrera cervical intraconducto



#### Criterios de microfiltración coronal radicular

**Gráfico Nro. 3:** Diagrama de barras múltiples correspondiente a la microfiltración de la superficie coronal y tercios radicales en premolares extraídos, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico en los grupos control positivo y negativo. **Fuente: Tabla Nro. 3.**

#### Tabla Nro. 4

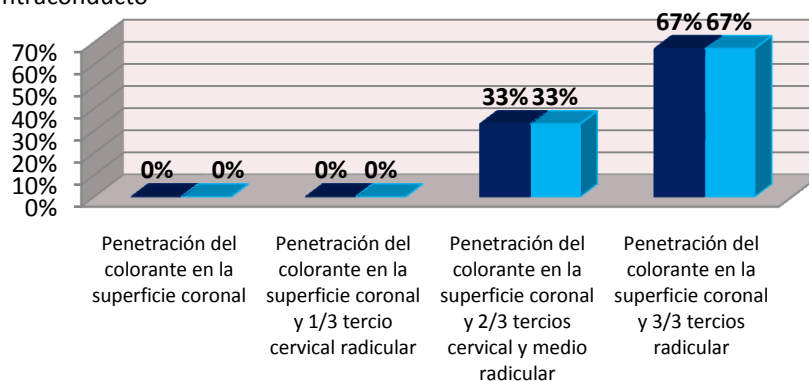
Microfiltración de la superficie coronal y tercios radicales en premolares extraídos, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico. En los grupos control positivo y negativo.

GRUPOS CONTROL (POSITIVO Y NEGATIVO)				
EVALUADOS A LAS 4 SEMANAS				
CRITERIOS DE MICROFILTRACIÓN CORONAL Y RADICULAR	Premolares sellados con ionómero de vidrio como barrera cervical intraconducto y material de obturación provisional		Premolares sellados con zinquenol sin barrera cervical intraconducto	
	f	%	f	%
1 Penetración del colorante en la superficie coronal.	0	0%	0	0%
2 Penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular.	0	0%	0	0%
3 Penetración del colorante en la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular.	1	33,3%	1	33,3%
4 Penetración del colorante en la superficie coronal y 3/3 tercios radiculares.	2	66,7%	2	66,7%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>

Guía de observación diseñada por: D'anselmo G, 2018.

### Grupo control positivo y negativo evaluados a las 4 semanas

- Premolares sellados con ionómero de vidrio como barrera cervical intraconducto y material de obturación provisional
- Premolares sellados con óxido de zinc y eugenol (zinquenol) sin barrera cervical intraconducto



### Criterios de microfiltración coronal radicular

**Gráfico Nro. 4:** Diagrama de barras múltiples correspondiente a la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico en los grupos control positivo y negativo. **Fuente: Tabla Nro. 4.**

### **Análisis del Gráfico Nro. 3 y 4**

Tanto en la tabla como en el gráfico número 3, se puede observar en el grupo control positivo de la muestra de estudio en los que se colocó ionómero de vidrio como material de obturación temporal y barrera cervical intraconducto; dos tercios de ellos específicamente 66,7%, señalaron penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico; posteriormente el mismo grupo evaluado a las cuatro semanas (tabla y gráfico 4), exhibió esa misma proporción del 66,7%, equivalente a la penetración del colorante en la superficie coronal y 3/3 tercios radiculares. Mientras que a las 2 semanas, en el caso de los premolares extraídos en los que se colocó Zinquenol sin barrera cervical intraconducto, nombrado grupo control negativo, dos de cada tres, es decir 66,7%, mostraron penetración del colorante en la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular; más tarde en el mismo grupo pero a las 4 semanas también se evidenció esa misma proporción del 66,7% sin embargo, en esta oportunidad para el equivalente a la penetración del colorante en la superficie coronal y 3/3 tercios radiculares.

### **Análisis estadístico inferencial**

Luego para determinar si existen diferencias significativas en relación a la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares entre los premolares extraídos tratados con y sin barrera cervical intraconducto, se realizaron los siguientes tratamientos estadísticos inferenciales.

### ***Tratamiento estadístico inferencial Nro 1.***

De acuerdo a lo planteado a la hipótesis específica número 1 se formularon las siguientes hipótesis estadísticas:

*Hipótesis nula ( $H_{01}$ ):* La probabilidad de que la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares de los premolares extraídos sea mayor sin barrera cervical intraconducto a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico, es igual a la probabilidad de que sea mayor al tratarlos con barrera cervical intraconducto.

*Hipótesis alternativa ( $H_{01}$ ):* La probabilidad de que la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares de los premolares extraídos sea mayor con el tratamiento sin barrera cervical intraconducto a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico, es diferente a la probabilidad de que sea mayor al tratarlos con barrera cervical intraconducto.

Simbólicamente:

$$H_{01}: P(MSB2 > MCB2) = P(MSB2 < MCB2)$$

$$H_{11}: P(MSB2 > MCB2) \neq P(MSB2 < MCB2)$$

Donde:

*MSB2:* Microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos sin barrera cervical intraconducto, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico.

*MCB2*: Microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con barrera cervical intraconducto, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico.

Para hacer el referido contraste de hipótesis se utilizó la prueba estadística inferencial no paramétrica U de Mann-Whitney para dos muestras independientes con un nivel de significancia  $\alpha = 0,05$  y con la ayuda del paquete estadístico SPSS versión 15.0 los resultados obtenidos fueron:

**Tabla Nro. 5**

Estadísticos correspondiente a la prueba U de Mann-Whitney para la variable microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico, en los grupos establecidos por los valores de la variable (uso de barrera cervical intraconducto).

**Rangos**

GRUPOS DE ESTUDIO		N	RANGO PROMEDIO	SUMA DE RANGOS
<b>MICROFILTRACIÓN DE LA SUPERFICIE CORONAL Y TERCIOS RADICULARES</b>	Premolares sellados con cemento provisional más barrera cervical intraconducto evaluados a las 2 semanas.	10	8,30	83,00
	Premolares sellados con cemento provisional sin barrera cervical intraconducto evaluados a las 2 semanas.	10	12,70	127,00
<b>Total</b>		<b>20</b>		

### Estadísticos de contraste (b)

	MICROFILTRACIÓN DE LA SUPERFICIE CORONAL Y TERCIOS RADICULARES
U de Mann-Whitney	28,000
W de Wilcoxon	83,000
Z	-1,893
Sig. asintót. (bilateral)	,058
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,105(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: Grupos de estudio.

### Análisis

El p-valor asociado al estadístico de contraste Sig. exacta [2\*(Sig. unilateral)] = 0,105 es mayor que el nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , luego no se puede rechazar la hipótesis nula ( $H_{01}$ ). Dado que, la diferencia observada entre el rango promedio de los premolares sellados con cemento provisional más barrera cervical intraconducto evaluados a las 2 semanas = 8,3 y el rango promedio de los premolares sellados con cemento provisional sin barrera cervical intraconducto evaluados a las 2 semanas = 12,7 no es estadísticamente significativa. Se puede aceptar para la muestra objeto de estudio, que la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares de los premolares extraídos a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico es el mismo, independientemente de que se use o no barrera cervical intraconducto en el tratamiento habitual de dientes tratados endodónticamente. Por tanto, se puede afirmar que el uso de barrera cervical

intraconducto post-tratamiento endodóntico no proporciona mejores resultados a las dos semanas.



**Figura Nro. 12:** Penetración del azul de metileno al 2% en la superficie coronal y radicular de la muestra de estudio a las 2 semanas.

### ***Tratamiento estadístico inferencial Nro. 2.***

De acuerdo a lo planteado a la hipótesis específica número 2 se formularon las siguientes hipótesis estadísticas:

*Hipótesis nula ( $H_{02}$ ):* la probabilidad de que la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares de los premolares extraídos sea mayor con el tratamiento sin barrera cervical intraconducto a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico, es igual a la probabilidad de que sea mayor al tratarlos con barrera cervical intraconducto.

*Hipótesis alternativa ( $H_{02}$ ):* la probabilidad de que la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares de los premolares extraídos sea mayor con el tratamiento sin barrera cervical intraconducto a las 4 semanas

post-tratamiento endodóntico, es diferente a la probabilidad de que sea mayor al tratarlos con barrera cervical intraconducto.

Simbólicamente:

$$H_{02}: P(\text{MSB4} > \text{MCB4}) = P(\text{MSB4} < \text{MCB4})$$

$$H_{12}: P(\text{MSB4} > \text{MCB4}) \neq P(\text{MSB4} < \text{MCB4})$$

Donde:

*MSB4*: microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos sin barrera cervical intraconducto, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico.

*MCB4*: microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con barrera cervical intraconducto, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico.

Para hacer el referido contraste de hipótesis se utilizó la prueba estadística inferencial no paramétrica U de Mann-Whitney para dos muestras independientes con un nivel de significancia  $\alpha = 0,05$  y con la ayuda del paquete estadístico SPSS versión 15.0 los resultados obtenidos fueron:

### **Tabla Nro. 6**

Estadísticos correspondiente a la prueba U de Mann-Whitney para la variable microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico, en los grupos establecidos por los valores de la variable (uso de barrera cervical intraconducto).



## Rangos

GRUPOS DE ESTUDIO	N	RANGO PROMEDIO	SUMA DE RANGOS	
<b>MICROFILTRACIÓN DE LA SUPERFICIE CORONAL Y TERCIOS RADICULARES</b>	Premolares sellados con cemento provisional más barrera cervical intraconducto evaluados a las 4 semanas.	10	7,75	77,50
<b>MICROFILTRACIÓN DE LA SUPERFICIE CORONAL Y TERCIOS RADICULARES</b>	Premolares sellados con cemento provisional sin barrera cervical intraconducto evaluados a las 4 semanas.	10	12,70	132,50
<b>Total</b>		<b>20</b>		

### Estadísticos de contraste (b)

	MICROFILTRACIÓN DE LA SUPERFICIE CORONAL Y TERCIOS RADICULARES
U de Mann-Whitney	22,500
W de Wilcoxon	77,500
Z	-2,306
Sig. asintót. (bilateral)	,021
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,035(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: Grupos de estudio.

## Análisis

El p-valor asociado al estadístico de contraste Sig. exacta [2\*(Sig. unilateral)] = 0,035 es menor que el nivel de significación  $\alpha = 0,05$ , luego se puede rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ). Dado que la diferencia observada entre el rango promedio de los premolares sellados con cemento provisional más barrera cervical intraconducto evaluados a las 4 semanas = 7,75 y el rango

promedio de los premolares sellados con cemento provisional sin barrera cervical intraconducto evaluados a las 4 semanas = 13,25 es estadísticamente significativa. Se puede aceptar para la muestra objeto de estudio, que la microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares de los premolares extraídos a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico no es el mismo, y por tanto depende del uso o no de barrera cervical intraconducto en el tratamiento habitual de dientes tratados endodónticamente. Por consiguiente, se puede afirmar que el uso de barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico proporciona mejores resultados a las cuatro semanas.



**Figura Nro. 13:** Penetración del azul de metileno al 2% en la superficie coronal y radicular de la muestra de estudio a las 4 semanas.

## **Discusión**

La microfiltración es un problema común que influye en el pronóstico y por lo tanto en el resultado a largo plazo del tratamiento endodóntico. Es por ello que, la terapéutica endodóntica tiene como objetivo eliminar la infección del sistema de conductos radiculares (SCR) y prevenir la reinfección a través de un sellado apical y coronal adecuado.<sup>31,34</sup>

En endodoncia, algunos autores hacen énfasis en el sellado apical efectivo. Sin embargo, Mathur et al. demuestran la poca capacidad de sellado de cuatro técnicas de obturación radicular, cuando son expuestas al colorante azul de metileno; por lo tanto, el sellado apical puede verse afectado negativamente si existen demoras en la colocación de la restauración coronal, disolución del cemento provisional y grosor inadecuado, pudiendo presentarse fracturas o pérdida de la integridad estructural de la restauración y del diente. En consecuencia, Maslamani et al plantean que la calidad de la restauración coronal es tan importante como la calidad del tratamiento endodóntico para la salud periapical. Asimismo, Yamauchi et al. comprobó en su estudio in vivo, una reducción sustancial de la periodontitis apical cuando se utilizó una restauración adecuada.<sup>97,98</sup>

Por lo antes mencionado, se han llevado a cabo numerosas investigaciones que emplean un único material para sellar la cavidad de acceso endodóntico, obteniendo como resultado que ninguno de estos materiales tuvo éxito en garantizar un sellado coronal hermético. Con respecto a esto, Roghanizad y

Jones sugirieron realizar un sellado secundario en la entrada del conducto radicular para prevenir la reinfección del SCR.<sup>9</sup>

En correspondencia a lo antes señalado, el presente estudio tuvo como propósito evaluar la eficacia de la barrera cervical intraconducto sobre la microfiltración coronal y radicular en 52 premolares, los cuales fueron obturados con gutapercha y cemento sellador resinoso ADSEAL<sup>®</sup> (Meta Biomed); ya que, este cemento no contiene eugenol en su composición y así evitar la incompatibilidad química que estos producen sobre los materiales adhesivos. Según estudios de Ajaj y Altmann, el eugenol presente en algunos cementos puede inhibir la fuerza de unión de los sistemas adhesivos, comprometiendo así sus propiedades físicas.<sup>60,99</sup>

Por otra parte, luego de la obturación radicular se utilizó la técnica laminada o "sándwich" sugerida en estudios previos, la cual consiste en colocar un material adicional en la entrada del conducto radicular después de eliminar 2-3mm de gutapercha coronal y cemento sellador para prevenir la microfiltración. Al respecto, Bayram et. consideran que la barrera cervical intraconducto puede actuar como segunda línea de defensa contra la filtración bacteriana en los dientes obturados sin restauración permanente. Sin embargo, el estudio de El-Kady desestimó la barrera intraconducto para prevenir la microfiltración coronal, cuando se va a restaurar la cavidad de acceso endodóntica con un compuesto a base de Silorane, puesto que son resinas recientemente creadas de baja contracción (menos de 1% en

volumen) que no contienen metacrilatos en su composición; a diferencia de las resinas compuestas que presentan un nivel de contracción aproximadamente del 2-14%. A pesar de que no existe un consenso en cuanto al protocolo a seguir o material a utilizar, existen autores que han corroborado la efectividad de la barrera cervical intraconducto. Además, sugieren, el desarrollo e introducción al mercado de materiales más calificados con el potencial de proporcionar un sellado coronal a largo plazo.<sup>10,25,28</sup>

Recientemente, los materiales restauradores adhesivos estéticos son ampliamente utilizados como barreras intraconducto y han demostrado una mejor capacidad de sellado que otros materiales de restauración, de los cuales los más comunes son: los compuestos fluidos cuando se usan con agentes de unión dentinaria y cementos de ionómero de vidrio (GIC). En relación al estudio de Deepali et al, los cementos de ionómero de vidrio establecen una menor fuerza inicial de adhesión a la dentina que las resinas; pero a diferencia de éstas, forman un vínculo "dinámico" a medida que la interfaz se estresa, los enlaces se rompen y se forman nuevamente; este factor permite que los cementos de ionómero de vidrio tengan éxito clínico. Asimismo, son los únicos materiales restauradores que no dependen principalmente de un enlace químico a la estructura dental, no obstante estos desarrollan un enlace iónico con la hidroxiapatita en la superficie de la dentina y obtienen retención mecánica a partir de micro porosidades.<sup>21</sup>

Siguiendo este mismo orden de ideas, el cemento de ionómero de vidrio pareciera poseer buena capacidad de sellado para ser usado como barrera intraconducto; pero, los compuestos fluidos se han destacado aún más debido a sus excelentes ventajas alta fluidez, capacidad para formar capas de espesor mínimo, buen sellado marginal, alta flexibilidad, radioopacidad y están disponibles en diferentes colores. En relación a esto, Sagar et al. prefieren optar por el compuesto fluido sobre el ionómero de vidrio como barrera intraconducto, porque demostraron un sellado total de la corona, además de ser ventajoso en caso de retratamiento o preparación posterior para poste, ya que su eliminación sería más fácil. Asimismo, Jiang et al. sugieren los compuestos fluidos como barreras intraconducto ideales por sus excelentes ventajas. En referencia a lo anterior y basado en el estudio de Mazzi J et al. quizás el sellado imperfecto del GIC podría atribuirse a sus propiedades hidrófilas, microgaps y/o porosidades. En vista de las consideraciones que anteceden el presente estudio, se utilizó resina fluida (color A1) como barrera cervical intraconducto para diferenciar el material de la dentina; además de que la misma, proporciona un sellado coronal adecuado.<sup>15,23,22,30</sup>

En consecuencia, la restauración coronal debe poseer igualmente un sellado coronal hermético, inerte y dimensionalmente estable que limite cualquier posibilidad de filtración bacteriana, fluidos y otros desechos desde la cavidad bucal al conducto radicular. Cavit<sup>®</sup> es un cemento temporal ampliamente

utilizado en la práctica endodóntica; es un material sin eugenol, premezclado, fácil de manipular y listo para usar, que endurece si se expone a la humedad. Su expansión lineal permite que el material se adapte firmemente a las paredes de la dentina proporcionando así un buen sellado en diferentes condiciones, incluso durante el ciclo térmico. Por el contrario, la expansión del Coltosol puede causar estrés en el material y en las paredes circundantes, como lo demuestra el estudio de Tennert et al. cuando la deformación inducida por el estrés alcanza cierto límite, se producirán fisuras en la parte interna de la pared lo que puede provocar la fractura del diente. Con referencia a lo anterior, Çelik et al. indican que Cavit<sup>®</sup> proporciona un excelente sellado marginal, resultando ser un material provisional eficaz en comparación con otros compuestos. El resultado de este estudio concuerda con este consenso. A su vez, esta investigación cumplió con las recomendaciones de Jenkins et al. de colocar una profundidad mínima de 4mm de material restaurador para prevenir la microfiltración coronal.<sup>61,67,50</sup>

Por otro lado, una vez colocada la restauración provisional, se almacenó la muestra de estudio en una incubadora a 37 °C en 100% de humedad y de acuerdo con el trabajo de investigación realizado por Rodríguez, las muestras se termociclaron de forma manual en 100 ciclos entre 5-55 °C durante 2min, para producir alteraciones dimensionales en el material restaurador y simular las condiciones reales de la cavidad bucal, la cual normalmente experimenta temperaturas variables cálidas y frías (5°, 27° y

55° C); además se produjo una exposición continua en agua al igual que sucede en boca, para producir el envejecimiento del cemento provisional. Por esta razón, este protocolo cíclico de temperatura es muy útil al realizar cualquier estudio in vitro de microfiltración; puesto que Simancas y cols creen que la falta de adaptación marginal es el resultado de una diferencia en el coeficiente lineal de expansión térmica entre el material restaurador y el diente. Sobre la base en lo anteriormente expuesto, es importante señalar que los materiales adhesivos son sensibles a estos cambios de temperatura; a su vez, Özyürek et al. demostraron que la resina fluida está expuesta a un nivel mayor de contracción por polimerización y por lo tanto filtró más que los otros materiales evaluados en su estudio, ya que los composites fluidos contienen una menor cantidad de relleno en su composición en comparación con la resina compuesta. Quizás por esto, los resultados de nuestra investigación mostraron penetración del colorante en la superficie radicular en los grupos con barrera cervical intraconducto a las 2 y 4 semanas.<sup>100,42,57</sup>

Ahora bien, se han usado diversos métodos para evaluar la microfiltración de los materiales restaurativos (método de presión de aire, filtración de fluidos, radioisotópico, infiltración de bacterias y toxinas, etc). Pero la prueba de penetración del colorante es el método más popular para estudiar la microfiltración, porque es fácil de realizar, es económico, tiene un alto grado de tinción y no requiere de materiales y equipos sofisticados. Además, las moléculas del tinte tienen bajo peso molecular y pueden penetrar en lugares



que las bacterias no pueden; por lo tanto, los estudios de microfiltración in vitro con colorantes pueden no reflejar siempre la situación clínica porque son más dramáticos que los escenarios de la cavidad bucal. De modo que, si el cemento resiste la penetración del colorante, es probable que tenga un mejor rendimiento clínico.<sup>70</sup>

En el presente estudio, se utilizó azul de metileno (pH 7,0) como un indicador adecuado del paso de microorganismos y endotoxinas de mayor tamaño, así como agentes tóxicos de menor peso molecular. El azul de metileno tiene un peso molecular más bajo (319.9 g/mol) que otros colorantes, lo que le permite penetrar de manera más profunda en túbulos dentinarios, pequeñas deficiencias alrededor de las restauraciones o grietas donde puede ocurrir la microfiltración.<sup>73,96</sup>

Al analizar los resultados de este estudio, se observó que el uso de la barrera cervical intraconducto proporciona mejores resultados contra la microfiltración coronal y radicular, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico. En este punto, es interesante comparar nuestros resultados con los obtenidos de Parekh et al. los cuales demuestran que el doble sellado intraconducto con materiales adhesivos previene la microfiltración coronal; asimismo, Damman et al. reportan que la resina compuesta sola o combinada con Coltosol mostró menor microfiltración coronal que usar el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina solo. Los hallazgos de estos estudios concuerdan con nuestros resultados.<sup>27,24</sup>

Por otra parte, el uso de la barrera cervical intraconducto, a las 2 semanas no fue estadísticamente significativo. Sin embargo, el grupo con barrera cervical intraconducto mostró menor penetración del colorante en la superficie coronal y radicular. Esto se puede atribuir según Madarati et al. que cualquier cemento provisional puede proporcionar un sellado adecuado por un máximo de 1 o 2 semanas; asimismo, Meneses et. recomiendan que el material de restauración temporal perdure por 15 días, más allá de este periodo hay una invitación a la filtración y al fracaso del tratamiento endodóntico.<sup>101,102</sup>

Por consiguiente, este estudio enfatiza la necesidad de realizar doble sellado de la cavidad acceso endodóntica, para reducir la microfiltración coronal y radicular; ya que, ha demostrado en estudios previos ser un factor importante en el éxito de la terapia endodóntica.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- Durante las primeras 2 semanas, el uso de barrera cervical intraconducto no proporcionó mejores resultados sobre la microfiltración. Sin embargo, en la muestra de estudio sin barrera, mostró mayor penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular; mientras que, con barrera ostentó penetración del colorante solo en la superficie coronal.
- A las 4 semanas, el uso de barrera cervical intraconducto proporcionó mejores resultados sobre la microfiltración. Ya que, ostentó la menor penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular; no obstante, sin barrera exhibió penetración del colorante en la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular.
- Ninguno de los materiales de restauración provisional utilizados en el estudio, fue capaz de prevenir la microfiltración coronal y radicular; adicionalmente, la penetración del colorante fue un factor tiempo dependiente.

#### Recomendaciones

- Incentivar a estudiantes y especialistas en el área para abrir nuevas líneas de investigación, comparando diferentes materiales que pudieran ser

usados como barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico sobre la microfiltración.

- Concientizar al clínico, sobre la importancia de realizar una correcta obturación del sistema de conductos radiculares (SCR) asociado a un sellado coronal adecuado, los cuales influirán en la resolución de la lesión periapical y por consiguiente el éxito del tratamiento endodóntico a largo plazo.
- Orientar a los profesionales, en la selección efectiva del material para sellar herméticamente la cavidad de acceso, de acuerdo la especificidad de cada caso y así garantizar tratamientos de calidad.
- Se propone incluir un material adhesivo que actúe como barrera cervical, para reducir la posibilidad de microfiltración en caso de que la restauración coronal proporcione un sellado coronal inadecuado.
- Se aconseja que la restauración provisional dure por un máximo de 2 semanas, más allá de este periodo existe la probabilidad de filtración radicular.
- Se sugiere restaurar adecuadamente y de forma definitiva el diente tratado endodónticamente tan pronto como sea posible para evitar la infección/reinfección del SCR.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Camejo MV. Efecto de algunas Técnicas Utilizadas en la Realización del Tratamiento de Conductos Radiculares en la Microfiltración Coronaria (Revisión de la Literatura). Acta Odontológica Venezolana.2009;47(1):1-13.
2. Estrela C et al. Common Operative Procedural Errors and Clinical Factors Associated with Root Canal Treatment. Braz Dent J. 2017 Jan-Apr;28(2):179-190.
3. Mathur R et al. Evaluation of Coronal Leakage Following Different Obturation Techniques and in vitro Evaluation Using Methylene Blue Dye Preparation. J Clin Diagn Res. 2015 Dec;9(12):ZC13-7.
4. Gillen BM et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. J Endod. 2011 Jul;37(7):895-902.
5. Camejo MV. Microfiltración Coronaria en Dientes Tratados Endodóncicamente (Revisión de la Literatura). Acta Odontológica Venezolana.2008;46(4):1-8.
6. Mayer T, Eickholz P. Microleakage of Temporary Restorations after Thermocycling and Mechanical Loading. J Endod. 1997 May;23(5):320-2.
7. Camejo MV. Capacidad de Sellado Marginal de los Cementos Provisionales Irm®, Cavit® y Vidrio Ionomérico. En Dientes Tratados Endodóncicamente (Revisión de la Literatura). Acta Odontológica Venezolana. 2009;47(2):1-18.
8. Çelik EU, Yapar AG, Ates M, Sen BH. Bacterial Microleakage of Barrier Materials in Obturated Root Canals. J Endod. 2006 Nov;32(11):1074-6.
9. Malik G, Bogra P, Singh S, Samra RK. Comparative evaluation of intracanal sealing ability of mineral trioxide aggregate and glass ionomer cement: An in vitro study. J Conserv Dent. 2013 Nov;16(6):540.
10. Elemam RF, Majid ZS. Critical Review on Glass Ionomer Seal under Composite Resin of Obturated Root Canals. International Journal of Contemporary Medical Research 2016;3(5):1406-1408.
11. Roghanizad N, Jones JJ. Evaluation of coronal microleakage after endodontic treatment. J Endod. 1996;22:471-473.

12. Bailón M, González S, González M, Poyatos R, Ferrer C. Intraorifice sealing ability of different materials in endodontically treated teeth. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011 Jan 1;16 (1):e105-9.
13. Jenkins S, Kulild J, Williams K, Lyons W, Lee C. Sealing Ability of Three Materials in the Orifice of Root Canal Systems Obturated With Gutta-Percha. *J Endod*. 2006 Mar;32(3):225-7.
14. Bayram HM, Celikten B, Bayram E, Bozkurt A. Fluid flow evaluation of coronal microleakage intraorifice barrier materials in endodontically treated teeth. *Eur J Dent*. 2013 Jul;7(3):359-62.
15. Jiang Q, Zhang Q, He J. An Evaluation of Intra-orifice Sealing Materials for Coronal Microleakage in Obturated Root Canals. *Chin J Dent*. 2009;12:1.
16. Hilú R, Balandrano F. El éxito en endodoncia. *Endodoncia*. 2009;27(3):131-138.
17. Machado CT et al. In vitro Evaluation of Coronal Microleakage of Some Temporary Sealing Materials Used in Endodontic and Three Different Endodontic Sealers. *JSM Dent*. 2014;2(3):1-3.
18. Divya K, Kala M, Bharati D. Comparative analysis of the sealing ability of various conventional restorative materials used in a double-seal technique as coronal sealants in root canal treatment - An in vitro. *Endodontol*. 2010;22:6-13.
19. Deepali S, Hegde M. Coronal Microleakage of Four Restorative Materials Used in Endodontically Treated Teeth as A Coronal Barrier - An In Vitro Study. *Endodontol*. 2008;20:27-35.
20. Sagar KP, Kumar M, Murthy BV. Comparative Evaluation of Three Different Materials as Barriers to Coronal Microleakage in Root Filled Teeth : An in Vitro Study. *Heal Talk*. 2012;04(05):13-17.
21. Damman D, Grazziotin-Soares R, Farina AP, Cecchin D. Coronal microleakage of restorations with or without cervical barrier in root-filled teeth. *Rev Odonto Cienc* 2012;27(3):208-212.
22. El-Kady A. In-Vitro Study Comparing the Coronal Sealing Ability of Silorane Versus Methacrylate-Based Composite Resins, with and Without Glass Ionomer Base, on the Endodontic Treatment Outcome. *Egyptian Dent J*. 2012;58:1-15.
23. Souza LV, Faria-e-Silva AL, Soares GP, Aguiar FH, Ribeiro MA. Evaluation Of Sealing Ability Of Three Materials Used As Barriers Over The Remaining Filling Material After Post Space Preparation. *Acta Odontol Latinoam*. 2013; 26(3): 156-60.

24. Parekh B, Irani RS, Sathe S, Hegde V. Intraorifice sealing ability of different materials in endodontically treated teeth: An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2014 May;17(3):234-7.
25. Zarenejad N, Asgary S, Ramazani N, Haghshenas MR, Rafiei A, Ramazani M. Coronal microleakage of three different dental biomaterials as intra-orifice barrier during non vital bleaching. *Dent Res J (Isfahan)*. 2015; 12(6): 581-8.
26. Mazzi JF et al. The use of microcomputed tomography to evaluate the cervical barrier in internal tooth bleaching. *Micro-CT User Meeting*. 2017:133-136.
27. Muliyar S et al. Microleakage in Endodontics. *J Int Oral Health*. 2014 Nov-Dec;6(6):99-104.
28. American Association of Endodontists. Coronal Leakage: Clinical and Biological Implications in Endodontic Success. Chicago. Endodontics: Colleagues for Excellence; 2002. p. 1-6.
29. Kvist T. Apical Periodontitis in Root-Filled Teeth. Springer; 2018.
30. Craveiro MA, Fontana CE, de Martin AS, Bueno CE. Influence of coronal restoration and root canal filling quality on periapical status: clinical and radiographic evaluation. *J Endod*. 2015 Jun;41(6):836-40.
31. Siqueira JF Jr, Rôças IN, Ricucci D, Hülsmann M. Causes and management of post-treatment apical periodontitis. *Br Dent J*. 2014 Mar;216(6):305-12.
32. Nair PN. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J*. 2006 Apr;39(4):249-81.
33. Ricucci D, Russo J, Rutberg M, Burleson JA, Spångberg LS. A prospective cohort study of endodontic treatments of 1,369 root canals: results after 5 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011 Dec;112(6):825-42.
34. Vieira AR, Siqueira JF Jr, Ricucci D, Lopes WS. Dentinal tubule infection as the cause of recurrent disease and late endodontic treatment failure: a case report. *J Endod*. 2012 Feb;38(2):250-4.
35. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *J Endod*. 2010 Aug;36(8):1277-88.
36. Maslamani M, Khalaf M, Mitra AK. Association of Quality of Coronal Filling with the Outcome of Endodontic Treatment: A Follow-up Study. *Dent J (Basel)*. 2017 Jan 11;5(1).
37. Crim GA, Mattingly SL. Evaluation of two methods for assessing marginal leakage. *J Prosthet Dent*. 1981 Feb;45(2):160-3.

38. Simancas Y, Rosales J, Vallejo E. Efecto del Termociclado y el acondicionamiento en el sellado de una Resina Microhíbrida. *Acta Odontológica Venezolana*. 2012; 50(2).
39. Adnan S, Khan FR. Comparison of Micro-Leakage around Temporary Restorative Materials Placed in Complex Endodontic Access Cavities: An In-Vitro Study. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2016 Mar;26(3):182.
40. Jensen AL, Abbott PV, Salgado CJ. Interim and temporary restoration of teeth during endodontic treatment. *Aust Dent J*. 2007 Mar;52(1 Suppl):S83-99.
41. Vallejo M, Maya C. Influencia de la calidad de restauración coronal en el pronóstico de dientes tratados endodónticamente. *Rev Cubana de Estomatología*. 2015; 52(1):47-62.
42. Vire DE. Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation. *Journal of Endodontics* 1991; 17 (7): 338- 342.
43. Olcay K, Ataoglu H, Belli S. Evaluation of Related Factors in the Failure of Endodontically Treated Teeth: A Cross-sectional Study. *J Endod*. 2018 Jan;44(1):38-45.
44. Mavec JC, Clanahan SB, Minah GE, Johnson JD, Blundell RE Jr. Effects of an Intracanal Glass Ionomer Barrier on Coronal Microleakage in Teeth with Post Space. *J Endod*. 2006 Feb;32(2):120-2.
45. Smith AJ, Cooper PR. Regenerative Endodontics: Burning Questions. *J Endod*. 2017;43(9S):S1-S6.
46. Fathi B, Bahcall J, Maki JS. An In Vitro Comparison of Bacterial Leakage of Three Common Restorative Materials Used as an Intracoronary Barrier. *J Endod*. 2007 Jul;33(7):872-4.
47. Yavari HR et al. Microleakage comparison of four dental materials as intra-orifice barriers in endodontically treated teeth. *Iran Endod J*. 2012 Winter;7(1):25-30.
48. Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau-Escribano A, Fos-Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006 Mar 1;11(2):E215-20.
49. Özyürek T, Özsezer Demiryürek E, Demiroğlu M and Sari ME. Evaluation of Microleakage of Different Intraorifice Barrier Materials in Endodontically Treated Teeth. *J Dent App*. 2016; 3(3): 333-336.
50. Zimmerli B, Strub M, Jeger F, Stadler O, Lussi A. Composite materials: composition, properties and clinical applications. A literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 2010;120(11):972-86.



51. Sartaj M, Sangra A, Farooq R, Rashid A, Ahmad F. Comparative evaluation of coronal leakage preventive ability of four orifice barrier materials in endodontically treated teeth: an in vitro dye leakage study. *Int. J. Adv. Res.* 2016 Dec; 4(12), 2867-2870.
52. Felman D, Parashos P. Coronal tooth discoloration and white mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2013;39:484-7.
53. Ajaj R, Al-Mutairi S, Ghandoura S. Effect of Eugenol on Bond Strength of Adhesive Resin: A Systematic Review. *OHDM.* 2014 Dec;13(4):950-958.
54. Vârlan C, Dimitriu B, Vârlan V, Bodnar D, Suci I. Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles. *J Med Life.* 2009 Apr-Jun;2(2):165-72.
55. Mandke L. Importance of coronal seal: Preventing coronal leakage in endodontics. *J Res Dent* 2016;4(7):1-5.
56. Soares IJ, Goldberg F. *Endodoncia técnicas Fundamentales.* 1<sup>era</sup> ed. Argentina: Panamericana; 2008.
57. Mohammadian M, Jafarzadeh-Kashi TS. In Vitro Comparison of Coronal Micro-leakage of Three Temporary Restorative Materials by Dye Penetration. *Zahedan J Res Med Sci.* 2013 Jan; 15(1): 24-27.
58. Meneses J, Loaiza E. Microfiltración Bacteriana del *Enterococcus Faecalis* a través de los Materiales de Restauración Temporal en Endodoncia. *ODOVTOS-Int. J. Dental S.C.* 2015;16:135-140.
59. Jensen AL, Abbott PV. Experimental model: dye penetration of extensive interim restorations used during endodontic treatment while under load in a multiple axis chewing simulator. *J Endod.* 2007 Oct;33(10):1243-6.
60. Yavari H et al. An In Vitro Comparison of Coronal Microleakage of Three Orifice Barriers Filling Materials. *Iran Endod J.* 2012 Summer;7(3):156-60.
61. Shetty A, Srinivasan R, Nasreen F. Comparison of the sealing ability of mineral trioxide aggregate and three conventional restorative materials when placed coronally over gutta-percha as sealing materials- an in vitro study. *Endodontology* 2010;22:15-21.
62. Çiftçi A, Vardarli DA, Sönmez IS. Coronal microleakage of four endodontic temporary restorative materials: An in vitro study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Oct;108(4):67-70.
63. Çelik D, Tahan E, Taşdemir T, Er K, Ceyhanlı KT. Coronal Microleakage Of Various Temporary Fillings In Standardized

Endodontic Access Cavities. *Clinical Dentistry and Research*. 2013; 37(2): 23-28.

64. Consani S, Coelho MA, Correr L, Suiett RB, Bortoletto K. An Alternative Method for Thermal Cycling Test: Effect on the Marginal Microleakage and Bond Strength of Dental Polymer Bonded to Dentin. *Materials Research*. 2012; 15(6): 1045-1049.
65. Shekhar S, Mittal S. Permanent Restoration in Endodontically Treated Teeth: Clinical Dilemma, Future Trends and Review of Literature. *International Journal of Dental and Medical Specialty*. 2015 Sep;2(3):29-36.
66. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature--Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence Int*. 2007 Oct;38(9):733-43.
67. Rivaya JS, Ripollés RM. Restauración del diente endodonciado. Diagnóstico y Opciones Terapéuticas. *Rev Eur Odontoestomatol*. 2006: 1-16.
68. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In Vitro Bacterial Penetration of Coronally Unsealed Endodontically Treated Teeth. *J Endod*. 1990 Dec;16(12):566-9.
69. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J*. 1995 Jan;28(1):12-8.
70. Warriar E, Jayalakshmi. A review on temporary restorative materials. *International Journal of Pharma Sciences and Research (IJPSR)*. 2016 Jul;7(7):315-319.
71. Sivakumar JS, Suresh Kumar BN, Shyamala PV. Role of provisional restorations in endodontic therapy. *J Pharm Bioallied Sci*. 2013 Jun;5(Suppl 1):S120-4.
72. American Association of Endodontists. *Glossary of Endodontic Terms*. 9<sup>na</sup> ed. Chicago; 2015.
73. Mosby. *Diccionario de Odontología*. 2<sup>da</sup> ed. España: Elsevier; 2009.
74. Japón MC. Aspectos legales y de bioseguridad en el uso de dientes humanos en la cátedra de morfología y endodoncia en la facultad de odontología de la universidad central de ecuador en el tercero y quinto semestre periodo octubre – marzo del 2014-2015. (Trabajo de Grado). Quito: Universidad Central de Ecuador; 2015.
75. Moreno GN, Guevara JO, Morales R, Feres HN, Resende AM, Miranda MG. Uso de dientes humanos en la enseñanza odontológica:

aspectos éticos, legales y de bioseguridad. Acta Odont Venez. 2012,50(2):32-35.

76. González LC, Úsuga MV, Torres C, Delgado E. Biobanco de dientes humanos para investigación en odontología. Acta Odontológica Colombiana. 2014; 4(1): 9-21.
77. Chandki R. Maru R, Gunwal M, Garg A, Mishra A. Comparison of Different Methods of Disinfection or Sterilization of Extracted Human Teeth to be Used for Dental Education Purposes. World Journal of Dentistry 2013 Jan; 4:29-31.
78. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.453. (Marzo 24, 2000).
79. Ley del Ejercicio de la Odontología. Gaceta Oficial N° 29.288. (Agosto 10, 1970).
80. Código de Deontología Odontológica. Aprobado en la XXXIX Convención Nacional del Colegio de Odontólogos de Venezuela. 1992.
81. Alirio J. Metodología de la Investigación Elementos Básicos. Venezuela: Ediciones CO-BO; 2014.
82. Tamayo Y, Tamayo M. El proceso de la investigación científica. 4<sup>ta</sup>, ed. México: Limusa; 2003.
83. Sierra C. Estrategia para la elaboración de un proyecto de investigación. Editoriales Insertos Médicos de Venezuela, Maracay, Venezuela; 2004.
84. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 3<sup>era</sup> ed. México: McGraw Hill Interamericana; 1998.
85. Ramírez T. Como hacer un proyecto de investigación. Guía práctica. 1<sup>era</sup>, ed Venezuela: Panapo; 1999.
86. Arias FG. El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica. 6<sup>ta</sup> ed. Caracas: Episteme; 2012.
87. Kawulich B. La observación participante como método de recolección de datos. Forum Qual Soc Res. 2005; (2): 1-10.
88. Corral Y. Validez y Confiabilidad de los instrumentos de investigación para recolección de datos. Revista Ciencias de la Educación. 2009; 19(33): 228-247.
89. Lee YC, Yang SF, Hwang YF, Chueh LH, Chung KH. Microleakage of Endodontic Temporary Restorative Materials. J Endod. 1993 Oct;19(10):516-20.
90. Valadares MA, Soares JA, Nogueira CC, Cortes MI, Leite ME, Nunes E, et al. The efficacy of a cervical barrier in preventing microleakage

of *Enterococcus faecalis* in endodontically treated teeth. *Gen Dent*. 2011;59(1):32–37.

91. Yamauchi S, Shipper G, Buttke T, Yamauchi M, Trope M. Effect of Orifice Plugs on Periapical Inflammation in Dogs. *J Endod*. 2006 Jun;32(6):524-6.
92. Altmann AS, Leitune VC, Collares FM. Influence of Eugenol-based Sealers on Push-out Bond Strength of Fiber Post Luted with Resin Cement: Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod*. 2015 Sep;41(9):1418-23.
93. Tennert C, Eismann M, Goetz F, Woelber JP, Hellwig E, Polydorou O. A temporary filling material used for coronal sealing during endodontic treatment may cause tooth fractures in large Class II cavities in vitro. *Int Endod J*. 2015 Jan;48(1):84-8.
94. Sauáia TS, Gomes BP, Pinheiro ET, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ. Microleakage evaluation of intraorifice sealing materials in endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006 Aug;102(2):242-6.
95. Rodríguez E. evaluación del grado de microfiltración coronal de restauraciones temporales frente a pruebas de termociclado y penetración del colorante. (Trabajo de Grado). Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2008.
96. Madarati A, Rekab MS, Watts DC, Qualtrough A. Time-dependence of coronal seal of temporary materials used in endodontics. *Aust Endod J*. 2008 Dec;34(3):89-93.
97. Naseri M, Ahangari Z, Shahbazi Moghadam M, Mohammadian M. Coronal sealing ability of three temporary filling materials. *Iran Endod J*. 2012 Winter;7(1):20-4.
98. Jaiswal P, Jain A, Motlani M, Agarwal G, Sharma V, Bhatnagar A. Comparative evaluation of sealing ability of light cure glass ionomer cement and light cure composite as coronal sealing material: An in vitro study. *J Int Clin Dent Res Organ* 2017;9:12-5.
99. De Castro PH, Pereira JV, Sponchiado EC Jr, Marques AA, Garcia Lda F. Evaluation of marginal leakage of different temporary restorative materials in Endodontics. *Contemp Clin Dent*. 2013 Oct;4(4):472-5.
100. Divya K et al. Comparative evaluation of sealing ability of four different restorative materials used as coronal sealants: an in vitro study. *J Int Oral Health*. 2014 Jul;6(4):12-7.

# **ANEXOS**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN  
ENDODONCIA

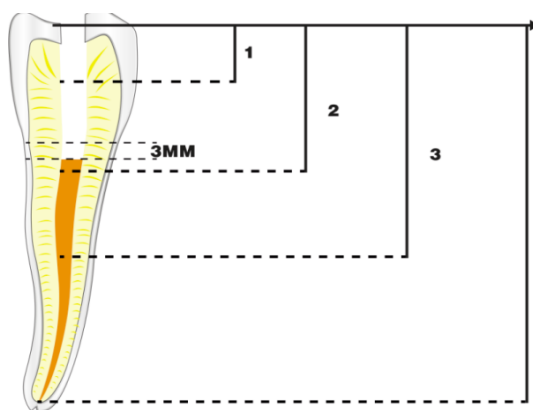
## GUÍA DE OBSERVACIÓN

### EFICACIA DE LA BARRERA CERVICAL INTRACONDUCTO POST-TRATAMIENTO ENDODÓNTICO SOBRE LA MICROFILTRACIÓN CORONAL Y RADICULAR. *ESTUDIO IN VITRO.*

#### Objetivo General

Determinar la eficacia de la barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico sobre la microfiltración coronal y radicular en premolares extraídos.

**Criterios para evaluar microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares establecidos Lee et al. y modificados por el autor.**



**0** Sin penetración del colorante dentro del material de obturación provisional.

**1** Penetración del colorante en la superficie coronal.

**2** Penetración del colorante en la superficie coronal y 1/3 tercio cervical radicular.

**3** Penetración del colorante en la superficie coronal, 2/3 tercios cervical y medio radicular.

**4** Penetración del colorante en la superficie coronal y 3/3 tercios radiculares.

**Tabla Nro. 1:** Registro de microfiliación de la superficie coronal y tercios radicales en premolares extraídos con y sin barrera cervical intraconducto, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico.

UD	MICROFILTRACIÓN CORONAL con barrera cervical intraconducto (2 semanas )					UD	MICROFILTRACIÓN CORONAL sin barrera cervical intraconducto (2 semanas)				
	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
1						1					
2						2					
3						3					
4						4					
5						5					
6						6					
7						7					
8						8					
9						9					
10						10					
<b>Total</b>						<b>Total</b>					

**Tabla Nro. 2:** Registro de microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos con y sin barrera cervical intraconducto, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico.

UD	MICROFILTRACIÓN CORONAL con barrera cervical intraconducto (4 semanas )					UD	MICROFILTRACIÓN CORONAL sin barrera cervical intraconducto (4 semanas)				
	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
1						1					
2						2					
3						3					
4						4					
5						5					
6						6					
7						7					
8						8					
9						9					
10						10					
<b>Total</b>						<b>Total</b>					



**Tabla Nro. 3:** Registro de microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos, a las 2 semanas post-tratamiento endodóntico. En los grupos control positivo y negativo.

UD	MICROFILTRACIÓN CORONAL Control positivo, con barrera. (2 semanas)					UD	MICROFILTRACIÓN CORONAL Control negativo, sin barrera. (2 semanas)				
	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
1						1					
2						2					
3						3					
Total						Total					

**Tabla Nro. 4:** Registro de microfiltración de la superficie coronal y tercios radiculares en premolares extraídos, a las 4 semanas post-tratamiento endodóntico. En los grupos control positivo y negativo.

UD	MICROFILTRACIÓN CORONAL Control positivo, con barrera. (4 semanas)					UD	MICROFILTRACIÓN CORONAL Control negativo, sin barrera. (4 semanas)				
	0	1	2	3	4		0	1	2	3	4
1						1					
2						2					
3						3					
Total						Total					



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN  
ENDODONCIA

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha (Día/mes/año): \_\_\_\_\_

Este formulario posee dos partes:

- La hoja informativa.
- El certificado de Consentimiento (para registrar su autorización).

### **Parte 1. Hoja Informativa.**

La presente entidad \_\_\_\_\_, además de dar la atención necesaria para diagnosticar y tratar enfermedades bucales, realiza investigaciones que se publican en revistas científicas y se presenta en congresos, cursos y a los alumnos de la Facultad y otras instituciones académicas. Parte de las investigaciones que se realizan, utilizan los dientes que son extraídos por indicación terapéuticas por parte del odontólogo tratante. Es por esto que, a través de este documento, queremos solicitar la donación de su unidad dentaria (UD) \_\_\_\_\_, para ser utilizada en un estudio experimental in vitro, del trabajo de investigación para optar al título de Especialista en Endodoncia, titulado: ***“Eficacia de la barrera cervical intraconducto post-tratamiento endodóntico sobre la microfiltración coronal y radicular”***.

**El tipo de investigación que se realizará con el diente que usted done, incluye:**

- Estudio de Biomateriales: se refiere al estudio de los materiales utilizados para sellar herméticamente el sistema de conductos radiculares o restauraciones coronales.
- Estudio a través del estereomicroscopio: se refiere al estudio que detalla las características del diente cuando es visto con un microscopio.
- Registro fotográfico de la UD.

Si usted no desea que se utilice su diente para algún tipo de estudio en especial o para ningún tipo de estudio, lo puede indicar más adelante y su decisión será respetada.

Si usted desea donar su diente para investigación, la misma será anónima es decir, no se podrá identificar de quien es el diente. A sí mismo, no se pagará ni se dará otro incentivo por el o los dientes que sean entregados para esta investigación. Toda investigación que se realice con su diente contará con la revisión de la Subcomisión de Bioética y Bioseguridad de Endodoncia del Postgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, que se encarga de revisar todas las investigaciones que se realicen con seres humanos y se preocupa por que se protejan los derechos de quienes participan en investigación.

**Parte 2. Consentimiento para diente extraído.**

Marque con una X, el cuadro que corresponda

<input type="checkbox"/>	No donaré mi diente para investigación y deseo que sea extraído.
<input type="checkbox"/>	Dono mi diente y autorizo que este sea lucrativo para esta investigación.

He leído la información, o se me ha leído. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento de manera voluntaria a disponer de mi diente de la manera y para los propósitos indicados previamente en este formulario.

Nombre y Apellido del Paciente \_\_\_\_\_

Firma del Paciente \_\_\_\_\_

**Investigador Principal:** Gemma D´anselmo Ortiz.

**C.I:**19.197.550.

**Tlf:** 0424-434-4274.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
 FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
 ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
 PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN  
 ENDODONCIA

### FORMATO DE VALIDACIÓN

#### EFICACIA DE LA BARRERA CERVICAL INTRACONDUCTO POST-TRATAMIENTO ENDODÓNTICO SOBRE LA MICROFILTRACIÓN CORONAL Y RADICULAR. *ESTUDIO IN VITRO.*

A continuación se le presenta una serie de categorías para validar la Guía de Observación anexa, conforme al propósito de la investigación y sus indicadores. A tal fin, se le presenta una escala de cuatro alternativas para que usted seleccione la que considere correcta.

ASPECTOS ESPECÍFICOS						
ÍTEM	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Mide lo que pretende	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1						
2						
3						

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	OBSERVACIONES
Los ítems permiten el logro del objetivo relacionado con el diagnóstico.			
Los ítems están presentes en forma lógica-secuencial.			
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que hagan falta.			

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

VALIDEZ	
APLICABLE <input checked="" type="checkbox"/>	NO APLICABLE
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES	

Validado por: Francisco Fariña TC  
 Cédula de Identidad: 3637864  
 Fecha: 16 / 02 / 2017 e-mail: f-fariña48@hotmail.com

VALIDEZ	
<input checked="" type="checkbox"/> APLICABLE	NO APLICABLE
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES	

Validado por: Patricia Fernández  
 Cédula de Identidad: 17 470 707  
 Fecha: 9 Febrero 2018 e-mail: paty00024@gmail.com

VALIDEZ	
APLICABLE <input checked="" type="checkbox"/>	NO APLICABLE
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES	

Validado por: Georgina Cruz  
 Cédula de Identidad: 4128558  
 Fecha: 6-3-2018 e-mail: georginacruz@letrados.com