



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

Comparación *in vitro* de la microfiltración apical de cuatro cementos
endodónticos.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
CIRUJANO DENTISTA

AUTORA:

Chávez Rivas Illary Janet (ORCID: 0000-0001-7904-9891)

ASESORA:

MG. Ibáñez Sevilla, Carmen Teresa (ORCID: 0000-0002-5551-1428)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción de la salud y desarrollo sostenible

PIURA - PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios por no dejarme caer ante las adversidades, siempre acompañarme en cada paso y ayudarme a cumplir mis metas.

A mi padre quien en vida fue Rubén Chávez Aragón, mi compañero durante este proceso dándome aliento, amor y su apoyo incondicional, guiándome siempre por el buen camino, agradecerle infinitamente por todo lo que me brindo durante toda mi vida y sobre todo durante esta etapa, gracias por hacerme conocer esta carrera tan linda que ambos amamos.

A mi madre Janette Rivas López quien me viene brindándome su apoyo, dándome palabras de aliento y apoyándome en todo momento.

A mi hermano George Waldo Chávez Rivas gracias por su confianza y apoyo.

Agradecimiento

A la MG. Ibáñez Sevilla, Carmen Teresa por su paciencia y ser guía para desarrollar esta investigación, compartir sus conocimientos, brindarnos ayuda y tiempo durante toda esta etapa.

A la Dra. Lida Velazque Rojas y a la Blga. Antonia Calvo Cajigas, por compartir sus amplios conocimientos, brindarnos ayuda para la ejecución del presente trabajo y su permanente disposición en la parte experimental de esta tesis

Índice de Contenidos

Dedicatoria	II
Agradecimiento.....	III
Índice de contenidos	IV
Índice de tablas.....	V
Índice de abreviaturas.....	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
I.INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	22
3.1 Tipo y diseño de investigación	22
3.2 Variables y operacionalización (Anexo 1)	22
3.3 Población, muestra y muestreo.....	22
3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos	23
3.5 Procedimientos:.....	23
3.6 Método de análisis de datos:	29
3.7 Aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS	30
V. DISCUSIÓN	38
VI. CONCLUSIONES.....	44
VII. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS	46
ANEXOS.....	59

Índice de Tablas

Tabla 1. Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill, a base de MTA Fillapex, a base de resina Adseal y a base de silicona Roeko seal.	30
Tabla 2. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con cemento endodóntico a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y a base de MTA Fillapex.	31
Tabla 3. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con cemento endodóntico a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y a base de resina Adseal.	32
Tabla 4. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con cemento endodóntico a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y a base de silicona Roeko seal.	33
Tabla 5. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con cemento endodóntico a base de MTA Fillapex y a base de resina Adseal.	34
Tabla 6. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con cemento endodóntico a base de MTA Fillapex y a base de silicona Roeko seal.	35
Tabla 7. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con cemento endodóntico a base resina Adseal y a base de silicona Roeko seal.	36
Tabla 8. Frecuencias de la microfiltración apical en grados de cuatro cementos endodónticos a base de óxido de zinc - eugenol Endofill, a base de MTA Fillapex, a base de resina Adseal y a base de silicona Roeko seal.	37

Resumen

El objetivo del presente estudio fue comparar in vitro la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos a base de óxido de zinc eugenol Endofill, a base de MTA Fillapex, a base de resina Adseal y a base de silicona Roeko seal. La muestra estuvo conformada por 60 dientes premolares unirradiculares que fueron seccionados en la unión amelocementaria, la instrumentación biomecánica se realizó con la técnica rotatoria, se dividió aleatoriamente en 4 grupos para cada tipo de cemento, la obturación se realizó con la técnica de condensación lateral, a nivel coronal se obturó con Ionómero vidrio base y resina, para observar la microfiltración se utilizó el método filtración de tinte y la diafanización con la técnica de Robertson. Las medidas de microfiltración se observaron en estereomicroscopio. El resultado del valor promedio fue menor para el cemento Adseal 0,33mm, seguido por los cementos Fillapex 0,87mm, Roeko seal 1,00mm y Endofill 1,30mm respectivamente. Hubo diferencias estadísticamente significativas en la microfiltración apical de los cuatro cementos endodónticos. Concluyendo que el cemento Adseal presento menor microfiltración en comparación a los cementos Fillapex, Roeko seal y Endofill.

Palabras clave: Filtración dental, Ápice del diente, Endodoncia, Obturación del conducto radicular, Materiales de Obturación del Conducto Radicular.

Abstract

The objective of the present study was to compare in vitro the apical microfiltration of four endodontic cements based on zinc oxide eugenol Endofill, based on MTA Fillapex, based on Adseal resin and based on silicone Roeko seal. The sample consisted of 60 uniradicular premolars that were sectioned at the cement-enamel junction, the biomechanical instrumentation was performed with the rotary technique, it was randomly divided into 4 groups for each type of cement, the filling was performed with the lateral condensation technique. At the coronal level, it was sealed with base glass ionomer and resin. To observe the microfiltration, the filtration method with India ink and diafanization with the Robertson technique was used. Microfiltration measurements were observed under a stereomicroscope. The result of the mean value was lower for the Adseal 0.33mm cement, followed by the Fillapex 0.87mm, Roeko seal 1.00mm and Endofill 1.30mm cements respectively. There were statistically significant differences in the apical microfiltration of the four cements. Concluding that Adseal cement presented less microfiltration compared to MTA Fillapex, Roeko seal and Endofill cements.

Keywords: Dental Leakage, Tooth Apex, Endodontics, Root Canal Obturation, Root Canal Filling Materials.

I. INTRODUCCIÓN

La especialidad de endodoncia tiene por finalidad estudiar la morfología estructura, fisiología, anomalías pulpares, tejidos que rodean a la pieza dentaria, prevención y tratamiento de afecciones a nivel de la pulpa y su repercusión en tejidos periapicales ¹. Actualmente se realizan tratamientos para la preservación de la pieza dentaria tanto en funcionabilidad como su estabilidad en la cavidad bucal, siendo el motivo primordial para estar capacitados y brindar una atención correcta y de calidad²; entre ellos se encuentra la endodoncia, en este tratamiento se debe seguir una secuencia de pasos: Acceso a los conductos radiculares, preparación biomecánica (desinfección) y obturación de los conductos para poder asegurar en la terapia endodóntica el éxito ³.

La obturación de los conductos radiculares tiene como función evitar la persistencia de los microorganismos presentes y su posible reinfección, también debe ofrecer un cierre completo de los canales principales y accesorios del órgano dentario y la cicatrización del tejido ⁴. Los materiales utilizados para este procedimiento son el cemento sellador junto a la gutapercha que tienen que alcanzar la total obliteración del conducto radicular lo más cercano al límite cemento dentina conducto (CDC), utilizando poca cantidad de cemento sellador biológicamente compatible para garantizar el sellado hermético y tridimensionalmente permanente en toda su extensión y así prevenir el movimiento de líquidos "exudado" a nivel apical y microorganismos al espacio radicular para lograr una zona limpia y llevarse a cabo el proceso de cicatrización ⁵⁻⁷.

No se puede obtener un adecuado sellado impenetrable sin el uso de un sellador, debido que la gutapercha como componente único no posee la propiedad de adherirse a las paredes del canal radicular, haciendo necesaria y obligatoria el uso de cemento al momento de obturar los canales radiculares. Por ello, una instrumentación adecuada, la limpieza y la desinfección con el uso de irrigantes en el conducto radicular, además de la elección de un cemento endodóntico al momento de la obturación de los conductos radiculares son factores determinantes para que el tratamiento endodóntico sea exitoso, ya que el cemento sellador además de incrementar el sellado, también sirve de relleno de los espacios libres entre el propio canal radicular y la gutapercha ⁸.

Para lograr los objetivos en la obturación es importante elegir un adecuado material que sea compatible con los tejidos perirradiculares y que cumpla con una adecuada reacción tisular, donde pueda ser reabsorbido el material en caso de que el cemento sellador se extravase a nivel apical y también que permita formar tejido mineralizado ⁹.

Actualmente existen variedad de materiales selladores compuestos por distintos tipos de bases oxido de zinc eugenol, hidroxido de calcio, ionómeros, resinas, de mineral trióxido agregado y cementos biocerámicos, que con el transcurrir del tiempo fueron mejorados incrementando algunos componentes, con el propósito de mejorar la capacidad del sellador, tiempo de trabajo, fácil manipulación y mayor biocompatibilidad, dándonos mejores y nuevas opciones para obtener resultados óptimos y así aumentar la tasa de éxito en las terapias endodónticas, siendo necesario valorar otras alternativas para evitar la microfiltración apical ^{8,9}, de igual manera existen investigaciones al respecto, dando importancia de estudiar la microfiltración apical donde son sometidos a diferentes pruebas para posteriormente evaluar la microfiltración apical ¹⁰.

La investigación realizada por Sobhnamayan et al; muestra que los fracasos endodónticos en un 60% son debido a una inadecuada obturación ⁵. La microfiltración a nivel del ápice es principalmente uno de los causantes de fracaso en tratamientos de endodoncia, donde hay una invasión de bacterias, sustancias químicas y líquidos periapicales hacia la parte interna del conducto y el material de relleno ¹¹. Por ello esta investigación presentó el siguiente problema ¿Cuál de los cementos de obturación endodóntica presenta menor microfiltración apical comparando in vitro los cementos endodónticos a base de óxido de zinc eugenol Endofill, a base de MTA Fillapex, a base de resina Adseal y a base de silicona Roeko seal?

Esta investigación presenta originalidad, aunque existan trabajos previos presenta un enfoque especial al usar cuatro tipos de cementos endodónticos con diferentes bases, además del uso del cemento Roeko seal que no fue comparado con otro tipo de cementos en trabajos previos.

Esta investigación presenta importancia teórica debido que este estudio aporta datos estadísticos sobre el tema a tratar, pretende beneficiar a los alumnos de pregrado de odontología, a los odontólogos y futuros especialistas en esta rama

de la endodoncia; ampliando los conocimientos sobre la elección del material ideal para tratamientos endodónticos.

Esta investigación también es de importancia práctica, debido a que en tratamientos de endodoncia se hace uso de diferentes cementos selladores con distintos tipos de base que existen en el mercado, entre ellos los cementos que serán usados para este estudio, es importante la elección del cemento sellador que evite la microfiltración apical por ser la causa principal de la recontaminación del conducto radicular llevando al fracaso del tratamiento.

Se realizó esta investigación con el objetivo general de comparar in vitro la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill, a base de MTA Fillapex, a base de resina Adseal y a base de silicona Roeko seal. Los objetivos específicos fueron comparar la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y a base de MTA Fillapex; comparar la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y a base de resina Adseal; comparar la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y a base de silicona Roeko seal; comparar la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base de MTA Fillapex y a base de resina Adseal; comparar la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cemento endodónticos a base de MTA Fillapex y a base de silicona Roeko seal; comparar la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base resina Adseal y a base de silicona Roeko seal y determinar la frecuencia de la microfiltración apical en grados de cuatro cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill, a base de MTA Fillapex, a base de resina Adseal y a base de silicona Roeko seal.

Esta investigación tuvo la siguiente hipótesis: La microfiltración apical en la obturación endodóntica con el cemento a base de resina Adseal es menor en comparación a los cementos a base de óxido de zinc eugenol Endofill, a base de MTA Fillapex y a base de silicona Roeko seal.

II. MARCO TEÓRICO

De la Cruz.¹² (2020) Republica Dominicana. Tuvo como objetivo comparar in vitro la microfiltración apical de tres tipos de cementos endodónticos a base de resina Epóxica, a base de Óxido de Zinc Eugenol y a base de MTA. Mediante un estudio in vitro descriptivo, experimental y de corte transversal. La muestra de este estudio estuvo conformada de 66 piezas dentarias monorradiculares extraídas que fueron desinfectadas con solución de hipoclorito de sodio al 5.25% por un periodo de 24 horas y limpiadas con destartalizadores manuales, para posteriormente almacenar la muestra en solución salina hasta su uso, se dividieron aleatoriamente en 5 grupos, 3 grupos de 20 piezas dentarias para cada tipo de cemento, 3 piezas dentarias para el control positivo y 3 piezas dentarias control negativo; en el Grupo A se obturo con T-Seal cemento a base de resina epóxica; en el Grupo B OZE cemento a base de Óxido de zinc y eugenol y en el grupo C cemento a base de MTA Fillapex. La preparación biomecánica de los dientes se realizó con la técnica de Step Back, la obturación endodóntica se realizó con la técnica de condensación lateral, los dientes se almacenaron por un promedio de 7 días en solución salina a temperatura ambiente, posteriormente se barnizaron a 2 mm del ápice, se colocaron en azul de metileno al 2% durante 15 días y se diafanizaron con técnica de Robertson. La medición se realizó con una plantilla calibrada y las piezas dentarias se observaron en microscopia con una magnificación 4X. Los resultados que obtuvo a nivel del valor de la media para el grupo OZE fue mayor con 5.1mm, para MTA Fillapex 1.0mm y el menor valor fue para T-Seal con 0.7mm, existieron diferencias significativas en el valor de la media para los tres grupos de estudio, los dientes obturados con T-Seal y cemento Fillapex en su mayoría obtuvieron un Grado 2 de microfiltración en comparación al cemento OZE que obtuvo un grado 4 en su mayoría. Este estudio tuvo como conclusión que los cementos a base de Agregado de Trióxido mineral y resina epóxica obtuvieron mejores resultados en comparación al cemento a base de Óxido de Zinc y eugenol, los cementos T-Seal y MTA Fillapex proporcionan resultados apropiados frente a la calidad en el sellado tridimensional y la filtración a nivel del ápice.

Galledar, et al.¹³ (2020) Irán. Este estudio tuvo como objetivo comparar in vitro la microfiltración apical de los selladores a base de MTA Fillapex, a base de resina AH 26 y a base de óxido de zinc y eugenol Endofill con el método de penetración de tinte. Su muestra estuvo conformada por 72 dientes unirradiculares extraídos se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 5.25%, fueron seccionados en la unión cemento esmalte con la finalidad de estandarizar las muestras a 14mm desde el ápice, posteriormente se dividieron en cinco grupos, tres grupos de 20 dientes para cada tipo de cemento, 6 piezas para el grupo control positivo y 6 piezas para el control negativo, el grupo 1 obturados con cemento a base de MTA Fillapex, grupo 2 obturados con cemento a base de resina AH 26 y grupo 3 obturadas con cemento a base de óxido de zinc y eugenol Endofill, la técnica para preparación biomecánica utilizada en este estudio fue la Step Back, la irrigación fue continua con 5ml de NaOCl al 5.25%, agua destilada 5ml y EDTA para la eliminación del barrido dentinario, las piezas dentarias se obturaron con la técnica de condensación lateral, posteriormente fueron almacenados a 37° C por 72 horas al 100% de humedad, posteriormente la muestra se introdujo en azul de metileno al 2% por 3 días, para la medición de la microfiltración apical fueron seccionados longitudinalmente y medidos en un estereomicroscopio. Los resultados del valor de la media para el cemento MTA Fillapex fue 2.391mm, para el cemento AH26 fue 1.948mm y para el cemento Endofill 3.899mm. Hubo diferencia significativa entre los tres grupos de estudio. Este estudio llego a la conclusión que el cemento a base de resina AH26 obtuvo menor microfiltración seguido por el cemento a base de MTA Fillapex y el que presento mayor microfiltración fue el cemento a base de óxido de zinc y eugenol Endofill.

Trivedi, et al.¹⁴ (2020) India. El objetivo fue evaluar la capacidad de sellado de 3 diferentes selladores por medio de la microscopia láser confocal. La muestra estuvo conformada por 60 premolares monorradiculares que fueron limpiados con puntas ultrasónicas, desinfectados con timol 0.2% y almacenados en agua destilada, fueron divididos en 3 grupos de 20 piezas dentarias, Grupo I: Cemento a base de MTA Fillapex, grupo II: cemento a base de resina AH Plus y el grupo 3 cemento a base biocerámico Bio C, los dientes fueron seccionados a 16mm del ápice para estandarizar la muestra, realizaron la preparación biomecánica a

1mm del ápice con la técnica de Step Down la irrigación fue continua con solución de NaOCl al 5,25%, utilizaron EDTA por 3 minutos para quitar el barrido dentinario, la obturación de los conductos radiculares fue realizada con la técnica de condensación lateral frio, utilizaron tinte de Rotamina B posteriormente fueron incubadas a 37° C al 100% de humedad por 10 días para permitir el fraguado, las raíces fueron seccionadas transversalmente a nivel apical, el porcentaje de la brecha de la región a la circunferencia del canal fue calculado con microscopia escaneo laser confocal utilizaron regla del software IOB. Los resultados del valor de la media para el grupo MTA- Fillapex es 454.5 μ m, Bio C Sealer 224 μ m y AH Plus 463.4 μ m presento mayor penetración con el sellador a base de resina AH Plus en comparación con el MTA Fillapex y el grupo que presento menor microfiltración apical fue Bio C Sealer, obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en los tres grupos, al hacer la comparación intergrupala, para el cemento AH Plus vs MTA Fillapex no hubo diferencia significativas, Ah Plus vs Bio C Sealer si hubo diferencia significativa así como para MTA Fillapex vs Bio C Sealer respectivamente. Concluyeron que el sellador a base de resina AH Plus es el que tiene mejor capacidad de sellado de los tres cementos.

Fajardo, et al.¹⁵ (2019) Ecuador. El objetivo de este estudio fue comparar in vitro la microfiltración apical de premolares unirradiculares obturados con cemento bioceramico y a base de resina epóxica. La muestra fueron 40 dientes premolares unirradiculares extraídos que se almacenaron en suero fisiológico a 10°C hasta su uso, posteriormente fueron limpiados con scaler ultrasónico piedra pómez y pasta profiláctica, las coronas dentarias fueron seccionadas en la unión cemento esmalte, se dividieron de manera aleatoria en 2 grupos, grupo 1 cemento bioceramico Endosequence y grupo 2 cemento a base de resina epóxica AH Plus, la instrumentación biomecánica se realizó con la técnica rotatoria, la irrigación fue constante con 15ml de hipoclorito de sodio al 5.25% y finalmente irrigado con EDTA al 17% para la eliminación del barrido dentinario, la técnica para la obturación fue la condensación lateral, se colocaron los dientes en una incubadora a 37°C hasta el fraguado del cemento y en termociclado a 750 ciclos, los dientes fueron barnizados a 3mm apical y sumergidos en tinte azul de metileno al 2% durante 6 días a temperatura de 37°C, posteriormente fueron seccionados longitudinalmente y medidos en un estereomicroscopio. Los

resultados que obtuvieron fueron que el valor de la media para el cemento Endosequence fue 0.55mm y para el grupo AH Plus 1.20mm, hubo diferencia significativa entre ambos grupos. Concluyeron que el cemento que presento menor microfiltración fue el cemento Endosequence en comparación al AH Plus.

Soria.¹⁶ (2018) Perú. Su objetivo fue comparar in vitro la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con tres tipos de cementos. Mediante un estudio experimental, transversal, prospectivo y comparativo. La muestra estuvo conformada por 53 dientes, estos fueron divididos en 3 grupos con 15 premolares para los tres tipos de cementos, 4 dientes para el control positivo y 4 dientes para el control negativo, grupo 1 cemento a base de óxido de zinc y eugenol Grossman, grupo 2 cemento a base de resina Adseal y grupo 3 cemento a base de MTA Fillapex ,fueron preparados con la técnica ápico coronal, se obturaron haciendo uso de la técnica de condensación lateral y a nivel coronal obturados con resina, posteriormente fueron sumergidos en solución salina a temperatura ambiente durante una semana hasta el fraguado de los cementos, luego sumergidos en tinta china en inmersión pasiva por un promedio de una semana y diafanizadas con la técnica de Robertson, para las medidas de la microfiltración apical hizo uso de una plantilla calibrada y un estereomicroscopio con el objetivo de 40x. Obteniendo como resultados que el valor de la media para el cemento Grossman fue 1.55mm, para el cemento Adseal 1.29mm y para el cemento MTA Fillapex 0.63mm. Al comparar los niveles de microfiltración mostraron diferencias significativas. Este estudio llego a la conclusión que el cemento que presento menor microfiltración fue a base de MTA Fillapex seguido por el cemento a la de base de resina Adseal y el que tuvo mayor microfiltración fue el cemento a base de óxido de zinc y eugenol Grossman.

Paucar.¹⁷ (2017) Perú. El objetivo de este estudio fue determinar la microfiltración apical en piezas unirradiculares obturadas con cuatro tipos de cementos. Mediante un estudio experimental, transversal y prospectivo. Su muestra estuvo conformada por 50 piezas dentarias unirradiculares que fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5.25% durante 60 minutos y almacenadas en suero fisiológico hasta su uso, se dividieron aleatoriamente en 6 grupos, 4 grupos de 10 piezas para cada tipo de cemento, 5 piezas dentarias

para control positivo y 5 piezas dentarias para el control negativo, grupo 1 obturado con cemento a base de óxido de zinc eugenol Endofill, grupo 2 obturado con cemento endodóntico a base de hidróxido de calcio Sealapex, grupo 3 obturado con cemento endodóntico a base de resina Adseal y grupo 4 obturado con cemento endodóntico a base de mineral trióxido agregado Fillapex, fueron instrumentadas con la técnica ápico coronal irrigando constantemente con solución de hipoclorito al 5,25% y la eliminación del barrido dentinario con EDTA al 17%, las piezas dentarias se obturaron usando la técnica de condensación lateral y a nivel coronal los dientes fueron obturados con Policarboxilato de zinc, posteriormente pasaron por el proceso de termociclado se almacenaron en gasas húmedas y fueron transportadas a una incubadora a 37°C durante 5 días, fueron barnizadas y sumergida en tinta china en tubos de ensayo, se colocaron en una centrifuga a 3000 rpm durante 5 minutos y se diafanizaron, la medición de la microfiltración fue con un papel milimétrico y un estereoscópico a 25X. Obtuvo como resultado que el valor de la media para el cemento Adseal fue 0.243mm , cemento Sealapex 0.279mm, cemento MTA Fillapex 1.493mm y cemento Endofill 1.612 mm, Al menos entre uno de los grupos existió diferencias estadísticamente significativas. Este estudio llego a la conclusión que el cemento que obtuvo menor microfiltración fue el cemento endodóntico a base de resina, seguido por el cemento a base de hidróxido de calcio, agregado de trióxido mineral y óxido de zinc y eugenol respectivamente.

Reyes, et al.¹⁸ (2017), Honduras. Su objetivo fue evaluar si existe diferencia significativa en los resultados alcanzados en el sellado apical de tres cementos endodónticos. Mediante un estudio cuantitativo y cuasi- experimental. Usaron como muestra 30 órganos dentarios unirradiculares, seccionaron los dientes a en la unión amelocementaria, posteriormente la instrumentación fue realizada con la técnica biomecánica híbrida, para la instrumentación a nivel cervical y medio se utilizó fresas Gates glidden y a nivel apical se utilizó limas tipo K la irrigación fue constante con solución de hipoclorito de sodio 5.25% y para finalizar utilizaron la activación ultrasónica por 60 segundos con EDTA al 17%, las muestras fueron divididas en tres grupos con 10 dientes Grupo I cemento a base de hidróxido de calcio, Grupo II cemento a base de resina epóxica y Grupo III cemento a base de óxido de zinc y eugenol, estos fueron obturados con la

técnica de condensación lateral y posteriormente a nivel coronal sellados con lonómero de vidrio, se sumergió en tinta china, se diafanizaron y posteriormente fueron medidos con una regla endodóntica milimetrada, una sonda periodontal, lupas de aumento 3X y negatoscopio. Obteniendo como resultado el valor de la media de filtración apical para el cemento a base de hidróxido de calcio 0.4mm, cemento a base de resina epóxica fue de 0.1mm y el cemento de óxido de zinc y eugenol 1.5mm, habiendo diferencias significativas entre los grupos de estudio. Concluyendo que presenta mejores propiedades de sellado apical el cemento a base de resina epóxica en comparación a los cementos a base de hidróxido de calcio y óxido de zinc y eugenol.

Benavides, et al.¹⁹ (2016) Ecuador. El objetivo de ese estudio fue evaluar la filtración apical por microscopia electrónica de barrido en conductos radiculares obturados con dos cementos selladores a base de MTA y a base de resina. Mediante un estudio observacional, descriptivo experimental y comparativo. La muestra estuvo conformada por 60 piezas dentarias extraídas unirradiculares que se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 5.25% y almacenadas en solución salina hasta su uso, las muestras se dividieron en 2 grupos de 30 dientes, Grupo 1 obturados con cemento sellador a base de MTA Fillapex y el grupo 2 obturados con cemento sellador a base de resina Topseal, estos fueron instrumentados con técnica rotatoria con el sistema ProTaper Next e irrigados constantemente con NaOCl al 5,25% y EDTA 18%, la obturación se realizó con la técnica condensación lateral, posteriormente realizaron cortes transversales a 3mm de la porción apical y las muestras fueron deshidratadas y las liofilizaron (congelaron en una cámara de vacío) luego colocadas en soportes metálicos y cubiertas en oro para ser ubicadas en el carrusel del microscopio electrónico de barrido para realizar las respectivas observaciones. Obteniendo como resultados que el valor de la media para el cemento MTA Fillapex fue 7.44 micras y cemento Topseal 13.65 micras de microfiltración, existe diferencia significativa entre ambos grupos de estudio. Llegando a la conclusión que el sellador a base MTA Fillapex presenta menor microfiltración apical en comparación al cemento a base de resina Topseal.

Singh, et al.²⁰ (2016) India. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos soluciones de irrigación sobre la capacidad de sellado apical de dos

selladores a base de MTA Fillapex y a base de resina Adseal. La muestra estuvo conformada por 46 dientes premolares unirradiculares divididos en 4 grupos de 10 piezas, 3 dientes para control positivo y 3 dientes para el control negativo. Las muestras fueron seccionadas en 14 mm para estandarizar las muestras, la preparación de los conductos fue con la técnica de Step Back. Las piezas de los grupos 1 y 2 se irrigaron con NaOCL al 5,25% seguido de EDTA al 17% y los dientes del grupo 3 y 4 fueron irrigados con QMix. El sellador MTA Fillapex se utilizó en los grupos 1 y 3 y para los grupos 2 y 4 utilizó el sellador Adseal, fueron obturados con la técnica de condensación lateral, las piezas dentarias fueron barnizadas y sumergidas en azul de metileno al 2% y colocados en una centrifugadora para ser medidos con el método de penetración del tinte, posteriormente se ranuraron longitudinalmente con disco de diamante y se dividieron en dos mitades para ser analizadas en un estereomicroscopio con un micrómetro ocular. Obteniendo como resultado que el valor de la media para el cemento Fillapex irrigado con NaOCL al 5,25% y EDTA al 17% fue 2.9mm, cemento Fillapex irrigado con QMix tuvo 3.7 mm, grupo 3 cemento Adseal irrigado con NaOCL al 5,25% y EDTA al 17% 2.1 mm y el cemento Adseal irrigado con QMix 3.4 mm, encontraron diferencias significativas en la microfiltración apical en todos los grupos. Concluyendo que el cemento Adseal mostró una mejor capacidad de sellado en comparación al cemento MTA Fillapex con ambos irrigantes, el grupo que presento menor microfiltración fueron los dientes irrigados con NaOCl 5.25% EDTA 17% y obturados con cemento Adseal.

Mokhtari; et al.²¹ (2015), Irán. El objetivo de esta investigación fue comparar la microfiltración apical de piezas dentarias obturadas con gutapercha y tres cementos selladores a base de resina AH-26 y Adseal y óxido de zinc eugenol Endofill, en presencia y ausencia de barro dentinario. La muestra fue conformada por 100 piezas monorradiculares, las coronas fueron retiradas en la unión cemento esmalte, la preparación biomecánica realizaron con la técnica de Step-back, la muestra fue dividida en 3 grupos de 30 dientes para cada tipo de cemento que luego se subdividieron en 2 subgrupos de 15 piezas de acuerdo a la presencia o ausencia del barro dentinario, 5 piezas para el control positivo y 5 piezas para el control negativo. Las piezas dentarias fueron obturadas con la técnica de condensación lateral y con los respectivos cementos selladores, en el

grupo 1 obturados con cemento AH-26, grupo 2 obturados con cemento Adseal y grupo 3 obturados con cemento Endofill, fueron sumergidos en tinta china para posteriormente ser seccionados longitudinalmente, la medición de la microfiltración lo realizaron con estereoscópico a 20 aumentos. Obteniendo como resultados el valor de la media para el cemento AH-26 fue de 2,53mm, cemento Adseal fue 2,76mm y para el cemento Endofill fue de 3,03mm, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de estudio, en todos los grupos la presencia o ausencia del barro dentinario no fue estadísticamente significativa. Concluyeron que no se observaron diferencias significativas en las medidas de penetración del tinte entre AH-26, Adseal y Endofill, pero la longitud media de penetración del colorante fue menor en el cemento endodóntico AH26 seguido del Adseal y Endofill respectivamente, además la presencia del barro dentinario no afecto significativamente la capacidad de sellado.

La endodoncia fue reconocida en 1963 por la Asociación Dental Americana (ADA) como una especialidad de la odontología, el cual se encarga de estudiar la morfología, estructura, fisiología de cavidades dentarias radicular y coronal que alojan la pulpa dentaria, también estudian patologías de la región apical y complejo dentinopulpar ¹. Con la finalidad de devolver la funcionalidad que se encontraba pérdida y también la estética a la pieza dentaria; esto va requerir de una limpieza minuciosa tanto mecánica y química a nivel de los canales radiculares y la cámara del diente ^{22,23}.

El éxito en tratamientos de endodoncia depende de una triada de factores que están relacionados, estos son el acceso a los conductos radiculares, la preparación y la obturación radicular. Los tres factores deben complementarse con la irrigación, la medicación intraconducto y en caso sea necesario un buen sellado coronal temporal y definitivo ^{24,25}.

El acceso a la cámara pulpar, es la fase quirúrgica que consiste en la remoción del techo cameral y los desgastes compensatorios para tener un buen acceso directo, no debe haber ninguna obstrucción a la región apical del conducto dentario ²⁶.

La preparación biomecánica consta de una serie de procedimientos que son realizados con el fin de obtener la conformación del canal radicular, la limpieza y la desinfección respectivamente²⁷. Consiste en la remoción de tejido orgánico para crear condiciones morfológicas y dimensionales para la obturación endodóntica. En piezas dentarias necróticas se debe también erradicar los microorganismos presentes en los conductos radiculares²⁸. Para la preparación biomecánica existen técnicas manuales y técnica rotatoria. Dentro de las técnicas manuales tenemos la técnica ápico-coronal, técnica corono apical y mixta, estas técnicas convencionales tienen algunas limitaciones como alterar la forma del conducto con un limado y excariación excesiva, además que una buena preparación biomecánica dependerá de la destreza del operador²⁹. En 1961 las limas para instrumentar conductos radiculares fueron remplazadas de acero de carbono a acero inoxidable, siguen siendo usadas por las distintas propiedades entre ellas que son precurvables, permiten la exploración en el conducto, son resistentes a fracturas; una de las desventajas es que presentan poca flexibilidad por lo que puede presentarse fracturas en conductos curvos y no pueden ser sometidos a rotaciones de 360° en la parte interna del conducto radicular debido a que instrumento posee riesgo de fractura. La aleación de NiTi (níquel-titanio) apareció después del acero inoxidable, dando la propiedad de flexibilidad por lo que se pueden instrumentar conductos radiculares complejos; con la llegada de estos instrumentos se incorporó la preparación biomecánica con la técnica rotatoria que consiste en una instrumentación mecanizada con contra ángulo de rotación recíproca o completa, una velocidad reducida y torque controlado. En los últimos años aparecieron diversos sistemas de instrumentación que presentan gran cantidad de beneficios, acortan el tiempo en la instrumentación, mejoran la conformación de los conductos radiculares, son usados en conductos con gran curvatura y en conductos calcificados. Hay gran variedad de sistemas de instrumental mecanizados como ProTaper, Race y Reciprocantes³⁰. Los sistemas rotatorios proporcionaron gran cantidad de ventajas como menor tiempo de trabajo, mejor limpieza del conducto, se realiza mayor desgaste del conducto en un tiempo corto, mejor obturación, los irrigantes entran con mayor facilidad a la parte apical dando una mejor limpieza, los instrumentos manuales para la obturación ingresan con mayor facilidad al

momento de la obturación. Las desventajas del sistema rotatorio son que los instrumentos de níquel-titanio sufren fracturas con un 90% mientras son usados en rotación continua debido a dos causas principales: fatiga del instrumento y no respetar las instrucciones por parte del operador para el uso adecuado de limas ³⁰. En el 2012 se comercializó el sistema ProTaper con limas de titanio Dentsply Maillefer que recientemente incorporaron al mercado el set nuevo de limas de níquel titanio ProTaper Next que es la evolución del ProTaper Universal(PTU); este set contiene tres instrumentos con tres distintos colores de anillos: anillo amarillo designado como X1, anillo rojo X2 y anillo azul X3, además incorporaron un instrumento denominado XA el cual no presenta anillo y tiene características parecidas al instrumento SX (PTU) este instrumento tiene la finalidad de ampliar el conducto radicular a nivel del tercio coronal; en casos donde el diente presente un conducto más amplio el set ProTaper Next contiene dos limas adicionales anillo negro X4 y doble anillo amarillo X5, las limas son comercializadas en distintas longitudes de 21mm, 25mm y 31mm ³¹. Los instrumentos ProTaper Next (PTN) comparando las características con su antecesor ProTaper Universal (PTU) presentan distintos cambios en su diseño, así como cambiaron la sección transversal de triangular (PTU) a rectangular (PTN), la sección de las limas PTN en el conducto radicular ocupa un 46% de la circunferencia en comparación con PTU que ocupa un 58%, favoreciendo la eliminación de detritus hacia la parte coronal y produce menor extrusión apical ³². Otro cambio que presenta es que están confeccionados con una aleación denominada M-Wire, este es un tratamiento térmico que presenta beneficios en estas limas dándole mayor flexibilidad, al tiempo que conserva la eficacia del corte. Proporcionando gran resistencia a la fatiga cíclica, que es la principal causa de fracturas de instrumentos; este sistema ProTaper Next tiene cinco limas pero la mayoría de casos se puede realizar la preparación biomecánica con el uso de las dos primeras limas X1 calibre #17 apical y una conicidad de 4% y X2 calibre # 25 apical y una conicidad del 6%, el contacto entre la pared dentinaria y el ángulo fueron reducidos por lo que incrementa la flexibilidad y eficacia del corte; también modificaron el mango de inserción en el motor en su longitud le disminuyeron 2mm (13 a 11mm) facilitando el uso en la parte posterior de la cavidad bucal. Este sistema debe ser usado a 300 RPM y en un torque de 2 a 5,5 Ncm, teniendo

en cuenta, la selección, la destreza del operador. Todas las limas se usan al mismo torque. Su presentación es en blíster preesterilizados, las limas son de uso único, pero pueden ser esterilizados con los métodos convencionales^{33,34}. La obturación de los canales radiculares consiste en una secuencia de pasos que logran la obliteración total de los conductos radiculares previamente preparados, debe realizarse hasta la constricción apical que es el área más estrecha del conducto que se encuentra en la dentina antes de las primeras capas del cemento dentario, en la unión conducto dentina cemento (CDC) es decir a 1 o 2 mm del ápice para todos los casos ya sean pulpa viva o necrótica ya que de esta manera se dará la compensación biológica sin ninguna interferencia a los tejidos que rodean el ápice del diente³⁵. La obturación de conductos tiene como objetivos técnicos que el sistema de conducto radicular debe tener un relleno hermético en su totalidad y no debe llegar al periodonto esto quiere decir que no debe sobrepasar los límites establecidos, los objetivos biológicos son que debe haber una reparación de tejidos, generar aposición del cemento en las zonas reabsorbibles³⁶. La obturación del sistema de conductos que presenta mayor aceptación está compuesta con un núcleo semisólido y sólido que son el cemento sellador y la gutapercha³⁷. En la obturación, la gutapercha como componente solo no es efectiva para lograr un sellado tridimensional por lo que debe ser acompañado del cemento endodóntico, la gutapercha fue introducida en la endodoncia como un material para obturar conductos en el año 1867 se extrae en forma de latex como sustancia vegetal de los árboles de sapotáceas (minusops balata, luben) es mezclada con más componentes para tener la efectividad en la obturación de conductos³⁸⁻⁴⁰. Presenta varias propiedades como termoplasticidad que en estado caliente se puede trabajar con la gutapercha, viscoelasticidad esta propiedad se da cuando es sometida a fuerza de condensación por un corto tiempo sufre una deformación plástica, también se puede trabajar de la misma manera con gutapercha fría⁴¹. Existe técnicas con gutapercha plastificada pero siempre requieren ser acompañados de un cemento para un mejor sellado⁴¹. La gutapercha tiene como ventajas que es compatible, radiopaco, tiene estabilidad dimensional, es de fácil desobtusión, insoluble a líquidos orgánicos, presenta tolerancia tisular, tiene una aceptable adaptación a los conductos radiculares, estabilidad química y

física^{37,39}. Las desventajas que presenta son su uso difícil en conductos curvos, tiene escasa rigidez y puede ser movida durante la condensación⁴². Los componentes orgánicos de la gutapercha son gutapercha 19-21%, ceras 1,4%, resinas 1,4%, colorantes 1,4% y sus componentes inorgánicos Óxido de Zinc, 59-75%; sales de bismuto, 1,17%; sulfato de estroncio, 1,17%. Algunos contienen sulfato de cadmio, 1,17%⁴².

En la obturación el componente que acompaña a la gutapercha es el cemento endodóntico, este debe cumplir con ciertos requisitos, debe brindar resistencia, fijación a la pared sin presencia de porosidad; el tamaño de las capas del sellador no debe tener mucho grosor debido a que se ha demostrado que cuanto más sea el grosor del sellador llegan a tener más filtración, esto es a causa de que los cementos son porosos y son diluyentes en grandes cantidades⁴³. El cemento endodóntico es el componente que lograra la obturación total de los conductos radiculares de la pieza a tratar, este material tiene como función evitar el paso de fluidos y bacterias hacia el canal radicular sellando por completo el espacio existente entre el material endodóntico y la pared del canal radicular evitando la microfiltración apical, favoreciendo la regeneración a este nivel⁴⁴. Bergenholtz en el 2011 presento ciertos requisitos biológicos, clínicos y físico-químicos para selladores endodónticos: los requisitos clínicos fueron que tiene que ser de factible maniobra y entrada al conducto, para poderlo retirar debe ser fácil en caso de accidentes como volver a realizar el tratamiento o en caso de retirar para preparar el conducto y colocar un poste, no debe incitar manchas a las paredes dentinarias, debe de tener un color diferente a la pieza dentaria, tiene que solidificarse en un tiempo de trabajo razonable, tener una radiopacidad superior que la pieza dentaria, debe respaldar un adecuado sellado en todos los ámbitos y tener un costo accesible y razonable; los requisitos físico- químicos fueron tener permanencia dimensional, especialmente no debe contraerse en el proceso y termino del fraguado, No ser soluble (permanencia química), debe poseer una densidad y pegadura a la dentina, tener un pH cercano al neutro y no poseer porosidad ni tener la capacidad de humedecer⁴⁵.

Los selladores endodónticos tienen un papel importante debido a que el material actuara como protector del periodonto frente a distintos microorganismos evitando el paso de fluidos apicales al interior del diente⁴⁶. En el mercado existen

variedad de cementos selladores que presentan distintas marcas y composición, se clasifican según el tipo de base que presentan: Ionómero, hidróxido de calcio, resina, agregados de mineral trióxido (MTA), óxido de zinc y eugenol, silicona, cementos a base de Ionómero y cementos biocerámico ¹⁰.

Los cementos a base de óxido de zinc y eugenol son los más antiguos. El óxido de zinc y eugenol es utilizado en numerosos preparados debido a su ligero efecto de inhibición microbiana y un efecto de protección celular ⁴⁷. Las características que presenta son: Tiempo de trabajo prolongado, fraguado despacio sin presencia de humedad, posee una adecuada flexibilidad, posee poco cambio en el volumen, tiene una adecuada adhesión dentinaria, Posee una radiopacidad adecuada ⁴⁸. El eugenato cuando entra en relación con tejidos vivos causa leve a severa respuesta inflamación. En estudios in vitro han demostrado que los cementos a base de eugenato son citotóxicos ³⁷.

El cemento Endofill presenta las características necesarias para un sellador endodóntico: biocompatibilidad, radiopacidad e impermeabilidad, su tiempo de trabajo dentro del conducto es aproximadamente es de 20 min. Posibilitando así cualquier corrección antes del endurecimiento, mantiene estabilidad de volumen ⁴⁹. Su presentación es en polvo y líquido, el polvo contiene óxido de Zinc, Sulfato de Bario, Resina Hidrogenada, Borato de Sodio y Subcarbonato de Bismuto y el líquido contiene eugenol, BHT, aceite de almendras y Dulces.

Los cementos a base de resina fueron fabricados en Europa con el propósito de lograr estabilidad dentro de los canales radiculares, cuya polimerización es dada por apertura de anillos radiculares o epóxica, estos materiales a base de resina son aprobados por sus propiedades de fácil manejo, buena adhesión y sobre todo mejor sellado, las ventajas que tiene en su composición que no contienen eugenol, su presentación inicial era de polvo y un líquido donde la manipulación era complicada, modificándose y agregando silicona al polvo, facilitando su preparación pero con algunas consecuencias negativas en la adaptación a las paredes del conducto: presenta como características favorables su fluidez y corrimiento así como su tiempo de manipulación y solidificación, su disolución es mínima así como su radiopacidad que es poca, es considerado un material ligeramente irritante para los tejidos que rodean la pieza dentaria, no se disuelve

en el agua solo se disuelve mediante el uso de sustancias orgánicas, presenta acción microbiana porque durante la reacción suelta formaldehído que este mismo detiene el crecimiento de microorganismos, poseen estabilidad dimensional y no produce cambios de coloración en el diente ⁵⁰.

El cemento Adseal es un sellador a base de resina epóxica de tipo pasta-pasta en jeringa dual que está compuesto por la base y un catalizador, la base contiene fosfato de calcio, resina de oligómero epoxi, subcarbonato de bismuto, óxido de zirconio, salicilato de etilenglicol y el catalizador compuesto por óxido de calcio, poli aminobenzoato, óxido de zirconio, trietanolamina, fosfato de calcio, subcarbonato de bismuto ⁵¹. Las propiedades de este cemento son que presenta facilidad de uso, buen sellado, no se disuelve en los líquidos tisulares, buena compatibilidad con el tejido biológico, excelente calidad de radiopacidad, da un aproximado de 35 minutos para su manipulación a 23 °C y tiene un tiempo de 45 minutos para arreglar o modificar a 37 °C ¹⁷.

Cementos a base de MTA presenta buenas propiedades que nos resuelven varios problemas en la práctica endodóntica ²⁰. En los últimos tiempos el MTA fue ganando mercado debido a sus propiedades como la capacidad selladora, su incitación a la formación de cemento, ontogénesis y sin duda su compatibilidad biológica, debido a que el MTA tiene menos citotoxicidad en asimilación a los demás cementos y cabe mencionar que dentro de sus características ideales de este sellador es la que aumenta la resistencia a la ruptura de las piezas dentarias así como también puede ser usado en ambientes húmedos ⁵².

El cemento MTA Fillapex está compuesto por agregado de trióxido mineral, resina salicilato, sílicanoparticulada resina diluyente, óxido de Bismuto, Resina natural ⁵². Una de las principales características según es fabricante es da la creación de un tejido nuevo e incluso el cemento de raíz, presenta compatibilidad biológica brindando reconstrucción de los tejidos sin presencia de inflamación, tiene muy buena radiopacidad, tiene buena fluidez que penetra a los canales laterales, brinda un adecuado fraguado dando así un sellado óptimo, suelta iones de calcio: lo que produce una reparación de lesión ósea y presenta facilidad de retiro ⁵³.

El cemento Roeko Seal según el fabricante presenta propiedades de hermeticidad y biocompatibilidad, tiene 2 presentaciones una como dosis única (single dose) y la otra como una pistola dispensadora (automix). Está compuesto por aceite a base de parafina, polidimetilsiloxano, ácido hexacloroplatinico (como agente catalítico), aceite de silicona, y dióxido de circonio, las características que presenta son que no contiene eugenol, es radiopaco, no es soluble, presenta fluidez por lo que el ingreso los conductos accesorios es factible, tiene una dilatación del 0.2%, el tiempo de trabajo es de 30 minutos y el tiempo de endurecimiento de 45 a 50 minutos. Las desventajas de este cemento son que no tiene su resultado antimicrobiano debido a que no tiene acción ante el *E. faecalis*, y su tiempo de manipulación va disminuyendo con el aumento de temperatura y su uso se restringe en piezas dentarias deciduas por su incapacidad de reabsorberse. En varios estudios dan a conocer que tiene una toxicidad baja y da mejores resultados de sellado usando la técnica de condensación lateral ⁵⁴.

Actualmente existen distintas técnicas para la obturación en tratamientos de endodoncia según la dirección de compactación de la gutapercha lateral o vertical y la temperatura en la que se coloca fría o caliente (plastificada) ⁵⁵. Las técnicas para obturación son: técnica condensación lateral frío, como único, condensación vertical de gutapercha caliente, condensación vertical de onda continua, gutapercha termoplastificada inyectable, compactación termomecánica, técnica híbrida de tagger, técnica híbrida modificada, técnica de obturación con ultrasonido ⁵⁶. La técnica de condensación lateral apareció en 1914, esta presenta mayor sencillez en comparación a otras técnicas más actuales, presenta eficacia, no requiere de mucho instrumentos ni aparatos, actualmente es la técnica más usada debido al empleo de instrumental sencillo y control del límite apical, se considerada como técnica patrón debido a la eficacia que presenta comparada con otras técnicas más novedosas⁵⁷. Inicialmente se requiere el uso de espaciadores digitales para posteriormente utilizar espaciadores laterales en el conducto radicular se abre espacio junto al cono principal mediante movimientos de compresión lateral para colocar los conos accesorios con una pequeña cantidad de cemento sellador hasta llenar por completo el conducto radicular de modo que no ingrese más el espaciador⁵⁷.

Para alcanzar un sellado apical ideal se corresponden acatar 4 compendios, primero se debe evitar que los exudados que se encuentran a nivel del área perirradicular se desplacen hacia el conducto radicular, ya que este exudado contiene nutrientes que alimentarían a las bacterias que puedan existir en ese espacio, segundo tener mayor cuidado a nivel de la porción coronal para así prevenir la reinfeción del conducto limpio, tercero evitar que las bacterias remanentes no liberen sus toxinas hacia los tejidos que rodean el diente y cuarto sellar por completo el canal radicular debido a que las bacterias restantes que quedaron dentro del canal radicular no puedan proliferarse ⁵⁸.

Los fracasos endodónticos son debidos a distintos factores, la principal causa es la microfiltración apical, además que factores como la presencia de la saliva o líquidos en las paredes del canal radicular y el cemento sellador, formación de espacios en los materiales de obturación y las paredes del conducto radicular, canales laterales y accesorios que causan infección y fuga debido a una falta e inadecuada desinfección a nivel apical, el cambio bioquímico del material obturador y el medio interno que rodea al material que se da con el paso del tiempo, también es debido a la presencia de microorganismos que ocasionan la contaminación a nivel apical ⁵⁹. Otros factores que influyen en la microfiltración cuando la cavidad de acceso a nivel coronal no tiene un buen sellado por lo que existe acceso de bacterias hacia el canal radicular en un tiempo cortó, la ineficiente eliminación del barro dentinario puede intervenir en la filtración, pero ello va a depender del cemento sellador, otro factor es la limpieza del conducto radicular para lograr una hemostasia y el secado para poder tener una buena adaptación del cemento a la pared del conducto, las distintas técnicas de obturación y propiedades físico- químico de materiales que se utilizan para la endodoncia ^{45,53}. El mecanismo de microfiltración se da con el paso de los fluidos que se encuentran alrededor del ápice hacia el conducto radicular de las piezas dentarias, esto se da por gestión capilar, quiere decir que el movimiento de los fluidos que se encuentran alrededor del ápice hacia dentro de las zonas formados por un cemento permeable, todo ello pasa porque preexiste el enlace entre el espacio periapical y la pulpa ⁶⁰. También influyen en la microfiltración el paso de fluidos, sustancia y bacterias atreves del contenido radicular y la falta de ajuste de los materiales endodónticos con la pared del canal radicular, disolución

del material, falta de permanencia dimensional del sellador ^{44,61}. Estos fluidos tisulares después de infiltrarse en los poros por las zonas se desintegran convirtiéndose en sustancias irritantes que pasan a los tejidos que rodean el periápice. Estos fluidos perirradiculares sirven como mecanismo de desarrollo de microorganismos como las bacterias, dando lugar al desarrollo progresivo y por consiguiente llevando a una inflamación ⁴⁷. La microfiltración se da por dos interfaces, la primera que ocurre entre la gutapercha y el sellador (materiales) y la segunda entre el sellador y las paredes del conducto ⁶².

Para la verificación del adecuado sellado apical hay varios métodos: filtración de tintes, filtración de fluidos, método de extracción o disolución de tinte, método de infiltración de toxinas y bacterias, método de filtración de proteínas, método electroquímico, método de radioisótopos y método tridimensional ⁶². En investigaciones sobre la filtración mediante tintes se llegaron a usar colorines como es la tinta china, la hematoxilina, azul de metileno entre otros. La manera de verificar la penetración de estos tintes es por medio de la clarificación o seccionamiento ⁴³. La tinta china es un colorante estable, tiene un pH neutro, sus moléculas son grandes y de una tensión superficial alta, El azul de metileno es un colorante con un pH ácido que puede desmineralizar la dentina produciendo valores más elevados de filtración en comparación al azul de metileno ⁶³.

La manera de introducción de estos marcadores se basa por acción capilar y difusión; es decir que cuando existan pequeños espacios secos por medio del material sellador y la pared del conducto la acción capilar logra resultado; en cambio en la difusión del marcador funciona cuando estos espacios están con líquido. Varios estudios muestran que en la etapa de obturaciones se relaciona con niveles de éxito y fracaso de la terapia endodóntica. Se aproxima que el 58.66% de estos fracasos se debe a la falta de obturación y una falta de sellado produciendo microfiltración apical ^{43,64}.

Para observar el tinte que filtro a la pieza dentaria con tratamiento de endodoncia se utiliza la diafanización, es un proceso de desmineralización y aclarado de las piezas dentarias post exodoncia, para permitir ver dentro de ellas, en otras palabras convierte la pieza dentaria en un tono translucido por medio del uso de sustancias clínicas. Con la diafanización podremos saber cómo son los conductos radiculares, tanto como la forma, el número de los canales radiculares

y confirmar que no frecuentemente concuerda el ápice radiográfico con el agujero apical ⁶⁵. La diafanización presenta 4 fases, la preparación donde se procede a la apertura cameral y permeabilización de los conductos, la descalcificación donde se procede a retirar la matriz orgánica del colágeno por medio del ácido nítrico, la deshidratación que es el retiro de todos los fluidos de fijación, esto se realiza con la ayuda de alcoholes y la última fase la transparentación donde la sustancia reemplaza al deshidratante haciendo que la pieza dentaria tenga una apariencia de transparente, todo ello manteniendo la dureza de la pieza dentaria ⁶⁶.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada porque pretende dar solución a un problema, es Cuasi experimental debido a que hay una exposición, una respuesta y una hipótesis para contrastar.

Esta investigación es comparativa porque se evaluará las diferencias de la microfiltración apical entre los diferentes grupos de estudio.

3.2 Variables y operacionalización (Anexo 1)

En el presente estudio la variable dependiente es Microfiltración apical es una variable cuantitativa.

La variable independiente son los tipos de cementos endodónticos es una variable cualitativa.

3.3 Población, muestra y muestreo

La población del presente estudio es infinita debido a que no se puede determinar la cantidad exacta de premolares extraídos en la ciudad del Cusco.

Los criterios de inclusión en este estudio fueron premolares con el ápice completamente formado, premolares sin malformaciones, ni variaciones anatómicas, premolares sin tratamiento endodóntico previo, premolares que fueron extraídos por motivos ortodónticos, premolares que fueron extraídos por enfermedad periodontal y premolares con destrucción a nivel coronal sin afección a nivel de la cámara pulpar

Los criterios de exclusión fueron premolares con presencia de conductos calcificados, premolares con fractura radicular, premolares con caries profundas con compromiso pulpar, premolares con restauraciones profundas con compromiso pulpar, premolares con presencia de endodoncia o algún elemento protésico (postes, coronas)

El tamaño de la muestra en esta investigación fue determinado mediante una fórmula para estudios experimentales con repeticiones (Anexo 2).Obteniéndose como mínimo número de repeticiones por grupo 9; sin embargo, en este estudio se usaron 15 por grupo con la finalidad de prevenir la disminución de la muestra durante la ejecución de esta investigación, siendo en total la muestra 60

premolares, los cuales fueron distribuidos de la siguiente forma: Grupo I (15 premolares obturados con cemento a base de óxido de zinc y eugenol Endofill), Grupo II (15 premolares obturados con cemento a base de MTA Fillapex), Grupo III (15 premolares obturados con cemento a base de resina Adseal) y Grupo IV (15 premolares obturados con cemento a base de silicona Roeko Seal). Las piezas dentarias fueron obtenidas de los distintos consultorios odontológicos de la ciudad del Cusco.

El muestreo en el presente estudio fue aleatorio simple.

3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos

Se utilizó la técnica de la observación directa, ya que se observó la microfiltración apical de las piezas dentarias mediante un registro ordenado, legítimo y confiado. El instrumento que se utilizó para medir la microfiltración apical es una hoja milimétrica, regla milimetrada y un estereomicroscopio, los datos fueron registrados en el la ficha de recolección de datos (Anexo 3).

Para las mediciones en este estudio se realizó la capacitación con una bióloga que acompañó en la ejecución de la tesis. Posterior a la capacitación se realizó la calibración de las medidas de microfiltración, utilizando 20 piezas dentarias, 5 piezas de cada grupo, grupo I cemento a base de óxido de zinc y eugenol Endofill, grupo II cemento a base de mineral trióxido agregado Fillapex, grupo III cemento a base de resina Adseal y grupo IV cemento a base de silicona Roeko Seal. Esta calibración se realizó con la bióloga, quien registro en una ficha todos los datos obtenidos por ella, de la misma manera los investigadores realizaron las mediciones y colocaron en otra ficha los datos, posteriormente se evaluó por medio de la metodología de concordancia aplicando el índice de Kappa y Coeficiente de intraclase, obteniendo como resultados para el Índice de Kappa 0.898, Coeficiente de intraclase 0.940, concluyendo que el nivel de concordancia entre el investigador y el especialista es buena (Anexo 4).

3.5 Procedimientos:

Esta investigación se inició solicitando los permisos respectivos elaborando una solicitud al Director de la carrera de Estomatología de la Universidad César Vallejo filial Piura, solicitando una carta de presentación dirigida a la Bióloga, Directora del laboratorio de salud pública de la Dirección Regional de Salud

(DIRESA), para la ejecución de la presente investigación en el laboratorio de Salud Pública Cusco (Anexo 5). Se redactó una solicitud a la Directora del Laboratorio de Salud Pública de la Dirección Regional de Salud, solicitando el acceso al laboratorio (Anexo 6), el cual fue entregado acompañado de la carta de presentación emitida por el Director de la carrera de Estomatología de la Universidad César Vallejo filial Piura (Anexo 7). Se obtuvo la respuesta por parte de la Directora del laboratorio con una carta de aceptación (Anexo 8) y una constancia de autorización para el uso de las instalaciones del laboratorio (Anexo 9).

Se recolectaron premolares unirradiculares por medio de donaciones de Cirujanos dentistas de los distintos consultorios de la ciudad del Cusco, presentando las distintas cartas de presentación proporcionadas por el Director de la carrera de Estomatología de la Universidad César Vallejo filial Piura (Anexo 10).

La desinfección de las piezas dentarias se realizó con hipoclorito de sodio al 5,25% por 5 minutos para la remoción del remanente de tejido blando de las superficies radiculares, la limpieza de los restos coronales y cálculos se realizó con curetas Gracey, después fueron almacenados en suero fisiológico para mantenerlos hidratados hasta completar la muestra, durante un periodo de tres meses ¹⁷. Las coronas dentarias fueron seccionadas con disco de diamante y micromotor a nivel de la unión cemento esmalte, haciendo uso de la cabina de bioseguridad, con la finalidad de evitar variación en la preparación del acceso ²⁰ (Anexo 11).

Para verificar si los dientes cumplían con los criterios de inclusión y exclusión se tomaron radiografías periapicales a todas las piezas dentarias y se seleccionaron (Anexo 12). Posteriormente la muestra de los 60 premolares que cumplían con los criterios fueron separados en 4 grupos de manera aleatoria.

La preparación de los conductos radiculares, en todos los grupos y todas las piezas dentarias se realizó de la misma forma, primero se utilizó explorador endodóntico para ubicar y localizar los conductos radiculares. La longitud de trabajo se tomó introduciendo al conducto una lima N°10 tipo K de 25mm (C pilot) que se encargó de la permeabilización, una vez visible la lima a través del

foramen se retiró y se midió con una regla endodóntica restándole 1mm para determinar la longitud de trabajo. La conductometría se realizó introduciendo al conducto una lima tipo K N° 15 con la medida de la longitud tomada anteriormente (Anexo 13). Posteriormente se tomaron radiografías periapicales de conductometría. (Anexo 14)

En este estudio se utilizó la técnica de instrumentación mecánico rotatoria con el sistema de limas níquel de titanio ProTaper Next (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), con un motor Endoradar marca NSK, este fue programado en 300 RPM y un torque de 30Ncm. El siguiente procedimiento de preparación biomecánica se realizó en los 60 premolares usados para este estudio, se colocó la lima X1 (anillo amarillo) (17/0,04 mm) en el contrángulo del motor, se midió con la regla milimetrada endodóntica hasta la longitud de trabajo del diente, luego se introdujo al conducto siguiendo su trayectoria hasta alcanzar la longitud de trabajo, se retiró la lima X1 para colocar la lima X2 (anillo rojo) (25/0,06 mm) en el contrángulo del motor, se midió la longitud de trabajo del diente y se siguió la trayectoria del conducto radicular hasta llegar a la longitud de trabajo, posteriormente se retiró la lima X2 y se colocó la lima X3 (anillo azul) (30/0,07 mm) en el contrángulo del motor, se midió hasta la longitud de trabajo y se introdujo al conducto siguiendo su trayectoria hasta alcanzar la longitud de trabajo. Si el conducto presentaba mayor ancho y se necesitaba limas de mayor diámetro la pieza dentaria fue retirada del estudio. La irrigación del conducto fue continua después del uso de cada lima con 5ml de hipoclorito de sodio al 5.25%; el cual fue usado continuamente después de cada lima con aguja de irrigación endodóntica Navitips color azul de 25mm y jeringa hipodérmica de 10ml, para la eliminación de barro dentinario se utilizó 3 ml de EDTA por tres minutos con la técnica de bombeo y por último se realizó la irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25%, Al culminar la instrumentación se secaron los conductos con conos de papel 0.30 hasta que estén totalmente secos ⁶⁷ (Anexo 15).

La obturación se realizó con la técnica de condensación lateral en los cuatro grupos y se utilizaron los siguientes cementos endodónticos:

Grupo I: Cemento óxido de zinc eugenol Endofill: 15 piezas dentarias.

Grupo II: Cemento MTA Fillapex: 15 piezas dentarias.

Grupo III: Cemento resina Adseal: 15 piezas dentarias

Grupo IV: Cemento de silicona Roeko seal: 15 piezas dentarias.

El cono de gutapercha principal que se uso fue el número 30 con una conicidad 04, se desinfectó con hipoclorito de sodio al 5.25%. Con una regla endodóntica se midió hasta la longitud de trabajo y se tomaron las radiografías periapicales de conometría a cada pieza dentaria (Anexo 16).

Grupo I fueron obturadas con gutapercha y cemento a base de óxido de zinc y eugenol Endofill, este cemento endodóntico su presentación es polvo y liquido se colocó en el bloque de papel y con la espátula de cemento se realizó la mezcla. El cono maestro de gutapercha fue cubierto a nivel apical con el cemento endodóntico ENDOFILL y luego llevado al conducto radicular hasta la longitud de trabajo, se utilizó espaciador digital previamente medido un milímetro menos de la longitud de trabajo, realizando movimientos cortos y suaves laterales el espacio creado se llenó inmediatamente con un cono accesorio lo más próximo al ápice radicular, siguiendo el mismo procedimiento hasta que el espaciador no ingrese, posteriormente se cortó los conos de gutapercha a la entrada del conducto radicular ¹⁷. (Anexo 17)

Grupo II fueron obturadas con gutapercha y cemento a base de MTA Fillapex, este cemento se preparó siguiendo las indicaciones del fabricante, su presentación es dos tubos una pasta catalizadora y una pasta base, se preparó colocando la misma cantidad de ambos tubos en el bloque de papel para ser mezclado con espátula de cemento. El cono maestro de gutapercha fue cubierto a nivel apical con el cemento endodóntico MTA Fillapex y luego llevado al conducto radicular hasta la longitud de trabajo, se utilizó espaciador digital previamente medido a un milímetro menos de la longitud de trabajo, realizando movimientos cortos y suaves laterales, el espacio creado se llenó inmediatamente con un cono accesorio lo más próximo al ápice radicular, siguiendo el mismo procedimiento hasta que el espaciador no ingrese, posteriormente se cortó los conos de gutapercha a la entrada del conducto radicular¹⁷. (Anexo 17)

Grupo III fueron obturadas con gutapercha y cemento a base de resina Adseal, fue preparado de acuerdo a las indicaciones del fabricante, su presentación en

automix, se colocó directamente en el bloque de papel presionando el embolo para dispersar el producto y mezclarlo con espátula de cemento, el cono maestro de gutapercha fue cubierto a nivel apical con el cemento endodóntico Adseal y luego llevado al conducto radicular hasta la longitud de trabajo, se utilizó espaciador digital previamente medido a un milímetro menos de la longitud de trabajo, realizando movimientos cortos y suaves laterales se creó un espacio que se llenó inmediatamente con un cono accesorio lo más próximo al ápice radicular, se hizo el mismo procedimiento hasta que el espaciador no ingrese, posteriormente se cortó los conos de gutapercha a la entrada del conducto radicular¹⁷(Anexo 17).

Grupo IV fueron obturadas con gutapercha y cemento a base de silicona Roeko seal, fue preparado de acuerdo a las indicaciones del fabricante, su presentación es single dosis, fue colocado directamente la pasta A y B en el bloque de papel y mezclado con espátula de cemento. El cono maestro de gutapercha fue cubierto a nivel apical con el cemento endodóntico Roeko seal y luego llevado al conducto radicular hasta la longitud de trabajo, se utilizó espaciador digital previamente medido a un milímetro menos de la longitud de trabajo, realizando movimientos cortos y suaves laterales, el espacio que se creó se llenó inmediatamente con un cono accesorio lo más próximo al ápice radicular, Se hizo el mismo procedimiento hasta que el espaciador no ingrese, posteriormente se cortó los conos de gutapercha a la entrada del conducto radicular¹⁷(Anexo 17).

Todas las piezas dentarias fueron obturadas coronalmente con Cemento de Ionómero de vidrio de base fotopolimerizable Fusión 1- seal, posteriormente se colocó ácido grabador y adhesivo para sellar con Resina compuesta Z350 (3M ESPE) (Anexo 18); guiándonos del estudio de Rodríguez C, et al ⁶⁸. Una vez colocada la resina compuesta a nivel coronal se procedió a tomar la radiografía de obturación final (Anexo 19), posteriormente se colocaron en tubos de ensayo con solución salina de NaCl 0,9 % en una incubadora a 37°C durante 5 días para simular condiciones del medio oral hasta el fraguado de los cementos selladores ⁶⁹. (Anexo 20)

La diafanización fue llevada a cabo basándose en el protocolo de Robertson. Primero se aplicó doble barniz protector a todas las piezas dentarias, excepto a nivel del foramen apical 3mm más cercano al ápice radicular que fue medido con una regla vernier digital. Posteriormente fueron sumergidos en tinta china y transportados a la centrifuga a 3000 Rpm por 5 minutos, posteriormente por un lapso de 3 días permanecieron en inmersión pasiva ⁷⁰(Anexo 21). Se realizó un lavado a las piezas dentarias con agua corriente para retirar los restos de la tinta china, igualmente el barniz fue retirado utilizando acetona. Para la fase de descalcificación los dientes fueron colocados en ácido nítrico al 6 % por 24 horas y conservándose a temperatura ambiente, cuidando que permanezca bajo la sombra y agitando al menos cada cuatro horas. Posteriormente se lavó con agua corriente con la finalidad de eliminar los remanentes del ácido. Para la fase de deshidratación se colocaron las piezas en alcohol etílico en concentración de 60° durante 12 horas, después se colocó en alcohol etílico de 80° durante 12 horas y finalmente en alcohol etílico de 96° por 5 horas con un cambio cada 3 horas, para la fase de transparentación las piezas dentales fueron sumergidas en Salicilato de metilo al 100 % consiguiendo la transparencia en tres horas. Las piezas dentarias permanecieron sumergidas en salicilato de metilo al 100 % en tubos de ensayo para que no pierdan la propiedad de transparencia. ⁶⁶ (Anexo 22)

Una vez que las piezas fueron diafanizadas, se tuvo una capacitación con la bióloga sobre las mediciones de microfiltración apical de tinta china y se procedió a la calibración donde se midieron 20 piezas dentarias por parte de la bióloga y posteriormente los mismos dientes fueron medidos por los investigadores, los resultados fueron colocados en la ficha de recolección de datos y posteriormente se evaluó por medio de la metodología de concordancia aplicando el índice de Kappa y Coeficiente de intraclass, obteniendo como resultados que el nivel de concordancia entre el investigador y el especialista es buena, finalmente se evaluó la microfiltración de la tinta china utilizando una plantilla calibrada cada 1 mm, una regla milimétrica y un estereomicroscopio. La microfiltración fue medida en milímetros, desde el ápice hacia la extensión más coronal visible en el material de obturación o las paredes del conducto (Anexo 23). Los datos obtenidos se registraron en la ficha de recolección de datos registrando en mm

y se ubicaron dentro del grado al que pertenecían, siguiendo los criterios utilizados en el estudio de Arevalo W (2016) donde leve (G1) Grado 1 (> 0 - 1 mm), moderado (G2) Grado 2: (> 1 - 2 mm) y severo (G3) Grado 3: (> 2mm)⁷¹.

3.6 Método de análisis de datos:

En el presente estudio para el método de análisis, los datos fueron recopilados mediante el programa Microsoft Excel 2010. Se utilizó el programa SPSS 22 para el procesamiento de datos y análisis estadístico.

El análisis descriptivo se realizó mediante tablas simples y de doble entrada expresando las medidas de tendencia central, de dispersión y por frecuencia de la microfiltración apical de tinta china, y análisis inferencial verificando en primer lugar la distribución normal de los datos utilizando la prueba normalidad de Shapiro-Wilk (Anexo 24) , para muestras menores a 50, al 95% de nivel de confianza, se obtuvo como resultado que los datos no siguen una distribución normal por lo que se usó pruebas no paramétricas Kruskal-Wallis para ver el nivel de significación entre los cuatro cementos y para relacionar los cementos endodónticos en pares se utilizó la prueba de Mann-Whitney.

3.7 Aspectos éticos

El presente estudio respeta la autoría de la información tomada para la presente investigación, cumpliendo con criterios de veracidad, confiabilidad y citados de manera ordenada, los instrumentos fueron aplicados de manera formal sin alterar ningún dato obtenido.

Las piezas recolectadas para este estudio fueron piezas ya extraídas por motivos distintos al estudio, fueron donaciones de los distintos consultorios de la ciudad del Cusco, respetando la ley 29471 del código penal del Perú, ley que promueve la obtención, la donación y el trasplante de órganos o tejidos humanos⁷².

En este estudio se tomaron todas las medidas de bioseguridad antes de la manipulación de las piezas dentarias, evitando riesgos y daños para los investigadores, se hizo uso de cabina de bioseguridad y bolsas rojas para los desechos (Anexo 25).

La eliminación del ácido nítrico se realizó colocando en un contenedor de vidrio la sustancia para ser neutralizado con hidróxido de calcio en relación 50:50 hasta corroborar su eliminación.

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill, a base de MTA Fillapex, a base de resina Adseal y a base de silicona Roeko seal.

TIPO DE CEMENTO	MICROFILTRACIÓN (mm)							p*
	N	Mínimo	Máximo	Media	D. E**	Mediana	Rango intercuartil	
ENDOFILL	15	0	2,5	1,30	0,65	1	1	
FILLAPEX	15	0	2,0	0,87	0,52	1	0	0,00
ADSEAL	15	0	1,0	0,33	0,49	0	1	
ROEKO SEAL	15	0	2,0	1,00	0,53	1	0	

Fuente: Datos obtenidos por los autores

*Prueba de Kruskal-Wallis. Nivel de significación: 0,00

**D.E: Desviación estándar

En la tabla 1 se muestra los resultados de los valores promedios de menor a mayor, se aprecia que la media de microfiltración apical obtenida con el cemento a base de resina Adseal es de 0,33mm, seguido del cemento a base de MTA Fillapex con 0,87mm, posteriormente se tiene el cemento a base de silicona Roeko seal con 1,00mm y finalmente el cemento a base de óxido de zinc eugenol Endofill con 1,30mm. Al comparar la microfiltración apical de los diferentes cementos hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de estudio.

Tabla 2. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y a base de MTA Fillapex.

MICROFILTRACIÓN (mm)								
TIPO DE CEMENTO	N	Mínimo	Máximo	Media	D E**	Mediana	Rango intercuartil	p*
ENDOFILL	15	0	2,5	1,30	0,65	1	1	0,06
FILLAPEX	15	0	2,0	0,87	0,52	1	0	

Fuente: Datos obtenidos por los autores

*Prueba de Mann-Whitney. Nivel de significancia: 0.06

**D.E: Desviación estándar

En la tabla 2 se observa el valor de la media y desviación estándar para el cemento Endofill $1,30 \pm 0,65$ y para el cemento Fillapex $0,87 \pm 0,52$; al comparar ambos cementos se encontró un nivel significancia de 0,06; lo cual, demuestra que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los cementos Endofill y Fillapex.

Tabla 3. Comparación de la microfiliación apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y a base de resina Adseal.

TIPO DE CEMENTO	MICROFILTRACIÓN (mm)							p*
	N	Mínimo	Máximo	Media	D E**	Mediana	Rango intercuartil	
ENDOFILL	15	0	2,5	1,30	0,65	1	1	0,00
ADSEAL	15	0	1,0	0,33	0,49	0	1	

Fuente: Datos obtenidos por los autores

*Prueba de Mann-Whitney. Nivel de significancia: 0,00

**D.E: Desviación estándar

En la tabla 3 se observa el valor de la media y desviación estándar para el cemento Endofill $1,30 \pm 0,65$ y para el cemento Adseal $0,33 \pm 0,49$; al comparar ambos cementos se encontró un nivel significancia de 0,00; lo cual, demuestra que si existe diferencia estadísticamente significativa entre los cementos Endofill y Adseal.

Tabla 4. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y a base de silicona Roeko seal.

TIPO DE CEMENTO	MICROFILTRACIÓN (mm)							p*
	N	Mínimo	Máximo	Media	D E**	Mediana	Rango intercuartil	
ENDOFILL	15	0	2,5	1,30	0,65	1	1	0,18
ROEKO SEAL	15	0	2,0	1,00	0,53	1	0	

Fuente: Datos obtenidos por los autores

*Prueba de Mann-Whitney. Nivel de significancia: 0.18

**D.E: Desviación estándar

En la tabla 4 se observa el valor de la media y desviación estándar para el cemento Endofill $1,30 \pm 0,65$ y para el cemento Roeko seal $1,00 \pm 0,53$; al comparar ambos cementos se encontró un nivel significancia de 0,18; lo cual, demuestra que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los cementos Endofill y Roeko seal.

Tabla 5. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base de MTA Fillapex y a base de resina Adseal.

TIPO DE CEMENTO	N	MICROFILTRACIÓN (mm)						p*
		Mínimo	Máximo	Media	D E**	Mediana	Rango intercuartil	
FILLAPEX	15	0	2	0,87	0,52	1	0	0,01
ADSEAL	15	0	1	0,33	0,49	0	1	

Fuente: Datos obtenidos por los autores

*Prueba de Mann-Whitney. Nivel de significancia: 0.01

**D.E: Desviación estándar

En la tabla 5 se observa el valor de la media y la desviación estándar para el cemento Fillapex $0,87 \pm 0,52$ y para el cemento Adseal $0,33 \pm 0,49$; al comparar ambos cementos se encontró un nivel significancia de 0,01; lo cual, demuestra que si existe diferencia estadísticamente significativa entre el cemento Fillapex y Adseal.

Tabla 6. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base de MTA Fillapex y a base de silicona Roeko seal.

TIPO DE CEMENTO	MICROFILTRACIÓN (mm)							p*
	N	Mínimo	Máximo	Media	D E**	Mediana	Rango intercuartil	
FILLAPEX	15	0	2	0,87	0,52	1	0	0,49
ROEKO SEAL	15	0	2	1,00	0,53	1	0	

Fuente: Datos obtenidos por los autores

*Prueba de Mann-Whitney. Nivel de significancia 0.49

**D.E: Desviación estándar

En la tabla 6 se observa el valor de la media y la desviación estándar para el cemento Fillapex $0,87 \pm 0,52$ y para el cemento Roeko seal $1,00 \pm 0,53$; al comparar ambos cementos se encontró un nivel significancia de 0,49; lo cual, demuestra que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los cementos Fillapex y Roeko seal.

Tabla 7. Comparación de la microfiltración apical en conductos radiculares obturados con los cementos endodónticos a base resina Adseal y a base de silicona Roeko seal

TIPO DE CEMENTO	N	MICROFILTRACIÓN (mm)						p*
		Mínimo	Máximo	Media	D E**	Mediana	Rango intercuartil	
ADSEAL	15	0	1	0,33	0,49	0	1	0,00
ROEKO SEAL	15	0	2	1,00	0,53	1	0	

Fuente: Datos obtenidos por los autores

*Prueba de Mann-Whitney. Nivel de significancia: 0.00

**D.E: Desviación estándar

En la tabla 7 se observa el valor de la media y la desviación estándar para el cemento Adseal $0,33 \pm 0,49$ y para el cemento Roeko seal $1,00 \pm 0,53$; al comparar ambos cementos se encontró un nivel significancia de 0,00; lo cual, demuestra que si existe diferencia estadísticamente significativa entre los cementos Adseal y Roeko seal.

Tabla 8. Frecuencias de la microfiltración apical en grados de cuatro cementos endodónticos a base de óxido de zinc - eugenol Endofill, a base de MTA Fillapex, a base de resina Adseal y a base de silicona Roeko seal.

CEMENTO	ENDOFILL		FILLAPEX		ADSEAL		ROEKO SEAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
No microfiltración	1	6,7	3	20,0	10	66,7	2	13,3
Grado 1	9	60,0	11	73,3	5	33,3	11	73,3
Grado 2	4	26,7	1	6,7	0	0,0	2	13,3
Grado 3	1	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	15	100,0	15	100,0	15	100,0	15	100,0

Fuente: Datos obtenidos por los autores

En la tabla 8 los resultados para el cemento a base de óxido de zinc y eugenol Endofill un 6.7% no presento microfiltración, 60% presento grado 1, grado 2 presento 26,7%, grado 3 presento 6,7%; el cemento a base de MTA Fillapex un 20.0% no presento microfiltración, 73,3% presento grado 1, grado 2 presento 6,7%, grado 3 presento 0.0%; cemento a base de resina Adseal un 66.7% no presento microfiltración, 33,3% presento grado 1, grado 2 presento 0,0%, grado 3 presento 0,0%; cemento a base de silicona Roeko Seal un 13,3% no presento microfiltración, 73,3% presento grado 1, grado 2 presento 13,3%, grado 3 presento 0,0%.

V. DISCUSIÓN

Ante la aparición de distintos cementos endodónticos en los últimos años que promueven distintas propiedades físicas, químicas, biológicas y debido a los diferentes tipos de bases que presentan, esta investigación se realizó con el propósito u objetivo de comparar in vitro la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos a base de óxido de zinc eugenol Endofill, a base de MTA Fillapex, a base de resina Adseal y a base de silicona Roeko seal.

En el presente estudio se comparó la microfiltración de cuatro cementos endodónticos, se obtuvo que el valor de la media fue menor para el cemento a base de resina Adseal con 0,33, seguido del cemento a base de MTA Fillapex 0,87, el cemento a base de silicona Roeko seal 1,0 y el cemento a base de óxido de zinc eugenol Endofill 1,3 respectivamente, existiendo diferencia estadísticamente significativa entre los cuatro grupos de estudio; Este estudio es similar al estudio realizado por Paucar¹⁷ (2017); quien también comparo la microfiltración de cuatro cementos endodónticos al igual que el presente estudio demostró que el grupo que presenta menor microfiltración fue el cemento a base de resina Adseal, seguido de los cementos a base de hidróxido de calcio Sealapex, a base de MTA Fillapex y a base de óxido de zinc y eugenol Endofill respectivamente, al igual que el presente estudio hubo diferencias estadísticamente significativas entre los cuatro cementos. Otro estudio similar fue realizado por De la Cruz¹² (2020); quien comparo la microfiltración de tres cementos endodónticos al igual que el presente estudio el cemento que presento menor microfiltración fue el cemento a base de resina T seal seguido por los cementos a base de MTA Fillapex y óxido de zinc y eugenol OZE, obtuvo resultados iguales al presente estudio debido a hubo diferencia significativa en la microfiltración apical para los tres tipos de cementos. Soria¹⁶ (2018); realizo un estudio similar comparando la microfiltración de tres cementos endodónticos, al igual que este estudio obtuvo como resultado que hubo diferencias estadísticamente significativas al comparar tres cementos endodónticos, sin embargo, obtuvo como resultado que el cemento que presentó menor microfiltración fue el cemento a base de MTA Fillapex seguido por los cementos a base de resina Adseal y óxido de zinc y eugenol Grossman respectivamente no concordando con el presente estudio, esto podría ser debido al uso de

diferente técnica para la preparación biomecánica Soria¹⁶ uso la técnica ápico coronal donde la conformación del conducto depende de la destreza del operador además que esta técnica presenta desventajas no favorables para los estudios, se puede alterar la forma del conducto con un limado excesivo²⁸, en comparación a este estudio que se usó la técnica rotatoria que es más uniforme y presenta distribución de fuerzas. Mokhtari, et al²¹ (2015); realizo un estudio similar donde comparo tres cementos endodónticos dos a base de resina AH 26 y Adseal y uno a base de óxido de zinc y eugenol Endofill al igual que este estudio el que presento menor microfiltración fue el cemento a base de resina, sin embargo, no hubo diferencias significativas de microfiltración para los tres cementos no concordando con el presente estudio esto podría deberse a que Mokhtari, et al²⁰ comparo las diferencias de microfiltración apical con presencia y ausencia de barro dentinario. Trivedi, et al¹⁴ (2020); realizo un estudio similar comparando tres cementos endodónticos a base de mineral trióxido agregado Fillapex, a base de resina Ah Plus y bioceramico Bio C Sealer, al igual que este estudio demuestra que si existe diferencias al comparar los tres grupos de estudio. Galledar¹³, et al (2020); comparo la microfiltración apical de tres cementos endodónticos, obtuvo resultados similares al presente estudio debido a que hubo diferencias estadísticamente significativas al comparar los tres cementos endodónticos, el cemento que presento menor microfiltración fue el cemento a base de resina AH26 seguido por el cementos a base de MTA Fillapex y a base de óxido de zinc y eugenol Endofill, concordando con los resultados del presente estudio. Reyes, et al¹⁸ (2017); realizo otro estudio similar donde comparando tres cementos de endodoncia, al igual que este estudio si hubo diferencias significativas de microfiltración apical entre los grupos de estudio y similitud con respecto al resultado ya que el cemento que presento menor microfiltración fue el cemento a base de resina seguido por los cementos a base de hidróxido de calcio y a base de óxido de zinc y eugenol respectivamente. Los cementos endodónticos que tienen como base la resina presentan mejores características de adhesión en comparación a otros tipos de cementos, además de baja solubilidad y biocompatibilidad, la característica que favorece a los cementos a base de resina es la propiedad de fluidez donde la aplicación y la distribución es adecuada en los canales radiculares, debido a características

como la gran compatibilidad del anillo epóxico del cemento con los grupos aminos del colágeno de la dentina formando de esta manera enlaces covalentes entre sí. Estas uniones se han definido como adhesión, según ASTM international (conocida como la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales)⁷³.

En este estudio se obtuvo como resultado que, si hubo diferencia estadísticamente significativa de microfiltración apical para los cuatro tipos de cementos, queriendo decir que existe diferencia al menos entre uno de los grupos de estudio, por lo que se realizó la comparación intergrupala comparando por pares de grupos. Al comparar la microfiltración apical de los cementos Endofill y Fillapex se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, Galledar, et al¹³ (2020); obtuvo resultados distintos al presente estudio, al comparar los cementos Endofill y Fillapex encontró que si existe diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos esta diferencia podría ser debido a que uso otro tipo de preparación biomecánica Step back esta técnica presenta como desventaja que facilita la formación de escalones y además que estudios demuestran que las técnicas manuales no presentan uniformidad para investigaciones. Otro estudio realizado por Soria¹⁶ (2018); donde comparo el cemento a base de óxido de zinc y eugenol Grossman y el cemento a base de MTA Fillapex al igual que este estudio no hubo diferencia significativa. Paucar¹⁷ (2017); al comparar los cementos Endofill y Fillapex obtuvo como resultado que no hubo diferencia significativa entre los dos grupos concordando con los resultados del presente estudio. Los cementos que tienen como base el óxido de zinc y eugenol entre sus propiedades resalta el efecto antibacteriano⁷⁴; debido a ello presentan una satisfactoria utilización a lo largo de la historia⁷⁵, pero al evaluar su capacidad que tienen frente a la microfiltración apical estos cementos presentan mayor microfiltración siendo los menos favorecidos frente a otros cementos; lo cual coincide con este estudio, el cemento a base de óxido de zinc y eugenol presentó mayor microfiltración apical, también está asociado al proceso de fraguado de estos cementos debido a que comprende un proceso químico, combinado con la adición de óxido de zinc en la matriz de eugenolato de zinc, este compuesto permite el endurecimiento del cemento, pero tiene la desventaja de disolverse fácilmente

en los fluidos, por lo que hay una pérdida continua de eugenol de la matriz de sellado⁷⁶.

Al comparar la microfiltración apical de los cementos Endofill y Adseal se encontró que si existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, el estudio realizado por Galledar, et al¹³ (2020) donde comparo dos cementos a base de resina Ah 26 y a base de óxido de zinc y eugenol Endofill al igual que este estudio hubo diferencias significativas. Otro estudio realizado por Reyes, et al¹⁸ (2017) que comparo los cementos a base de resina y óxido de zinc los resultados que obtuvo son similares al presente estudio donde también hubo diferencias significativas de microfiltración apical entre ambos grupos. Soria¹⁶ (2018) realizó un estudio donde comparo los cementos a base de resina Adseal y óxido de zinc eugenol Grossman, los resultados difieren de este estudio debido a que no hubo diferencias significativas esta diferencia podría ser por el uso de distintos tipos de técnicas en la preparación biomecánica. El estudio realizado por Paucar¹⁷ (2017) donde comparó los cementos Endofill y Adseal al igual que este estudio si hubo diferencias significativas.

Al comparar la microfiltración apical de los cementos Endofill y Roeko seal se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, no existen muchos estudios sobre los cementos a base de silicona, el cemento Roeko seal presenta algunas desventajas en sus propiedades, el no adherirse a las paredes dentinarias por lo que podría ser la causa principal de la microfiltración apical en las obturaciones con este tipo de cemento, además que otra desventaja es que el calor disminuye el tiempo de trabajo, cuando se utiliza en técnicas de obturación termoplastificada, el tiempo de trabajo se reduce e incluso puede endurecer de forma inmediata⁷⁷.

Al comparar la microfiltración apical de los cementos Fillapex y Adseal se encontró que si existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, El estudio realizado Galledar, et al¹³ (2020) al comparar los cementos a base de resina Ah 26 y a base de MTA Fillapex no encontró diferencias significativas no concordando con el presente estudio estas diferencias podrían deberse al uso de otra técnica para la preparación biomecánica y también podrían estar ligados a que uso otro tipo de colorante para medir la filtración apical, debido a que hizo uso del azul de metileno esta sustancia es ácida por lo

que tiene la capacidad de producir en la dentina una desmineralización, haciendo que el tinte penetre más en el interior del conducto radicular dando resultados no favorables, en comparación a este estudio que se usó la tinta china que presenta un PH neutro y el tamaño de la molécula es muy similar a los fluidos apicales⁶³. Sin embargo, Trivedi, et al¹⁴ (2020) al comparar los cementos a base de resina AH plus y a base de MTA Fillapex encontró que no hubo diferencia significativa no concordando con la presente investigación, puede ser debido al uso de diferentes instrumentos para la medición de la microfiltración apical, Trivedi, et al ¹⁴ hace las mediciones de la microfiltración usando microscopia confocal laser en comparación a este estudio se utilizó estereomicroscopio. Benavides, et al¹⁹ (2016) comparo el cemento a base de resina Topseal y a base de MTA Fillapex al igual que este estudio si hubo diferencias estadísticamente significativas. Otro estudio similar fue realizado por Singh, et al²⁰ (2016) comparo los cementos Adseal y Fillapex al igual que este estudio encontró diferencias estadísticamente significativas, Soria¹⁶ (2018) comparo los cementos Adseal y Fillapex no encontró diferencias estadísticamente significativas no coincidiendo con los resultados obtenidos por esta investigación, Paucar¹⁷ (2017) al igual que este estudio encontró que si hubo diferencias estadísticamente significativas entre los cementos Adseal y Fillapex. Los cemento a base de Minerales de trióxido agregado debido a sus propiedades tienen ventajas en comparación a otros materiales, presenta un PH alcalino, también tiene propiedades antibacterianas y debido a la estimulación del metabolismo óseo presenta una adecuada cicatrización asemejándose a los cementos a base de hidróxido de calcio, estos cementos presentan buenas propiedades físicas y biológicas pero presentan algunas desventajas como un endurecimiento prolongado y de tener un costo elevado⁷⁸. Aunque el MTA proporciona buen sellado debido a la expansión que sufre durante el fraguado existe una investigación limitada con respecto a las propiedades fisicoquímica ⁷⁹.

Al comparar la microfiltración de los cementos MTA Fillapex y Roeko seal se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, los cemento a base de silicona presenta algunas propiedades favorables como dilatación de 0.2%, mínima solubilidad, presenta tamaño reducido de su granulometría (menor a 0,9 μm), tiene gran hermeticidad, pero la mayor

desventaja es que no se adhiere a la dentina por lo que podría haber mayor microfiltración⁵⁴.

Al comparar la microfiltración de los cementos Adseal y Roeko seal se encontró que, si hubo diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos, siendo el cemento Adseal el que presentó menor microfiltración.

Al comparar la frecuencia en grados de la microfiltración apical se obtuvo que los cementos Endofill, MTA Fillapex y Roeko Seal presentaron en su mayoría microfiltración de la tinta china en grado 1, a diferencia del cemento Adseal que en su mayoría no presentó microfiltración, Un estudio similar fue realizado por De la Cruz¹² (2020) donde la frecuencia de la microfiltración en su mayoría fue grado 2 para los cementos a base de resina y MTA en comparación al cemento a base de óxido de zinc eugenol que en su mayoría presentó grado 4. Estas diferencias podrían deberse al tipo de instrumentación que utilizó de la Cruz¹² Step back esta técnica no es uniforme, además que utilizó el azul de metileno como anteriormente se mencionó debido a su pH ácido puede generar valores mayores de microfiltración por la desmineralización de la dentina⁶³.

VI. CONCLUSIONES

1. Existen diferencias estadísticamente significativas en la microfiltración apical de los cuatro grupos de cementos endodónticos.
2. No existe diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración apical de los cementos Endofill y Fillapex.
3. Existe diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración apical de los cementos Endofill y Adseal, siendo el cemento Adseal el que presento menor microfiltración.
4. No existe diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración apical de los cementos Endofill y Roeko seal.
5. Existe diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración apical de los cementos Fillapex y Adseal, siendo el cemento Adseal el que presento menor microfiltración.
6. No existe diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración apical de los cementos Fillapex y Roeko seal.
7. Existe diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración apical de los cementos Adseal y Roeko seal, siendo el cemento Adseal el que presento menor microfiltración.
8. Los cementos Endofill, MTA Fillapex y Roeko Seal presentaron en su mayoría microfiltración de la tinta china grado 1, a diferencia del cemento Adseal que en su mayoría no presento microfiltración.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar similares estudios con dientes multirradiculares para analizar las propiedades de distintos cementos en piezas que presentan mayor dificultad en la preparación de conductos.
2. Se recomienda que se realice mayor investigación comparando más cementos endodónticos, sus distintas bases y los diferentes tipos de marca comercial, usando diferentes técnicas de preparación biomecánica y diferentes técnicas de obturación para analizar la relación que estos presenten.
3. Realizar más estudios usando diferentes métodos para ver la microfiltración a nivel apical como método de filtración de fluidos, infiltración de bacterias, microscopia electrónica para ampliar los resultados obtenidos y tener mayor panorama de los diferentes tipos de cementos que existen en el mercado y sus propiedades.

REFERENCIAS

1. Rodríguez C, Oporto V. Determinación de la longitud de trabajo en endodoncia. Implicancias clínicas de la anatomía radicular y del sistema de canales radiculares. Rev Int J Odontostomat [Internet]. 2014 [citado 19 de noviembre del 2020]; 8(2):177-183. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-381X2014000200005&lng=pt&nrm=iso
2. Labarta A, Serpone R, Gualtieri A, Sierra L. Evaluación de la filtración apical de la obturación mediante técnica de diafanización. Rev Fac Odon UBA [Internet]. 2017 [citado 19 de noviembre del 2020]; 32(73):25-33. Disponible en: http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol32_n73_2017_art3.pdf
3. Soares C, Rodrigues M, Faria-e-silva A, Santos P, Verissimo C, Kim H, Versluis A. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures. Rev Braz Oral Res [Internet]. 2018 [citado 19 de noviembre del 2020] 32. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bor/a/TcSFzSrsWRrdR7GG9Ckx8Rz/?lang=en#>
4. Asnaashari M, Ashraf H, Rahmati A, Amini N. A comparison between effect of photodynamic therapy by LED and calcium hydroxide therapy for root canal disinfection against Enterococcus faecalis: a randomized controlled trial. Rev Photodiagnosis Photodyn Ther [Internet]. 2017 [citado 19 de noviembre del 2020]; 17:226-32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28040502/>
5. Corro E, Florean H, Cueto Y, Cantarini C, Goldberg F. Estudio comparativo del sellado apical de dos técnicas de obturación endodóntica en conductos curvos simulados. Rev Asoc Odontol Argent [Internet]. 2018 [citado 19 de noviembre del 2020]; 106(1):19-24. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-904857>
6. Shetty K, Satish S, Luke A, Badade A, Kilaru K. In vitro Interrelationship between Apical Fill and Apical Leakage Using Three Different Obturation Techniques. Rev J Int Soc Prev Community Dent [Internet]. 2018 [citado 19

- de noviembre del 2020]; 8(6):503-507. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6280563/>
7. Li G, Niu L, Zhang W, Olsen M, Deus G, Eid A, et al. Ability of new obturation materials to improve the seal of the root canal system: a review. *Acta Biomater* [Internet]. 2014 [citado 19 de noviembre del 2020]; 10(3): 1050-1063. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3939610/>
 8. Castillo A. Microfiltración apical [Tesis de grado]. Ecuador: Facultad de odontología, Universidad de Guayaquil; 2020. 69p. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49641/1/3410CASTILLOabel.pdf>
 9. Silva D, Herz F, Rodríguez F, González L. Evaluación de la microfiltración apical de Biodentine™ como material de obturación apical mediante el transporte de fluidos computarizados. *Rev ADM* [Internet]. 2016 [citado 19 de noviembre del 2020]; 72(2):65-71. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-adm/articulo/evaluacion-de-la-microfiltracion-apical-de-biodentine-como-material-de-obturacion-apical-mediante-el-transporte-de-fluidos-computarizado>
 10. Amoroso P, Marciano M, Guimaraes B, Duarte M, Sanson A, Moraes I. Apical adaptation, sealing ability and push-out bond strength of five root-end filling Materials. *Braz Oral Res* [Internet]. 2014 [citado 19 de noviembre del 2020]; 28(1):1-6 Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bor/a/pmgwGh9mpqVPY6JLbKqgVzK/?lang=en>
 11. Monardes H, Abarca J, Castro P. Microfiltración apical de dos cementos selladores. Un Estudio in vitro. *Int J On-dontostomat* [Internet]. 2014 [citado 19 de noviembre del 2020]; 8(3): 393-398. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2014000300012
 12. De la Cruz LP. Estudio comparativo de la microfiltración apical y calidad de obturación de tres cementos endodonticos en dientes unirradiculares: estudio in vitro. *Revista Científica de la Universidad Odontológica Dominicana* [Internet]. 2020 [citado 20 de noviembre del 2020]; 8(1).

Disponible en: <https://revistacientificauod.files.wordpress.com/2020/01/04-2.pdf>

13. Galledar S, Farhang R, Abazari M, Negahdar P. Evaluation of the apical microleakage MTA Fillapex, AH 26 and Endofill sealers. Rev Brazilian Dental Science [Internet]. 2020 [citado 30 de noviembre del 2020]; 23(3). Disponible en: <https://bds.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/1895>
14. Trivedi S, Chhabra S, Bansal A, Kukreja N, Mishra N, Trivedi A, et al. Evaluation of Sealing Ability of Three Root Canal Sealers: An In Vitro Study. J Contemp Dent Pract [Internet]. 2020 [citado 19 de noviembre del 2020]; 21(3): 291-295. Disponible en: <https://www.thejcdp.com/abstractArticleContentBrowse/JCDP/19/21/3/2022/5/abstractArticle/Article>
15. Fajardo C, Martini I, Martini I, Mena P, Guillen R. Microfiltración apical entre dos cementos de obturación: biocerámico y resinoso en premolares unirradiculares preparadas con ProTaper y obturados con condensación lateral. Revista Odontología Vital [Internet]. 2019 [citado 19 de noviembre del 2020]; 31:37-44. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-07752019000200037&script=sci_abstract&tlng=es
16. Soria M. Estudio comparativo in vitro de la microfiliación apical en dientes premolares unirradiculares utilizando tres cementos endodónticos [Tesis de grado]. Lima: Facultad de odontología, Universidad Nacional Federico Villareal; 2018. 58 p. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2485>
17. Paucar HM. Microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos. Estudio in vitro [Tesis de grado. Lima: Facultad de odontología, Universidad Nacional Mayor De San Marcos; 2017. 112 p. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6646>
18. Reyes AL, Pinto CV, Banegas AG, Alberto DO, Hernandez JD, Ferrera HD, et al. Estudio comparativo in vitro del sellado apical de tres cementos endodónticos. Rev. Cient. Esc. Univ. Cienc. Salud [Internet]. 2017 [citado 23

- de noviembre del 2020]; 4(1):15-21. Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/RCEUCS/article/view/7064>
19. Benavides MF, Peñaherrera MS, Niveló PA. Microfiltración apical después de la obturación, utilizando dos cementos selladores, MEB. Revista científica dominio de las ciencias [Internet]. 2016 [citado 23 de noviembre del 2020]; 3(1): 85-98. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/235>
 20. Singh R, Pushpa S, Arunagiri D, Sawhny A, Misra A, Sujatha R. The effect of irrigating solutions on the apical sealing ability of MTA Fillapex and Adseal root canal sealers. Journal of Dental Research Dental Clinics Dental Prospects [Internet]. 2016 [citado 24 de noviembre del 2020]; 10(4):251-256. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5237673/>
 21. Mokhtari H, Shari S, Janani M, Reyhani M, Mokhtari Zonouzi H, Rahimi S, et al. Evaluation of apical leakage in root canals obturated with three different sealers in presence or absence of smear layer. Rev Iranian Endodontic Journal [Internet]. 2015 [citado 24 de noviembre del 2020]; 10(2):131-134. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4372789/>
 22. Monardes H, Lolas C, Aravena J, González H, Abarca J. Evaluación del tratamiento endodóntico y su relación con el tipo y la calidad de la restauración definitiva. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2016 [citado 24 de noviembre del 2021] ; 9(2): 108-113, Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072016000200005
 23. Bueno C, Pelegrine R. Excelencia em Endodontia Clínica. São Paulo: Quintessence Editora; 2017. Disponible en: <https://www.doctorlivros.com.br/produto/300513/excelencia-em-endodontia-clinica?cat=MTkx>
 24. Merino M. Microfiltración apical en canales radiculares obturados con selladores a base de hidróxido de calcio y resina epóxica. Rev Per Inv Educ Cienc Salud [Internet]. 2019 [citado 24 de noviembre del 2021]; 1(2):1-8. Disponible en: <https://1library.co/document/zxv1xwvy-microfiltracion-apical-canales-radiculares-obturados-selladores-hidroxido-epoxica.html>

25. Toledo L, Carranza M. Complejidad del tratamiento endodóntico, según factores asociados. Rev Cub Estomatol [Internet]. 2016 [citado 24 de setiembre del 2020]; 53(2):2–8. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072016000200002
26. Buchgreitz J, Buchgreitz M, Bjorndal L. Guided root canal preparation using cone beam computed tomography and optical surface scans - an observational study of pulp space obliteration and drill path depth in 50 patients. Int Endod J [Internet]. 2019 [citado 24 de setiembre del 2020]; 52(5): 559-68. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30406949/>
27. Pico J, Vera F, Barreiro N, Santos T. Técnicas manuales y mecanizadas en el retratamiento endodóntico: Revisión de literatura. Revista San Gregorio [Internet]. 2018 [citado 24 de setiembre del 2020]; 24. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6839726.pdf>.
28. Zandi H, Petronijevic N, Mdala I, Kristoffersen A, Enersen M, Rôças I, et al. Outcome of endodontic retreatment using 2 root canal irrigants and influence of infection on healing as determined by a molecular method: a randomized clinical trial. J Endod [Internet]. 2019 [citado 29 de noviembre del 2020]; 45(9):1089–1098. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(19\)30431-5/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(19)30431-5/fulltext)
29. Chávez S. Sistemas convencionales vs sistemas rotatorios Profile .04/.06 ProTaper en endodoncia [Tesis de grado]. Lima: Facultad de Estomatología. Universidad Peruana Cayetano heredia; 2007. 88p. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/SILVIAAURORACHAVEZCHU.pdf>
30. Soares J, Goldberg F. Endodoncia técnica y fundamentos. 2ª ed. Buenos aires: panamericana; 2012. Disponible en: <https://marbanlibros.com/odontologia/1407-goldberg-soares-endodoncia-tecnica-y-fundamentos-9789500604024.html>
31. Garcia G, Alfie D, Rodriguez P. Protaper next: La evolución Rev Fac de Odon UBA [Internet]. 2017 [citado 29 de noviembre del 2020]; 32(72):43-47. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-908091>

32. Kocak M. Apical extrusion of debris using ProTaper Universal and ProTaper Next rotary Systems. International Endodontic Journal [Internet]. 2015 [citado 29 de noviembre del 2020]; 48(3): 283-286. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.12313>
33. Alapati S, Brantley W, Lijima M, Clark W. Metallurgical characterization of a new nickel-titanium wire for rotary endodontic instruments. J. Endod [Internet]. 2009 [citado 29 de noviembre del 2020]; 35(11): 1589-1593. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(09\)00664-5/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(09)00664-5/fulltext)
34. Elnaghy A. Cyclic fatigue resistance of ProTaper Next nickeltitanium rotary files. Int. Endod J [Internet]. 2014 [citado 29 de noviembre del 2020] 47, 1034-1039. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24392730/>
35. Ramos J, Gómez I, Ortiz V, Díaz A. Relación entre foramen apical, ápice anatómico y ápice radiográfico en premolares maxilares. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2015 [citado 29 de noviembre del 2020]; 52(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072015000100003
36. Guzmán B, Koury J, García E, Méndez C, Antúnez M. Interfase Top Seal-dentina en relación con dos técnicas de obturación: condensación lateral y técnica termoplastificada/termoreblandecida Estudio de microscopía electrónica de barrido. Univ. Odontol [Internet]. 2010 [citado 29 de noviembre del 2020]; 34(73). Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-587046>
37. Vishwanathy V, H Murali, R. Gutta-percha in endodontics - A comprehensive review of material science. Rev. J Coonserv Dent [Internet]. 2019 [citado 29 de noviembre del 2020]; 22(3): 216-222. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6632621/>
38. Chemim H, Figueiredo W, Vinicius M, Carlos R. Técnicas de obturação endodónticas. Revista Faipe [Internet]. 2017 [citado 30 de noviembre del 2020]; 3(2). Disponible en: <https://revistafaipe.com.br/index.php/RFAIPE/article/view/33>
39. Salcedo D, Petkova M, Jara M, Pineda M, Donayre J, I R. Evaluación de la calidad de obturación de la técnica de condensación vertical de Mc Spadden

- modificada, la técnica termoplastificada de ola continua y condensación lateral. Rev Theorema [Internet]. 2015 [citado 30 de noviembre del 2020]; 2(2):27-35. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/Theo/article/view/11960>
40. Shafer E, Schrenker C, Zupanc J, Burklein S. Percentage of Gutta-percha Filled Areas in Canals Obturated with Cross-Linked Gutta-percha Core carrier Systems, Single-Cone and Lateral Compaction Technique . Journal Endod [Internet]. 2016 [citado 30 de noviembre del 2020]; 42(2):294-298. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(15\)00985-1/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(15)00985-1/fulltext)
 41. Whitten, R. y Leviton, M. The effect of canal preparation on fill length in straightroot canals obturate with GuttaCore. Journal of Endodontics [Internet]. 2015 [citado 30 de noviembre del 2020]; 41 (2):155-158. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25447499/>
 42. Vittoria G, Pantaleo G, Blasi A, Spagnuolo G, Landolo A, Amato M. Thermafil: A New Clinical Approach Due to New Dimensional Evaluations. Open Dent Journal [Internet]. 2018 [citado 30 de noviembre del 2020]; 12:173-180. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5838644/>
 43. Farnaz J, Sanaz J. Importance and methodologies of endodontic microleakage studies: A systematic review. Journal of Clinical and Experimental Dentistry [Internet]. 2017 [citado 30 de noviembre del 2020]; 9(6): 818-819. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5474340/>
 44. Legarda V, Guillen R, Martini I, Mena P, Hidalgo V. Microfiltración apical entre tres cementos utilizados en obturación retrógrada. Odontol. Sanmarquina [Internet]. 2019 [citado 30 de noviembre del 2020]; 22(1): 27-31. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/15840/13616>
 45. Bergenholtz G. Endodoncia. México: el manual moderno. 2da edición; 2011. Disponible en:

<https://books.google.com.ec/books?id=lpLHCQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

46. Garcia P, Ortega J, Garcia S, Pérez A, Tamayo J. Evaluación de la estabilidad dimensional del cemento endodóntico sellador Adseal. Revista Cubana de Estomatología [Internet].2019 [citado 30 de noviembre del 2020]; 56(3). Disponible en: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/about>
47. Vasquez B. Comparación in vitro de dos tipos de solventes en conductos obturados con cemento de óxido de zinc eugenol [Tesis de grado]. Lima: Facultad de odontología, Universidad de Guayaquil; 2016. 57 p. Diponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19005>
48. Patiño E, Romero R. Estudio comparativo in vitro de microfiltracion apical de diferentes cementos endodonticos [Tesis de grado]. Ecuador: Facultad de Odontología, Universidad central del Ecuador; 2015. 113 p. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5390>
49. Altmann A, Leitune V, Collares F. Influence of Eugenol-bawsed Sealers on Push-out Bond Strength of Fiber Post Luted with Resin Cement: Systematic Review and Meta-analysis. Journal of Endodontics [Internet]. 2015 [citado 02 de diciembre del 2020]; 41(9): p. 1418-1423. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26211566/>
50. Lima M. Endodoncia: Ciencia y Tecnología. Sao Paulo: AMOLCA. 2016. Disponible en: http://www.sancristoballibros.com/libro/endodoncia-ciencia-y-tecnologia-3-tomos_59873
51. Cavalini B, Duarte M, Ordinola-Zapata R, Marciano M, Carpio-Perochena A, Bramante C. Interfacial adaptation of an epoxy-resin sealer and a self-etch sealer to root canal dentin using the System B or the single cone technique. Braz Dent J [Internet]. 2012 [citado 02 de diciembre del 2020]; 23(3):205-11.Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/3WrrdWqHjYbDzFL3g8HzdZx/?lang=en&format=html>
52. Collado Gonzales M, Tomas Catala J, Oñate Sanchez E, Moraleda JM, Rodriguez Lozano FJ. Cytotoxicity of GuttaFlow Bioseal, GuttaFlow2, MTA Fillapex, and AH Plus on Human Periodontal Ligament Stem Cells. Journald

- of endodontics [Internet]. 2017 [citado 02 de diciembre del 2020]; 43(5): 816-822. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28343929/>
53. Vitti R, Silva E, SM, Silva M, Piva E. Propiedades físicas del sellador MTA Fillapex. Rev J Endod [Internet]. 2013 [citado 02 de diciembre del 2020]; 37(7):915-8.
54. Leonardo R, Herzog Flores S, Wandrley F, Bezzerra A. A Comparison Study of Periapical Repair in Dogs' Teeth Using RoekoSeal and AH Plus Root Canal Sealers: A Histopathological Evaluation. Journald of Endodontics [Internet]. 2008 [citado 02 de diciembre del 2020]; 34(7):822-825. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(08\)00315-4/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(08)00315-4/fulltext)
55. Rangel OM, Luna CA, Tellez A, Ley MT. Root canal system obturation. Revista de la Asociación Dental Mexicana [Internet]. 2018 [citado 30 de noviembre del 2020]; 75(5). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=83005>
56. Flores A, Pasteres A. Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura. Rev kiru [Internet].2018 [citado 01 de diciembre del 2020]; 15(2):85-93. Disponible en: https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2018/1325-4404-1-PB_1.pdf
57. Olczak K, Pawlicka H. Evaluation of the Sealing Ability of Three Obturation Techniques Using a Glucose Leakage Test. Biomed Res Int [Internet]. 2017 [citado 01 de diciembre del 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5494785/>
58. Aldana Morales AY, Castillo Picado DY, Jarquin Lopez MF. Estudio comparativo in vitro de microfiltración apical en premolares unirradiculares obturados endodónticamente con cementos óxido de zinc y eugenol (Endofill) y resina epóxica (Dia-Proseal) [Tesis de grado]. Nicaragua: Facultad de ciencias de la salud carrera de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2017. 66 p. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/9077/>
59. Pineda E, Marin A, Escobar A, Tamayo W. Factores relacionados con el resultado en tratamientos endodónticos realizados en la institución univertaria con odontólogos en formación. Rev CES Odont [Internet]. 2021

- [citado 03 de marzo del 2021]; 34(1): 14-24. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/3937>
60. Lahor E, Miranda J, Brunet L, Magi L, Pumarola J. Estudio in vitro de la microfiltración apical con obturación del conducto radicular resilon utilizando diferentes irrigantes endodónticos finales. J Clin Exp Dent [Internet]. 2015 [citado 03 de diciembre del 2020]; 7 (2):212-217. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4483326/>
 61. Salcedo D, Pineda M, Watanabe R, Ventocilla M, Astupinaro P, Teran L, et al. Sellado apical de dos materiales de obturación retrógrada en dientes unirradiculares. Revista Científica Odontológica [Internet]. 2020 [citado 03 de diciembre del 2020]; 8(2). Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/697>
 62. Alban D. Filtración apical en segundos premolares superiores al utilizar dos técnicas de obturación: cono único y condensación lateral. Estudio invitro [Tesis de grado]. Ecuador: Facultad de odontología, Universidad Central del Ecuador; 2017. 85 p. Diponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9437>
 63. Fan G, Hui P. A novel method of converting photograph into Chinese ink painting. Wiley Online Library [Internet]. 2015 [citado 03 de diciembre del 2020];10(3):320-329. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tee.22088>
 64. Jalalzadeh S, Mamavi A, Abedi H, Mashouf R, Modaresi A, Karapanou V. Bacterial microleakage and post space timing for two endodontic sealers: an in vitro study. J Mass Dent Soc [Internet]. 2010 [citado 03 de diciembre del 2020]; 59(2): 34-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20806703/>
 65. Carrión M, Carrión G. “Determinación morfológica por diafanización in vitro de los conductos radiculares de piezas dentales permanentes extraídas sin tratamiento endodóntico y nivel de conocimiento de la morfología radicular en la clínica odontológica de la universidad nacional [Tesis de grado]. Ecuador: Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Loja. 2012.

66. Moreano S. Técnica de diafanización dental. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento [Internet]. 2019 [citado 05 de diciembre del 2020]; 3(1):724-741. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/389/588>
67. Holguin M, Martinez A, Pietschmann M, Lopez D, Hermosilo P, Tovar E. Evaluación de la microfiltración apical utilizando dos cementos endodónticos, MTA Fillapex y Sealapex obturados con dos diferentes técnicas. Estudio in vitro. Rev Oral [Internet]. 2018 [citado 01 de enero del 2021] 19(59):1558-1562. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=82704>
68. Rodriguez C, Jácome J, Perea L. Estudio comparativo de filtración microbiana coronal con tres diferentes materiales de restauración provisional en dientes obturados con Guttaflow. Revista Odontológica Mexicana [Internet]. 2010 [citado 01 de enero del 2021]; 14(1):21-31. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=23093>
69. Asawaworarit W, Yachor P, Kijsamanmith K, Vongsavan N. Comparison of the Apical Sealing Ability of Calcium Silicate-Based Sealer and Resin-Based Sealer Using the Fluid-Filtration Technique. Med Princ Pract [Internet]. 2016 [citado 01 de enero del 2021]; 25(6):561-565. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5588513/>
70. Contreras Ferrer P. Microfiltración in vitro del sellado apical de conductos radiculares empleando 2 cementos endodónticos [Tesis de grado]. Trujillo: Facultad de Medicina Escuela profesional de Estomatología, Universidad Privada Antenor Orrego; 2015. 44p. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/1071>
71. Arevalo W, Moscoso M. Evaluación comparativa in vitro del nivel de microfiltración apical de conductos radiculares obturados con cementos a base de hidróxido de calcio (Sealapex) y resina epóxica (TopSeal), en dientes unirradiculares mediante la Técnica de Obturación Tagger Modificada [Tesis de grado]. Cuenca: Unidad académica de Salud y

- Bienestar, Carrera de Odontología; 2016. 69p. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/4768?mode=full>
72. Normas legales. Ley N°29471 Ley que promueve la obtención, la donación y el transplante de órganos y tejidos humanos. El peruano. 2009. Disponible en: <https://docs.peru.justia.com/federales/leyes/29471-dec-13-2009.pdf>
 73. Forero L. Comparación de la microfiltración de dos selladores endodónticos a base de resina medida por estereomicroscopio en dientes unirradiculares humanos: Estudio in vitro. Rev Journal Odontológico Colegial [Internet]. 2010 [citado 01 de enero del 2021]; 3(5). Disponible en: <https://revistas.unicoc.edu.co/index.php/joc/article/view/91>
 74. Cobankara F, Orucoglu H, Sengun A, Belli S. The quantitative evaluation of apical sealing of four endodontic sealers. Rev J Endod [Internet]. 2006 [citado 01 de enero del 2021]; 32(1):66-8. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(05\)00059-2/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(05)00059-2/fulltext)
 75. Oliveira S, Ribeiro A, Carvalho T, Souza M, Vieira L. In vitro evaluation of the cytotoxicity of two root canal sealers on macrophage activity. J Endod [Internet]. 2003 [citado 01 de enero del 2021]; 29(2):95-99. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(05\)60541-9/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(05)60541-9/fulltext)
 76. Almeida A, Leonardo M, Tanomaru M, Silva A. Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers. Int Endod J [Internet]. 2000 [citado 01 de enero del 2021]; 33(1):25-27. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-2591.2000.00247.x?sid=nlm%3Apubmed>
 77. Barzuna M. Comparación del nivel de filtración apical de la técnica de cono único utilizando gutapercha de conicidad y cuatro diferentes selladores. Asociación Costarricense congresos odontológicos [internet]. 2013 [consultado Dic 2019]; 18:108-118. Disponible en: <https://docplayer.es/7226546-Comparacion-del-nivel-de-filtracion-apical-de-la-tecnica-de-cono-unico-utilizando-gutapercha-de-conicidad-y-cuatro-diferentes-selladores.html>
 78. Mehan M, Mantilla E. Estudio comparativo in vitro entre dos cementos resinosos para determinar el grado de compactación de la obturación con técnica de condensación lateral en dientes unirradiculares. Revista

- odontología [internet]. 2015 [Citado el 25 de junio del 2021]: (17)31-36. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5597285>
79. Marquez M, Abrantes M, Ferreira H, Carrilho E, Botelho M. Comparison of the apical seal on filled root canals with Topseal vs MTA Fillapex sealers: A quantitative scintigraphic análisis. Open Journal of Stomatology [internet]. 2013 [Citado el 25 de junio del 2021]; 3:128-132. Disponible en: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=32014>

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
MICROFILTRACIÓN APICAL	Movimientos de líquidos periapicales que van hacia el conducto radicular ⁵⁹ .	Medida de penetración de la tinta china desde el ápice hacia la extensión más coronal visible mediante el estereomicroscopio y la regla milimetrada	Diafanización	mm	De Razón
CEMENTOS ENDODÓNTICOS	Es uno de los materiales utilizados para obturaciones endodónticas complemento para la gutapercha que permite el sellado apical tridimensional, llenando los espacios e irregularidades del conducto radicular ³¹	Cemento utilizado para el sellado entre la pared dentinaria y la gutapercha debe lograr un sellado tridimensional.		Cemento a base de óxido de zinc eugenol Endofill Cemento a base de MTA Fillapex Cemento a base de resina Adseal Cemento a base de silicona Roeko seal	Nominal

ANEXO 2: TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{w - w^2 \cdot z_{\beta} + 1,4 \cdot Z_{\alpha}^2}{w^2}$$

$$n = \frac{0.80 - 0.80^2 \cdot 0.842 + 1,4 \cdot 1.96^2}{0.80^2}$$

$$n = \frac{0.80 - 0.64 \cdot 0.842 + 1,4 \cdot 3.84}{0.64}$$

$$n = \frac{0.80 - 0.54 + 5.38}{0.64}$$

$$n = 8.8 \approx 9$$

Dónde:

n = Número de muestras, que deben realizarse en el estudio.

Z_{α} = Valor correspondiente del nivel de confianza asignado

Z_{β} = Potencia asignada a la prueba

W = Eficiencia mínima esperada

$Z_{\alpha} = 1.96$; $Z_{\beta} = 0.842$; $W = 0.80$ (80%)

Obteniéndose como mínimo número de repeticiones por grupo 9; sin embargo, se usarán 15.

ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

COMPARACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL DE CUATRO CEMENTOS ENDODÓNTICOS															
Cemento a base de óxido de zinc y eugenol ENDOFILL				Cemento a base de MTA FILLAPEX				Cemento a base de resina ADSEAL				Cemento a base de silicona ROEKO SEAL			
Pieza dentaria	Microfiltración apical			Pieza dentaria	Microfiltración apical			Pieza dentaria	Microfiltración apical			Pieza dentaria	Microfiltración apical		
	Grado 1	Grado 2	Grado 3		Grado 1	Grado 2	Grado 3		Grado 1	Grado 2	Grado 3		Grado 1	Grado 2	Grado 3
1				1				1				1			
2				2				2				2			
3				3				3				3			
4				4				4				4			
5				5				5				5			
6				6				6				6			
7				7				7				7			
8				8				8				8			
9				9				9				9			
10				10				10				10			
11				11				11				11			
12				12				12				12			
13				13				13				13			
14				14				14				14			
15				15				15				15			

LEVE	(G1) GRADO 1:	(> 0 - 1 mm)
MODERADO	(G2) GRADO 2:	(> 1 - 2 mm)
SEVERO	(G3) GRADO 3:	(>2mm)

ANEXO 4: INFORME DE CALIBRACIÓN

INFORME DE CALIBRACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

ESTUDIANTE	Chávez Rivas Illary Janet
TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos.
ESCUELA PROFESIONAL :	Estomatología
TIPO DE INSTRUMENTO :	Regla milimetrada
COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD EMPLEADO	ÍNDICE DE KAPPA (x) COEFICIENTE INTRACLASE (X)
FECHA DE APLICACIÓN	01-02-2021
MUESTRA APLICADA	20 piezas dentarias

II. CONFIABILIDAD

ÍNDICE DE CONFIABILIDAD ALCANZADO:	Illary Janet Chávez Rivas ÍNDICE DE KAPPA :0.898
ÍNDICE DE CONFIABILIDAD ALCANZADO:	Illary Janet Chávez Rivas COEFICIENTE INTRACLASE :0.940

III. DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROCESO (Items iniciales, ítems mejorados, eliminados, etc.)

En los dos métodos de calibración, no se realizaron modificaciones en las medidas obtenidas por cada evaluador.

Ambos métodos refieren que la concordancia es muy buena.


Dora A. Rodríguez Zapata
ESPECIALISTA EN ESTADÍSTICA
COESPE 1234
Estadístico/Mg.
Docente :

Para optar la calibración del instrumento, es decir la concordancia o similitud entre la evaluación del especialista y el estudiante, se utilizó el índice de Kappa, considerando que se tienen las medidas por categorías o agrupadas de microfiltración, asimismo, se empleó el método de comparación de medias con muestras dependientes, empleando las medidas de microfiltración en mm, teniendo que:

TABLA N° 01: Tabla cruzada Microfiltración (Agrupada) Especialista y estudiante

		Estudiante Microfiltración (Agrupada)			Total
		Grado 1	Grado 2	Grado 3	
Especialista Microfiltración (Agrupada)	Grado 1	13	0	0	13
	Grado 2	1	2	0	3
	Grado 3	0	0	4	4
Total		14	2	4	20

TABLA N° 02: Índice de Kappa

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	0.898	0.099	5.334	0.000
N de casos válidos		20			

Como se aprecia en la Tabla N° 02, se analizó la concordancia entre las medidas del especialista y del estudiante, mostrando un índice de Kappa de 0.898, el cual indica una concordancia muy buena.

TABLA N° 03: Coeficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	0,940 ^a	0.854	0.976	32.158	19	19	0.000
Medidas promedio	0,969 ^c	0.921	0.988	32.158	19	19	0.000

Como se aprecia en la Tabla N° 03, se analizó la correlación entre las medidas del especialista y del estudiante, arrojando un valor significativo sig. menor a 0,05, que indica que existe una correlación significativa, asimismo, el coeficiente de correlación intraclase es igual a 0,940, lo cual indica que la fuerza de concordancia entre las mediciones es muy buena.

ANEXO 5: SOLICITUD PRESENTADA AL DIRECTOR DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL PIURA



"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Cusco, 21 de Diciembre del 2020

C.D. Dr. Wilfredo Terrones Campos

Director de la escuela de Estomatología de la Universidad Cesar Vallejo – Piura

Presente.

Asunto: Solicito carta de presentación dirigido a la Blga. Sonia Flores Lucano directora del laboratorio de Salud Pública de la Dirección Regional de Salud – Cusco, solicitándole permiso para utilizar el laboratorio de salud pública de la Dirección Regional de Salud – Cusco

Yo, Rubén Chávez Aragón, identificado con DNI N° 23941258, bachiller en Estomatología de la Facultad de Ciencias de la Salud. Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo, y a su vez solicitar una carta de presentación dirigido a la Blga. Sonia Flores Lucano directora del laboratorio de Salud Pública de la Dirección Regional de Salud – Cusco; Con la finalidad de obtener permiso para que utilice el Laboratorio de Salud pública de la Dirección Regional de Salud – Cusco. Debido que estoy realizando un trabajo de investigación que titula "Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos. Cusco 2020 ". En la Universidad Cesar Vallejo.

Agradeciendo de antemano la atención tomada a la presente, le reitero mis sentimientos de mayor estima y consideración.

Atentamente.


.....
Rubén Chávez Aragón
N° 23941258

ANEXO 6: SOLICITUD PRESENTADA A LA DIRECTORA DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA



"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Cusco, 22 de Diciembre del 2020

Biga. Sonia Florez Lucana

Directora del laboratorio de salud pública de la Dirección Regional de Salud - Cusco

Presente.

Asunto: Solicito permiso para utilizar laboratorio de Salud Pública de la Dirección Regional de Salud - Cusco para elaborar un trabajo de investigación.

Yo, Rubén Chávez Aragón, identificado con DNI N° 23941258, bachiller en Estomatología de la Facultad de Ciencias de la Salud. Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarla, y a su vez solicitar permiso para utilizar el laboratorio de Salud Pública de la Dirección Regional de Salud - Cusco; debido que estoy realizando un trabajo de investigación que titula "Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos. Cusco 2020 ". En la Universidad Cesar Vallejo.

Agradeciendo de antemano la atención tomada a la presente, le reitero mis sentimientos de mayor estima y consideración.

Atentamente.


.....
Rubén Chávez Aragón
N° 23941258

ANEXO 7: CARTA DE PRESENTACIÓN EMITIDA POR EL DIRECTOR DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA PARA EL USO DE LABORATORIO.



"Año de la universalización de la salud"



Piura, 22 de diciembre de 2020

CARTA DE PRESENTACIÓN N° 105-2020 / UCV-EDE-P13-F01/PIURA

Blga.

Sonia Florez Lucana

Directora del Laboratorio de Salud Pública de la Dirección Regional de Salud – Cusco

CUSCO.-

De mi especial consideración

Es grato dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo, y a la vez, presentarle al alumno **Rubén Chávez Aragón** identificado con **DNI 23941258**, quien está realizando el Taller de Titulación en la Escuela de Estomatología de la Universidad César vallejo – Filial Piura y desean recolectar datos para su proyecto de investigación titulada **“Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos. Cusco 2020”** en la entidad que usted dirige.

Por lo tanto, solicito darle las facilidades del caso y permiso para utilizar el Laboratorio de salud pública de la Dirección Regional de Salud y así continuar con su trabajo de investigación.

Asimismo, hacemos de conocimiento que esta carta solo tiene validez virtual, pues motivos de la pandemia no podemos entregar el documento de manera física y menos exponer a nuestros alumnos.

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,



MG. WILFREDO TERRONES CAMPOS
DIRECTOR ESCUELA DE ESTOMATOLOGIA

ANEXO 8: CARTA DE ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA DIRECTORA DEL LABORATORIO.



"CUSCO CAPITAL HISTÓRICA DEL PERÚ"
"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

CARTA DE ACEPTACIÓN

El que suscribe Bgta. Sonia Florez Lucana Directora del Laboratorio de Salud Pública de la Dirección Regional de Salud – Cusco,

Con el presente documento se acepta a los bachilleres en Estomatología **RUBEN CHÁVEZ ARAGÓN** identificado con DNI 23941258 e **ILLARY JANET CHAVEZ RIVAS** identificada con DNI 71792094, de la Universidad Cesar Vallejo filial Piura, el uso de las instalaciones del área de Entomología y Microbiología del Laboratorio de Salud Pública perteneciente a la Dirección Regional de Salud Cusco, para la ejecución de la parte experimental del proyecto de investigación titulado "Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos".

Se emite la presente carta a solicitud de los interesados para fines que estimen conveniente

Cusco 01 de enero del 2021

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD PÚBLICA
MAY. SONIA FLOREZ LUCANA
DNI: 71792094

Bgta. Sonia Florez Lucana

ANEXO 9: CONSTANCIA EMITIDA POR LA DIRECTORA DEL LABORATORIO DANDO AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE INSTALACIONES DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA.



Dirección Regional de Salud

Dirección de Laboratorio de Salud Pública



Ministerio de Salud

"CUSCO CAPITAL HISTÓRICA DEL PERÚ"
"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INSTALACIONES DE LABORATORIO

El que suscribe Bfga. Sonia Florez Lucana Directora del Laboratorio de Salud Pública de la Dirección Regional de Salud – Cusco.

Hace constar

Que los bachilleres en Estomatología **RUBEN CHÁVEZ ARAGÓN** identificado con DNI 23941258 e **ILLARY JANET CHAVEZ RIVAS** identificada con DNI 71792094, de la Universidad Cesar Vallejo filial Piura, solicitaron el Laboratorio de Salud Pública perteneciente a la Dirección Regional de Salud Cusco, para la ejecución de su proyecto de tesis titulado "Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos" Por lo que se encuentran autorizados para el uso de las instalaciones del área de Entomología y Microbiología e instrumental y equipos necesario para el desarrollo del proyecto.

Se emite la presente constancia a solicitud de los interesados para fines académicos que estimen conveniente.

Cusco 01 de enero del 2021

GOBIERNO REGIONAL
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD CUSCO
DIRECCIÓN DE LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA

Mg. SONIA FLOREZ LUCANA
DIRECTORA
DIRECCIÓN DE LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA

Bfga. Sonia Florez Lucana

ANEXO 10: CARTAS DE PRESENTACIÓN PARA LAS DONACIONES DE PIEZAS DENTARIAS.



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Piura, 08 de febrero de 2021

CARTA DE PRESENTACIÓN N° 116-2021/UCV-EDE-P13-F01/PIURA

C.D.
George Waldo Chavez Rivas
CUSCO.-

De mi especial consideración

Es grato dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo, y a la vez, presentarle al alumno **Rubén Chávez Aragón** identificado con **DNI 23941258**, quien está realizando el Taller de Titulación en la Escuela de Estomatología de la Universidad César vallejo – Filial Piura y desean recolectar datos para su proyecto de investigación titulada "**Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos. Cusco 2020**" en la entidad que usted dirige.

Por lo tanto, solicito a usted la donación de dientes premolares al alumno para continuar con su trabajo de investigación.

Asimismo, hacemos de conocimiento que esta carta solo tiene validez virtual, pues motivos de la pandemia no podemos entregar el documento de manera física y menos exponer a nuestros alumnos.

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,



MG. WILFREDO TERRONES CAMPOS
DIRECTOR ESCUELA DE ESTOMATOLOGIA



“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Piura, 08 de febrero de 2021

CARTA DE PRESENTACIÓN N° 117-2021/UCV-EDE-P13-F01/PIURA

C.D.
Beltran Mamani Suca
CUSCO.-

De mi especial consideración

Es grato dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo, y a la vez, presentarle al alumno **Rubén Chávez Aragón** identificado con **DNI 23941258**, quien está realizando el Taller de Titulación en la Escuela de Estomatología de la Universidad César vallejo – Filial Piura y desean recolectar datos para su proyecto de investigación titulada “**Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos. Cusco 2020**” en la entidad que usted dirige.

Por lo tanto, solicito a usted la donación de dientes premolares al alumno para continuar con su trabajo de investigación.

Asimismo, hacemos de conocimiento que esta carta solo tiene validez virtual, pues motivos de la pandemia no podemos entregar el documento de manera física y menos exponer a nuestros alumnos.

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,



MG. WILFREDO TERRONES CAMPOS
DIRECTOR ESCUELA DE ESTOMATOLOGIA



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Piura, 08 de febrero de 2021

CARTA DE PRESENTACIÓN N° 118-2021/UCV-EDE-P13-F01/PIURA

C.D.
Álvaro Huamán Huallparimachi
CUSCO -

De mi especial consideración

Es grato dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo, y a la vez, presentarle al alumno **Rubén Chávez Aragón** identificado con **DNI 23941258**, quien está realizando el Taller de Titulación en la Escuela de Estomatología de la Universidad César vallejo – Filial Piura y desean recolectar datos para su proyecto de investigación titulada "**Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos. Cusco 2020**" en la entidad que usted dirige.

Por lo tanto, solicito a usted la donación de dientes premolares al alumno para continuar con su trabajo de investigación.

Asimismo, hacemos de conocimiento que esta carta solo tiene validez virtual, pues motivos de la pandemia no podemos entregar el documento de manera física y menos exponer a nuestros alumnos.

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,



MG. WILFREDO TERRONES CAMPOS
DIRECTOR ESCUELA DE ESTOMATOLOGIA



“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Piura, 08 de febrero de 2021

CARTA DE PRESENTACIÓN N° 119-2021/UCV-EDE-P13-F01/PIURA

C.D.
Manuel Emerson Ramos Huamani
CUSCO. -

De mi especial consideración

Es grato dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo, y a la vez, presentarle al alumno **Rubén Chávez Aragón** identificado con **DNI 23941258**, quien está realizando el Taller de Titulación en la Escuela de Estomatología de la Universidad César vallejo – Filial Piura y desean recolectar datos para su proyecto de investigación titulada “**Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos. Cusco 2020**” en la entidad que usted dirige.

Por lo tanto, solicito a usted la donación de dientes premolares al alumno para continuar con su trabajo de investigación.

Asimismo, hacemos de conocimiento que esta carta solo tiene validez virtual, pues motivos de la pandemia no podemos entregar el documento de manera física y menos exponer a nuestros alumnos.

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,



MG. WILFREDO TERRONES CAMPOS
DIRECTOR ESCUELA DE ESTOMATOLOGIA

ANEXO 11: LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y CORTE DE LAS PIEZAS DENTARIAS EN LA UNIÓN CEMENTO ESMALTE.

DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA DE LAS PIEZAS DENTARIAS



CORTE DE LAS PIEZAS DENTARIAS EN LA UNIÓN AMELOCEMENTARIA



ANEXO 12: TOMA DE RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES INICIALES

RADIOGRAFÍAS GRUPO 1



RADIOGRAFÍAS GRUPO 2



RADIOGRAFÍAS GRUPO 3



RADIOGRAFÍAS GRUPO 4



ANEXO 13: TOMA DE LONGITUD DE TRABAJO Y CONDUCTOMETRÍA

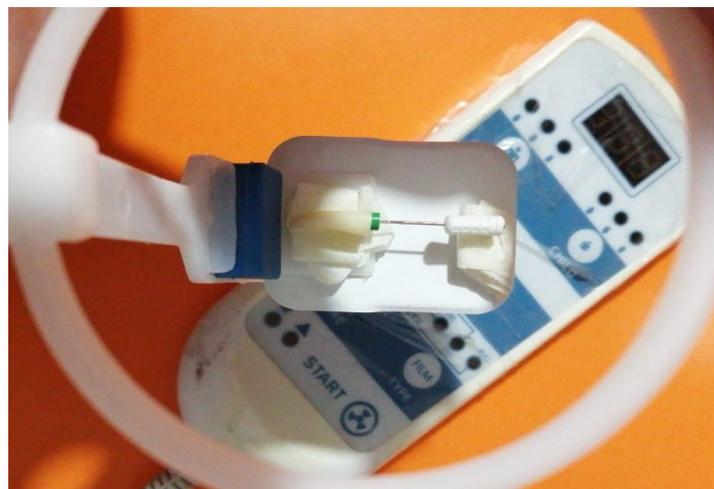
LONGITUD DE TRABAJO



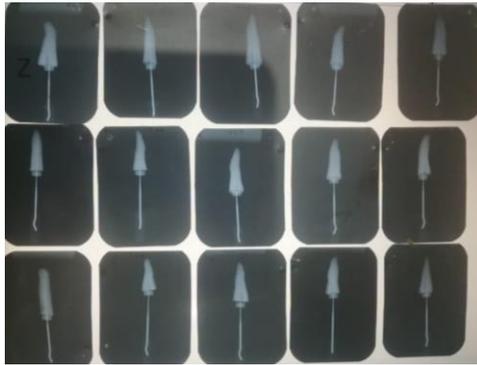
CONDUCTOMETRIA



ANEXO 14 TOMA DE RADIOGRAFÍA DE CONDUCTOMETRIA



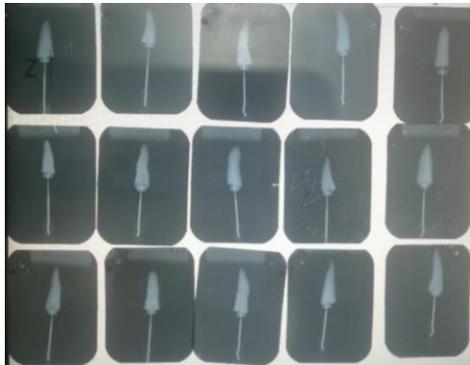
RADIOGRAFÍAS GRUPO 1



RADIOGRAFÍAS GRUPO 2



RADIOGRAFÍAS GRUPO 3



RADIOGRAFÍAS GRUPO 4

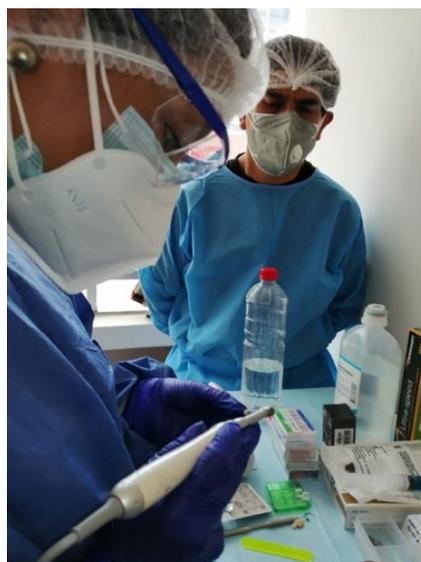


ANEXO 15: PREPARACIÓN BIOMECÁNICA DE LAS PIEZAS DENTARIAS CON SISTEMA ROTATORIO PROTAPER NEXT

ENDORADAR NSK



PREPARACIÓN BIOMECANICA



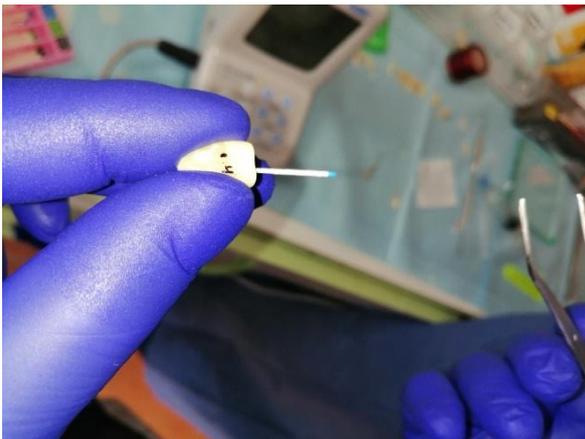
IRRIGACIÓN ENDODÓNTICA CON HIPOCLORITO DE SODIO AL 5.25%



IRRIGACIÓN CON EDTA 17%



SECADO DE LOS CONDUCTOS RADICULARES



ANEXO 16: CONOMETRÍA Y TOMA DE RADIOGRAFÍAS

DESINFECCIÓN DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA



CONOMETRÍA GRUPO 1



CONOMETRÍA GRUPO 2



CONOMETRÍA GRUPO 3

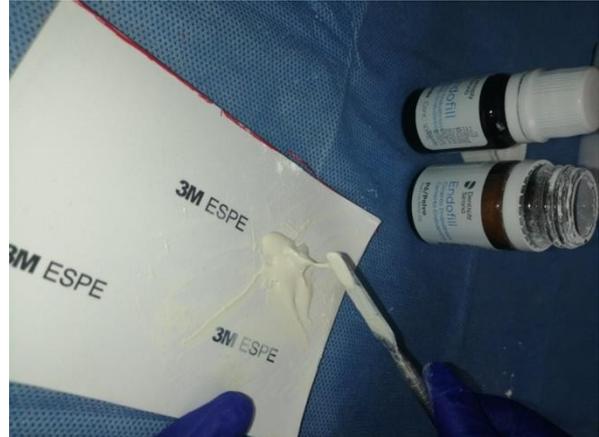


CONOMETRÍA GRUPO 4



ANEXO 17: OBTURACIÓN DE LAS PIEZAS DENTARIAS

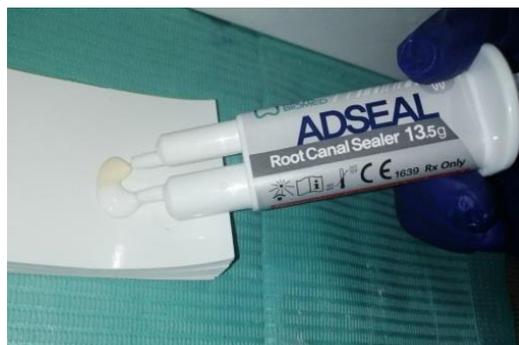
CEMENTO ENDODÓNTICO A BASE DE ÓXIDO DE ZINC EUGENOL ENDOFILL



CEMENTO ENDODÓNTICO A BASE DE MTA FILLAPEX



CEMENTO ENDODÓNTICO A BASE DE RESINA ADSEAL

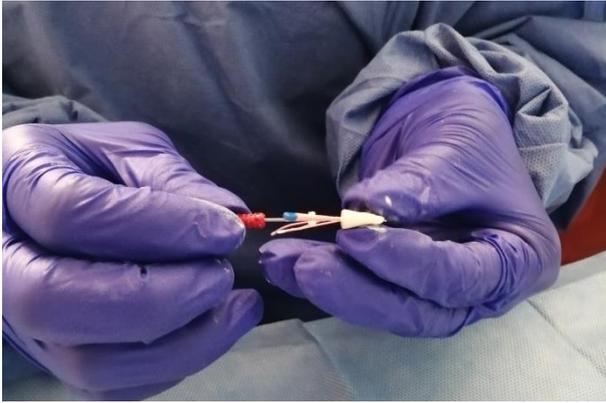


CEMENTO ENDODÓNTICO A BASE DE SILICONA ROEKO SEAL



OBTURACIÓN CON LA TÉCNICA CONDENSACIÓN LATERAL





ANEXO 18: OBTURACIÓN CORONAL CON IONOMERO BASE Y RESINA

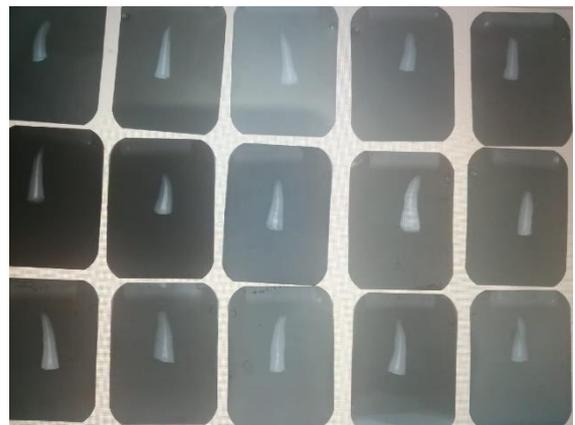


ANEXO 19: RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES OBTURACIÓN FINAL

RADIOGRAFÍA FINAL GRUPO 1



RADIOGRAFÍA FINAL GRUPO 2



RADIOGRAFÍA FINAL GRUPO 3



RADIOGRAFÍA FINAL GRUPO 4



ANEXO 20: PIEZAS DENTARIAS SUMERGIDAS EN SUERO FISIOLÓGICO Y COLOCADAS EN LA INCUBADORA A TEMPERATURA DE 37° C

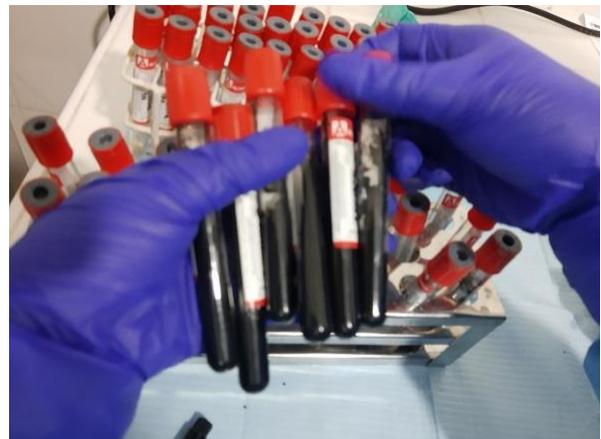
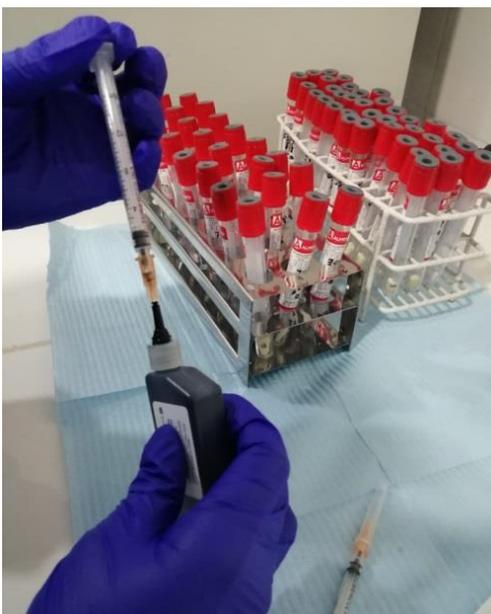


ANEXO 21: APLICACIÓN DE BARNIZ PROTECTOR A LAS PIEZAS DENTARIAS, SUMERGIDAS EN TINTA CHINA Y COLOCADAS EN CENTRIFUGA

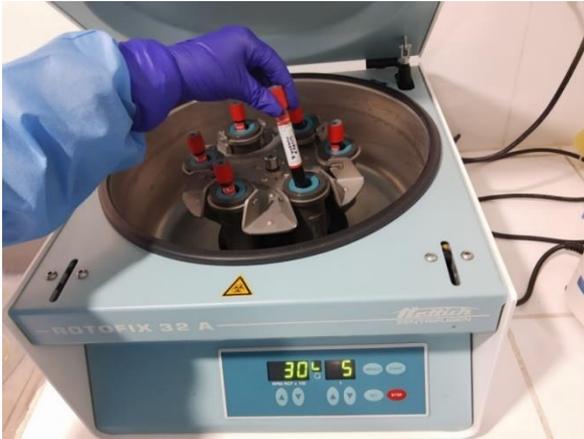
APLICACIÓN DE BARNIZ PROTECTOR



PIEZAS DENTARIAS SUMERGIDAS EN TINTA CHINA



INCUBADORA CON LAS PIEZAS DENTARIAS SUMERGIDAS EN TINTA
CHINA DENTRO DE TUBOS DE ENSAYO



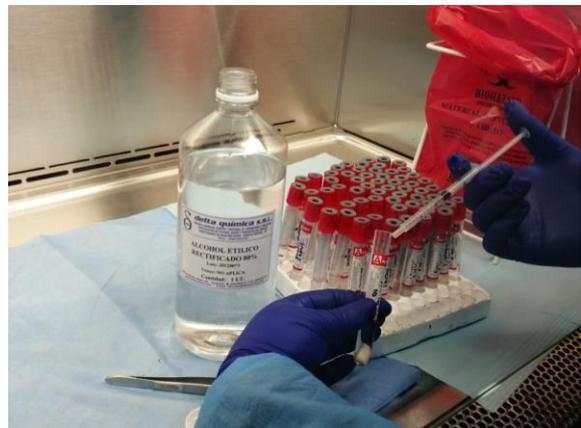
ANEXO 22: DIAFANIZACIÓN



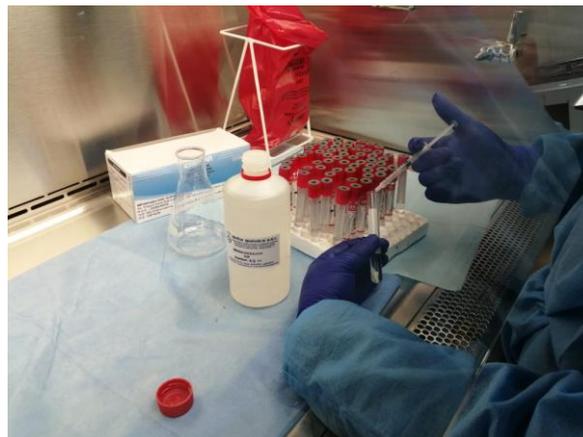
PIEZAS DENTARIAS SUMERGIDAS EN ÁCIDO NITRICO



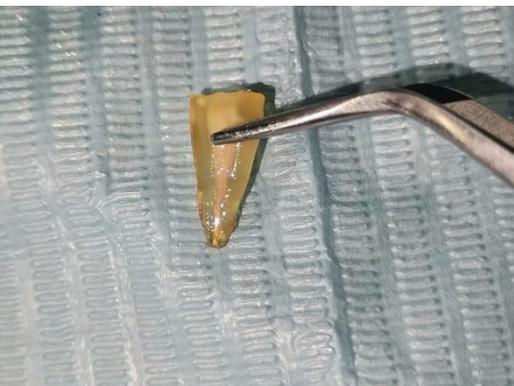
PIEZAS DENTARIAS COLOCADAS EN CONCENTRACIONES
ASCENDENTES DE ALCOHOL ETÍLICO



PIEZAS DENTARIAS SUMERGIDAS EN SALICILATO DE METILO



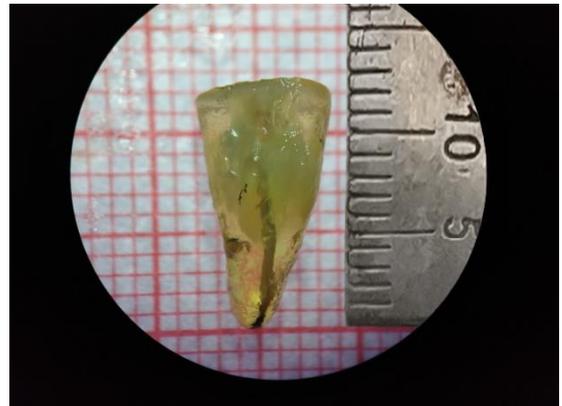
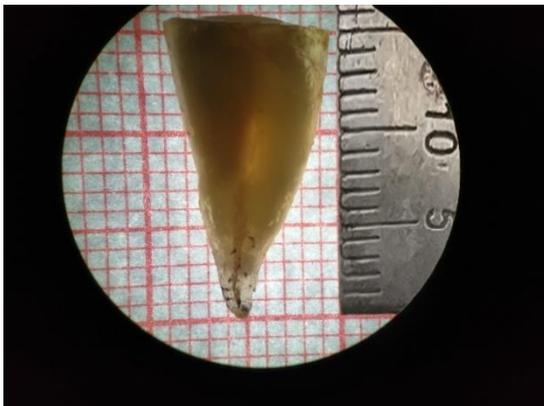
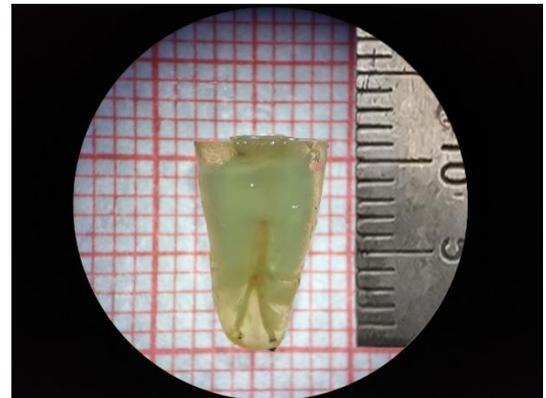
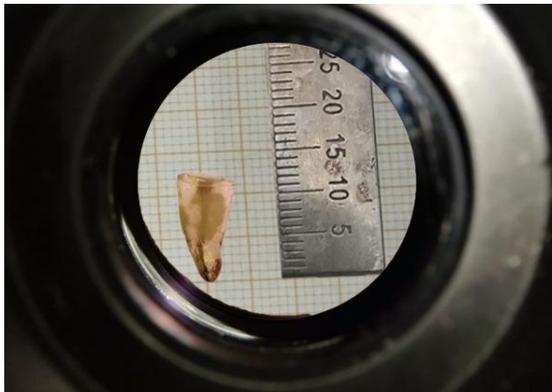
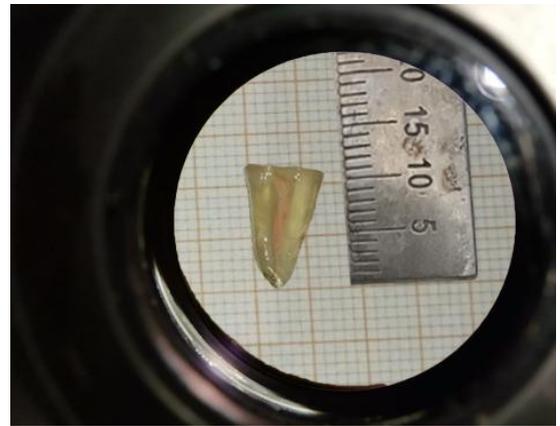
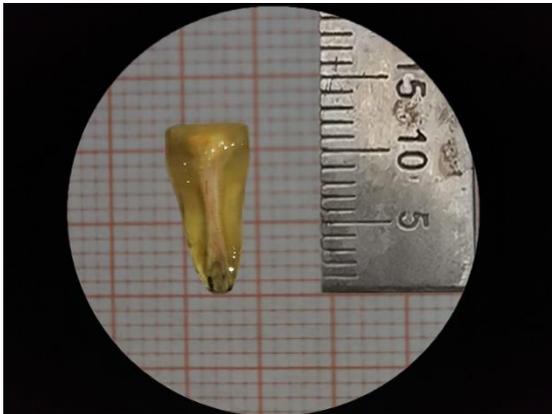
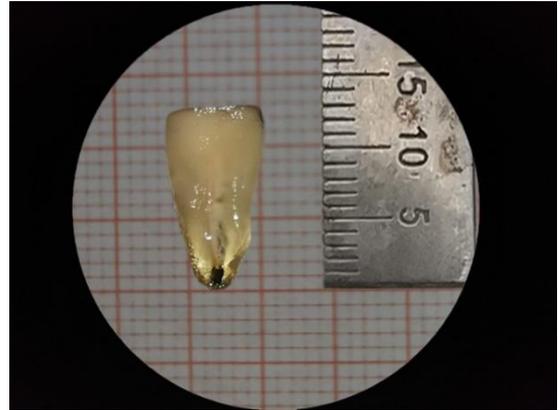
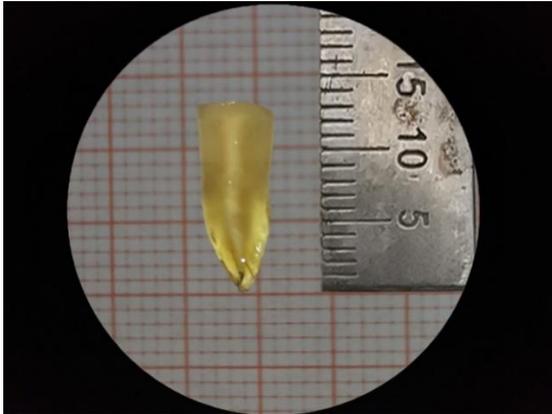
PIEZAS DENTARIAS DIAFANIZADAS



ANEXO 23: EVALUACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN APICAL EN EL ESTEREOMICROSCOPIO



PIEZAS OBSERVADAS EN EL ESTEREOMICROSCOPIO



ANEXO 24: PRUEBA NORMALIDAD

Para determinar la prueba estadística a emplear, se realizó la prueba de normalidad de los datos utilizando la prueba normalidad de Shapiro-Wilk

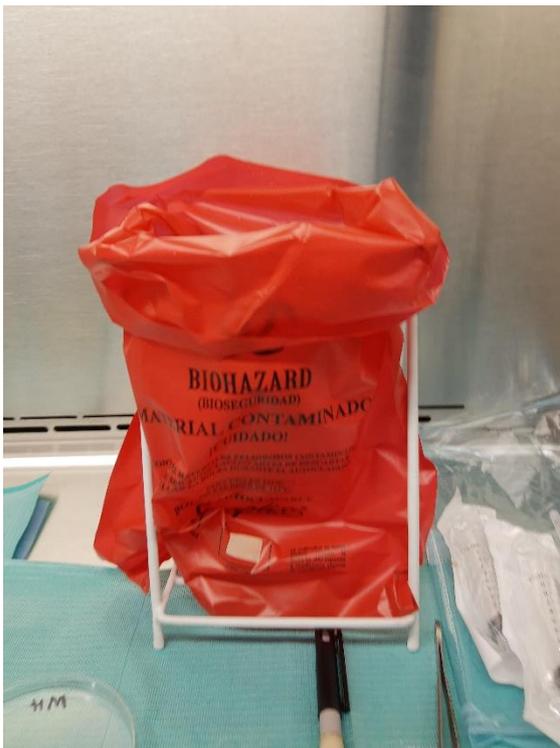
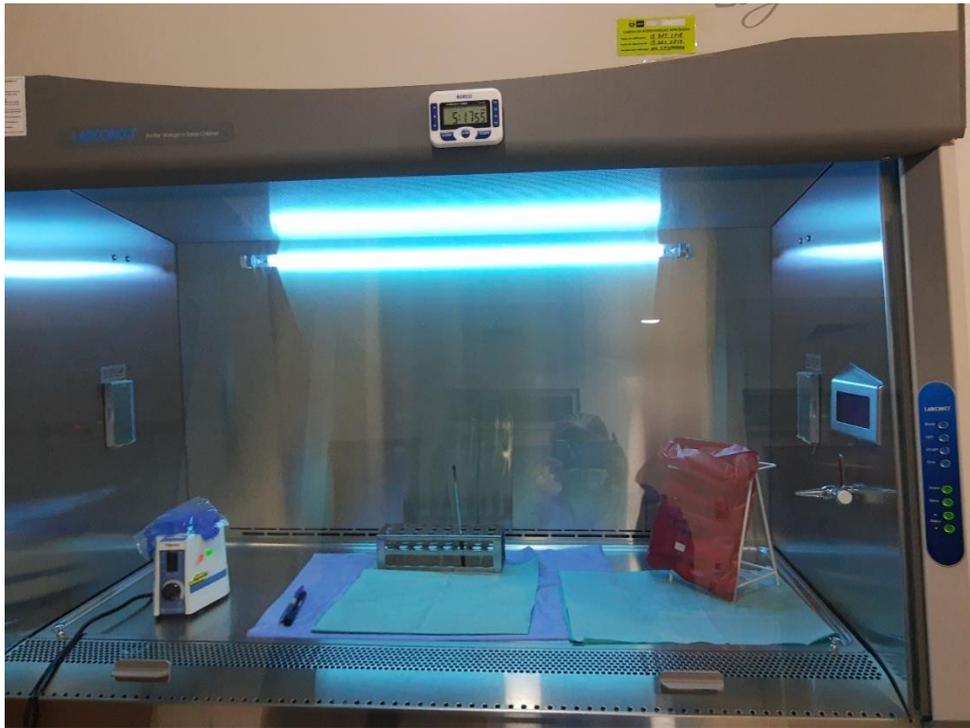
PRUEBA DE NORMALIDAD SHAPIRO- WILK			
CEMENTOS ENDODÓNTICOS	Estadístico	gl	Sig.
Endofill	0,813	15	0,005
Fillapex	0,694	15	0,000
Adseal	0,603	15	0,000
Roeko Seal	0,716	15	0,000
Microfiltración (mm)	0,789	60	0,000

Fuente: Datos obtenidos de los autores

*Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

En el cuadro se muestra que los valores Significancia fueron menores a 0,05 para la microfiltración por cada tipo de cemento, los datos no siguen una distribución normal por lo que se usó pruebas no paramétricas Kruskal-Wallis y Mann-Whitney según corresponda.

ANEXO 25: CABINA DE BIOSEGURIDAD Y BOLSA AUTOCLAVABLE



ANEXO 26: CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE TESIS EMITIDA POR LA DIRECTORA DEL LABORATORIO DE SALUD PUBLICA



"CUSCO CAPITAL HISTORICA DEL PERU"
"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE TESIS

El que suscribe Blga. Sonia Florez Lucana Directora del Laboratorio de Salud Pública de la Dirección Regional de Salud – Cusco.

Por medio del presente documento dejo constancia que los bachilleres en Estomatología **RUBEN CHÁVEZ ARAGÓN** identificado con DNI 23941258 e **ILLARY JANET CHAVEZ RIVAS** identificada con DNI 71792094, de la Universidad Cesar Vallejo filial Piura, ha desarrollado su tesis titulada "Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos." en el laboratorio de salud Pública perteneciente a la Dirección Regional de Salud Cusco. Utilizando las instalaciones del laboratorio de Entomología y Microbiología; desde el 19 de enero del 2021 hasta el 10 de febrero del 2021.

Se emite la presente constancia a solicitud de los interesados para fines académicos.

Cusco 11 de febrero del 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD CUSCO
DIRECCIÓN DE LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA

MOT. SONIA FLOREZ LUCANA
DIRECTORA
L.S.P. S.M.
Blga. Sonia Florez Lucana

**ANEXO 27: CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO Y DECLARACIÓN JURADA
EMITIDA POR LA ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

DECLARACIÓN JURADA

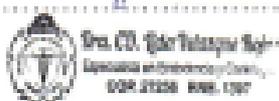
Yo Lidia Velazquez Rojas
Identificada con DNI Nro. 43.222194 Cirujano dentista COP
22256 Y RNE Nro. 1397

Declaro

Haber acompañado y guiado en el procedimiento y ejecución del proyecto de investigación titulado **Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos** de los bachilleres en Estomatología **RUBEN CHAVEZ ARAGON**, identificado con DNI 23941258 e **ILLARY JANET CHÁVEZ RIVAS** identificada con DNI 71792094, de la Universidad Cesar Vallejo filial Piura.

Me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento

Cusco 11 de febrero del 2021


.....

Dra. Lidia Velazquez Rojas
Especialista en Endodoncia (COP)
000-22256-000-1397

CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO

El que suscribe Dra. Lida Velazque Rojas especialista en Endodoncia.

Hace constar:

Haber acompañado y guiado en el procedimiento de ejecución del proyecto de tesis "Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos" de los bachilleres en Estomatología RUBEN CHAVEZ ARAGON, identificado con DNI 23941258 e ILLARY JANET CHÁVEZ RIVAS identificada con DNI 71792094, de la Universidad Cesar Vallejo filial Piura.

Se emite la presente constancia a solicitud de los interesados para fines que estimen conveniente

Cusco 11 de febrero del 2021



Dra. Lida Velazque Rojas
DNI N° 43222194

Dra. Lida Velazque Rojas
Especialista en Endodoncia
Cusco, Perú, 2021

**ANEXO 28: CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO Y DECLARACIÓN JURADA
EMITIDA POR LA BIÓLOGA**

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Antonia Calvo Cajigas
Identificada con DNI Nro. 23837341 Biólogo COP
747

Declaro

Haber acompañado y guiado en el procedimiento y ejecución del proyecto de investigación titulado **Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos[®]** de los bachilleres en Estomatología **RUBEN CHAVEZ ARAGON**, identificado con DNI 23941258 e **ILLARY**

JANET CHÁVEZ RIVAS identificada con DNI 71792094, de la Universidad Cesar Vallejo filial Piura.

Me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento

Cusco 11 de febrero del 2021


Antonia Calvo Cajigas
BIÓLOGA MICROBIÓLOGA
C.B.P. 747

CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO

El que suscribe Bióloga Antonia Calvo Cajigas.

Hace constar

Haber acompañado y guiado en el procedimiento de ejecución del proyecto de investigación **"Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos"** de los bachilleres en Estomatología **RUBEN CHAVEZ ARAGON**, identificado con DNI 23941258 e **ILLARY JANET CHÁVEZ RIVAS** identificada con DNI 71792094, de la Universidad Cesar Vallejo filial Piura.

Se emite la presente constancia a solicitud de los interesados para fines que estimen conveniente.

Cusco 11 de febrero del 2021


BIÓLOGA. ANTONIA CALVO CAJIGAS
DNI 23837341

Antonia Calvo Cajigas
ANTONIA CALVO CAJIGAS
BIOLOGA MICROBIOLOGA
C.B.P. 747