

UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



**EVALUACIÓN DEL SELLADO Y
MICROFILTRACIÓN APICAL EN OBTURACIONES
ENDODÓNTICAS UTILIZANDO TRES TIPOS DE
CEMENTOS: Adseal, Apexit Plus, Endofill;
IN VITRO - LIMA 2015**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

TESISTAS:

Bach. Anthony Frank, NIETO ESPINOZA

Bach. Evelin Pierina, CAMPOS LOZANO

**HUÁNUCO - PERÚ
2016**

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMIÑO VALDIZÁN
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



**EVALUACIÓN DEL SELLADO Y MICROFILTRACIÓN APICAL EN
OBTURACIONES ENDODÓNTICAS UTILIZANDO TRES TIPOS DE
CEMENTOS: Adseal, Apexit Plus, Endofill; IN VITRO – LIMA 2015**

TESISTAS : Bach. Anthony Frank, NIETO ESPINOZA
Bach. Evelin Pierina, CAMPOS LOZANO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

HUÁNUCO – PERÚ

2016

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos por ser motivo de inspiración y perseverancia en toda mi educación, tanto académica como de la vida, por su incondicional apoyo moral y económico.

Evelin Pierina Campos Lozano

A mis padres por todo su apoyo incondicional.

A mi hermana por ser fuente de inspiración.

A todos aquellos que se esfuerzan por hacer de la odontología una ciencia y una profesión más humana.

Anthony Frank Nieto Espinoza

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirnos y guiarnos en todo el proceso de aprendizaje de nuestra vida y formación profesional.

A nuestro asesor de tesis, CD. Miguel Nino Chávez Leandro, por su orientación apoyo y corrección de nuestra labor científica para la realización de esta tesis.

A todos nuestros docentes que nos brindaron sus enseñanzas durante nuestra formación académica y humanística en la carrera profesional de Odontología.

A la Mg. Olga Hilda Bracamonte Guevara, decana de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNMSM, quien nos permitió realizar nuestra investigación y aplicar los instrumentos correspondientes en las instalaciones del laboratorio de citogenética “Luis Alberto Tellería” de dicha facultad.

A nuestras familias por apoyarnos en todo momento.

RESUMEN

El propósito de este estudio fue comparar el sellado y microfiltración apical in vitro obtenidos con los cementos endodónticos a base de resina (Adseal), hidróxido de calcio (Apexit Plus) y óxido de zinc y eugenol (Endofill). Se utilizaron 40 dientes unirradiculares recientemente extraídos, con conducto principal recto, sin curvaturas, calcificaciones y con el ápice completamente formados.

Luego de cortarles las coronas a nivel del ecuador, fueron instrumentados con la técnica step-back o de retroceso y fueron divididos aleatoriamente en 4 grupos de 10. Un grupo fue obturado con Adseal, otro grupo con Apexit Plus y otro grupo con Endofill. El cuarto grupo no utilizó ningún cemento y sirvió de grupo control. Una vez esperado el tiempo de fraguado, los especímenes fueron sumergidos en tinta china negra y centrifugados a 3000 rpm durante 5 minutos, después se los dejó en inmersión pasiva durante 72 horas, al cabo de las cuales los dientes fueron lavados y secados. Posteriormente los dientes fueron descalcificados, deshidratados y transparentados mediante la técnica de diafanización dental para poder realizar la medición lineal de la microfiltración en milímetros. Los resultados de este estudio muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al sellado y microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando los cementos Adseal, Apexit Plus y Endofill.

Pese a que no hubo diferencias estadísticamente significativas, Adseal mostró menor microfiltración y mejor sellado, ya que presentó una mayor cantidad de especímenes con sellado eficiente. Mientras que Endofill obtuvo mayor cantidad de especímenes con microfiltración de grado 3 y sellado deficiente.

SUMMARY

The purpose of this study was to compare the apical sealing and microfiltration in vitro obtained with endodontic cements based resin (Adseal), calcium hydroxide (Apexit Plus) and zinc oxide and eugenol (Endofill). For that were used recently extracted single-rooted teeth 40, with straight main duct without curvature, calcifications and the completely formed apex.

Following cut off these their crowns at the level of ecuador, they were instrumented with step-back or back technique and were randomly divided into 4 groups of 10. One group was sealed with Adseal, another group was with Apexit Plus and another group with Endofill. The fourth group did not use any cement and served as a control group.

Once the setting time expected, the specimens were immersed in black Chinese ink and were centrifuged at 3000 rpm for 5 minutes, later these were left passive immersion state for 72 hours, after which the teeth were washed and dried. Subsequently the teeth were decalcified, dehydrated and transparent by diafanization dental technique to perform lineal measurement in millimeters microfiltration. The results of this study demonstrate that there are no statistically significant differences in apical sealing and microfiltration in endodontic fillings using Adseal, Apexit Plus and Endofill cements.

Although there were no statistically significant differences, Adseal showed lower microfiltration and better seal, since this presented a greater number of specimens with efficient sealing. Whereas Endofill obtained a greater number of specimens with microfiltration grade 3 and deficient sealing.

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| RESUMEN | v |
| SUMMARY | vi |
| INTRODUCCIÓN | 01 |
| | |
| I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 03 |
| 1.1. Origen y definición del problema | 03 |
| 1.2. Delimitación de Problema | 05 |
| 1.3. Formulación del problema | 05 |
| 1.3.1. Problema general | 05 |
| 1.3.2. Problemas específicos | 06 |
| 1.4. Formulación de Objetivos | 06 |
| 1.4.1. Objetivo general | 06 |
| 1.4.2. Objetivos específicos..... | 07 |
| 1.5. Justificación e importancia | 07 |
| 1.6. Limitaciones de la Investigación | 08 |
| | |
| II.MARCO TEÓRICO | 09 |
| 2.1. Antecedentes de estudios realizados | 09 |
| 2.2. Bases teóricas y científicas | 20 |
| Obturación | 20 |
| Objetivos de la obturación..... | 21 |
| Cuando obturar el conducto..... | 23 |
| Nivel apical de la obturación..... | 25 |
| Materiales obturadores | 26 |
| Requisitos | 26 |
| Instrumental y materiales de obturación..... | 28 |
| Cementos selladores | 35 |
| Clasificación de los cementos selladores..... | 36 |
| A. Cementos de óxido de zinc y Eugenol | 36 |
| A.1 Endofill..... | 37 |
| B. Cementos de resinas plásticas | 40 |
| B.1 Adseal | 40 |
| C. Cementos de Hidróxido de calcio | 46 |
| C.1 Apexit plus | 46 |
| D. Cementos de ionómero de vidrio | 51 |
| E. Cementos basado en silicona..... | 52 |
| Técnicas de obturación | 53 |
| Técnica de condensación lateral | 53 |

| | |
|---|------------|
| Métodos de evaluación de la morfología radicular | 60 |
| Microfiltración apical | 63 |
| Métodos de evaluación de la microfiltración apical | 64 |
| Tinta china | 65 |
| 2.3 Definición de Términos Básicos | 66 |
| 2.4 Formulación de Hipótesis..... | 67 |
| 2.5 Identificación de variables..... | 68 |
| 2.6 Definición operacional de variables | 69 |
| III. MARCO METODOLÓGICO | 70 |
| 3.1 Nivel y Tipo de investigación | 70 |
| 3.2 Diseño y método de la investigación | 71 |
| 3.3 Determinación de la población y muestra | 78 |
| 3.3.1 Población | 78 |
| 3.3.2 Unidad de muestra | 78 |
| 3.3.3 Criterios de inclusión..... | 78 |
| 3.3.4 Criterios de exclusión | 79 |
| 3.3.5 Tamaño de la muestra..... | 79 |
| 3.3.6 Tipo de muestreo | 79 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 80 |
| 3.5 Técnicas de procesamiento, análisis de datos | 82 |
| IV. RESULTADOS | 83 |
| V.DISCUSIÓN..... | 106 |
| CONCLUSIONES..... | 109 |
| RECOMENDACIONES..... | 110 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 111 |
| ANEXOS | 114 |
| Anexo N° 1 | 115 |
| Anexo N° 2 | 116 |
| Anexo N° 3 | 117 |
| Anexo N° 4: Validación de instrumentos..... | 136 |

INTRODUCCIÓN

La obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares es uno de los requisitos más importantes para alcanzar el éxito clínico en la terapia endodóntica. Esta etapa se le considera, generalmente, como el paso más crítico y causante de muchos fracasos terapéuticos.

Por ello, el empleo de un cemento sellador para obturar el sistema de conductos radiculares es esencial para el éxito del proceso.

La fase de conformación y de limpieza del sistema de conductos radiculares, debe favorecer la remoción de todos los restos orgánicos, facilitar un buen acceso al foramen y ofrecer una superficie adecuada para la colocación del material de obturación permanente; solo así lograremos conseguir una obturación hermética que asegure el éxito clínico en la terapia endodóntica.

A través de los años se han utilizado diversas técnicas y materiales de obturación con la finalidad de obtener un mayor porcentaje de éxito clínico. Actualmente los métodos empleados con mayor frecuencia en la obturación de conductos radiculares se basan en el uso de conos de gutapercha como material base. Sin embargo, este material no sella el conducto por sí solo; por ello, un cemento sellador es necesario para cubrir la dentina y para rellenar las irregularidades y discrepancias entre el material de obturación y las paredes del conducto logrando de esta manera el sellado.

En nuestro medio el agente sellador más ampliamente utilizado es el cemento Grossman, a base de óxido de zinc y eugenol. Sin embargo, actualmente el mercado nos ofrece gran variedad de cementos selladores de conductos, con distintos

compuestos base como: resinas, ionómeros, hidróxido de calcio, etc. con la finalidad de mejorar su capacidad de sellado, siendo sometidos a diferentes pruebas donde se evalúe su microfiltración y sellado para ofrecer un mejor producto, ya sea a través de la penetración con tintes, radioisótopos con aire comprimido, bacterias y otros.

El objetivo de esta investigación es determinar las semejanzas o diferencias del sellado y microfiltración apical utilizando el cemento a base de resina (Adseal), el cemento a base de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill).

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Origen y definición del problema

El avance de la ciencia en el campo de la endodoncia ha demostrado en los últimos años que existe un elevado éxito clínico en la terapia endodóntica. El éxito clínico oscila entre el 77% y 95% del cual dependen diversos factores y del tipo de patología periapical.^{1,2} Sin embargo pese al alto porcentaje de éxito indicado, el porcentaje de éxito es muy variable. Se estima que un 58% de los fracasos en la terapia endodóntica se deben a deficiencias en la técnica de obturación del conducto radicular.³ Solo una minuciosa preparación y una cuidadosa técnica de obturación garantizaran un adecuado sellado hermético del sistema de conductos que eviten la microfiltración de fluidos periapicales dentro de ésta.

La gutapercha es el principal material de obturación que junto con un cemento sellador ha dado buenos resultados.

En la actualidad el desarrollo constante de nuevos biomateriales odontológicos permite al profesional odontólogo tener diferentes alternativas para alcanzar el éxito clínico.

El cemento de óxido de zinc y eugenol es el de mayor aceptación en la obturación endodóntica. La preferencia a este tipo de cemento se debe a su facilidad de trabajo, baja toxicidad y bajo costo. Actualmente Endofill, un cemento de óxido de zinc y eugenol es ampliamente utilizado; sin embargo, existen otros tipos de cementos obturadores como el cemento a base de hidróxido de calcio, cementos de

resinas, cementos de ionómero de vidrio y cementos a base de silicona; que pueden ser una buena alternativa en el tratamiento de conductos, de los cuales no hay muchos estudios que evalúen y comparen la capacidad de un sellado hermético del sistema de conductos.

Los cementos a base de resinas plásticas se indican por su excelente adherencia a la dentina dando así una satisfactoria capacidad de sellado marginal. Su amplia utilización se le atribuye principalmente a sus buenas propiedades físicas químicas. Entre los cementos a base de resinas plásticas se encuentra el Adseal, que está siendo utilizado frecuentemente por diversos endodoncistas del país y del cual no hay muchos estudios sobre su efectividad como sellador de conductos radiculares.

Por otro lado se encuentran los cementos a base de hidróxido de calcio. Se crearon con la intención de incorporar las buenas propiedades biológicas del hidróxido de calcio a los selladores evitando, al mismo tiempo, la rápida absorción de esta sustancia, tanto en el periápice como en el interior del conducto radicular. Hace algunos años, se viene utilizando Apexit Plus, un cemento a base de hidróxido de calcio con buenas propiedades físico químico y biológico con buena adherencia a la dentina.

Al existir diversos tipos de cementos selladores que actualmente el mercado nos ofrece, se requiere comprobar sus propiedades de forma permanente de las mismas, dado que anualmente salen al mercado nuevos materiales que ofrecen el éxito en la terapia endodóntica.

Es por ello que nuestro estudio tiene el propósito de evaluar la capacidad de sellado de estos cementos como requisito para el éxito clínico de la endodoncia.

1.2. Delimitación del problema:

Delimitación espacial:

La recolección de dientes permanentes unirradiculares extraídos se realizó en el servicio de odontología del Hospital de Emergencias Grau- Essalud.

Los procesos de microfiltración de la tinta china, medición de la microfiltración apical y evaluación del sellado apical se realizaron en el laboratorio de citogenética “Luis Alberto Telleria” de la facultad de Ciencias Biológicas de la UNMSM, Lima- Perú.

Delimitación temporal:

El presente estudio se realizó en el año 2015.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General:

- ¿Existen semejanzas o diferencias en el sellado y microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill), en el Laboratorio de citogenética de la facultad de Biología de la UNMSM, Lima - Perú 2015?

1.3.2. Problemas Específicos:

- ¿Cuál es el nivel de microfiltración apical de los 3 cementos de obturación endodóntica estudiados?
- ¿Cómo es el sellado apical de los 3 cementos de obturación endodóntica estudiados?
- ¿Existen semejanzas o diferencias de microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill) con la técnica de condensación lateral?
- ¿Existen semejanzas o diferencias de sellado apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill) con la técnica de condensación lateral?

1.4. Formulación de Objetivos:

1.4.1. Objetivo general

- Determinar las semejanzas o diferencias del sellado y microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill), en el Laboratorio de citogenética de la facultad de Biología de la UNMSM, Lima - Perú 2015.

1.4.2. Objetivos específicos

- Cuantificar la microfiltración apical de los 3 cementos de obturación endodóntica estudiados.
- Evaluar el sellado apical de los 3 cementos de obturación endodóntica estudiados.
- Comparar la microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill) con la técnica de condensación lateral.
- Comparar el sellado apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill) con la técnica de condensación lateral.

1.5. Justificación e Importancia

El presente estudio tiene como finalidad la búsqueda de un cemento obturador capaz de lograr un sellado más hermético del sistema de conductos que asegure el éxito clínico en la terapia endodóntica. Los cementos selladores a base de óxido de zinc aún siguen siendo el material de elección para las obturaciones de conductos radiculares a pesar de que existen nuevos materiales, pero que no reúnen todos los requisitos ideales para un óptimo sellado.

El estudio evaluará el sellado y microfiltración apical de los cementos selladores Adseal, Apexit Plus y Endofill para determinar sus semejanzas o

diferencias de sellado y microfiltración apical, lo que llevaría a obtener mejores resultados en el tratamiento de la endodoncia, específicamente en el aspecto de la obturación del sistema radicular. El estudio tendrá aplicabilidad para el cirujano dentista para hacer una correcta selección del cemento obturador.

También permitirá tener mayor conocimiento sobre las características de sellado de los distintos tipos de cementos utilizados en este estudio y ampliar las opciones del profesional odontólogo frente al clásico cemento de óxido de zinc y eugenol.

1.6. Limitaciones de la Investigación

- Dificultad para encontrar la cantidad necesaria de piezas de estudio que cumplan los criterios de inclusión.
- Tiempo necesario para la recolección de las piezas de estudio no mayor a 3 meses.
- Costo de los materiales requeridos para la investigación.
- Disponibilidad de los laboratorios para la realización del estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudios realizados:

□ Antecedentes Internacionales:

MOKHTARI H, SHAHI S, JANANI M, *et. al.* (Irán 2015) “Evaluación de la filtración apical en conductos radiculares obturados con tres diferentes selladores de endodoncia en presencia o ausencia de Smear Layer”.

Realizaron un estudio experimental cuyo objetivo fue comparar la filtración apical de los dientes obturados con gutapercha y tres selladores diferentes (con resina y óxido de zinc a base de eugenol) con / sin capa de barrillo dentinario o smear layer (SL).

Se utilizaron 100 dientes unirradiculares después de cortar sus coronas. La limpieza y conformación se realizó mediante la técnica step-back y las muestras fueron divididas aleatoriamente en tres grupos ($n = 30$), que a continuación se dividieron en dos subgrupos ($n = 15$) de acuerdo con la presencia / ausencia de SL. Dos grupos de control negativo y positivo ($n = 5$) fueron también preparados. En los distintos grupos, los canales fueron obturados con gutapercha y cualquiera de los selladores de prueba (AH-26, Adseal o Endofill). Las muestras se sumergieron tinta china por 72 h. Luego fueron seccionados longitudinalmente y se observan bajo un microscopio estereoscópico a 20x de magnificación. Los datos se analizaron con métodos estadísticos descriptivos y un modelo lineal.

Los resultados mostraron que la penetración media de colorante en las muestras de AH-26, Adseal y Endofill fueron 2,53; 2,76 y 3,03 mm, respectivamente. Las diferencias entre los tres grupos no fueron significativas ($P > 0.05$); También, la penetración media del colorante en las muestras de AH-26, Adseal y Endofill en presencia o ausencia de la SL no fue significativamente diferente. ⁴

SISODIA R, RAVI K, SHASHIKIRAN N, *et. al.* (USA 2014) “Penetración bacteriana en conductos radiculares con diferentes selladores en presencia o ausencia de capa de barrillo dentinario en dientes primarios”.

El objetivo fue estudiar el efecto de la capa de barrillo dentinario sobre la penetración de bacterias con diferentes obturaciones del conducto radicular y comparar la capacidad de sellado del nuevo material endodóntico Apexit Plus en comparación con el óxido de zinc eugenol (ZOE) en los dientes primarios.

Para el estudio se utilizaron un total de 60 segmentos radiculares y se instrumentaron para el tratamiento de endodoncia. La mitad del tamaño de la muestra fue irrigada con solución salina normal y la otra mitad fue irrigada con NaOCl 3%, H₂O₂ 3% y EDTA 17%, alternativamente, como irrigante durante la instrumentación. Las raíces se enjuagaron a fondo con agua destilada y se esterilizaron en autoclave durante 20 min a 121 +/- 2 grados C. Las raíces con y sin capa de barrillo dentinario fueron obturadas con Apexit plus, óxido de zinc eugenol. Después del almacenamiento en condiciones de humedad a 37 grados C durante 2 días, las muestras se montaron en un modelo de prueba de filtración bacteriana durante 180 días.

En 180 días, hay una diferencia estadísticamente significativa con un valor de $p < 0,05$ en todos los grupos excepto en los grupos de ZOE con y sin barrillo dentinario. En presencia de la capa de barrillo dentinario, Apexit ha demostrado más fugas. Ninguna filtración se observó en los grupos de ZOE. ZOE demostrado mejor capacidad de sellado de Apexit plus. Se llegó a la conclusión de que la eliminación de la capa de barrillo dentinario ayuda a una mejor resistencia a la penetración de bacterias en los conductos radiculares obturados con Apexit Plus, pero ningún efecto se ve en los conductos radiculares obturados con ZOE. ⁵

SALZ U, POPPE D, SBICEGO S, *et. al.* (Liechtenstein 2009) “Propiedades de sellado de un nuevo sellador de conductos radiculares”

El objetivo fue evaluar la filtración bacteriana de Apexit Plus, un nuevo sellador de conductos radiculares, en comparación con AH Plus.

Un total de 56 dientes humanos unirradiculares fueron divididos aleatoriamente en dos grupos experimentales de 16 y dos grupos de control. Las raíces fueron obturadas por condensación lateral con gutapercha y AH Plus o con gutapercha y Apexit Plus. El grupo control positivo fueron llenados solamente con gutapercha y se ensayaron con las bacterias, mientras que el grupo control negativo fueron sellados con cera para poner a prueba el sellado entre cámaras. Además, fueron determinados el espesor de la película, la solubilidad y el cambio dimensional.

Los resultados mostraron que todos los controles positivos filtraron dentro de 24 h, mientras que ninguno de los controles negativos se filtró después de 30 días. Apexit Plus tenía menor filtración bacteriana (prueba de log-rank, $P < 0.0001$) que

AH Plus. AH Plus (0.3% de solubilidad) mostró una solubilidad ligeramente inferior a Apexit Plus (0.5% de solubilidad) pero un espesor de película más grande (28 vs 11 μm) según la norma ISO 6876: 2001. Apexit Plus tuvo una mejor capacidad de sellado en comparación con AH Plus.

Con el presente estudio se llegó a la conclusión de que Apexit Plus tuvo una mejor capacidad de sellado en comparación con AH Plus. ⁶

YILMA Z, TUNCEL B, OZDEMIR HO, *et. al.* (Turquía 2009) "Evaluación de la microfiltración de raíces obturadas con diferentes selladores y técnicas de obturación"

El objetivo de este estudio fue comparar el sellado apical con ProTaper mediante la técnica de un solo cono y la técnica de condensación lateral en combinación con 3 selladores (AH-26, Apexit y Sealite-Ultra).

Se utilizaron Setenta dientes uniradiculares extraídos. Los conductos radiculares fueron preparados con instrumentos rotatorios ProTaper. Se formaron seis grupos: (I) ProTaper técnica de un solo cono de gutapercha con AH-26; (II) la técnica de condensación lateral con AH-26; (III) ProTaper técnica de un solo cono de gutapercha con Apexit; (IV) técnica de condensación lateral con Apexit; (V) ProTaper técnica de un solo cono de gutapercha con Sealite-Ultra; y (VI) técnica de condensación lateral con Sealite-Ultra. La conductancia de fluido de cada muestra se midió después de los días séptimo y trigésimo utilizando un método de filtración de fluido.

Los resultados muestran que cuando se realizó la compactación lateral, todos los selladores mostraron niveles similares de fugas ($P > 0,05$). Utilizando la técnica

de un solo cono, Sealite-Ultra mostro más fugas que los demás ($p < 0,05$). En la comparación de las técnicas de obturación, hubo una diferencia significativa sólo en los grupos de Sealite-Ultra ($P < 0,05$).

Ambas técnicas de obturación mostraron efecto de sellado similar.⁷

WEI Y, YAN H, MA Q. (China 2008) “Microfiltración periapical de los conductos radiculares llenos de cuatro tipos de selladores utilizando dos técnicas de obturación”

Con el objetivo de estudiar la microfiltración apical de los conductos radiculares llenos de cuatro tipos de selladores utilizando dos técnicas de obturación. Sesenta y cuatro primeras premolares maxilares extraídas se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos. Todos los conductos radiculares fueron preparados con instrumentos rotatorios ProTaper y se llenaron con dos técnicas de obturación: condensación vertical en caliente y condensación lateral en frío. Los cuatro tipos de selladores incluyen: Cortisomol, nano-óxido de zinc, Apexit e hidróxido de calcio que se utiliza de forma individual para cuatro grupos. Después de que los dientes se tiñeron durante 7 días con tinta india, se midieron las líneas de teñido con un stereomicroscopio para evaluar la microfiltración.

En los grupos de condensación lateral frío, las líneas de teñido del grupo hidróxido de calcio tenían una longitud media de $(1,75 \pm 0,22)$ mm, que fue significativamente mayor que la de grupo Cortisomol $(1,40 \pm 0,15)$ mm y el grupo de nano-óxido de zinc $(1,56 \pm 0,25)$ mm; $p < 0,05$, mientras que la del grupo Apexit demostró ser la más corta $(1,26 \pm 0,21)$ mm; $p < 0,05$. Las líneas de teñido de cada grupo de condensación vertical en caliente mostraron una longitud similar $[(0,97 \pm$

0,13) mm a (1,07 +/- 0,15) mm, $P > 0,05$], que fueron significativamente más corta que la de los grupos de condensación laterales fríos ($P < 0,05$).

Los gradientes y la dosificación de los selladores mostraron influencias significativas sobre la microfiltración apical de los conductos radiculares utilizando la técnica de condensación lateral fría. La técnica de condensación vertical caliente, podría ELIMINAR drásticamente micro fugas periapicales de los conductos radiculares, independientemente de los selladores utilizados.⁸

SALEH IM, RUYTER IE, HAAPASALO M, *et. al.* (Noruega 2008)
“Penetración bacteriana en conductos radiculares obturados con diferentes selladores en presencia o ausencia de capa de barrillo dentinario”

Se estudió el efecto de la capa de barrillo dentinario en la penetración de bacterias en conductos radiculares con diferentes materiales de obturación y para examinar las interfaces dentina/sellador para la presencia de bacterias.

Un total de 110 segmentos de raíces se instrumentan bajo irrigación con un 1% de hipoclorito de sodio. La mitad de las raíces se irriga con 5 ml de EDTA al 17%. Las raíces con y sin capa de barrillo se obturaron con gutapercha (GP) y los selladores AH Plus (AH), Apexit (AP) y RealSeal (RS). Después del almacenamiento en condiciones de humedad a 37 grados C durante 7 días, las muestras se montaron en un modelo de prueba de filtración bacteriana durante 135 días. Se realizaron análisis de supervivencia para calcular el tiempo medio de fuga y el test de log-rank fue utilizado para comparaciones por pares de grupos.

El nivel de significación se fijó en $p = 0,05$. Los especímenes seleccionados se seccionaron longitudinalmente y se inspeccionaron por microscopía electrónica de barrido para la presencia de bacterias en las interfaces.

Los resultados mostraron que en presencia de la capa de barrillo, RS y AP filtraron significativamente más lentamente que en su ausencia. En ausencia de la capa de barrillo, AH filtró significativamente más lentamente que RS. La eliminación de la capa de barrillo no perjudicó la penetración de bacterias en las raíces obturadas. Una comparación de los selladores no reveló ninguna diferencia, excepto que AH obtuvo mejores resultados que RS en ausencia de la capa de barrillo dentinario.⁹

□ **Antecedentes Nacionales:**

SALAZAR K. (Lima 2012) “Evaluación in vitro de la microfiltración apical de conductos radiculares obturados utilizando 2 cementos a base de óxido de zinc, grossdent y endobalsam, en piezas dentarias uniradiculares”

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la microfiltración apical de conductos radiculares obturados con 2 cementos selladores a base de óxido de zinc (Grossdent y Endobalsam) con la finalidad de comparar el grado de microfiltración de ambos selladores.

Se utilizaron 40 dientes uniradiculares extraídos que a su vez fueron divididos en dos grupos de 20. Cada grupo fue preparado y obturado con los cementos selladores a base de óxido de zinc (Grossdent y Endobalsam). Esperado el tiempo suficiente, una vez fraguados los dientes fueron sumergidos en tinta china durante 72 horas a 37° C. Posteriormente los especímenes pasaron por un proceso de

transparentación siguiendo la técnica de Robertson, para poder hacer visible la penetración de la tinta al interior del conducto y realizar la evaluación correspondiente. La microfiltración apical fue medida con un ocular oftalmológico de 20 dioptrías y los dientes colocados sobre una placa Petri milimetrada. Por lo tanto los dientes fueron codificados, de manera que la lectura no se vea influenciada por la identificación del espécimen, una vez que fueron conocidos los resultados se hizo la decodificación.

Los resultados demostraron que Endobalsam presentó mayor microfiltración apical, siendo el grado severo el de mayor incidencia en sus especímenes. No se encontraron diferencias significativas para la prueba t de Student, pero el cemento Grossdent mostró tendencia a ser más efectivo que Endobalsam.¹⁰

INGA F. (Lima 2010) "Evaluación de la capacidad de sellado apical de tres cementos endodónticos: Endo CPM Sealer, Roeko Seal y AH plus; in vitro"

El autor comparó la capacidad de sellado (adhesión) apical de los cementos endodónticos: Endo CPM Sealer, Roeko Seal y AH Plus mediante microscopía electrónica de barrido en premolares inferiores in Vitro. Para su estudio necesitó dientes premolares Inferiores recientemente extraídos con fines ortodónticos. Se seleccionaron 30 Premolares inferiores unirradiculares, dividiéndose en tres grupos de 10 muestras cada una, un grupo fue obturado con el cemento endo CPM sealer, otro grupo fue obturado con el cemento AH Plus, y el tercer grupo fue obturado con el cemento Roeko Seal.

Luego de transcurrir este periodo post-endodoncia las muestras fueron almacenadas en el refrigerador para su congelamiento a -20C por 12 horas, fueron

congeladas con la finalidad de evitar el recalentamiento de las muestras durante su seccionamiento longitudinal. Los dientes seccionados fueron llevados al laboratorio de microscopía electrónica de barrido de la Universidad Nacional de Ingeniería para su respectivo análisis microscópico. Se obtuvieron tres microfotografías a 1mm, 2mm y 3mm del ápice radicular por cada muestra observada, estas microfotografías fueron scaneadas, archivadas y llevadas un computador cada una de estas serán calibradas en micras (*um*) para ello se utilizó el software Image tool versión 3.0, q indicó la distancia de separación entre el material de obturación y la pared de la dentina radicular del tercio apical en sus tres niveles.

Los datos obtenidos a través del software Image tool versión 3,0 fueron llevados a una ficha de recolección de datos, para luego ser expresados a través de una tabla de resultados.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que la capacidad de sellado de los tres cementos endodónticos experimentales indicó un mayor promedio en micras para el sellador de mineral trióxido agregado (Endo CPM sealer) <3.4570 u> comparándolo con el sellador a base de resina (Cemento AH-Plus) <3,9540 u> y este a su vez presento un mayor promedio que el cemento a base de silicona (Cemento Roeko Seal) <4,570 u>, si bien no existió diferencia significativa entre estos tres cementos endodónticos para la prueba Chi cuadrado el cemento endo CPM sealer mostró una tendencia a ser más in vitro en premolares inferiores.¹¹

COLAN P; GARCÍA C. (Lima 2008) “Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares”

El propósito de este estudio fue comparar la microfiltración apical in vitro obtenida por los cementos de obturación a base de óxido de zinc-eugenol (Endofill®), resina epóxica (AH-Plus®) y trióxido de minerales agregados (Endo CPM Sealer®).

Se prepararon 165 piezas dentarias unirradiculares recientemente extraídas y donadas para el estudio, de conducto único y de Clase I según la clasificación de Zidell, divididas en tres grupos de 53 piezas dentarias por cada cemento y dos grupos control de tres piezas cada uno. Los controles positivos fueron piezas sin obturar y permeables los dos milímetros más apicales, mientras que a los controles negativos no se les instrumentó, solo se les impermeabilizó con barniz de uñas. Todas las piezas fueron sumergidas en tinta china, luego fueron descalcificadas y diafanizadas. La microfiltración apical fue medida cada 0,5mm lineales utilizando un estereomicroscopio.

El análisis decriptivo de los datos mostro que existe diferencia estadísticamente significativa entre los tres cementos selladores ($p < 0.01$). Las piezas dentarias obturadas con Endofill obtuvieron el mayor promedio de microfiltración con $1,057 \pm 0,362$ mm, seguido por las piezas dentarias obturadas con Endo CPM Sealer con un promedio de $0,654 \pm 0,23$ mm. AH-Plus obtuvo el menor promedio de microfiltración con $0,558 \pm 0,161$ mm. ¹²

GARCÍA L. (Lima 2008) “Evaluación del sellado apical en obturaciones endodónticas utilizando sellador de mineral trióxido agregado”

El objetivo fue evaluar el sellado apical en obturaciones endodónticas utilizando el sellador de mineral trióxido agregado (Endo CPM sealer) y sellador de óxido de zinc eugenol (Grossdent). Se utilizaron 42 dientes permanentes unirradiculares los cuales fueron aleatoriamente distribuidas en 2 grupos de 20 cada uno para ser obturados con la técnica de condensación lateral. Un grupo con el Endo CPM sealer, sellador de mineral trióxido agregado y otro con cemento Grossdent, sellador de óxido de zinc eugenol. Luego fueron selladas sus cámaras coronarias con ionómero de vidrio (Voco) para evitar la microfiltración a este nivel. Otros 2 dientes más fueron obturados, uno como control negativo y otro control positivo. La distribución de la muestra de acuerdo a los grupos experimentales fue registrada en una ficha.

Los dientes fueron sumergidos en tinta china a un ph neutro, en tubos de ensayo con el ápice dirigido hacia la boca del tubo, y en una cantidad tal que el diente quede totalmente cubierto por la tinta, centrifugados por 5 minutos a 3000 rpm, y después permanecieron en inmersión pasiva por 72 horas a 37°C, al cabo de las cuales los dientes fueron lavados en agua corriente y secados. Después los dientes fueron sujetos al proceso de transparentación siguiendo la técnica de Robertson. La microfiltración apical fue observada con un estereomicroscopio proveído de un micrómetro ocular. Para lo cual los dientes fueron codificados, de manera que la lectura no se vio influenciada por la identificación del espécimen, y una vez conocidos los resultados se hizo la decodificación.

Los resultados obtenidos mostraron un mayor promedio de microfiltración para el cemento sellador (Endo CPM Sealer) que para el sellador de óxido de zinc y eugenol (Grossdent), con promedios de 0.545 mm y 0.394 mm respectivamente. No hubo diferencia significativa para la prueba t de Student. Respecto al sellado, ambos cementos presentaron un sellado aceptable (0.01 a 2 mm). El sellador Grossdent mostro una tendencia a ser más efectivo que Endo CPM Sealer debido a que presento una mayor cantidad de especímenes con sellado eficiente (0 mm).¹³

□ Antecedentes Regionales:

No se encontraron antecedentes regionales.

2.2. Bases teóricas y científicas:

OBTURACIÓN

La obturación del sistema de conductos radiculares tiene por objetivo el llenado de la porción conformada del conducto con materiales inertes o antisépticos que promuevan el sellado estable y tridimensional y estimulen (o no interfieran) con el proceso de reparación.

Es axiomático que el sellado tridimensional del conducto radicular por medio de la obturación se constituye en un procedimiento de importancia fundamental. Al ocupar el espacio creado por la conformación, la obturación torna inviable la supervivencia de microorganismos, evita el estancamiento de líquidos, ofrece condiciones para que se produzca la reparación y contribuye así, de manera decisiva,

con el éxito de la terapéutica endodóntica. La obturación es el retrato de la endodoncia.¹⁴

OBJETIVOS DE LA OBTURACIÓN

La finalidad básica de la obturación de los conductos radiculares consiste en aislarlos por completo el resto del organismo, para mantener los resultados de su preparación. Puede distinguirse un objetivo técnico y otro biológico.¹⁵

- Objetivo técnico

Consiste en rellenar, de la manera más hermética posible, la totalidad del sistema de conductos radiculares con un material que sea estable y que se mantenga de forma permanente en el, sin sobrepasar sus límites, es decir, sin alcanzar el periodonto. Se establece un concepto, el de sellado corono-apical, en el que se pone el énfasis en la importancia de que la estanqueidad de la obturación tenga la misma calidad a lo largo de toda la extensión del conducto, ya que la posibilidad de penetración de fluidos y bacterias hacia el interior del conducto es tanto más elevada desde la cavidad bucal que desde el periodonto.

El sellado apical es importante, ya que junto al orificio apical pueden existir bacterias que pueden penetrar de nuevo en un conducto mal obturado y reanudar la inflamación.

El sellado coronal también es importante, ya que muchos materiales de restauración de la corona pueden permitir un cierto grado de filtración

marginal, con paso de saliva y bacterias que alcanzan el material de obturación y, a través de él, pueden llegar al periápice o bien alcanzar la zona de la bifurcación radicular a través de las frecuentes comunicaciones existentes entre el suelo de la cámara y la bifurcación, produciendo una lesión en ella.

No hay que olvidar la necesidad de un sellado lateral, a lo largo de todas las paredes del conducto, por la posible existencia de conductos laterales, factor aún más importante en los dientes que presentan la enfermedad periodontal.

- Objetivo biológico

Al no llegar productos tóxicos al periápice, se dan las condiciones apropiadas para la reparación periapical. Los propios medios de defensa del organismo podrán, por lo general, eliminar las bacterias, componentes antigénicos y restos hísticos necróticos que hayan quedado junto al ápice y completar la reparación hística.

Muchas veces se considera suficiente que el material de obturación que queda en contacto con el tejido periapical sea inerte. El material ideal debería, además de sellar el conducto, favorecer la reparación del tejido periapical y la aposición de cemento en las zonas reabsorbidas del ápice. Aunque la aposición de cemento es un fenómeno comprobado en la reparación apical, raras veces se oblitera totalmente el orificio apical. Varios

materiales se han propuesto con esta finalidad; sin embargo, los resultados son aún poco consistentes. ¹⁵

CUANDO OBTURAR EL CONDUCTO

El tratamiento de conductos radiculares se ha realizado tradicionalmente con múltiples visitas, en parte porque los sistemas de conductos radiculares son complejos y variables de forma impredecible. Por tanto, dos o más visitas permiten la oportunidad de juzgar la eficiencia de la limpieza del conducto en función de criterios clínicos habitualmente aceptados. ¹⁶

El momento de la obturación es de fundamental importancia, ya que el paciente necesita estar con la región periapical propicia para esta maniobra, es decir, sin procesos inflamatorios agudos. Esta condición puede ser constatada clínicamente por la ausencia de signos y síntomas. ¹⁷

- Los signos principales son:

- Ausencia de movilidad
- Ausencia de edema
- Ausencia de olor
- Ausencia de exudado hemorrágico, seroso o purulento
- Ausencia de fistula

- Los síntomas principales son:

- Ausencia de sintomatología dolorosa espontanea

- Ausencia de dolor intenso a la percusión tanto vertical como horizontal
- Ausencia de dolor a la palpación. ¹⁷

La persistencia de signos y síntomas se toma como indicativo de infección residual, siendo necesaria la reevaluación de la anatomía de conductos radicular, de su estado de contaminación y de la necesidad de posterior limpieza y reparación. ¹⁶

Es necesario destacar que, tomando en cuenta el cuadro de sensibilidad del paciente, algún tipo de sensibilidad provocada a la percusión y palpación puede ser aceptable. ¹⁷

Recientemente ha habido una tendencia, en especial entre endodoncistas cualificados, a la finalización del tratamiento en una única visita. Los fundamentos de esto son que la obturación en una segunda visita puede permitir la recontaminación del sistema de conductos radicular en el periodo intermedio y, por tanto, peligra el resultado. El tratamiento en una única visita también ofrece las ventajas de una sola aplicación de anestésico local y dique de goma, reduce el tiempo total de tratamiento y, consiguientemente, el costo. La ventaja para el profesional será una mejor familiarización con el sistema de conductos al momento de la obturación. Sin embargo, existe el riesgo de una mayor fatiga por parte del profesional y del paciente. Las indicaciones específicas para dicho abordaje incluyen el tratamiento de conductos radiculares en dientes con pulpas vitales (para evitar el riesgo de contaminación microbiana) y cuando se coloca un perno muñón inmediatamente. ¹⁶

En los casos de pulpa muerta, a su vez, se debe esperar unas 72 horas para que haya una respuesta por parte del organismo, aguardando en inicio de la fase crónica de la inflamación, posibilitando un mejor control del dolor postoperatorio. Para que sea mejor comprensible, debemos considerar el estado de la región apical en los casos de afección periapical. En estas condiciones, es posible observar un cuadro de "equilibrio" de la reacción provocado entre los microorganismos y la reacción de huésped. Cuando se realiza cualquier intervención se posibilita una dislocación de este proceso. Esta alteración puede ser tanto en sentido positivo, en donde la desinfección del sistema facilita la reparación, como en el negativo, en el que es posible enviar al ápice bacterias o restos necróticos desde el interior del conducto hacia la región periapical, lo que puede causar eventos que pueden ser traducidos clínicamente en pericementitis. De esta forma, queda claro que el periodo de 72 horas genera mayor comodidad tanto al profesional como al paciente. ¹⁷

NIVEL APICAL DE LA OBTURACIÓN

El nivel apical de la obturación se relaciona con el nivel de la conformación, por ende, todo el espacio conformado debe ser obturado. Estudios de los autores confirmaron los hallazgos de otros investigadores al observar que los mejores resultados- tanto desde el punto de vista clínico como el histológico- se consiguieron cuando la obturación distó alrededor de 1mm del foramen apical. ¹⁴

El límite de obturación debe ser el mismo utilizado para la preparación, es decir, aquel que fue establecido en la conductometría y que debe situarse cerca del límite entre el conducto radicular y el conducto cementario - límite CDC (kuttler, 1995). De esta forma, lo importante es obturar en el mismo punto en el que el

conducto fue instrumentado, no dejando áreas instrumentadas sin rellenar, lo que podría permitir la aparición de espacios vacíos comprometiendo así uno de los objetivos principales de la obturación.

La sobreobtención puede ser evitada mediante la observación de algunos factores de orden práctico y clínico. Debe ser tomada en cuenta, por ejemplo, la presencia de dolor sangrado en el momento del secado del conducto y de la prueba del cono. En ese caso debemos reconsiderar mediante la observación el límite preestablecido de trabajo. Esto puede ocurrir aunque la imagen presente un límite adecuado, debido a la presencia de reabsorciones y desvíos del cono dentinario, que muchas veces no pueden ser detectados clínica o radiográficamente.¹⁷

MATERIALES OBTURADORES:

Requisitos:

De los materiales a ser utilizados durante el procedimiento de obturación se exigen una serie de propiedades que pueden ser divididas en biológicas y químico-físicas.

El dominio y el conocimiento de estas propiedades son imprescindibles en la selección del material a ser utilizado, ya que en todo momento encontramos nuevos materiales y formulaciones. Debido a esto, el profesional debe desarrollar un espíritu crítico con base teórica.¹⁷

➤ Propiedades Biológicas:

- Buena tolerancia tisular.

- Ser reabsorbido en el periápice en casos de sobreobturaciones accidentales.
- Estimular o permitir la aposición de tejido fibroso de reparación.
- Tener acción antimicrobiana.
- No desencadenar respuesta inmune en los tejidos apicales y periapicales.
- No ser mutagénico o cancerígeno.¹⁸

➤ **Propiedades físico- químicas:**

- Facilidad de inserción y de remoción cuando sea necesario.
- Buen tiempo de trabajo, para que podamos realizar una buena técnica de obturación.
- Propiciar un buen sellado, impidiendo la acumulación de líquidos y la consecuente invasión bacteriana.
- Estabilidad dimensional, sin sufrir grandes expansiones y contracciones.
- Poseer buen fluido, para que pueda rellenar todo el sistema de conductos radiculares (canales laterales y accesorios).
- Poseer buena viscosidad y adherencia/ adhesividad.
- Radioopacidad, lo que permite controlar la obturación tanto en cuanto al control longitudinal, como su relleno del conducto en forma uniforme.
- No manchar el diete.

- Ser estéril o con posibilidad de esterilización, disminuyendo así la posibilidad de contaminación. ¹⁷

INSTRUMENTAL Y MATERIALES DE OBTURACIÓN

□ Instrumental

A) Instrumental manual:

Pertenece al grupo 1 de la clasificación establecida por la ISO/FDI. Se clasifica en:

- **Espaciadores:** Son instrumentos de escaso calibre, cónicos, con la punta aguda, destinados a condensar lateralmente la gutapercha en frío.
- **Condensadores:** Son también, instrumentos de pequeño calibre y cónicos, pero con la punta plana, para condensar hacia apical materiales en estado plástico, como la gutapercha reblandecida con calor.

Ambos tipos de instrumentos pueden poseer un mango corto o largo, y se denomina digitales y digitopalmares, respectivamente. No siguen las normas de estandarización.

Los fabricantes eligen las dimensiones de los mismos y el clínico debe escoger el que se aproxime más a la constricción apical, en función de la técnica de obturación. Algunas firmas comercializan espaciadores que presentan las mismas dimensiones que las puntas de gutapercha accesorias.

En la mayoría de los casos, hay que elegir la punta accesorio y su correspondiente espaciador mediante tentativas, ya que las dimensiones de los espaciadores varían según el fabricante.

Pumarola evaluó la conicidad y el calibre apical de diversas marcas. Los espaciadores mejor estandarizados fueron los digitales de OVDW y los digitopalmares de Roeko.

Las puntas accesorias con una terminación apical más homogénea, lisa y redondeada fueron las de Dentsply, PD y R/ S. Abreu Rodriguez y cols. Comprobaron la escasa correlación entre espaciadores y puntas accesorias de distintos fabricantes, por lo que recomiendan usar puntas de un diámetro inferior al del correspondiente espaciador.

Pueden estar elaborados con aleaciones de acero inoxidable y de níquel-titanio. Los espaciadores fabricados con níquel-titanio, al ser más flexibles, pueden penetrar más cerca de la constricción apical. Actualmente existen espaciadores y condensadores estandarizados de acero inoxidable y de níquel- titanio.

➤ **Transportadores de calor:**

Son instrumentos parecidos a los espaciadores, pero elaborados con aleaciones resistentes a las altas temperaturas. Su misión es reblandecer puntas de gutapercha en el interior de los conductos radiculares. Se calienta por la acción de una llama.

Existen transportadores de calor en los que la elevación de la temperatura se efectúa por medios eléctrico. Entre ellos puede citarse el Endotec (Dentsply), para efectuar la condensación lateral de puntas de gutapercha, el Touch'nHeat (AnalyticTech.), que puede alcanzar temperaturas superiores a 600° C, indicado para plastificar la gutapercha en la técnica de la condensación vertical, y el System B (AnalyticTech), que alcanza también elevadas temperaturas y se utiliza para la condensación central de la gutapercha, especialmente en la zona apical, en la técnica de la onda continua.

B) Instrumental accionado de modo mecánico:

Pertenece a grupo II de la clasificación ISO/FDI:

➤ **Lentulo:** Es un instrumento rotatorio, no estandarizado, consistente en un hilo metálico, fino y flexible, dispuesto en espiral, de distintos calibres y cuya finalidad es introducir pastas y cementos en el interior de los conductos radiculares.

➤ **Compactadores:** Son instrumentos rotatorios, diseñados por Mc Spadden, estandarizados, consistentes en una serie de troncos de cono continuos, como un tornillo, con la base dirigida hacia apical. Se parecen a una lima H, pero con los troncos de cono dispuestos en sentido inverso. Su finalidad es reblandecer la gutapercha en el interior de los conductos radiculares, por medio del calor generado al girar el instrumento, al mismo tiempo que es empujada hacia apical gracias a la disposición de sus troncos de cono.

Pueden estar elaborados con acero inoxidable y níquel- titanio. Son efectivos, también, para introducir pastas y cementos en los conductos.

C) Instrumental para secar los conductos radiculares:

El más habitual son las puntas de papel absorbente, que pertenece al grupo IV. Presentan una forma cónica, y existen puntas estandarizadas y otras de dimensiones y conicidad semejantes a las puntas accesorias de gutapercha. Para darles consistencia, se les agregan sustancias como el almidón. A mayor consistencia, por lo general, disminuye su capacidad de absorción. Se han utilizado tanto para el secado de los conductos como para transportar al interior de los mismos sustancias antisépticas como medicación temporal y, también, para tomar muestras del interior de los conductos. Se presentan estériles.¹⁵

□ **Materiales:**

A) **Materiales en estado Sólido**

➤ **Cono de Gutapercha:**

La gutapercha es una sustancia vegetal extraída en forma de látex de árboles de la familia de las sapotáceos (*Mimusops balata* y *Mimusop shiberi*), existentes principalmente en Sumatra y Filipinas, aunque se encuentran también en otras partes del mundo, como en la selva amazónica (Brasil). Según Oliveira & Isaías, la palabra gutapercha es de origen malayo y tiene el siguiente significado: gatah, goma y pertja, árbol.

Después de purificar la materia prima, originalmente obtenida para confeccionar los conos, se le agregan varias sustancias para mejorar sus propiedades físico químicas, principalmente la dureza, la radioopacidad, la maleabilidad y la estabilidad. Entre esas sustancias podemos mencionar el óxido de zinc, el carbonato de calcio, el sulfato de bario, el sulfato de estroncio, el catgut pulverizado, las ceras, las resinas, el ácido tánico, los colorantes y el aceite de clavo.¹⁸

| Composición de las puntas de gutapercha convencionales | Porcentaje |
|---|-------------------|
| Gutapercha | 20 |
| Óxido de cinc | 60-75 |
| Sulfatos de metales | 1,5-1,7 |
| Ceras/ resinas | 1-4 |

6

La gutapercha es insoluble en agua, ligeramente soluble en eucaliptol, soluble en éter, xilol, benceno, halotano, trebentina y cloroformo.¹⁹

Nguyen enumeró una serie de ventajas e inconvenientes de las puntas de gutapercha:

Ventajas:

- ✓ Deformables mediante presión, así puede ser compactada contra la irregularidades del conducto radicular.
- ✓ Posibilidad de reblandecerlas y plastificarlas mediante calor y solventes.
- ✓ Bien tolerado por los tejidos, comportándose de modo inerte, sin capacidad inmunógena.

- ✓ Son estables desde el punto de vista dimensional. Ni se contraen, ni se expanden.
- ✓ Son radioopacas.
- ✓ Los tejidos del diente no tiñen.
- ✓ Se pueden retirar de los conductos con cierta facilidad.

Desventajas:

- ✓ Escasa rigidez, por lo que, en forma de puntas de calibre pequeño, tienen dificultades para alcanzar el límite de la preparación.
- ✓ No presentan adhesividad, y precisan de cemento para sellar la interface con las paredes del conducto.
- ✓ Por su visco elasticidad, pueden experimentar sobreextensiones más allá de la constricción al recibir fuerzas en la condensación lateral o vertical.¹⁵

➤ **Conos de resina:**

Conos principales, a base de un polímero sintético, denominado Resilon, tiene en su formulación vidrio bioactivo, oxiclورو de bismuto, sulfato de bario, etc.

Esos conos se indican para sustituir los conos de gutapercha, en las técnicas clásicas de obturación, juntamente con cementos resinosos. Se encuentran disponibles en el comercio especializado con la numeración que determina el ISO/FDI (15 a 40) y con conicidades 0,02; 0,04 y 0,06 mm/mm. También hay conos auxiliares a base de resina (XF, FF, MF, F, FM y M).

Estos conos se utilizan con un cemento también a base de resina, “Epiphany Sealer” y con el primer “Epiphany Primer” y constituye el sistema de obturación con resina plástica endodóntica, Epiphany™ con Resilon (Pentron- Clinical Technologies, L.L.C. Wallingford CT. E.U. A. distribuido en Brasil por Optimum Comercio e Reepresentacao Ltda. Sao Paulo-SP).¹⁸

B) Materiales en estado plástico

Son los cementos, que asociados de los conos de gutapercha, son de fundamental importancia para el sellado del conducto radicular.

Es importante que el cemento sea fácil de introducir en el conducto, que tenga tiempo de trabajo satisfactorio y propiedades físico químicas adecuadas para un sellado correcto, siendo indispensable que sea bien tolerado por los tejidos apicales y periapicales.¹⁸

CEMENTOS SELLADORES

Los cementos se diferencian de las pastas porque endurecen o fraguan en el interior de los conductos radiculares. Se preparan siempre antes de iniciar la obturación, a diferencia de las pastas que se comercializan como tales, en general.

El objetivo de los cementos es sellar la interface existente entre la gutapercha y las paredes dentinarias del conducto radicular, con la finalidad de conseguir una

obtención del mismo en las tres dimensiones del espacio, de forma hermética y estable.

Por el hecho de que la finalidad de los cementos es sellar con frecuencia se les denomina selladores.¹⁹

▪ **Clasificación de los cementos selladores:**

Los cementos selladores se clasifican en función de su componente principal.

A) Cementos de óxido de zinc y eugenol:

Son los selladores más antiguos. La combinación del óxido de zinc con el eugenol ocasiona el endurecimiento de la mezcla por un proceso de quelación, formándose eugenolato de zinc. El óxido de zinc se utiliza en la composición de numerosos preparados ya que presenta un ligero efecto de inhibición microbiana al mismo tiempo que un cierto efecto de protección celular.

Para mejorar sus propiedades se le adicionaron otros componentes: resinas, que aumentan su adherencia a las paredes del conducto; antisépticos, para incrementar su capacidad antibacteriana; sales de metales pesados, para que sean más radiopacos; paraformaldehído, que es un potente antimicrobiano y momificante; y corticoides, para disminuir la inflamación y el dolor postoperatorio. La mayoría de estas sustancias poseen un efecto irritante hístico, no estando justificadas la mayoría de ellas.²⁰

CEMENTO GROSSMAN

Componentes principales: Polvo: óxido de zinc, resina hidrogenada, subcarbonato de bismuto, sulfato de bario, bora o de sodio. Líquido: eugenol.

Características: Es uno de los selladores más clásicos y ha servido como patrón para comparar otros cementos comercializados con posterioridad. El tiempo de trabajo y endurecimiento son muy largos y su radiopacidad mediana. Su adhesión a la dentina es escasa.

20

A.1 Endofill

Endofill presenta las características esenciales a un cemento endodóntico: buena tolerancia de los tejidos periapicales, radiopacidad e impermeabilidad. El tiempo de trabajo de Endofill en el interior del conducto es de aproximadamente 20 minutos. Esto posibilita cualquier eventual corrección del cono de gutapercha o plata, antes del endurecimiento. Endofill mantiene estabilidad de volumen después del endurecimiento y es soluble en eter, xilol y cloroformo. ²¹

Composición:

Polvo:

- Óxido de Zinc
- Resina Hidrogenada

- Subcarbonato de Bismuto
- Sulfato de Bario
- Borato de Sodio.

Líquido:

- Eugenol
- Aceite de Almendras Dulces
- BHT

Modo de empleo:

- a. Seleccionar un cono de guta o plata adecuado al caso.
- b. En una placa de vidrio echar 3 gotas de Endofill Líquido.
- c. Adicionar gradualmente el polvo al líquido hasta obtener la consistencia ideal para el empleo. Esta consistencia puede ser verificada colocándose la espátula sobre la mezcla y levantándosela verticalmente, verificar si se formó un hilo de cemento de aproximadamente 2 cm antes de romperse.
- d. En seguida, con el cono totalmente envuelto por el cemento procederse a la obturación del conducto con las técnicas de la endodoncia convencionales.

Precauciones

- Endofill Líquido contiene eugenol. Evitar el contacto prolongado con la piel, mucosa bucal y ojos. Ocurriendo

contacto accidental, enjuagar la área atacada con copiosa cantidad de agua.

- En caso de contacto con los ojos, procurar asistencia médica.
- Endofill Líquido puede provocar reacción alérgica en personas susceptibles. En caso de existir una conocida alergia a aceites esenciales, discontinuar el uso.
- Consérvese en Temperatura Ambiente (15°C a 30°C). Mantenga lejos de la luz solar directa.

Observaciones: En función de los ajustes realizados durante el proceso de fabricación, es necesario que el polvo y el líquido sean del mismo lote. En caso que esto no ocurra, se podrían producir alteraciones en el tiempo de fraguado.

El tiempo de fraguado puede ser ajustado colocando mayor proporción de uno u otro componente (Polvo / Líquido).

Se recomienda el uso de anteojos para mayor protección durante la utilización del producto, por parte del profesional, auxiliares y paciente.

Nota: Es soluble en éter, xilol y cloroformo. ²¹

Plazo de validez: 3 años.

Presentación:

- 01 Frasco de polvo con 12g
- 01 Frasco de líquido con 10ml

B) Cementos de resinas plásticas

Son selladores creados en Europa con la finalidad de conseguir un preparado estable en el interior de los conductos radiculares. Han sido introducidos en la práctica endodóntica por sus características favorables como la adhesión a la estructura dentaria, largo tiempo de trabajo, facilidad de manipulación y buen sellado.²²

B.1 Adseal

Es un sellador de canal radicular basado en resina epóxica cuya presentación es una jeringa dual pasta- pasta.

Tiene excelentes propiedades físico - químicas incluyendo propiedades de sellado de excelencia extrema y biocompatibilidad.

Adseal cumple con los requerimientos de ISO6876:1986(E) por materiales de sellado de canales radiculares dentales.

Composición:

Base: Epoxy oligomero de resina, salicilato de etilenglicol, fosfato de calcio, subcarbonato de bismuto, oxido de circonio.

Catalizador: Poliaminobenzoato, trietanolamina, fosfato de calcio, subcarbonato de bismuto, oxido de circonio, oxido de calcio.

Características: Cuando Adseal es utilizado en combinación con puntas de gutapercha, este material demuestra las siguientes propiedades:

- ✓ Fácil de mezclar: pasta- pasta.
- ✓ Capacidad de sellado hermético.
- ✓ No tiñe los dientes.
- ✓ Insoluble en fluidos tisulares.
- ✓ Excelente biocompatibilidad.
- ✓ Buena radiopacidad.
- ✓ Tiempo de trabajo de 35 minutos a 23°C (73° F).
- ✓ Ajuste de tiempo de 45 minutos a 37° C (99° F).

Indicación:

Obturación permanente de los conductos radiculares en combinación con puntas de gutapercha.

Contraindicaciones:

Hipersensibilidad frente a las resinas epoxi u otros componentes del material de obturación del conducto radicular.

Ventajas:

- ✓ Excelente biocompatibilidad
- ✓ Fácil de mezclar
- ✓ Sellado hermético
- ✓ No mancha los dientes
- ✓ No es soluble en los fluidos tisulares
- ✓ Buena radio-opacidad

Propiedades:

- Tiempo de trabajo: 35 minutos a 23C (73F).
- Ajuste de la hora: 45 minutos a 37C (99F).
- Fluidez: 44mm.
- Espesor de película: 3.3 um.
- Radiopacidad: 5.44mm/mmAL.
- Solubilidad: 0,0324%.

Mezcla:

Mezclar automáticamente la base y el catalizador en (relación 2:1) en un bloque de mezcla usando una espátula durante 15 - 20 segundos o hasta que se obtenga una crema de consistencia homogénea.

Aplicación:

La pared del canal debe estar seca. ADSEAL debe ser llevado al canal radicular con cualquier léntulo o puntas de obturación (gutapercha, plata o puntas de canal radicular de titanio).

Evitar la formación de burbujas de aire en el material y el llenado excesivo del canal.

Avanzar el léntulo en espiral lentamente al ápice en ejecución a velocidad lenta.

Sumergir el cono principal seco y desinfectado dentro del ADSEAL y con movimientos de bombeo empujar lentamente dentro de los canales.

Puede ser utilizado con todas las técnicas ya establecidas y las más recientes de sellado de canal radicular. Es adecuado para el método de un solo cono, método termoplastificado y todas las técnicas de condensación.

Eliminación de la obturación del conducto radicular:

Si se usa Adseal en combinación con puntas de gutapercha, la obturación del conducto radicular puede ser eliminada usando técnicas convencionales para la eliminación de gutapercha.

Advertencias:

ADSEAL Contiene resinas epoxi o aminas que pueden causar sensibilización en personas susceptibles.

Precauciones:

- No utilice ADSEAL en personas alérgicas
- Sólo para uso dental
- Mantener alejado de los niños.

Efectos secundarios:

No se saben. Se describen raros casos de alergias de contacto.

Almacenamiento y manipulación:

- Mantenga la tapa de la jeringa cerrada herméticamente.
- Almacenar a 18°C - 24°C (64°F - 75°F)
- Almacenarlo protegido de la luz UV.

Duración:

2 años desde la fecha de fabricación.

Contenido:

- Jeringa dual de 13.5g de ADSEAL (base 9g, catalizador 4.5g)
- Pad de mezcla
- Espátula
- Indicaciones para el uso de ADSEAL
- Dimensión del empaque: 200 x 80 x 41 mm.²³

C) Cementos de hidróxido de calcio

Se crearon con la intención de incorporar las buenas propiedades biológicas del hidróxido de calcio a los selladores evitando, al mismo tiempo, la rápida reabsorción de esta sustancia, tanto en el periápice como en el interior del conducto radicular. Se caracterizan por su escasa radioopacidad, buena fluidez y solubilidad.¹⁸

C.1 Apexit Plus

Es un cemento de hidróxido de calcio insoluble y radiopaco para la obturación permanente de conductos radiculares en combinación con puntas de guttapercha.

No se contrae durante el fraguado y demuestra excelentes propiedades físicas y biológicas. Apexit Plus es un sistema bicomponente. Base y activador se presentan en jeringas de presión dobles con un dispositivo de automezcla.

Tiempo de trabajo:

Si no se añade agua, el tiempo de trabajo es de aproximadamente 3 horas. Si se añade agua, el margen de trabajo se reduce considerablemente.

Proporción de mezcla:

Gracias a que Apexit Plus se presenta en jeringas de presión doble con un dispositivo de automezcla, no se requiere mezcla manual. El material se mezcla perfectamente en la proporción correcta en que es dispensado y se puede aplicar inmediatamente.

Composición:

- Sales de calcio (hidróxido, óxido, fosfato).
- Colofonia hidrogenada.
- Disalicilato.
- Sales de bismuto (óxido, carbonato).
- Dióxido de silicio altamente disperso (silanizado).
- Alquil-éster del ácido fosfórico.

Indicaciones:

- ✓ Obturación permanente después de extirpación pulpar vital.
- ✓ Obturación permanente después de eliminar pulpa necrótica y colocación de desinfectante protector intraconducto.

- ✓ Obturación permanente en casos de reabsorción radicular externa e interna. ²⁴

Apexit Plus está indicado para la técnica de condensación lateral y como único así como con todas las técnicas que implican guttapercha termoplástica

Contraindicaciones:

- ✓ Obturaciones retrógradas
- ✓ No utilizar Apexit Plus en pacientes con alergia conocida a cualquiera de sus componentes.
- ✓ Efectos secundarios
- ✓ Evitar el contacto de Apexit Plus con la piel /membranas mucosas y ojos. Apexit Plus sin fraguar podría causar ligera irritación. ²⁴

Interacciones:

El tiempo de fraguado de Apexit Plus en el conducto radicular depende de la humedad existente. La reacción de fraguado puede progresar muy rápidamente en los conductos que no se hayan secado adecuadamente.

La cantidad de humedad requerida para la reacción de fraguado se consigue del conducto radicular a través de los túbulos dentinarios. El material comienza a fraguar en el ápice,

ya que la dentina en esta región es más delgada y del foramen apical que admite humedad adicional. De esta manera, incluso al utilizar Apexit Plus, se debe asegurar secar perfectamente el sistema del conducto radicular antes de realizar la obturación. Apexit Plus puede permanecer blando fuera de boca, en el bloc de mezcla, durante varios días, dependiendo de la humedad ambiente.

Aplicación:

Retirar la tapa de la jeringa de presión doble, girándola 1/4 de vuelta en el sentido de las manecillas del reloj (desechar la tapa, no reutilizarla) y reemplazarla con una punta de automezcla. Si la jeringa doble se hubiera utilizado antes, reemplace la punta de automezcla por una nueva justo antes de dispensar Apexit Pus. Insertar la punta de automezcla. Empujar la punta completamente hasta que la muesca esté alineada con la de la jeringa de presión doble. Asegurar la punta de mezcla en su posición, apretando la base de color y girándola 1/4 de vuelta en el sentido de las manecillas del reloj. La jeringa de presión doble contiene cantidades pre dosificadas de Apexit Plus base y activador, que se mezclan automáticamente y se dispensan cuando los dos materiales se extraen. Se puede o bien coger el material mezclado directamente con un léntulo de obturación e introducirlo hasta el conducto, o introducir el

material en el conducto con las puntas de conducto radicular intraorales y seguidamente utilizar un léntulo para introducirlo en el conducto hasta el área apical. Seguidamente, el conducto radicular se obtura de manera convencional utilizando puntas de gutapercha o gutapercha térmica.

A temperatura ambiente y humedad media, Apexit Plus permanece blando durante varias horas después de la mezcla y de que se haya dispensado. Esto permite la obturación de múltiples conductos con una sola mezcla. El tiempo de fraguado de Apexit Plus está entre 3 a 5 horas. En conductos muy secos, o en situaciones en que la capa de sellador es más grueso de lo usual (ej cuando se utiliza la técnica de cono individual) el tiempo de fraguado puede ser mayor de diez horas. Otros pasos de tratamiento se pueden realizar con un material apropiado. Otras manipulaciones en el sistema del conducto radicular, tales como inserción de postes endodónticos o apicectomías no se deberán realizar antes de transcurridas 24 horas de la obturación del conducto radicular. Apexit Plus no contiene sustancias medicamentosas tales como corticoides, antibióticos o preparaciones con base de formaldehído.

Así, los focos apicales o inflamación no se enmascaran por el efecto antiflogístico o inmunosupresor de estos componentes. Sin embargo, para evitar sensibilidad

postoperatoria del conducto durante el proceso de un conducto afectado, se deberá colocar un apósito de conducto radicular antibacteriano antes de la aplicación de Apexit Plus. Si apareciera sensibilidad postoperatoria, ésta cesará después de un máximo de 48 horas.

Almacenamiento y estabilidad de almacenamiento:

- ✓ No utilizar Apexit Plus una vez caducado.
- ✓ Gracias a que Apexit Plus es insensible a las temperaturas, se puede almacenar a temperatura ambiente o en frigorífico (2 a 28° C / 36 a 83° F)
- ✓ Conservar la punta de automezcla de la jeringa.
- ✓ No la reemplace por una nueva justo hasta antes del siguiente uso. No reutilice el tapón original.

Caducidad: ver fecha de caducidad

¡Manténgase fuera del alcance de los niños!

Fabricante: Ivoclar Vivadent AG. ²⁴

D) Cemento de ionómero de vidrio

En 1991 el ionómero de vidrio fue introducido por primera vez como sellador endodóntico por la compañía ESPE con el nombre de KetacEndo (ESPE/Seefeld, Alemania). Inicialmente se sugirió que el

cemento se utilice con cono único sin la condensación lateral convencional con la idea de disminuir la posibilidad de fractura radicular.

Características: Su principal ventaja es su adherencia a la dentina, lo que determina un sellado del conducto de gran calidad, radiopacidad similar al cemento Grossman, contracción mínima, excelente estabilidad dimensional, buen sellado y escasa irritación tisular. Sus principales desventajas son un tiempo de fraguado excesivamente rápido y la dificultad de retirarlo del conducto, ya que no se conoce ningún disolvente para él. ¹⁸

E) Cemento basado en Silicona

Los materiales a base de silicona, se usan hace mucho tiempo en odontología, y son los que se prefieren para el modelado por la escasa alteración dimensional y baja absorción de agua. También se usan en prótesis bucomaxilofacial para corregir deformaciones en razón de sus buenas propiedades físicas, y como implantes subperiostales por su biocompatibilidad. En razón de la buena tolerancia tisular de la silicona y por su capacidad de sellar hasta en presencia de humedad, ese material se emplea en la composición de cemento para obturación de conducto radicular.

El **RoekoSeal**, recientemente disponible en el comercio, es un cemento de obturación a base de silicona y según el fabricante, el producto presenta biocompatibilidad, estabilidad dimensional, elevada fluidez y escasa solubilidad. ¹⁸

TÉCNICAS DE OBTURACIÓN

Así como registramos la presencia de gran número de técnicas para la preparación del conducto radicular, también son muchas las técnicas de obturación.

Se empleen adecuadas al material usado, o de acuerdo con las condiciones del conducto en tratamiento, todas tienen objetivos comunes: reunir calidad con practicidad.

Entre ellas, describiremos la Técnica de condensación lateral que, por su simplicidad, bajo costo y óptima calidad final es la más utilizada en el marco universal.

Técnica de condensación lateral

Una vez concluida la preparación quirúrgica y haber satisfecho los demás requisitos señalados, estaremos en condiciones de realizar la obturación del conducto radicular.

Después de retirar el sellado provisorio, se irriga el conducto en forma abundante con el objetivo de remover restos de la medicación temporaria, se seca con conos de papel estériles y se inicia la obturación según la siguiente secuencia:

➤ **Primera etapa: selección del cono principal**

Antes de iniciar la selección, los conos de gutapercha deben quedar sumergidos en un antiséptico, por ejemplo, soda clorada (hipoclorito de sodio 1 5,25%) durante 1 a 2 minutos.

La selección de un cono de gutapercha con diámetro similar al del conducto en su porción apical es decisiva para la calidad de la obturación.

Su selección se basa en dos factores: a) en el calibre del último instrumento utilizado en la conformación y b) en la longitud de trabajo usada para la conformación.

El extremo del cono principal debe tener forma y dimensiones muy próximas a las del último instrumento usado para la conformación del tercio apical del conducto radicular.

Para conseguir esa adaptación es fundamental correlacionar el número del cono principal con el último instrumento usado en la conformación del tercio apical.

Con esa correlación es subjetiva, sólo la colocación del cono en el conducto es lo que permitirá evaluar su adaptación.

Si está bien ajustado, el cono ofrecerá resistencia discreta a la tracción; parece preso en el conducto. La atención y la sensibilidad son indispensables para que se pueda constatar el trabado del cono.

Con el empleo de instrumentos y de conos de gutapercha estandarizados, esta selección parece quedar facilitada. Así, al uso del instrumento # 45 le debería corresponder el cono principal #45.

Lamentablemente, en la mayoría de los casos, la falta de estandarización- en especial en la fabricación de los conos de gutapercha- no proporciona la correspondencia de calibre deseado entre el instrumento y el cono del mismo número. Diversas experiencias publicadas por los autores evidenciaron la falta de concordancia entre conos de gutapercha del mismo calibre, de a misma fábrica y entre distintas marcas. Además, los conos presentan irregularidades que dificultan la selección. Por esta razón, algunas veces estamos obligados a recurrir a conos de numeración inferior (# 40 m para el ejemplo dado) o superior (p. ej., # 50).

Aun sí, en algunos casos es difícil encontrar un cono que se ajuste al conducto. En esas circunstancias la solución puede ser la confección de un cono con diámetro intermedio. E el ejemplo usado antes, el cono # 45 sería el escogido, pero en la práctica podría ser demasiado grueso y el de calibre # 40, demasiado fino. Si se cortan poco a poco pequeñas fracciones del extremo del cono #40 con una hoja de afeitar o un bisturí obtendremos un cono de calibre intermedio que se ajuste al conducto instrumentado.

Durante las maniobras destinadas a seleccionar el calibre del cono es necesario considerar la longitud de trabajo. El ajuste del cono antes o sobrepasando el nivel establecido es un error que debe corregirse.

La selección del cono principal no es fácil. Su importancia, decisiva para la calidad de la obturación exige mucha atención. Aun así puede cometerse errores. El ajuste del cono, obtenido después de diversas tentativas y mucho esmero, no siempre asegura su correcta adaptación a la porción apical del conducto, que solo se producirá cuando hubiere correspondencia

entre la forma de la sección del conducto y la del cono. La falta de correspondencia podrá comprometer la calidad del sellado. Esto destaca la importancia de una instrumentación correcta y evidencia la interrelación entre las diversas etapas del tratamiento endodóntico.

Una vez seleccionado el cono, una radiografía confirmará de su adaptación apical (prueba del cono). Hecha esa verificación es prudente cortarlo con una tijera, al ras del borde de referencia o aplastarlo en ese punto con los mordientes de una pinza clínica. De una u otra forma, quedará establecida una marca que indicará la posición correcta del cono.

Acto seguido el cono en un recipiente con solución desinfectante, como soda clorada o alcohol de 70°, durante alrededor de 1 o 2 minutos.

En ocasiones, la adaptación del cono principal en el nivel deseado sólo se obtiene por medio de la impresión apical con el cono de gutapercha (técnica de impresión apical). En este procedimiento la punta de un cono ligeramente menor o mayor, de acuerdo con el caso clínico, se calienta levemente (p. ej., en agua templada) o se ablanda (p. ej., en cloroformo) y se introduce en el conducto húmedo hasta el nivel deseado. Una presión apical suave hará que el cono se amolde a la forma del conducto.¹⁴

➤ **Segunda etapa: preparación del sellador**

Los selladores endodónticos se presentan por lo general en forma de polvo-líquido o de pasta.

Con una espátula esterilizada retire del frasco una cantidad determinada de polvo y deposítelo sobre una loseta de vidrio estéril. Del frasco que contiene el líquido deposite algunas gotas sobre la loseta, al lado del polvo.

La cantidad de polvo depende el volumen de sellador que se desea preparar, de acuerdo con la amplitud y el número de conductos a obturar. El líquido se usará en cantidad suficiente para obtener un sellador con la consistencia deseada.

Con ayuda de una espátula se agrega poco a poco el polvo al líquido, hasta que el sellador preparado adquiera una consistencia pastosa y homogénea.

Las mezclas muy fluidas favorecen la sobreobturación; las muy consistentes pueden perjudicar la calidad de la obturación.

En todas las circunstancias, proporcione y manipule el sellador de acuerdo con las indicaciones del fabricante que constan en el prospecto. Una manipulación correcta puede mejorar las propiedades del material.

Una vez preparado el sellador, recójalo de la placa de vidrio con la espátula.

Con el cono principal seleccionado y el sellador preparado se inicia la tercera y última etapa.¹⁴

➤ **Tercera etapa: Técnica de obturación**

- Con el auxilio de último instrumento usado en la conformación (lima o espaciador), calibrado a 2 o 3mm menos que la longitud de trabajo

para la conformación, tome de la espátula una pequeña cantidad de cemento sellador y llévelo al conducto. Con movimiento de rotación anti horario procure depositar el sellador sobre las paredes del conducto.

- Repita la operación hasta que las paredes del conducto estén recubiertas por una capa delgada de sellador.
- Con una pinza clínica tome el cono principal, lávelo con suero fisiológico o con alcohol; séquelo con una compresa de gasa estéril, úntelo en el sellador dejando libre su extremo apical e introdúzcalo con lentitud en el conducto, hasta que penetre en toda la extensión de la longitud de trabajo.
- Seleccione un espaciador digital de calibre compatible con el espacio ya existente en el interior de la cavidad pulpar y proceda a su calibrado de acuerdo con la longitud de trabajo.
- Con movimiento firme en dirección apical y con pequeñas rotaciones de un cuarto de vuelta, hacia derecha e izquierda, introduzca el espaciador en el conducto, y procure presionar el cono principal contra una de las paredes. En atención al tratado del cono principal, el espaciador nunca debe penetrar en toda la longitud de trabajo.
- Mantenga el espaciador en el conducto.
- Con la pinza clínica tome un cono accesorio o secundario (que debe haber estado sumergido algunos minutos en una solución antiséptica, como alcohol de 70%) de calibre similar al del espaciador, séquelo y úntelo en el cemento sellador, incluido su extremo.

- Mientras con una de sus manos mantiene el cono accesorio con la pinza, con la otra gire el espaciador en sentido antihorario y retírelo.
- Introduzca de inmediato el cono secundario en el espacio dejado por el instrumento, de modo que alcance el mismo nivel de profundidad que el espaciador.
- Repita el procedimiento, y llene el conducto radicular con la mayor cantidad posible de conos accesorios. Éstos, junto con el cono principal y el sellador serán los responsables de la obturación tridimensional del conducto.
- La colocación de los conos accesorios deberá hacerse hasta el momento en que se observe que tanto el espaciador como los conos no penetran en el conducto más allá
- Una vez concluida la condensación lateral tome una radiografía periapical para evaluar la calidad de la obturación (radiografía prefinal).
- Si se constata en la radiografía que la obturación es adecuada, con la ayuda de una cureta calentada a la llama de un mechero corte todos los conos en el nivel de la entrada del conducto (después del cuello clínico) y elimine los excesos.
- Con un condensador pequeño, presione los conos de gutapercha en la entrada del conducto; realice una condensación vertical y procure regularizar su superficie.

- Con una bolita de algodón embebida en alcohol y la ayuda de una pinza clínica, limpie en forma correcta la cámara pupar, y elimine todo remanente del material obturador.
- Seque la cavidad con una bolita de algodón y restaure el diente con un cemento provisorio.
- Tome una radiografía periapical del diente obturado.

Numerosos estudios demostraron la posibilidad de que se produzca infiltración a través de la obturación del conducto, en sentido corona-ápice. Por esa razón, la restauración provisorio debe hacerse con un material que proporcione buen sellado. A mismo tiempo, es necesario realizar la restauración definitiva a mayor brevedad posible. ¹⁴

MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA MORFOLOGÍA RADICULAR

Para el desarrollo de la odontología y especialmente de la endodoncia fue necesario el estudio en profundidad de detalles de las estructuras dentarias tanto externas como internas. Gracias a muchos de los hallazgos morfológicos logrados del sistema de canales radiculares es que se ha podido aumentar el porcentaje de éxito de diversos tratamientos y aumentar la vida útil de los dientes en la cavidad oral. ²⁵

Para evaluar la anatomía del sistema de conductos radiculares y el efecto de procedimientos biomecánicos en su morfología se han utilizado diferentes técnicas. Las secciones radiculares microscópicas, radiografías en diferentes angulaciones de dientes extraídos, penetración de tinta china en el interior de los conductos

radiculares de dientes diafanizados, fabricación de moldes o réplicas del sistema de conductos radiculares, o más recientemente la utilización de resonancia magnética para obtener una reproducción computarizada de la anatomía interna.

La diafanización dental se ha utilizado en estudios de morfología interna, para evaluar técnicas de instrumentación y obturación del sistema de conductos radiculares e incluso en la enseñanza de técnicas endodónticas durante actividades preclínicas en diferentes estudios.

Los dientes desmineralizados y aclarados constituyen una técnica sencilla que no requiere de equipos especializados, y permite una visión continua y tridimensional de los conductos radiculares que facilita el aprendizaje de las diferentes técnicas endodónticas.²⁶

Esta consiste en transparentar el tejido calcificado al igualar el índice de refracción de los tejidos con el índice de refracción del líquido que contiene la muestra.²⁵

La historia de las diferentes técnicas es bastante remota. Spalteholz (1914) desarrolló una técnica de diafanizado para tejidos a base de deshidratación utilizando distintas concentraciones de alcohol y embebiendo a la muestra en xilol y salicilato de metilo como agente clareador. Okumura (1927) llevó esta técnica a dientes humanos y realizó un estudio exhaustivo sobre la anatomía interna de estos gracias a la diafanización, siendo el primero en clasificar los canales radiculares de acuerdo a su distribución anatómica. Para lograr esto, agregó a su técnica la inyección de tinta china en el interior de la cavidad pulpar y así lograr hacer evidente el sistema de canales radiculares.

Además de la utilización del método propuesto por Spalteholz y modificado por Okumura, durante los años posteriores se han hecho una serie de modificaciones a los protocolos originales, cambiando los ácidos utilizados para la decalcificación, utilizando buffers, incluso se han utilizado otros agentes para transparentar la muestra como el eugenol.²⁵

Robertson et al. en su libro “A clearing technique for the study of root canal systems”, desarrollaron una técnica de limpieza de dientes tratados y no tratados endodónticamente sobre los sistemas de conductos que componen las raíces de los dientes. La técnica consistió en la descalcificación con ácido nítrico, deshidratación con alcohol y limpieza con salicilato de metilo que trajo como consecuencia la transparencia del diente y finalmente, la inyección de tinta. Encontraron conductos y variaciones anatómicas que no se habían observado con el diagnóstico radiográfico debido a la superposición de las imágenes. Esta técnica de cristalización de dientes recibe el nombre de diafanización dental, la cual permite ubicar los conductos radiculares principales y accesorios dentro de los dientes para determinar con exactitud la conformación de los mismos, solventando las dificultades de localización de los componentes dentales internos. Esta técnica también permite transformar (in Vitro) un diente natural en transparente total, utilizando soluciones químicas. De la misma manera, permite conservar la forma original de las raíces de los dientes; posibilita la observación de pequeñas alteraciones existentes en los conductos radiculares; es fácil, precisa y económica.²⁷

MICROFILTRACIÓN APICAL

Se entiende por microfiltración apical como el pasaje de fluidos o la penetración de bacterias y sustancias químicas dentro del conducto radicular, mientras que el análisis de la microfiltración es la evaluación cuantitativa y cualitativa de dicha penetración al sistema de conductos.

La microfiltración genera un espacio ocupado por fluidos en la interfase del material obturador y las paredes del conducto radicular, el cual es resultado de una deficiente adaptación del material obturador a las paredes dentinarias, la solubilidad del material, o la inestabilidad volumétrica del sellador, dando dos interfaces potenciales de microfiltración: entre la gutapercha y el sellador o entre el sellador y la pared del conducto.²⁰

La microfiltración es un tema complejo, ya que hay muchos factores que pueden influir en ella, es el caso de la técnica de obturación empleada, las propiedades físicas y químicas de los selladores y la habilidad del operador entre otras.²⁰

La calidad del sellado apical ha sido motivo de numerosas investigaciones por su responsabilidad en la formación de nichos de proliferación bacteriana que son fuente de irritación de los tejidos de sustentación del diente, principalmente en la región periapical.

Uno de los métodos más comunes de verificar la filtración consiste en medir la penetración de un agente colorante, es decir, añadiendo colorantes a la preparación. Algunos de estos son el azul de metileno y la tinta china.

Métodos de evaluación de microfiltración apical

En los estudios de microfiltración por tintes, se han utilizado colorantes como la hematoxilina, el verde brillante, el azul de metileno y la tinta china. La forma de evaluar la penetración de estos tintes, es a través del seccionamiento de especímenes, o por transparentación.²⁸

El seccionamiento de especímenes no es un método adecuado, pues no permiten el análisis tridimensional del espécimen, ya que al seccionarlo se altera la anatomía de éste; por el contrario, los de transparentación sí la conservan.²⁹

Para la utilización de estos colorantes, se deben considerar algunos aspectos como: el tamaño molecular, el pH, la reactividad química, la tensión superficial, el efecto y la afinidad con los tejidos dentarios.²⁸

El tamaño molecular no debe ser muy pequeño ya que los resultados de penetración, serán mayores de lo que realmente penetran las bacterias. El pH no debe ser ácido, ya que puede producir un efecto desmineralizante que ayuda a la penetración del tinte. La tensión superficial es un punto controversial, ya que de ser muy baja, la penetración sería mayor y de ser muy alta, la penetración tardaría varios días.²⁹

El azul de metileno tiene un pH de 4.7, su tamaño molecular es pequeño, su molécula es muy volátil, se evapora a las 72 horas, su tensión superficial es muy baja, y tiene un efecto desmineralizante sobre el tejido; al hacer los análisis ya sea por seccionamiento o por transparentación, no se puede definir si la penetración fue por sí mismo o por los efectos que éste pueda tener en el tejido. Da una coloración blanca y ésta puede confundirse

con la descalcificación de la gutapercha en las técnicas de clarificación. En contraste con el azul de metileno, la tinta china es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande, y de tensión superficial alta.^{30, 31}

Tinta china

La tinta china es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande, y de tensión superficial alta.

Ahlberg, en 1995, reportó valores más elevados en los patrones de filtración del azul de metileno en comparación con la tinta china en todos los grupos examinados. Este resultado es atribuido a que el azul de metileno es una sustancia ácida que tiene la capacidad de producir desmineralización de la dentina, lo que conlleva a que la sustancia penetre más a lo largo del conducto radicular.³²

2.3. Definición de términos básicos

- **Cemento endodóntico:** Cemento utilizado en las obturaciones endodónticas como material definitivo.
- **Endodoncia:** Especialidad de la odontología que estudia las enfermedades de la pulpa de los dientes y sus técnicas de curación.
- **Sellado apical:** Capacidad que presentan los selladores endodónticos de evitar la filtración de la tinta al interior del conducto radicular
- **Microfiltración apical:** Movimiento de líquidos periapicales hacia el conducto en dientes, generalmente por acción capilar.
- **Ápice radicular:** Parte terminal de una raíz dental.
- **Periápice:** Zona o zonas colindantes o próximas al ápice radicular.
- **Foramen apical:** Pequeña abertura situada generalmente en el ápice de la raíz de un diente o cerca de aquél, pero en ocasiones, a un costado de ésta.
- **Constricción apical:** Porción del conducto radicular que tiene el diámetro más estrecho.

- **Conducto radicular:** Porción de la cavidad pulpar de la raíz de un diente que se extiende desde la cámara pulpar hasta el agujero apical.

- **Diafanización:** Técnica de desmineralización que se utiliza para transparentar dientes in vitro por medio de sustancias químicas.

- **Estereomicroscopio:** Microscopio binocular que da la impresión de relieve cuando se observan con él objetos pequeños.

- **Longitud de trabajo:** Distancia desde un punto de referencia coronal hasta el punto en el que terminará la preparación y obturación del conducto.

2.4. Formulación de Hipótesis

Hi: Existen semejanzas en el sellado y microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), el cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill).

Ho: Existen diferencias en el sellado y microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), el cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill).

Hipótesis específicas:

Hi1: Existen semejanzas en la microfiltración apical al utilizar el cemento de resina (Adseal), el cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill).

Ho1: Existen diferencias en la microfiltración apical al utilizar el cemento de resina (Adseal), el cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill).

Hi2: Existen semejanzas en el sellado apical al utilizar el cemento de resina (Adseal), el cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill).

Ho2: Existen diferencias en sellado apical al utilizar el cemento de resina (Adseal), el cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill).

2.5. Identificación de variables

Variable Independiente (VI):

- ✓ Cementos

Variable Dependiente (VD):

- ✓ Sellado
- ✓ Microfiltración

2.6. Definición operacional de variables

| VARIABLE | DEFINICION CONCEPTUAL | DIMENSIONES | INDICADORES Definición operacional | CRITERIO DE MEDICION DEL INDICADOR | ESCALA | TECNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION |
|-----------------|--|--|---|--|--------------------------|--------------------------------------|
| Cementos | Cementos utilizados en las obturaciones endodónticas como material definitivo. | Tipo de componente que presenta el cemento sellador. | Tipo de cemento | Adseal Apexit Plus Endofill | Nominal | Formulario de la fase experimental |
| Microfiltración | Movimiento de líquidos periapicales hacia el conducto en dientes mediante acción capilar. | Filtración de la tinta china en el conducto que cubra la obturación desde apical hasta la máxima penetración en dirección coronal. | Medida lineal de penetración de la tinta china. | Grado 1 (0-1mm) Grado 2 (>1-2mm) Grado 3 (>2mm) | De intervalo De razón | Formulario de medición. |
| Sellado | Capacidad de adhesión del material de obturación a las paredes dentinarias del conducto radicular. | Capacidad de evitar la filtración de la tinta china al interior del conducto radicular. | Tipo de sellado que presenta el sellador endodóntico. | Sellado eficiente (0-1mm) Sellado aceptable (>1-2mm) Sellado deficiente (>2mm) | De intervalo De razón | Formulario de medición |

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Nivel y tipo de investigación

Nivel

- Según el estado de conocimiento y alcance de resultados corresponde a un nivel de estudio **explicativo**: Porque parte de un problema bien identificado en el cual es necesario el conocimiento de relaciones causa- efecto. Se reconocen dos tipos principales de estudios explicativos: los experimentales y los observacionales. En los primeros el investigador utiliza la experimentación para someter a prueba sus hipótesis.
- Según las posibilidades de aplicación del resultado corresponde a un estudio de nivel **aplicativo**: Porque sus resultados se consideran de utilidad para aplicaciones prácticas y puede contribuir a generar recomendaciones para el odontólogo.³³

Tipo

Corresponde a una investigación de tipo Cuantitativa.

- Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información, el estudio es **prospectivo**: ya que la información se recogió de acuerdo a los criterios de la investigación después de su planeación
- Según el periodo y secuencia del estudio, el estudio es **transversal**: porque se mide una sola vez la variable.

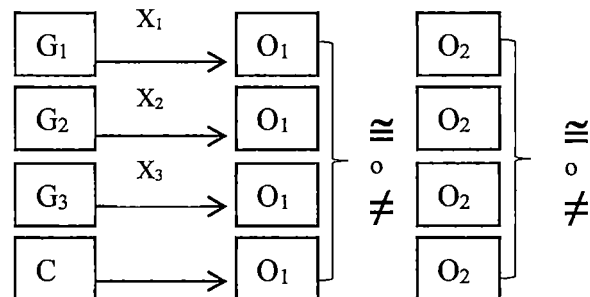
- Según el análisis y alcance de resultados, el estudio es **experimental**: por la manipulación artificial del factor de estudio con aleatorización.³⁴

3.2. Diseño y métodos de la investigación

3.2.1. Diseño

Corresponde a un diseño Experimental, ya que cumple los siguientes atributos: manipulación, control y aleatorización.

Dentro de los diseños experimentales, esta investigación corresponde a un tipo experimental básico con diseño solo posprueba.³⁵



- **G**: Grupos
- **C**: Control negativo
- **X**: Cementos
- **O₁**: Microfiltración
- **O₂**: Sellado
- **≅**: Semejanza
- **≠**: Diferencia

3.2.2. Método:

Obtención y almacenamiento de la muestra

Realizamos las extracciones de 40 dientes permanentes unirradiculares humanos en el servicio de odontología del Hospital de Emergencias Grau - Essalud, los cuales fueron sumergidos en una solución de Hipoclorito de Sodio al 5% durante 24 horas para la eliminación de tejidos orgánicos superficiales y luego almacenados en suero fisiológico hasta el momento de utilizarlos. Cada diente fue almacenado de manera individual en su respectivo frasco de vidrio a los cuales les asignamos un código.

Remoción de las coronas dentarias

Las coronas dentarias fueron seccionadas a nivel de su ecuador coronario utilizando un disco de carburo, con el objetivo de eliminar cualquier variante en la preparación del acceso.

Determinación de la longitud de trabajo y preparación biomecánica de los conductos

La longitud de trabajo se determinó introduciendo una lima nº10 (Mailefer) en el conducto radicular, hasta que la punta sea visible por el foramen apical, a esa medida se le restó 1.5 mm y se registró. Los conductos fueron limpiados y preparados utilizando limas tipo K (Mailefer) de la 1ra y 2da serie, usando la técnica apico-coronal (step back o de retroceso) para establecer una preparación del conducto en forma cónica. La preparación apical básica dependió de la primera lima que alcanzó y ajustó en la longitud

de trabajo, a partir de ella se ensacharon 3 calibres más. De esta manera el ancho de la preparación apical básica dependió del calibre original del conducto.

Luego se inició la preparación en retroceso de todo el conducto utilizando limas progresivamente mayores en calibre y a la vez menores en 1mm de la longitud de trabajo en relación a la lima previamente usada, alternando este proceso con pasos de recapitulación de todo el conducto, utilizando como instrumento memoria aquel instrumento de la preparación apical básica.

Se preparó el conducto hasta una longitud 6mm menor que la longitud de trabajo. Después de cada instrumento utilizado, los conductos se irrigaron con hipoclorito de sodio al 2.5% seguido por la aspiración respectiva para la remoción de residuos y para evitar taponamientos indeseados.

Después del limado final, una lima nº10 se sobrepasó 1mm a través del foramen apical para remover cualquier tapón dentinario que se pudiera formar y asegurar la permeabilidad del ápice a la tinta china. Luego se lavaron los conductos con suero fisiológico y se secaron con puntas de papel.

Obturación de los conductos

Una vez preparadas las piezas dentarias, fueron aleatoriamente distribuidas en 4 grupos de 10 cada uno para ser obturados con la técnica de condensación lateral. Los cementos fueron preparados según las indicaciones del fabricante.

Grupo 1: 10 piezas fueron obturados con gutapercha y cemento Adseal.

Grupo 2: 10 piezas fueron obturados con gutapercha y cemento Apexit Plus.

Grupo 3: 10 piezas fueron obturados con gutapercha y cemento Endofill.

Otros 10 dientes más fueron obturados con gutapercha sin cemento sellador, los que nos sirvieron como control negativo.

Condensación lateral

Las paredes del conducto fueron cubiertas con cemento sellador transportándolo con un cono maestro de gutapercha (Maillefer) del calibre y longitud total de trabajo previamente probado, luego mediante el uso de espaciadores digitales finos (Maillefer) se condensaron lateralmente conos accesorios de gutapercha n°25 (Maillefer) cubiertos con sellador, luego fueron utilizados conos de menor diámetro progresivamente hasta que no pudieron ingresar más en el 1/3 coronal. Después de esto, se cortó el exceso de conos con una cureta calentada en un mechero, y se procedió a la compactación y condensación vertical de este segmento.

Todos los detalles de la preparación biomecánica y de obturación fueron registrados en nuestro formulario de la fase experimental.

Preparación previa a la tinción

Los 30 dientes obturados con sus respectivos cementos fueron sellados en sus cámaras coronarias con Cemento de Policarboxilato "Alpha-

dent” para evitar la microfiltración a este nivel. Luego estos se radiografiaron para hacer una evaluación detallada de la calidad de la obturación.

Cada diente fue envuelto en una gasa humedecida con suero fisiológico y almacenado en su respectivo frasco de vidrio. Esperamos que los dientes fragüen por 1 semana como mínimo a temperatura ambiente y luego fueron barnizados en toda su superficie exterior con 2 capas de barniz de uñas transparente “Maybelline New York”, exceptuando los 2mm alrededor del foramen apical.

Controles

Se utilizaron 10 dientes como control negativo los cuales fueron obturados con conos de gutapercha sin cemento sellador, barnizados exteriormente exceptuando los 2 mm alrededor del foramen apical. Los dientes de control fueron teñidos y transparentados de la misma manera que aquellos del grupo experimental.

Proceso de microfiltración de la tinta china

Los 40 dientes fueron sumergidos en tinta china “Rotring” a un ph neutro, en tubos de ensayo con su respectivo código con el ápice dirigido hacia la boca del tubo, y en una cantidad tal que el diente quede totalmente cubierto por la tinta, para luego ser centrifugados por 5 minutos a 3000 rpm. Posteriormente permanecieron en inmersión pasiva por 72 horas a 37°C, al cabo de las cuales los dientes fueron lavados en agua corriente y secados.

Transparentación de los dientes mediante la técnica de diafanización dental

Luego del proceso de microfiltración, se realizó la remoción del barniz de uñas de los dientes con la ayuda de un bisturí y acetona para ser sujetos al proceso de transparentación mediante la técnica de Robertson ³⁶, para hacer visible la penetración de la tinta al interior del conducto y realizar la evaluación correspondiente.

La obturación coronaria y el esmalte de las piezas dentarias fueron protegidas de la acción del ácido con cera rosada.

Los especímenes fueron descalcificados con ácido nítrico al 5% en frascos individuales para cada pieza dental; la solución fue cambiada cada 24 horas durante 2 días y agitada manualmente 3 veces por día.

El proceso de descalcificación terminó cuando los dientes adquirieron una consistencia flexible similar a la de un borrador.

Seguidamente las muestras fueron lavadas con agua corriente cada 20 minutos durante 4 horas, sumergiendo los dientes en agua durante cada intervalo.

Una vez terminado el proceso de descalcificación, las muestras fueron deshidratadas con alcohol etílico al 76, 86 y 96 grados de concentración en forma sucesiva. Las muestras fueron sumergidas cinco horas en alcohol de 76 grados, cinco horas en alcohol de 86 grados y doce horas en alcohol de 96 grados. Terminado el proceso de deshidratación, las muestras fueron secadas al ambiente.

Finalmente las piezas dentales fueron sumergidas en salicilato de metilo al 99.9% durante 8 horas para completar la transparentación. Las muestras se conservaron en salicilato de metilo dentro de sus frascos individuales para mantener su transparencia hasta el momento de la medición.

Medición de la microfiltración apical

La microfiltración apical fue observada con un estereomicroscopio. Las medidas obtenidas de cada diente fueron anotadas en nuestro formulario de medición y agrupadas en grados de la siguiente manera:

- **Grado 1:** 0-1mm
- **Grado 2:** >1-2mm
- **Grado 3:** >2mm

Los dientes fueron codificados para que la lectura no se vea influenciada por la identificación del espécimen. Conocidos los resultados, los dientes pudieron ser decodificados.

Se realizó la medición de la microfiltración en milímetros colocando las piezas dentarias sobre una placa Petri a la cual adherimos por debajo un pedazo de papel milimetrado. Registramos la microfiltración de la tinta que cubre al material obturante desde su extremo apical hasta la máxima penetración en dirección coronal.

Evaluación del sellado apical

Para evaluar el sellado apical agrupamos el tipo de sellado de la siguiente manera:

- **Sellado eficiente:** 0-1mm
- **Sellado aceptable:** >1-2mm
- **Sellado deficiente:** >2mm

El tipo de sellado fue anotado en nuestra ficha de medición el cual dependió de la medida en mm de la microfiltración.

3.3. Determinación de la población y muestra

Población:

Dientes permanentes unirradiculares

Unidad de muestra

Dientes permanentes unirradiculares extraídos en el servicio de odontología del Hospital de Emergencias Grau – Essalud.

Criterios de inclusión

- Dientes unirradiculares con ápices completamente formados.
- Dientes unirradiculares sin calcificaciones en el conducto.
- Dientes unirradiculares con raíces rectas.
- Dientes unirradiculares con un solo conducto radicular.

- Dientes unirradiculares con ausencia de fracturas radiculares.
- Dientes unirradiculares conservadas en solución salina después de la exodoncia y durante el tratamiento endodóntico.

Criterios de exclusión

- Dientes multirradiculares.
- Dientes unirradiculares con ápices abiertos
- Dientes unirradiculares con raíces dilaceradas.
- Dientes unirradiculares con dos o más conductos radiculares.
- Dientes unirradiculares con conductos radiculares calcificados.
- Dientes unirradiculares con fractura radicular.
- Dientes unirradiculares que no hayan sido conservados en solución salina después de la exodoncia y durante el tratamiento endodóntico.

Tamaño de la muestra

Se utilizaron 40 dientes permanentes unirradiculares extraídos y se dividieron en grupos de 10. El primer grupo fue obturado con Adseal, el segundo grupo con Apexit Plus, el tercer grupo con Endofill y el cuarto grupo se utilizó para el control negativo.

Tipo de muestreo

No probabilístico intencionado, con criterios de inclusión y exclusión.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

➤ Observación

Observamos la medida lineal de la microfiltración en milímetros mediante la ayuda de un estereomicroscopio. Para ello colocamos los especímenes en una placa Petri milimetrada y rotamos los especímenes en forma continua para observar la zona de mayor extensión de microfiltración de la tinta china.

Se registró la medida de la microfiltración de tinta que estaba cubriendo al material obturante desde su extremo apical hasta la máxima penetración en dirección coronal.

Instrumentos

- Formulario de la fase experimental.
- Formulario de medición.

En el formulario de la fase experimental se incluyeron los datos más importantes de la preparación biomecánica y la obturación. Este formulario presenta los siguientes datos:

1. N° de diente o código asignado
2. Longitud de trabajo de la preparación
3. Cono principal o cono maestro

4. Número de radiografía
5. Tipo de cemento con el que fue obturado

En el formulario de medición se registró la medida de microfiltración de la tinta china en milímetros en donde están agrupados en grados. Los grados de microfiltración son presentados de la siguiente manera:

| Microfiltración | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Grado 1 (0-1mm) | Grado 2 (>1-2mm) | Grado 3 (>2mm) |
| | | |

En el formulario de medición también se registró el tipo de sellado, el cual depende de la medida de microfiltración obtenida. Los tipos de sellado son presentados de la siguiente manera:

| Sellado | | |
|------------------------------------|--|---------------------------------------|
| Eficiente (0-1mm) | Aceptable (>1-2mm) | Deficiente (>2mm) |
| | | |

3.5. Técnicas de procesamiento, análisis de datos

Para analizar los datos obtenidos se utilizó el Análisis descriptivo univariado y bivariado.

La contrastación de las hipótesis requirió el uso estadístico de la prueba de Análisis de la varianza de un factor (ANOVA), ya que sirvió para comparar la varianza entre las medias de los grupos de estudio (experimental y control) y la varianza dentro de estos grupos, a manera de determinar si los grupos de estudio presentan diferencias significativas.

Además se utilizó el Análisis Multivariante de la Varianza (MANOVA), toda vez que el estudio tiene dos variables dependientes (microfiltración y sellado apical) y una variable independiente (cemento endodóntico).

Sin embargo; no se puede apreciar la diferencia precisa entre las variables de tratamiento y las variables de medición, para información más detallada sobre las diferencias entre medias específicas, utilizamos un método de comparaciones múltiples como el de Tukey.

Los resultados serán presentados en tablas y gráficos utilizando el programa Microsoft Excel 2010.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

A. Análisis descriptivo univariado

Tabla 1. Grupo de estudio experimental y control en obturaciones endodónticas, Lima 2015.

| Grupo de estudio | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|------------|------------|
| Experimental | 30 | 75.0 |
| Control | 10 | 25.0 |
| Total | 40 | 100.0 |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

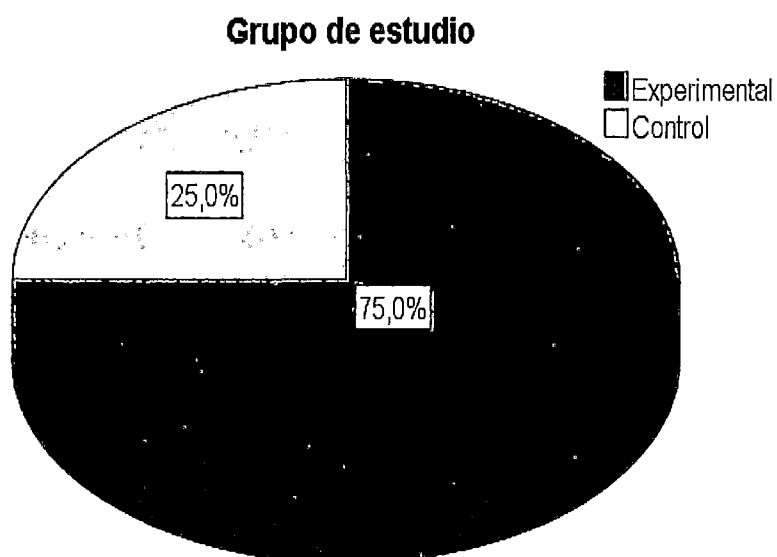


Figura 1. Proporción del grupo de estudio experimental y control en obturaciones endodónticas, Lima 2015.

En la tabla 1 se observa a dos grupos de estudio, el 75.0% (30) representan al grupo experimental; y el 25.0% (10) es el grupo control.

Tabla 2. Tipo de cemento utilizado en las obturaciones endodónticas en las unidades de estudio, Lima 2015.

| Tipo de cemento endodóntico | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Apexit Plus | 10 | 25.0 |
| Endofill | 10 | 25.0 |
| Adseal | 10 | 25.0 |
| Ninguno | 10 | 25.0 |
| Total | 40 | 100.0 |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

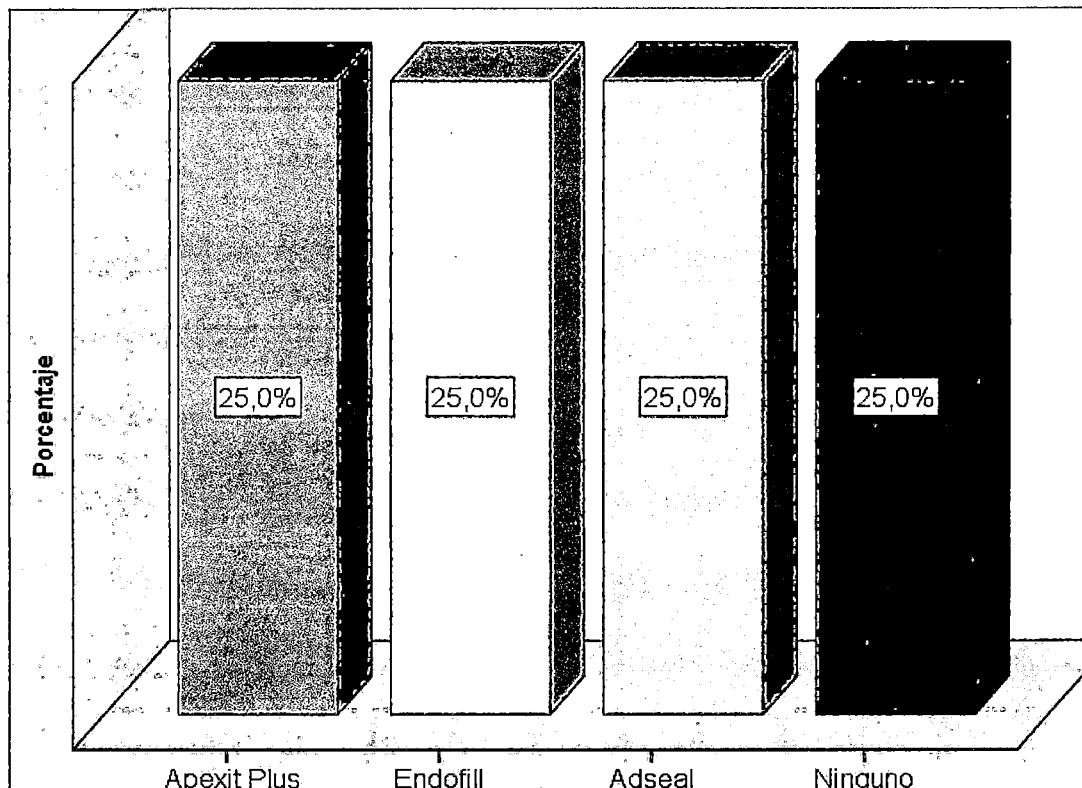


Figura 2. Distribución del tipo de cemento endodóntico utilizado en obturaciones endodónticas, Lima 2015.

Tabla 3. Grado de microfiltración en las obturaciones endodónticas en las unidades de estudio, Lima 2015.

| Grados de microfiltración apical | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------------|------------|------------|
| Grado 1 | 19 | 47.5 |
| Grado 2 | 5 | 12.5 |
| Grado 3 | 16 | 40.0 |
| Total | 40 | 100.0 |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

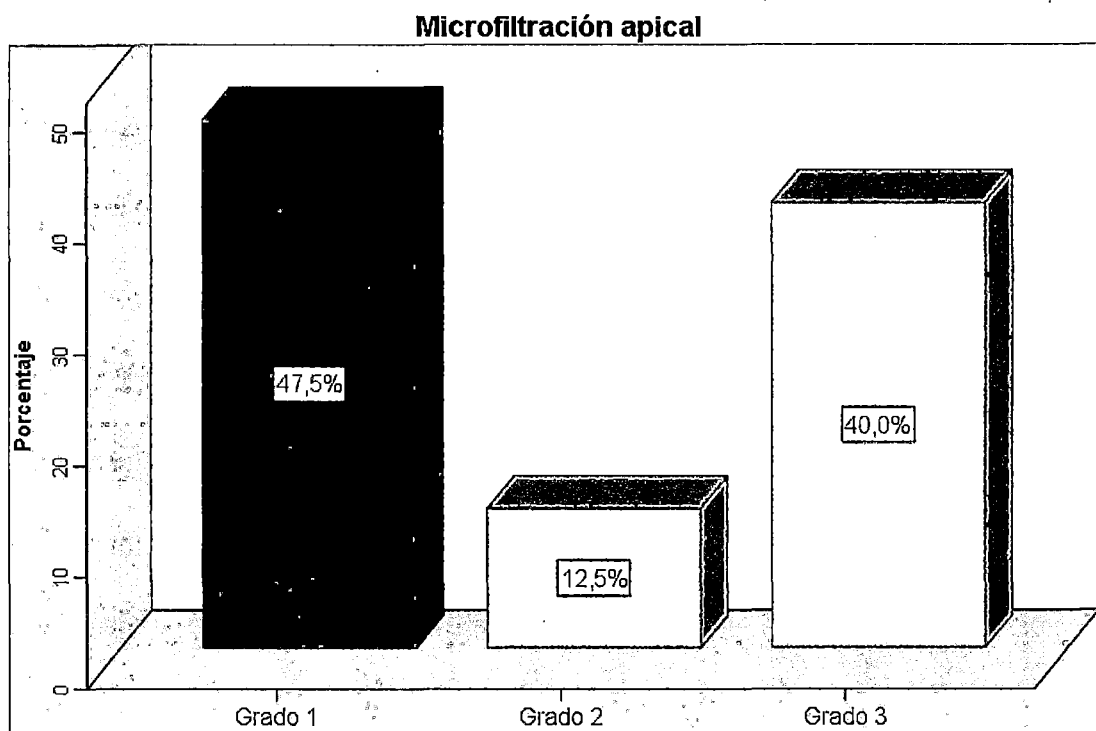


Figura 3. Proporción del grado de microfiltración apical en obturaciones endodónticas, Lima 2015.

Tabla 4. Sellado apical en las obturaciones endodónticas en las unidades de estudio, Lima 2015.

| Sellado apical | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------|------------|------------|
| Eficiente | 19 | 47.5 |
| Aceptable | 5 | 12.5 |
| Deficiente | 16 | 40.0 |
| Total | 40 | 100.0 |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

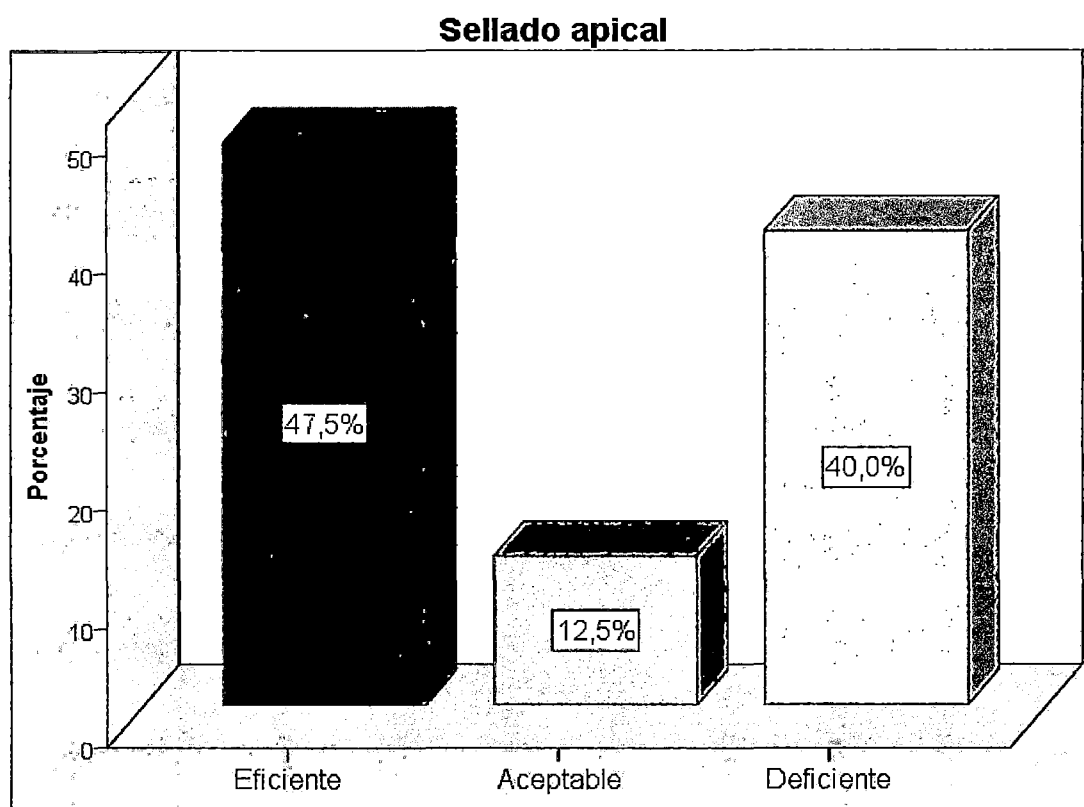


Figura 4. Proporción del sellado apical en obturaciones endodónticas, Lima 2015.

B. Análisis descriptivo bivariado

Tabla 5. Comparación del grupo de estudio con los cementos utilizados en las obturaciones endodónticas.

| Grupo de estudio | | Cemento endodóntico | | | | Total |
|------------------|----|---------------------|----------|--------|---------|--------|
| | | Apexit Plus | Endofill | Adseal | Ninguno | |
| | | Nº | 10 | 10 | 10 | |
| Experimental | % | 33.3% | 33.3% | 33.3% | 0.0% | 100.0% |
| | Nº | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 |
| Control | % | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 100.0% | 100.0% |
| | Nº | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 |
| Total | % | 25.0% | 25.0% | 25.0% | 25.0% | 100.0% |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

En la tabla 5, el 33.3% (10) de las unidades de estudio del grupo experimental se utilizó Apexit Plus; así también el Endofill y el Adseal. Mientras que en 100.0% (10) del grupo control no utilizó ningún tipo de cemento endodóntico.

Tabla 6. Comparación de microfiltración apical según grupo de estudios de las obturaciones endodónticas, Lima 2015.

| Grupo de estudio | | Microfiltración apical | | | Total |
|------------------|----|------------------------|---------|---------|--------|
| | | Grado 1 | Grado 2 | Grado 3 | |
| Experimental | N° | 19 | 5 | 6 | 30 |
| | % | 63.3% | 16.7% | 20.0% | 100.0% |
| Control | N° | 0 | 0 | 10 | 10 |
| | % | 0.0% | 0.0% | 100.0% | 100.0% |
| Total | N° | 19 | 5 | 16 | 40 |
| | % | 47.5% | 12.5% | 40.0% | 100.0% |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

En la tabla 6 se observa que, del 100.0% (30) de los especímenes del grupo experimental, el 63.3% (19) presentó microfiltración de Grado 1, el 16.7% (5) presentó microfiltración de Grado 2, y el 20.0% (6) presentó microfiltración de Grado 3.

El 100.0% (10) de los especímenes del control negativo presentó microfiltración de Grado 3.

Tabla 7. Comparación del sellado apical según grupo de estudios de las obturaciones endodónticas, Lima 2015.

| Grupo de estudio | | Sellado apical | | | Total |
|------------------|----|----------------|-----------|------------|--------|
| | | Eficiente | Aceptable | Deficiente | |
| Experimental | N° | 19 | 5 | 6 | 30 |
| | % | 63.3% | 16.7% | 20.0% | 100.0% |
| Control | N° | 0 | 0 | 10 | 10 |
| | % | 0.0% | 0.0% | 100.0% | 100.0% |
| Total | N° | 19 | 5 | 16 | 40 |
| | % | 47.5% | 12.5% | 40.0% | 100.0% |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

En la tabla 7 se observa que, del 100.0% (30) de los especímenes del grupo experimental, el 63.3% (19) presentó sellado eficiente, el 16.7% (5) presentó sellado aceptable, y el 20.0% (6) presentó sellado deficiente.

El 100.0% (10) de los especímenes del control negativo presentó un sellado deficiente.

Tabla 8. Comparación de los grados de microfiltración apical según los tipos de cemento utilizados en las obturaciones endodónticas, Lima 2015.

| Cementos endodónticos | | Microfiltración apical | | | Total |
|-----------------------|----|------------------------|---------|---------|--------|
| | | Grado 1 | Grado 2 | Grado 3 | |
| Apexit Plus | N° | 7 | 2 | 1 | 10 |
| | % | 70.0% | 20.0% | 10.0% | 100.0% |
| Endofill | N° | 4 | 3 | 3 | 10 |
| | % | 40.0% | 30.0% | 30.0% | 100.0% |
| Adseal | N° | 8 | 0 | 2 | 10 |
| | % | 80.0% | 0.0% | 20.0% | 100.0% |
| Ninguno | N° | 0 | 0 | 10 | 10 |
| | % | 0.0% | 0.0% | 100.0% | 100.0% |
| Total | N° | 19 | 5 | 16 | 40 |
| | % | 47.5% | 12.5% | 40.0% | 100.0% |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

En la tabla 8, se compara el tipo de cemento y los grados de microfiltración.

Apexit Plus y microfiltración apical:

En el 70.0% (7) de las muestras tratadas con Apexit Plus, se observó microfiltración de grado 1 (0 – 1 mm); en el 20.0% (2) se observó microfiltración de grado 2 (>1 – 2 mm); y finalmente, en el 10.0% (1) hubo microfiltración de grado 3 (> 2 mm).

Endofill y microfiltración apical:

En el 40.0% (4) de las muestras tratadas con Endofill, se observó microfiltración de grado 1 (0 – 1 mm); en el 30.0% (3) se observó microfiltración de grado 2 (>1 – 2 mm); y finalmente, en el 30.0% (3) hubo microfiltración de grado 3 (> 2 mm).

Adseal y microfiltración apical:

En el 80.0% (8) de las muestras tratadas con Adseal, se observó microfiltración de grado 1 (0 – 1 mm); en ningún espécimen se observó microfiltración de grado 2 (>1 – 2 mm); y finalmente, en el 20.0% (2) hubo microfiltración de grado 3 (> 2 mm).

Grupo control y microfiltración apical:

El 100.0% (10) de todos los especímenes mostraron microfiltración de grado 3 (> 2 mm).

Tabla 9. Estadísticos descriptivos de la microfiltración apical según el tipo de cemento utilizado en las obturaciones endodónticas en las unidades de estudio, Lima 2015.

| Variables de medición | Cemento endodóntico | N | Media (mm) | DE* | IC**95% | |
|------------------------|---------------------|----|------------|-----|---------|------|
| | | | | | LI | LS |
| Microfiltración apical | Apexit Plus | 10 | 0.8 | 0.8 | 0,3 | 1,4 |
| | Endofill | 10 | 2.0 | 1.9 | 0,6 | 3,3 |
| | Adseal | 10 | 0.7 | 1.2 | -0,2 | 1,6 |
| | Ninguno | 10 | 9.1 | 2.9 | 7,0 | 11,2 |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

* DE: desviación estándar

** IC: intervalo de confianza al 95%. LI: límite inferior. LS: límite superior

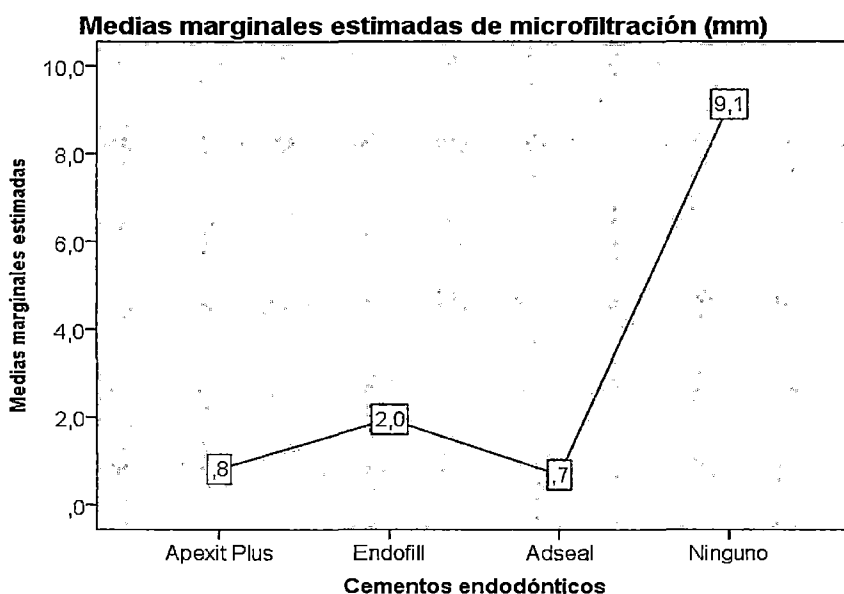


Figura 5. Estimación de medias marginales de la microfiltración según los cementos endodónticos utilizados.

En la tabla 9, se aprecian los estadísticos de las variables microfiltración y los tipos de cemento utilizados en las obturaciones endodónticas.

Comparando la microfiltración según los tipos de cemento endodóntico utilizados se observa mayor filtración promedio cuando no se utilizó ningún cemento, con promedios de 9.1 ± 2.9 mm; mientras que al utilizar el cemento Endofill fue 2.0 ± 1.9 mm de microfiltración; luego al usar el cemento Apexit Plus se observa microfiltración de 0.8 ± 0.8 mm y, al final, al utilizar el cemento Adseal se observó microfiltración de 0.7 ± 1.2 mm. Por lo que existe menor microfiltración apical al utilizar los cementos Apexit Plus y Adseal; mientras que en el grupo control, en la que no se utiliza cemento la filtración será mayor. Los datos indicados se aprecian en la figura 5. En un estudio similar se pueden obtener los mismos resultados considerando el intervalo de confianza al 95% ($IC_{95\%}$) de cada cemento.

Tabla 10. Comparación del sellado apical según los tipos de cemento utilizado en las obturaciones endodónticas, Lima 2015.

| Cementos | | Sellado apical | | | Total |
|-------------|----|----------------|-----------|------------|--------|
| | | Eficiente | Aceptable | Deficiente | |
| Apexit Plus | N° | 7 | 2 | 1 | 10 |
| | % | 70.0% | 20.0% | 10.0% | 100.0% |
| Endofill | N° | 4 | 3 | 3 | 10 |
| | % | 40.0% | 30.0% | 30.0% | 100.0% |
| Adseal | N° | 8 | 0 | 2 | 10 |
| | % | 80.0% | 0.0% | 20.0% | 100.0% |
| Ninguno | N° | 0 | 0 | 10 | 10 |
| | % | 0.0% | 0.0% | 100.0% | 100.0% |
| Total | N° | 19 | 5 | 16 | 40 |
| | % | 47.5% | 12.5% | 40.0% | 100.0% |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

En la tabla 10, se compara el tipo de cemento y el tipo de sellado.

Apexit Plus y sellado apical:

En el 70.0% (7) de las muestras tratadas con Apexit Plus, se obtuvo un sellado eficiente (0 – 1 mm); en el 20.0% (2) se obtuvo un sellado aceptable (>1 – 2 mm); y finalmente, en el 10.0% (1) se obtuvo un sellado deficiente (> 2 mm).

Endofill y sellado apical:

En el 40.0% (4) de las muestras tratadas con Endofill, se obtuvo un sellado eficiente (0 – 1 mm); en el 30.0% (3) se obtuvo un sellado aceptable (>1 – 2 mm); y finalmente, en el 30.0% (3) se obtuvo un sellado deficiente (> 2 mm).

Adseal y sellado apical:

En el 80.0% (8) de las muestras tratadas con Adseal, se obtuvo un sellado eficiente (0 – 1 mm); y en el 20.0% (2) se obtuvo un sellado deficiente. Ningún espécimen mostró un sellado aceptable.

Grupo control y sellado apical:

El 100.0% (10) de todos los especímenes mostraron un sellado deficiente (> 2 mm).

Tabla 11. Estadísticos descriptivos del sellado apical según el tipo de cemento utilizado en las obturaciones endodónticas en las unidades de estudio, Lima 2015.

| Variables de medición | Cemento endodóntico | N | Media (mm) | DE* | IC**95% | |
|-----------------------|---------------------|----|------------|-----|---------|-----|
| | | | | | LI | LS |
| | Apexit Plus | 10 | 1.4 | 0.7 | 0,9 | 1,9 |
| Sellado | Endofill | 10 | 1.9 | 0.9 | 1,3 | 2,5 |
| apical+ | Adseal | 10 | 1.4 | 0.8 | 0,8 | 2,0 |
| | Ninguno | 10 | 3.0 | 0.0 | 3,0 | 3,0 |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

+ Sellado apical:

- Eficiente: 0 – 1 mm
- Aceptable: > 1 – 2 mm
- Deficiente: > 2 mm

* DE: desviación estándar

** IC: intervalo de confianza al 95%. LI: límite inferior. LS: límite superior

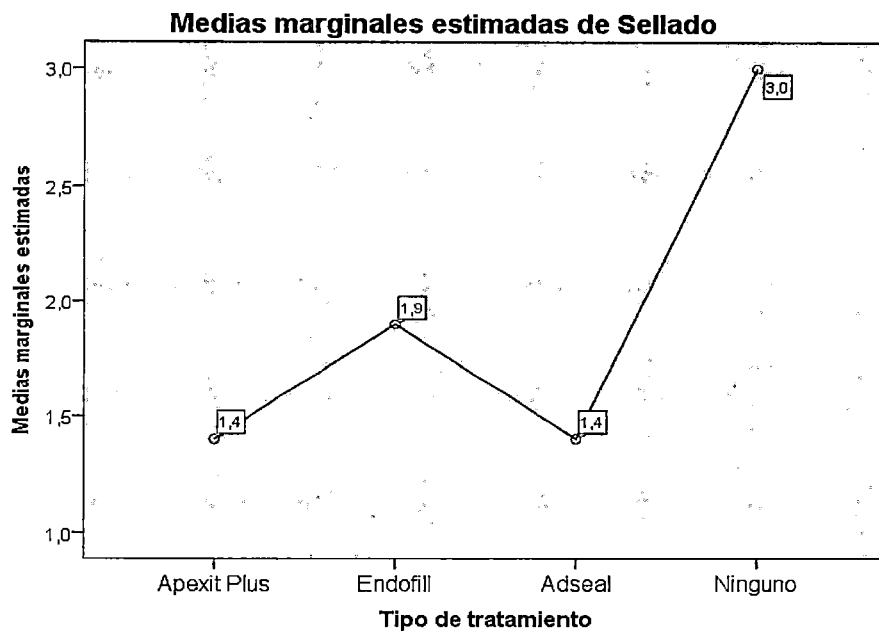


Figura 6. Estimación de medias marginales del sellado según los cementos endodónticos utilizados.

En la tabla 11, se aprecian los estadísticos de las variables sellado apical y los tipos de cemento utilizados en las obturaciones endodónticas.

Comparando el sellado apical según los tipos de cemento endodóntico utilizados se observa sellado deficiente promedio al no utilizar ningún cemento, con un promedio 3.0 ± 0 mm; mientras que al utilizar el cemento Endofill fue 1.9 ± 0.9 mm, un sellado aceptable; luego al usar los cementos Apexit Plus y Adseal se observó aproximación por redondeo al sellado eficiente de 1.4 ± 0.7 mm. Por lo que existe mejor sellado apical al utilizar los cementos Apexit Plus y Adseal; mientras que en el grupo control, en la que si no se utiliza cemento el sellado será deficiente. Los datos indicados se aprecian en la figura 6. En un estudio similar se pueden obtener los

mismos resultados considerando el intervalo de confianza al 95% (IC_{95%}) de cada cemento.

C. Prueba de hipótesis

La contrastación de las hipótesis requirió el uso del estadístico de prueba de Análisis de la varianza de un factor (ANOVA) y del Análisis Multivariante de la Varianza (MANOVA), toda vez que estudio tiene dos variables dependientes (microfiltración y sellado apical) y una variable independiente (cemento endodóntico). El nivel de confianza fue de 95% y error alfa 5%.

Tabla 12. Análisis de la varianza de un factor de la microfiltración y sellado apical según tipos de cementos utilizado en las obturaciones endodónticas en las unidades de estudio, Lima 2015.

| Variables de medición | | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F | P valor |
|-----------------------|------------------|----------------------|----|---------------------|------|------------|
| Microfiltración | Entre grupos | 17.075 | 3 | 5.692 | 11.6 | 0.000 |
| | Dentro de grupos | 17.700 | 36 | 0.492 | | |
| | Total | 34.775 | 39 | | | |
| Sellado | Entre grupos | 17.075 | 3 | 5.692 | 11.6 | 0.000 |
| | Dentro de grupos | 17.700 | 36 | 0.492 | | |
| | Total | 34.775 | 39 | | | |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

En ANOVA unifactorial indica que existen diferencias en la microfiltración apical al ser sometido a los tratamiento utilizados (F: 11.6 y p valor 0.000, el que es menor al 5% de error alfa). De la misma forma se aprecia que existen diferencias en el sellado apical al ser sometido a los tratamiento utilizados (F: 11.6 y p valor 0.000, el que es menor al 5% de error alfa); por lo que con una probabilidad de error del 0.0%, existen diferencias en el sellado y microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofil). Sin embargo no se puede apreciar la diferencia precisa entre las variables de tratamiento y las variables de medición. Esto se aclara en la siguiente tabla.

Tabla 13. Análisis Multivariante de la Varianza Pruebas Post Hoc Tukey de la microfiltración y sellado apical según los tipos de cementos utilizados en las obturaciones endodónticas en las unidades de estudio, Lima 2015.

| Comparación de microfiltración y sellado con la acción del cemento | | DM+ | ES* | p valor | IC** _{95%} | | |
|---|-------------|-------------|---------|---------|---------------------|-------|------|
| | | | | | LI | LS | |
| Microfiltración | Endofill | -1.1 | 0.8 | 0.540 | -3.4 | 1.1 | |
| | Apexit Plus | Adseal | 0.1 | 0.8 | 0.999 | -2.1 | 2.4 |
| | | Ninguno | -8300.0 | 0.8 | 0.000 | -10.6 | -6.0 |
| | | Apexit Plus | 1.1 | 0.8 | 0.540 | -1.1 | 3.4 |
| | Endofill | Adseal | 1.3 | 0.8 | 0.447 | -1.0 | 3.5 |
| | | Ninguno | -7.2 | 0.8 | 0.000 | -9.4 | -4.9 |
| | | Apexit Plus | -0.1 | 0.8 | 0.999 | -2.4 | 2.1 |
| | Adseal | Endofill | -1.3 | 0.8 | 0.447 | -3.5 | 1.0 |
| | | Ninguno | -8430.0 | 0.8 | 0.000 | -10.7 | -6.2 |
| | | Apexit Plus | 8.3 | 0.8 | 0.000 | 6.0 | 10.6 |
| | Ninguno | Endofill | 7.2 | 0.8 | 0.000 | 4.9 | 9.4 |
| | | Adseal | 8.4 | 0.8 | 0.000 | 6.2 | 10.7 |
| Apexit Plus | | -0.5 | 0.3 | 0.394 | -1.3 | 0.3 | |
| Sellado | Apexit Plus | Adseal | 0.0 | 0.3 | 1.000 | -0.8 | 0.8 |
| | | Ninguno | -1.6 | 0.3 | 0.000 | -2.4 | -0.8 |
| | | Apexit Plus | 0.5 | 0.3 | 0.394 | -0.3 | 1.3 |
| | Endofill | Adseal | 0.5 | 0.3 | 0.394 | -0.3 | 1.3 |
| | | Ninguno | -1.1 | 0.3 | 0.006 | -1.9 | -0.3 |
| | | Apexit Plus | 0.0 | 0.3 | 1.000 | -0.8 | 0.8 |
| | Adseal | Endofill | -0.5 | 0.3 | 0.394 | -1.3 | 0.3 |
| | | Ninguno | -1.6 | 0.3 | 0.000 | -2.4 | -0.8 |
| | | Apexit Plus | 1.6 | 0.3 | 0.000 | 0.8 | 2.4 |
| | Ninguno | Endofill | 1.1 | 0.3 | 0.006 | 0.3 | 1.9 |
| | | Adseal | 1.6 | 0.3 | 0.000 | 0.8 | 2.4 |

+ DM: diferencia de medias

* ES: desviación estándar

** IC: intervalo de confianza al 95%. LI: límite inferior. LS: límite superior.

Comparación de la microfiltración al utilizar el cemento Apexit Plus

La diferencia de medias (DM) -1.1 ± 0.8 y p valor: 0.540 ($p > 0.05$) al comparar la microfiltración utilizando el cemento endodóntico Apexit Plus y el Endofill indica que no existe diferencia. Lo mismo se puede apreciar al comparar con el cemento Adseal, donde la DM es 0.1 ± 0.8 y p valor: 0.999 ($p > 0.05$). Sin embargo; al compararlo con el grupo control, donde no se utilizó ningún cemento, la DM es -8300.0 ± 0.8 y p valor: 0.000 ($p < 0.05$), lo que indica que la diferencia existente es significativa.

Comparación de la microfiltración al utilizar el cemento Endofill

La diferencia de medias (DM) 1.3 ± 0.8 y p valor: 0.447 ($p > 0.05$) al comparar la microfiltración utilizando el cemento endodóntico Endofill y Adseal indica que no existe diferencia. Sin embargo; al compararlo con el grupo control, donde no se utilizó ningún cemento, la DM es -7.2 ± 0.8 y p valor: 0.000 ($p < 0.05$), lo que indica que la diferencia existente es significativa.

Comparación de la microfiltración al utilizar el cemento Adseal

La diferencia de medias (DM) -8430.0 ± 0.8 y p valor: 0.000 ($p > 0.05$) al comparar la microfiltración utilizando el cemento endodóntico Adseal y el grupo

control, donde no se utilizó ningún cemento, indica que la diferencia existente es significativa.

Por lo tanto, se acepta la Hipótesis (Hi) “Existen semejanzas en el sellado y microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), el cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill)”;

a la vez que, se rechaza la hipótesis (Ho).

En consecuencia, de acuerdo a la comparación entre cementos del grupo experimental, aceptamos la hipótesis específica (Hi₁) “Existen semejanzas en la microfiltración apical al utilizar el cemento de resina (Adseal), el cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill)”;

por lo tanto, se rechaza la hipótesis específica (Ho₁).

Comparación del sellado al utilizar el cemento Apexit Plus

La diferencia de medias (DM) -0.5 ± 0.3 y p valor: 0.394 ($p > 0.05$) al comparar el sellado utilizando el cemento endodóntico Apexit Plus y el Endofill indica que no existe diferencia. Lo mismo se puede apreciar al comparar con el cemento Adseal, donde la DM es 0.0 ± 0.3 y p valor: 1.000 ($p > 0.05$). Sin embargo; al compararlo con el grupo control, donde no se utilizó ningún cemento, la DM es -1.6 ± 0.3 y p valor: 0.000 ($p < 0.05$), lo que indica que la diferencia existente es significativa.

Comparación del sellado al utilizar el cemento Endofill

La diferencia de medias (DM) 0.5 ± 0.3 y p valor: 0.394 ($p > 0.05$) al comparar el sellado utilizando el cemento endodóntico Endofill y Adseal indica que

no existe diferencia. Sin embargo; al compararlo con el grupo control, donde no se utilizó ningún cemento, la DM es -1.1 ± 0.3 y p valor: 0.006 ($p < 0.05$), lo que indica que la diferencia existente es significativa.

Comparación del sellado al utilizar el cemento Adseal

La diferencia de medias (DM) -1.6 ± 0.3 y p valor: 0.000 ($p > 0.05$) al comparar el sellado utilizando el cemento endodóntico Adseal y el grupo control, donde no se utilizó ningún cemento, indica que la diferencia existente es significativa.

Por lo tanto, se acepta la Hipótesis (Hi) “Existen semejanzas en el sellado y microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), el cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill)”; a la vez que, se rechaza la hipótesis (Ho).

En consecuencia, de acuerdo a la comparación entre cementos del grupo experimental, aceptamos la hipótesis específica (Hi₂) “Existen semejanzas en el sellado apical al utilizar el cemento de resina (Adseal), el cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y el cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill)”; por lo tanto, se rechaza la hipótesis específica (Ho₂).

Tabla 14. Análisis de diferencias muy significativas (HSD) Tukey de la microfiltración y sellado apical según los tipos de cementos utilizado en las obturaciones endodónticas en las unidades de estudio, Lima 2015.

| Variables de medición | Tipos de cementos | N | Subconjunto | |
|-----------------------|-------------------|----|-------------|-------|
| | | | 1 | 2 |
| Microfiltración | Apexit Plus | 10 | 0.820 | |
| | Adseal | 10 | 0.690 | |
| | Endofill | 10 | 1.950 | |
| | Ninguno | 10 | | 9.120 |
| | P valor | | 0.447 | 1.000 |
| Sellado | Apexit Plus | 10 | 1.40 | |
| | Adseal | 10 | 1.40 | |
| | Endofill | 10 | 1.90 | |
| | Ninguno | 10 | | 3.00 |
| | P valor | | 0.394 | 1.000 |

Fuente: formulario de fase experimental y medición.

Los subconjuntos formados evidencian que los grupos que no tienen diferencia, de esa forma se observa que el subconjunto 1 reúne a los cementos endodónticos que tienen efecto parecido, aunque las medias de cada uno indica diferencias relativas pero que no son significativas (p valor: 0.447). Algo similar se aprecia en el sellado apical que el subconjunto 1 reúne a los cementos con efecto de sellado parecido, aunque las medias de cada uno indica diferencias relativas pero que

no son significativas (p valor: 0.394). En el subconjunto 2 aparece el tratamiento en el grupo control, en la que no se utilizó ningún cemento a fin de observar la microfiltración y el sellado apical, el que por sí solo tampoco se hace significativo.

En resumen, se puede afirmar que existen semejanzas en el sellado y microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando el cemento de resina (Adseal), cemento de hidróxido de calcio (Apexit Plus) y cemento de óxido de zinc y eugenol (Endofill). La única diferencia es con el grupo control, donde no se usó cemento alguno para obturaciones endodónticas.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran un mayor promedio de microfiltración apical para el cemento endodóntico Endofill (2.0 ± 1.9 mm) que para los cementos Adseal y Apexit Plus, los cuales tuvieron un promedio de 0.7 ± 1.2 mm y 0.8 ± 0.8 mm respectivamente. A partir de los promedios de microfiltración, tanto Adseal como Apexit Plus obtuvieron una microfiltración de Grado 1 (0-1mm), mientras que Endofill alcanzó una microfiltración de Grado 2 ($>1-2$ mm).

Sin embargo, al comparar la microfiltración apical entre cementos, todos obtuvieron un p valor: ($p > 0.05$), lo cual indica que no existen diferencias significativas. No sucediendo lo mismo al comparar los cementos con el grupo control, donde no se utilizó ningún cemento, se obtuvo un p valor: 0.000 ($p < 0.05$), lo que indica que la diferencia existente es significativa.

Respecto al sellado apical, los promedios para Adseal, Apexit Plus y Endofill fueron 1.4 ± 0.8 mm, 1.4 ± 0.7 mm y 1.9 ± 0.9 respectivamente, lo cual significa que todos los cementos muestran un sellado aceptable ($>1-2$ mm)

Al comparar el sellado apical entre cementos, todos obtuvieron un p valor: ($p > 0.05$), lo cual indica que no existen diferencias significativas. Sin embargo al comparar los cementos con el grupo control, se obtuvo un p valor: ($p < 0.05$), lo que indica que la diferencia existente es significativa.

Nuestros resultados son similares a los obtenidos por Colan y García ¹², quienes evidenciaron un mayor promedio de microfiltración apical ($1,057 \pm 0,362$

mm) para Endofill, mientras que el menor promedio de microfiltración ($0,558 \pm 0,161$ milímetros) lo obtuvieron los especímenes obturados con AH-Plus, otro cemento a base de resina. Este estudio utilizó la misma técnica de obturación y el mismo método de evaluación que nuestro estudio.

Al igual que nuestros resultados, Mokhtari ⁴ obtuvo menor microfiltración con los cementos endodónticos a base de resina AH-26 y Adseal los cuales presentaron una microfiltración media de 2.53 mm y 2.76 mm respectivamente. El mayor promedio de microfiltración lo obtuvo Endofill con 3.03 mm. Sin embargo, estadísticamente no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$).

A diferencia de nuestros resultados, García ¹³ obtuvo un menor promedio de microfiltración con el cemento de óxido de zinc eugenol (Grossdent), que con el cemento endodóntico de mineral trióxido agregado (Endo CPM Sealer), quien obtuvo promedios de 0.394 mm y 0.545 mm respectivamente; si bien la diferencia entre ambos no fue significativa para la prueba T de Student, el sellador Grossdent mostró una tendencia a ser más efectivo. En cuanto al sellado, ambos cementos obtuvieron un sellado aceptable, aunque el cemento Grossdent mostró una tendencia a ser más efectivo por mostrar una mayor cantidad de especímenes con sellado eficiente. Así mismo, Salazar ¹⁰ encontró menor microfiltración con el cemento de óxido de zinc eugenol (Grossdent) que con Endobalsam. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Si bien los resultados obtenidos en nuestro estudio no muestran diferencias estadísticamente significativas, Adseal mostró una tendencia a ser más efectivo por

presentar una menor microfiltración apical y por ende un mejor sellado, al mostrar la mayor cantidad de especímenes con un sellado eficiente. Apexit Plus mostró valores muy aproximados a Adseal con una diferencia mínima. Endofill, por otro lado, mostró una tendencia a ser menos efectivo que los otros cementos por presentar una mayor cantidad de especímenes con microfiltración de Grado 3 y un sellado deficiente.

El uso del control negativo en nuestro estudio es muy importante ya que permite validar la información obtenida. Todos los especímenes del control negativo filtraron en toda la extensión del conducto radicular, lo cual confirma la necesidad de usar un cemento endodóntico para lograr el sellado apical.

CONCLUSIONES

- Los promedios de microfiltración apical de los cementos Adseal y Apexit Plus fueron 0.7 ± 1.2 mm y 0.8 ± 0.8 mm respectivamente, presentando ambos una microfiltración de Grado 1. El promedio de microfiltración apical alcanzado por Endofill fue de 2.0 ± 1.9 mm, presentando una microfiltración de Grado 2.
- Tanto Adseal, Apexit Plus y Endofill obtuvieron un sellado aceptable, con promedios de 1.4 ± 0.8 mm, 1.4 ± 0.7 mm y 1.9 ± 0.9 respectivamente.
- No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a microfiltración apical en obturaciones endodónticas, utilizando los cementos Adseal, Apexit Plus y Endofill.
- No se encontró diferencias estadísticamente significativas en cuanto a sellado apical en obturaciones endodónticas, utilizando los cementos Adseal, Apexit Plus y Endofill.
- Pese a que no se encontraron diferencias estadísticas, Adseal tuvo tendencia a ser más efectivo por mostrar una mayor cantidad de especímenes con sellado eficiente; mientras que Endofill presentó mayor microfiltración de Grado 3 en sus especímenes y sellado deficiente.

RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones que evalúen la capacidad de microfiltración y sellado de los cementos Adseal, Apexit Plus y Endofill con microscopio electrónico de barrido, para una evaluación más detallada.
- Realizar estudios in vivo, realizando la endodoncia en aquellos dientes indicados para su exodoncia para luego ser estudiados, previo consentimiento del paciente.
- Evaluar la capacidad de sellado y microfiltración apical en piezas dentales con raíces curvas y utilizando otras técnicas de obturación.
- Incluir los datos obtenidos con los cementos de nuestro estudio en la enseñanza de la E.A.P de Odontología de la UNHEVAL en el curso de endodoncia y biomateriales dentales.
- Aplicación de la técnica de diafanización en las prácticas de endodoncia de la E.A.P de Odontología de la UNHEVAL, por ser un método fácil, económico y didáctico.
- Se recomienda tener en cuenta las indicaciones del fabricante en cuanto a la preparación y aplicación del cemento sellador, debido a que podría ser un factor importante en su capacidad de sellado y microfiltración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SJORGEN U, HAGGLUND B, SUNDQVIST G, et. al. **Factors affecting the longterm results of endodontic treatment.** Journal Endod 1990; 16: 498-504.
2. SWARTZ D, SKIDMORE A, GRIFÍÍN J. **Twenty yeras of endodontic success and failure.** Journal Endod 1983; 9: 198-202.
3. INGLE J. **Endodoncia.** 3ra ed. México. Editorial Interamericana; 1988 p38
4. MOKHTARI H, SHAHI S, JANANI M, et. al. **Evaluation of Apical Leakage in Root Canals Obturated with Three Different Sealers in Presence or Absence of Smear Layer.** Iran Endod J. 2015; 10(2): 131–134.
5. SISODIA R, RAVI K, SHASHIKIRAN N, et. al. **Bacterial penetration along different root canal fillings in the presence or absence of smear layer in primary teeth.** [fecha de acceso 04 de agosto de 2015]. 38(3):229-34. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25095317>
6. SALZ U, POPPE D, SBICEGO S, et. al. **Sealing properties of a new root canal sealer.** [fecha de acceso 18 de Julio de 2015]. 42(12):1084-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19912379>
7. YILMA Z, TUNCEL B, OZDEMIR H, et. al. **Microleakage evaluation of roots filled with different obturation techniques and sealers.** [fecha de acceso 04 de agosto de 2015]. 108(1):124-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19369098>
8. WEI Y, YAN H, MA Q. **Periapical microleakage of root canals filled with four kinds of sealers using two obturation techniques.** Beijing Da Xue Xue Bao. 2008 Feb 18; 40(1): 71-3.
9. SALEH IM, RUYTER IE, HAAPASALO M, et. al. **Bacterial penetration along different root canal filling materials in the presence or absence of smear layer.** Int Endod J. 2008 Jan; 41(1):32-40.
10. SALAZAR K. **Evaluación in vitro de la microfiltración apical de conductos radiculares obturados utilizando 2 cementos a base de óxido de zinc, grossdent y endobalsam, en piezas dentarias uniradiculares.** Lima –Perú. Tesis –Bach. UNMSM 2012.
11. INGA F. **Evaluación de la capacidad de sellado apical de tres cementos endodónticos: Endo CPM Sealer, Roeko Seal y AH plus; in vitro.** Lima – Perú. Tesis –Bach. Universidad Nacional Federico Villarreal. 2010.

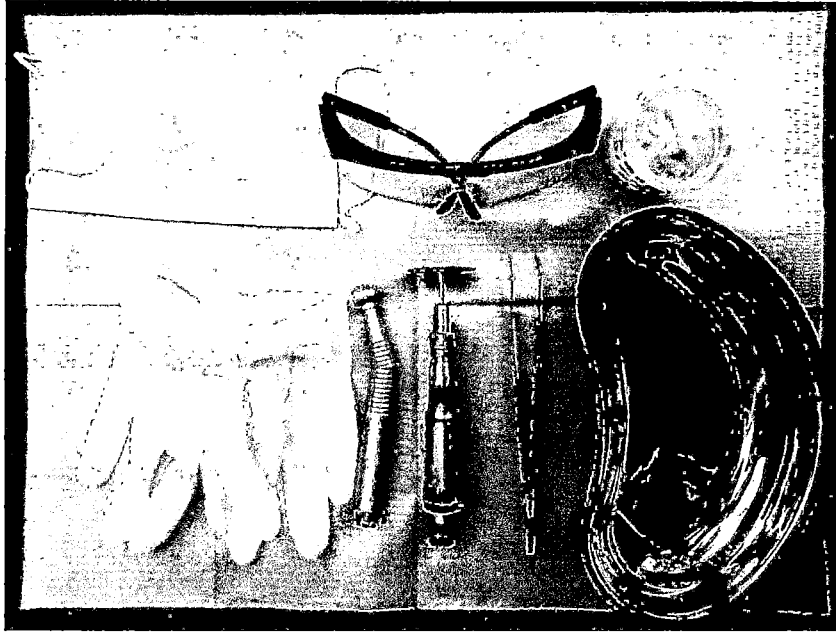
12. COLAN P, GARCÍA C. **Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares.** Rev Estomatol Herediana. 2008; 18(1).
13. GARCÍA L. **Evaluación del sellado apical en obturaciones endodónticas utilizando sellador de mineral trióxido agregado.** Lima – Perú. Tesis – Bach. UNMSM 2008.
14. SOARES I, GOLDBERG F. **Endodoncia técnicas y fundamentos.** Argentina. Editorial Panamericana S.A. 2002.
15. CANALDA C, BRAU E. **Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas.** 2nd ed. España. Editorial Elsevier. 2006.
16. STOCK C, GULABIVALA K, WALKER R. **Atlas en color y texto de endodoncia.** 2nd ed. España. Harcourt Brace. 1996.
17. LIMA MACHADO M. **Endodoncia de la biología a la técnica.** Venezuela. Editorial Amolca. 2009.
18. LEONARDO M. **Endodoncia tratamiento de conductos radiculares - principios técnicos y biológicos.** Vol. 2. Sao Paulo - Brasil. Editorial Artes médicas. 2005.
19. ESTRELA C. **Ciencia Endodóntica.** Sao Paulo – Brasil. Editorial Artes médicas. 2005.
20. CANALDA C, BRAU E. **Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas.** Barcelona – España. Editorial Masson. 2001.
21. Dentsply maillefer. **Endofill** [en línea]. Junio 2015. Disponible en la web: <http://www.dentsply.com.br/hotsite/bulas/Endofill.pdf>
22. AZAR N, HEIDARI M, BAHRAMI Z. **In vitro citotoxicity of a new epoxy resin root canal sealer.** J. Endod. 2000; 26: 462-5.
23. Meta Biomed. **Adseal** [en línea]. Junio 2015. Disponible en la web: http://www.dentarius.com/index.php?route=product/product&product_id=378.
24. Ivoclarvivadent. **Apexit Plus** [en línea]. Junio 2015. Disponible en la web: <http://www.ivoclarvivadent.com/es-es/productos/munones.../apexit-plus>.
25. BRAVO R, VALENZUELA M, CACERES, F. **Aplicación de Técnica de Hidróxido de Potasio y Glicerina para Diafanización Dentaria.** Int. J. Morphol 2015; 33(2):673-677.

26. GRECO Y, GARCIA J, BUENO R. **Técnicas de diafanización: estudio comparativo.** Endodoncia 2008; 26 (2):85-92.
27. PEÑA M, GUTIERREZ R, RUJANO J. **Estudio anatómico de los conductos radiculares del primer premolar superior con dos raíces mediante la técnica de diafanización dental.** Rev odontol de los a. 2014; 9(1): 16-22.
28. MORTENSEN D, BOUCHER N. **A method of testing fr marginal leakage of dental restoration with bacteria.** J dent Res 1968; 44: 58-63..
29. HOWARD F, MARSHALL D. **Microleakage of root- end filling Materials.** Journal of endodontics. 2001; 27 : 456-58.
30. HESSION R. **Long-term evaluation of endodontic tratment: Anatomy, instrumentation, obturation-The endodontic practice triad.** Int Endod J. 1981; 14:179 84.
31. ADAMO H, BURUIANA R, SCHERTZER L, et. al. **A comparison of MTA, super EBA, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model.** International Endodontic Journal, 1999; 32:197-203.
32. AHLBERG K. **A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and India ink in root-filled tooth.** IntEndodJ. 1995; 28: 30-4.
33. JIMENEZ R. **Metodología de la investigación elementos básicos para la investigación clínica.** La Habana – Cuba. Editorial Ciencias Médicas. 1998.
34. ALARCON G, ALBORNOZ Y, PRADO J. **Metodología de la investigación científica en salud.** Huánuco – Perú. Editorial UNHEVAL. 2009.
35. POLIT D, HUNGLER B. **Investigación científica en ciencias de la salud.** 6ta ed. Mexico. Editorial McGraw Hill Interamericana. 2000.
36. ROBERTSON D, LEEB J, MCKEE M, et. al. **A clearing technique for study of root canal systems.** J. Endod. , 1996; 6(1): 471-473.

ANEXOS

ANEXO N° 3
REGISTRO FOTOGRÁFICO
CORTE DE CORONAS

Instrumental y equipo para el corte de las coronas dentarias.



Dientes recolectados para el grupo experimental y el grupo control.



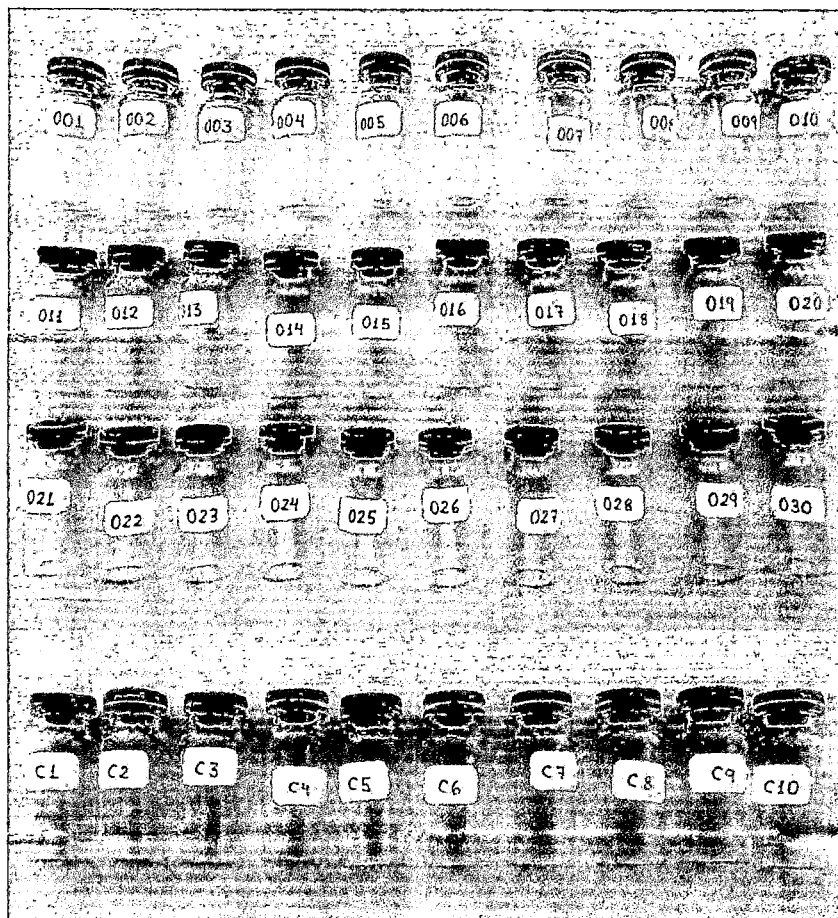
Cortando las coronas dentarias.



Conformando la apertura cameral.

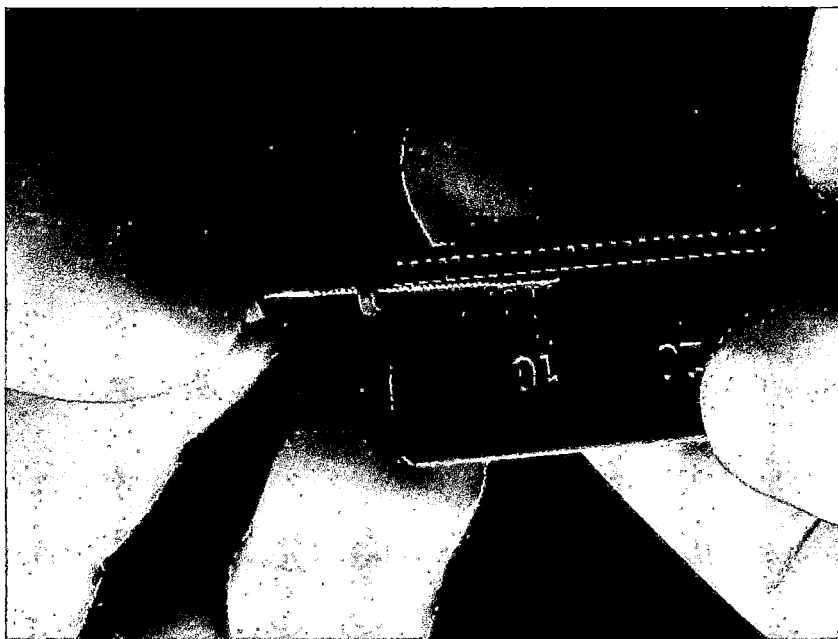


Frascos codificados para cada espécimen.



INSTRUMENTACIÓN

Atravesando el conducto con lima # 10 para determinar la longitud de trabajo.

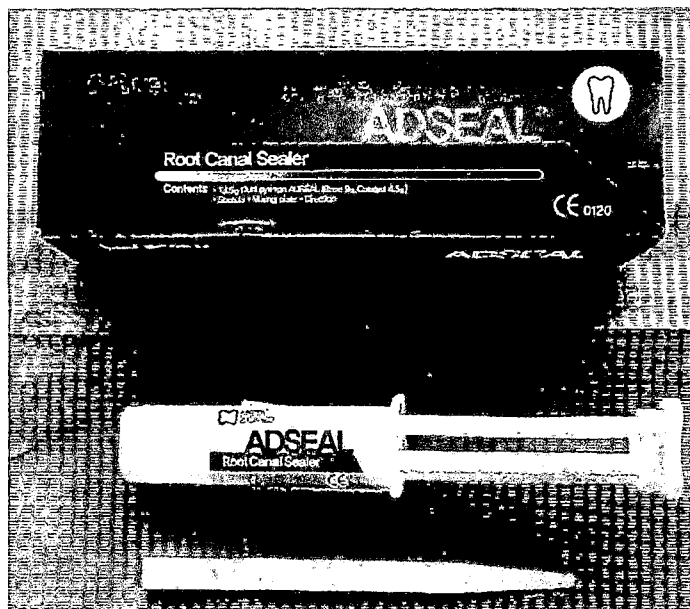
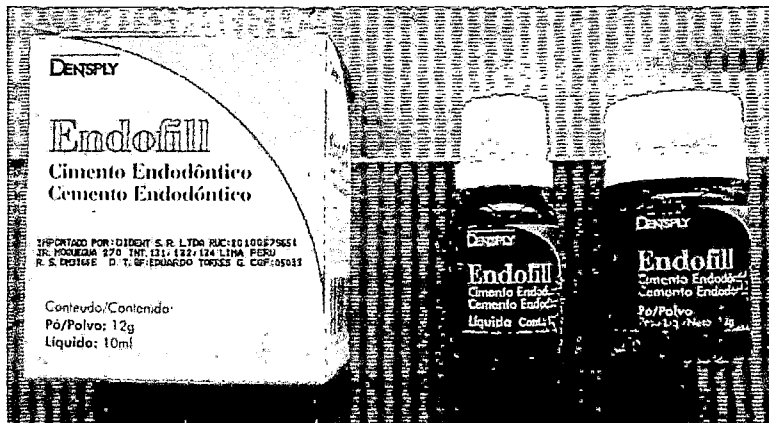
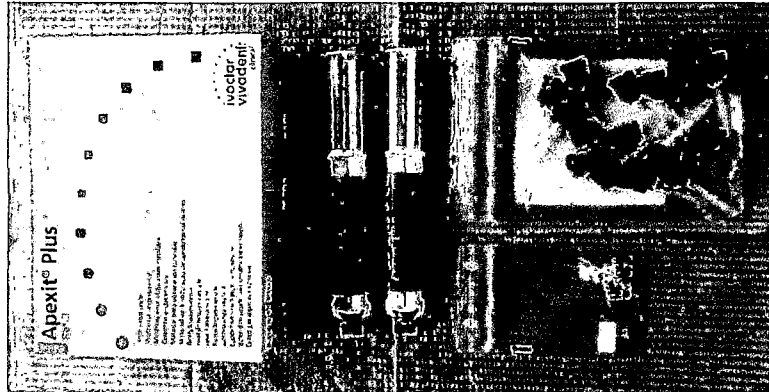


Instrumentación e Irrigación con Hipoclorito y EDTA.



OBTURACIÓN

Cementos selladores.



Obturación de los especímenes.



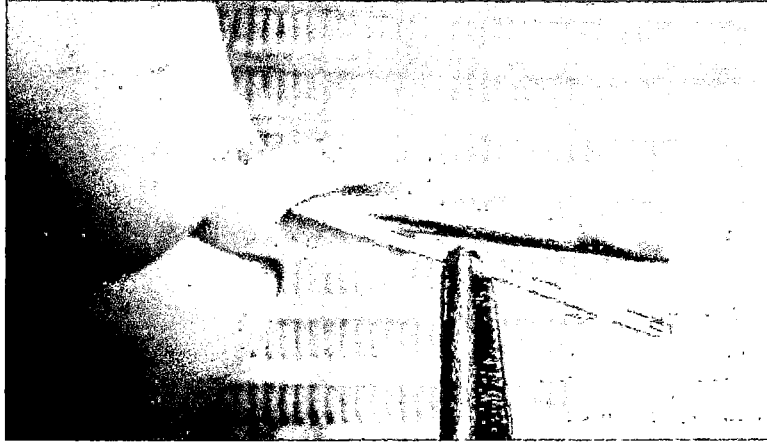
Técnica de condensación lateral.



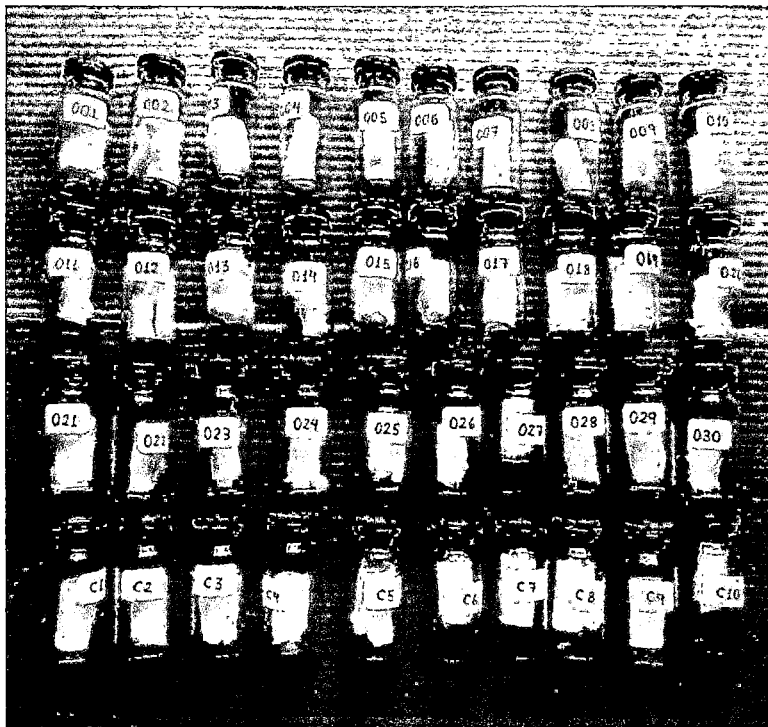
Obturación de la apertura cameral con Policarboxilato.



Obtención de los especímenes del grupo control sin cemento sellador.

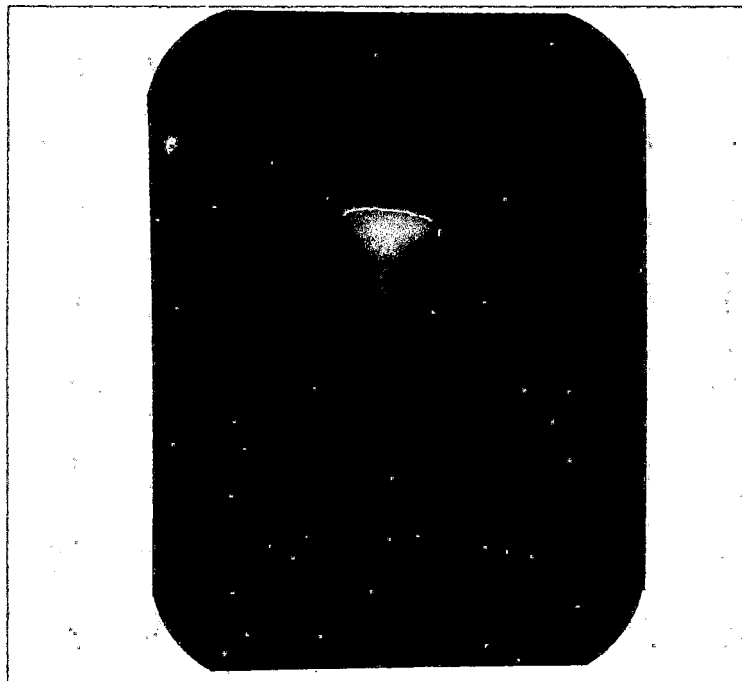


Especímenes hidratados con gasa humedecida mientras fraguan por 1 semana como mínimo.



PREPARACIÓN PREVIA A LA TINCIÓN

Radiografía de los especímenes del grupo experimental.

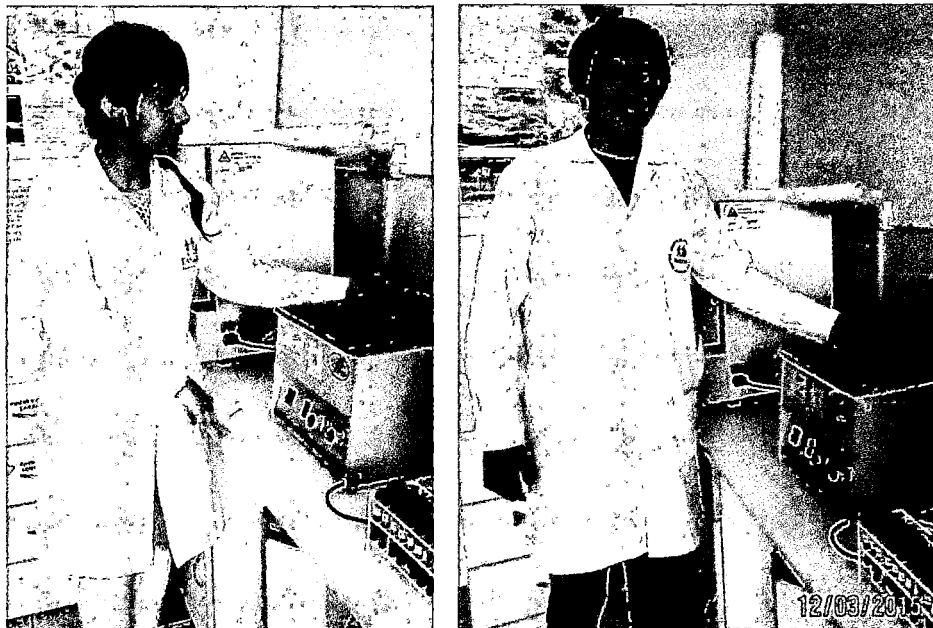


Aplicando barniz de uñas, exceptuando 2 mm alrededor del foramen apical.



PROCESO DE MICROFILTRACIÓN

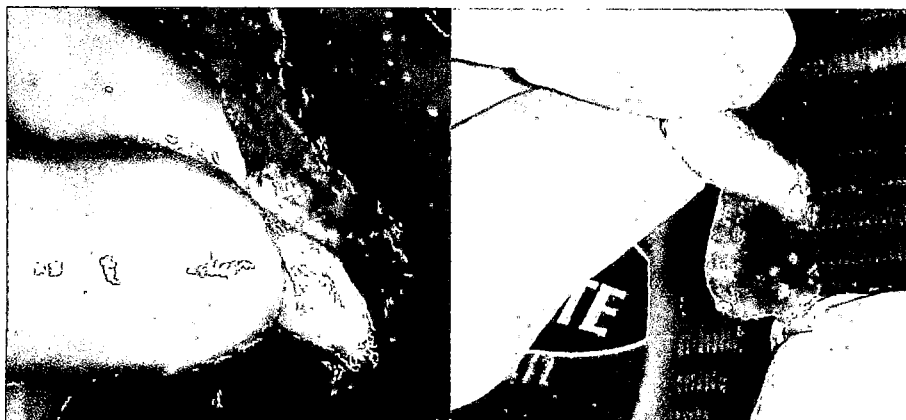
Centrifugado de los especímenes en tinta china durante 5 minutos a 3000 rpm.



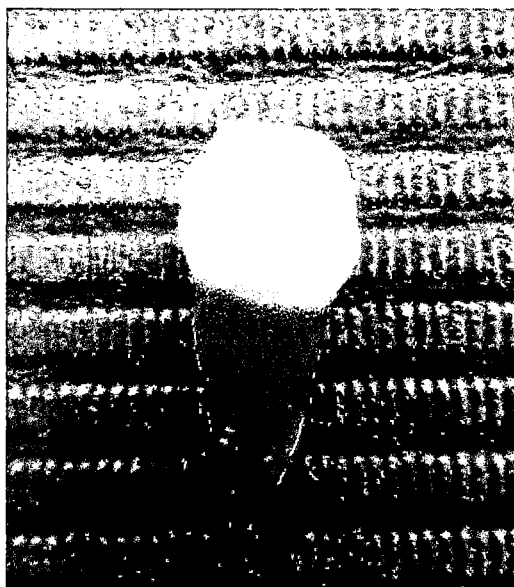
Los especímenes son mantenidos en inmersión pasiva por 72 horas.



Lavando y retirando la capa de barniz de uñas.

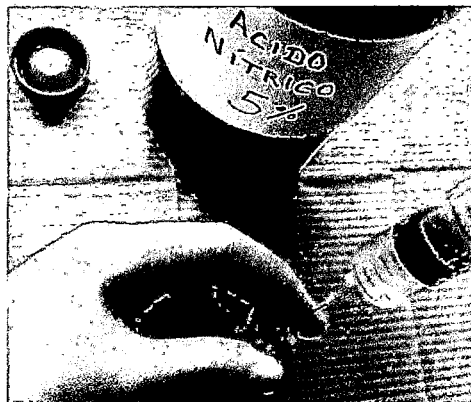


Se protege la obturación coronaria con cera rosada.

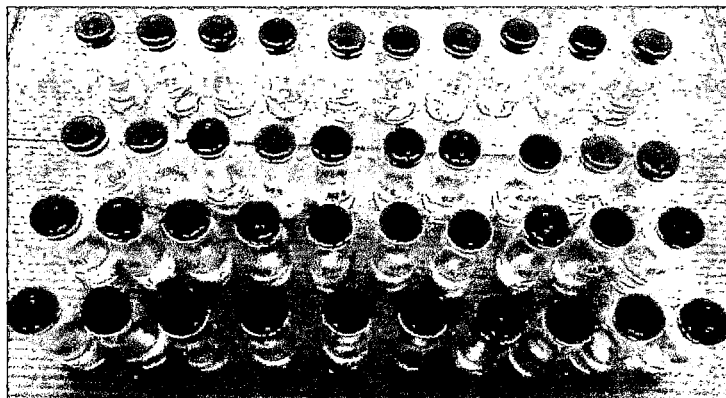


PROCESO DE DIAFANIZACIÓN

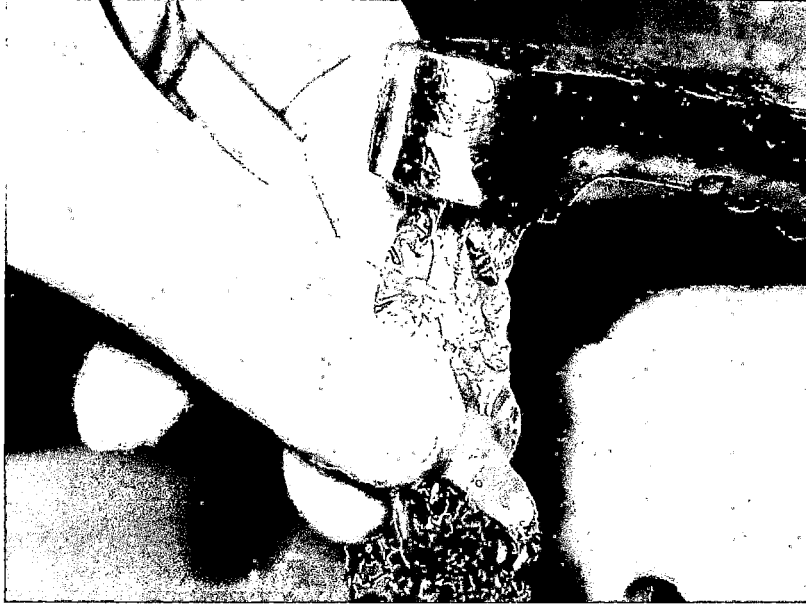
Sustancias que serán utilizadas en el proceso.



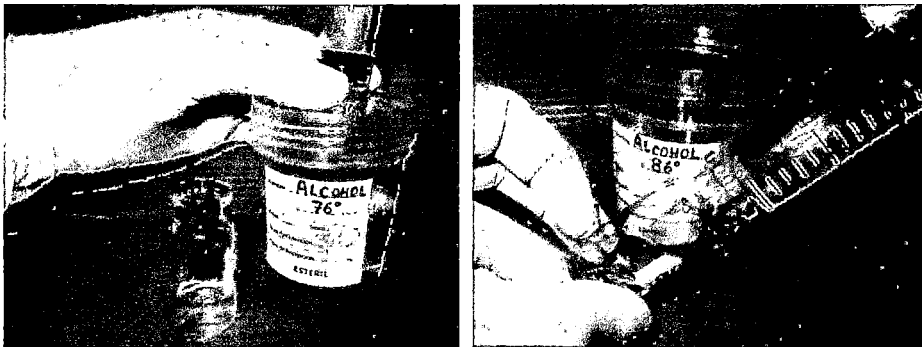
Los especímenes son descalcificados en ácido nítrico al 5% durante 2 días, cambiando la solución cada 24 horas.



Lavado profuso de los especímenes una vez descalcificados.



Posteriormente, las piezas son deshidratadas en alcohol de 76, 86 y 96 grados.



Retirando la cera rosada luego de deshidratar los especímenes.



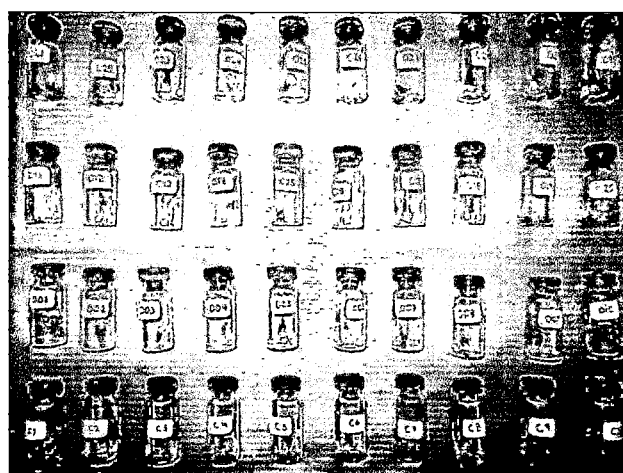
Colocando los especímenes en Salicilato de metilo al 99% para transparentarlos.



Especímen del grupo control y experimental transparentados respectivamente



Los especímenes se conservan en Salicilato de metilo para mantener su transparencia.

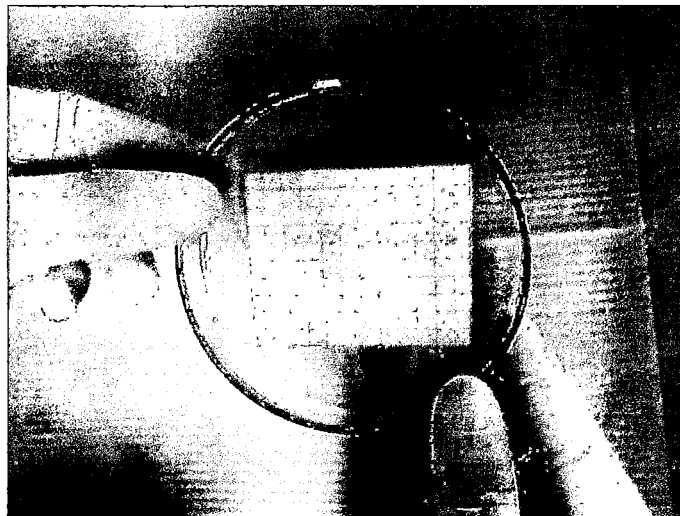


MEDICIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN

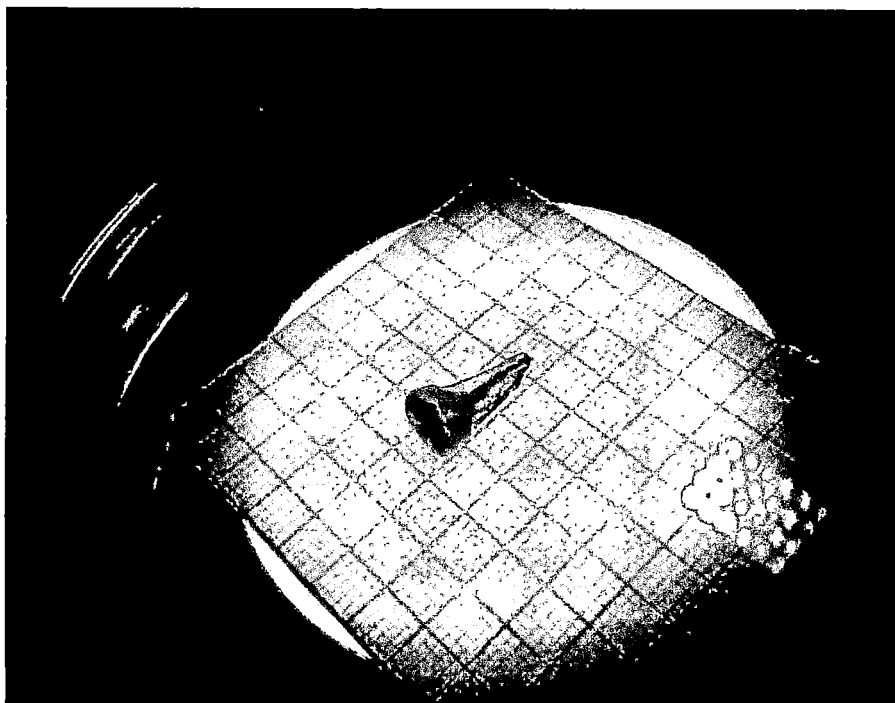
Estereomicroscopio del laboratorio de citogenética “Luis Alberto Tellería” de la Facultad de Ciencias Biológicas – UNMSM.



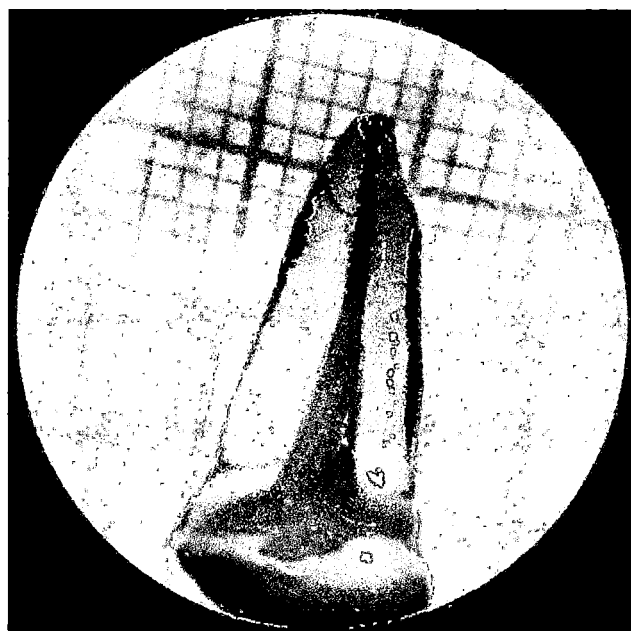
Preparación de la placa Petri con papel milimetrado adherido por el reverso.



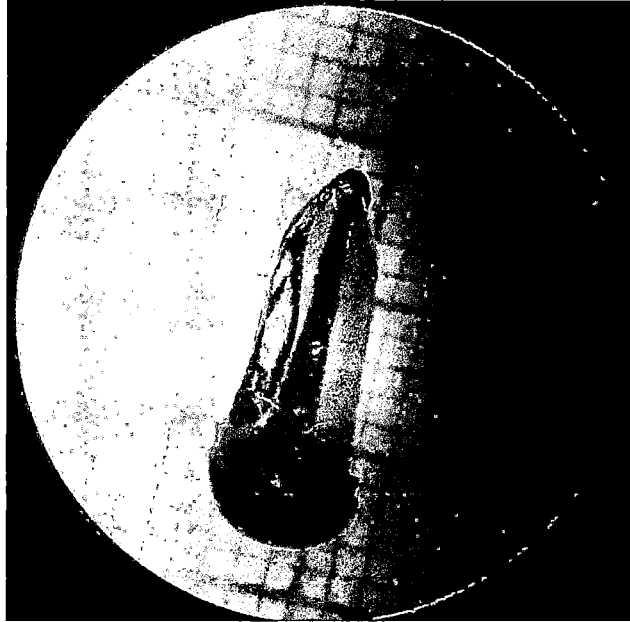
Posicionamiento de un espécimen para medición de la microfiltración.



Especimen transparentado listo para la medición.



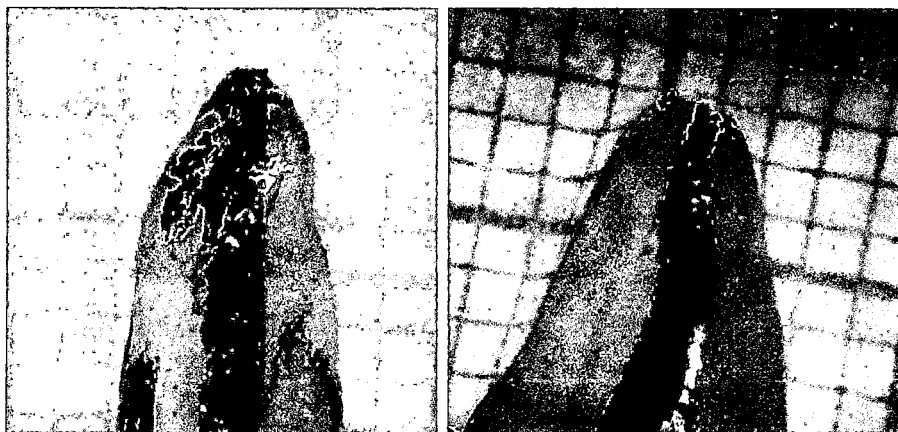
Espécimen 03 con sellado eficiente.



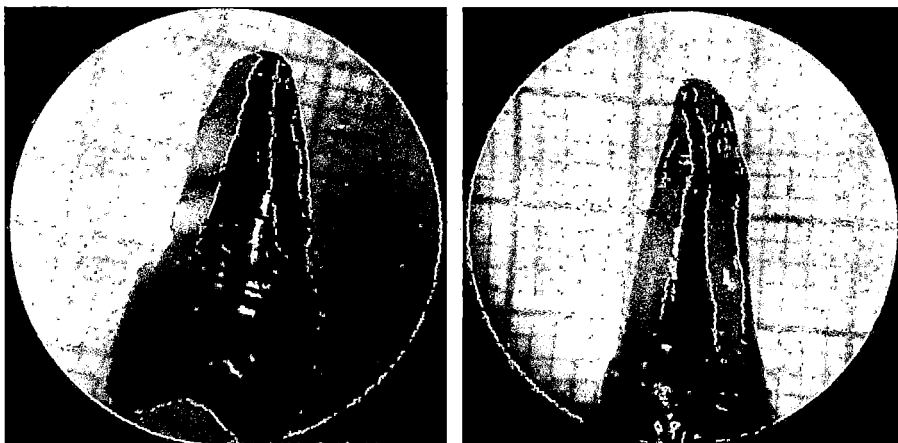
Especímenes 015 y 026 con microfiltración de 1 mm y 4 mm respectivamente.



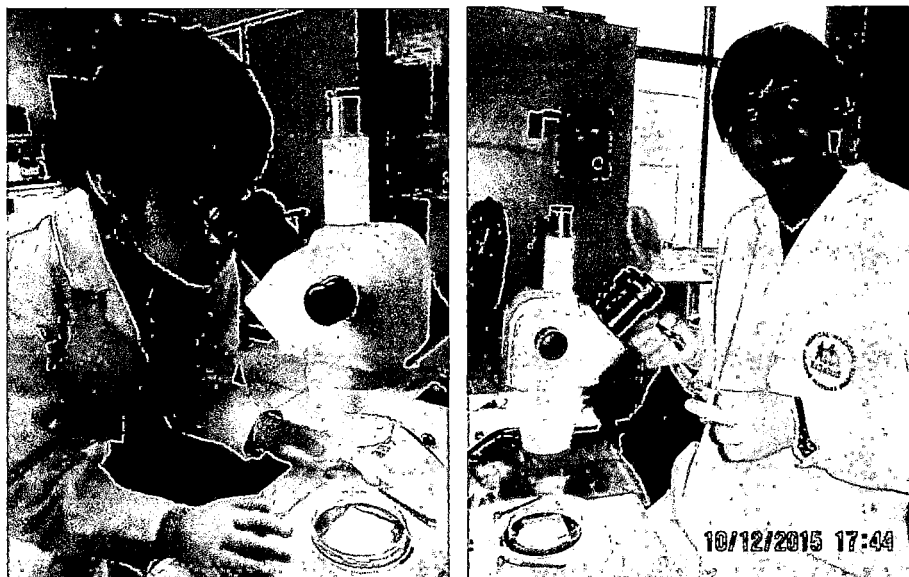
Especímenes 012 y 015. Nótese las diferencias en la microfiltración.



Especímenes C1 y C2 del grupo control.



En el laboratorio de citogenética de la Facultad de Ciencias Biológicas.



Con Enzo, Díaz Conde, encargado del laboratorio de citogenética “Luis Alberto Telleria”.



Con la Mg. Olga Hilda, Bracamonte Guevara, decana de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNMSM.



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y Nombres del Informante: Mg. Cárdenas Criales Jesús Omar

1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente E.A.P. Odontología- UNHEVAL

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Formulario de medición / Formulario de la fase experimental

1.4 Título de la Investigación:

EVALUACION DEL SELLADO Y MICROFILTRACION APICAL EN OBTURACIONES ENDODONTICAS UTILIZANDO TRES TIPOS DE CEMENTOS: Adseal, Apexit Plus y Endofill; IN VITRO – LIMA 2015

1.5 Autores del Instrumento: Bach. CAMPOS LOZANO Evelin Pierina;
Bach. NIETO ESPINOZA, Anthony Frank

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy Buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|------------------------|--|----------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| 1.CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado. | | | | | ✓ |
| 2.OBJETIVIDAD | Está expresado en elementos observables. | | | | | ✓ |
| 3.ACTUALIDAD | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | | ✓ |
| 4.ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | ✓ |
| 5.SUFICIENCIA | Comprende los aspectos en cantidad y calidad | | | | | ✓ |
| 6.INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos de la investigación. | | | | | ✓ |
| 7.CONSISTENCIA | Basado en aspectos teórico-científicos. | | | | | ✓ |
| 8.COHERENCIA | Entre las dimensiones, indicadores e índices. | | | | | ✓ |
| 9.METODOLOGIA | La estrategia responde al propósito de la investigación. | | | | | ✓ |
| 10. OPORTUNIDAD | El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos. | | | | | ✓ |
| PROMEDIO DE VALIDACION | | | | | | |

Adaptado de: OLANO, Atilio. (2003).

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:⁹⁵%. IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- (✓) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Firma del Profesional Experto.

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del Informante: *Mg. Chavez Leandro Miguel Nino .*
 1.2 Cargo e Institución donde labora: *Docente de la E.A.P Odontología - UNHEVAL .*
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Formulario de medición / Formulario de la fase experimental*

1.4 Título de la Investigación:

**EVALUACION DEL SELLADO Y MICROFILTRACION APICAL EN
 OBTURACIONES ENDODONTICAS UTILIZANDO TRES TIPOS DE
 CEMENTOS: Adseal, Apexit Plus y Endofill; IN VITRO – LIMA 2015**

- 1.5 Autores del Instrumento: *Bach. CAMPOS LOZANO Evelin Pierina;*
Bach. NIETO ESPINOZA, Anthony Frank

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy Buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|------------------------|--|----------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| 1. CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado. | | | | | / |
| 2. OBJETIVIDAD | Está expresado en elementos observables. | | | | | / |
| 3. ACTUALIDAD | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | | / |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | / |
| 5. SUFICIENCIA | Comprende los aspectos en cantidad y calidad | | | | | / |
| 6. INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos de la investigación. | | | | | / |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en aspectos teórico-científicos. | | | | | / |
| 8. COHERENCIA | Entre las dimensiones, indicadores e índices. | | | | | / |
| 9. METODOLOGIA | La estrategia responde al propósito de la investigación. | | | | | / |
| 10. OPORTUNIDAD | El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos. | | | | | / |
| PROMEDIO DE VALIDACION | | | | | | |

Adaptado de: OLANO, Atilio. (2003).

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: *95*%. IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- (/.) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 (...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.


 Firma del Profesional Experto.

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del Informante: *Mg. Ballarte Baylón, Antonio Alberto*
- 1.2 Cargo e Institución donde labora: *Docente de la E.A.P. Odontología - UNHEVAL*
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Formulario de medición / Formulario de la fase experimental*
- 1.4 Título de la Investigación:
**EVALUACION DEL SELLADO Y MICROFILTRACION APICAL EN
 OBTURACIONES ENDODONTICAS UTILIZANDO TRES TIPOS DE
 CEMENTOS: Adseal, Apexit Plus y Endofill; IN VITRO – LIMA 2015**
- 1.5 Autores del Instrumento: *Bach. CAMPOS LOZANO Evelin Pierina;
 Bach. NIETO ESPINOZA, Anthony Frank*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 00-20% | Regular 21-40% | Buena 41-60% | Muy Buena 61-80% | Excelente 81-100% |
|------------------------|--|----------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| 1. CLARIDAD | Está formulado con lenguaje apropiado. | | | | | / |
| 2. OBJETIVIDAD | Está expresado en elementos observables. | | | | | / |
| 3. ACTUALIDAD | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | | / |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | / |
| 5. SUFICIENCIA | Comprende los aspectos en cantidad y calidad | | | | | / |
| 6. INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos de la investigación. | | | | | / |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en aspectos teórico-científicos. | | | | | / |
| 8. COHERENCIA | Entre las dimensiones, indicadores e índices. | | | | | / |
| 9. METODOLOGIA | La estrategia responde al propósito de la investigación. | | | | | / |
| 10. OPORTUNIDAD | El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos. | | | | | / |
| PROMEDIO DE VALIDACION | | | | | | |

Adaptado de: OLANO, Atilio. (2003).

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:⁹⁷.....%. IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- (./) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 (...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.


 Firma del Profesional Experto.



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN DE HUÁNUCO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

En la ciudad Universitaria de Cayhuayna, a los 20 días del mes de MAYO del año dos mil dieciséis, siendo las 10 horas con 00 minutos, y de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNHEVAL, se reunieron el Auditorio de la Facultad de Medicina, los miembros del Jurado Calificador de tesis, nombrados con Resolución N° 098-2016-UNHEVAL-FM-D, de fecha 04.MAY.2016, para proceder con la evaluación de la Tesis Colectiva Titulada: "EVALUACIÓN DEL SELLADO Y MICROFILTRACIÓN APICAL EN OBTURACIONES ENDODONTICAS UTILIZANDO TRES TIPOS DE CEMENTOS: Adseal, Apexit Plus, Endofill; IN VITRO -LIMA 2015", elaborado por los Bachilleres en NIETO ESPINOZA, Anthony Frank y CAMPOS LOZANO, Evelin Pierina.

El Jurado Calificador de Tesis está conformado por los siguientes docentes:

| | |
|---------------------------------------|--------------------|
| ❖ CD. Rafael CACHAY CHÁVEZ | Presidente |
| ❖ Mg. Jesús Omar CÁRDENAS CRIALES | Secretario |
| ❖ Mg. Antonio Alberto BALLARTE BAYLÓN | Vocal |
| ❖ Mg. Jubert Guillermo TORRES CHÁVEZ | Accesitario |

Finalizado el acto de sustentación de Tesis, el Presidente del Jurado Evaluador indica a los sustentantes y al público presente retirarse de la sala de sustentación por un espacio de cinco minutos para deliberar y emitir la calificación final, quedando los sustentantes NIETO ESPINOZA, Anthony Frank y CAMPOS LOZANO, Evelin Pierina, con la nota de 18 equivalente a Muy Bueno, con lo cual se da por concluido el proceso de sustentación de Tesis a horas 11 am., en fe de lo cual firman.

Cayhuayna, mayo 20 del 2016

CD. Rafael CACHAY CHÁVEZ
PRESIDENTE

Mg. Jesús Omar CÁRDENAS CRIALES
SECRETARIO

Mg. Antonio Alberto BALLARTE BAYLÓN
VOCAL

- Bueno (14,15 y 16)
- Muy Bueno (17 y 18)
- Excelente (19 y 20)