

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



**“EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO
MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO (MTA) Y CEMENTO PORTLAND BLANCO EN
LA OBTURACIÓN RETROGRADA DE INCISIVOS SUPERIORES EN LA REGIÓN
VESTIBULAR Y PALATINA, AREQUIPA. 2012 - 2013”**

Tesis presentada por el Bachiller:

RICARDO IBERICO GONZALES

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

AREQUIPA-PERU

2013

EPÍGRAFE

“La verdadera generosidad hacia el futuro consiste en entregarlo todo al presente.”

Albert Camus



DEDICATORIA

A Dios por cuidarme y guiarme por el camino de la vida, enseñándome que tengo que aprender de los errores que se nos presentan en la vida y no decaer ante ellos, si no preguntarnos cuál fue el motivo del error y continuar luchando por nuestros objetivos siempre con empeño y humildad.

A mis padres Ricardo y Mirta, por todo lo que aprendí y sigo aprendiendo de ellos, el apoyo y el amor incondicional que me dan, por los valores que día a día me inculcaron para ser una mejor persona cada día.

A mis hermanos Mirtha y Rodolfo a quienes amo mucho.

A una persona muy especial que me brinda amor y alegría, Ximena.

*A mis **catedráticos** de la facultad de Odontología por sus valiosas enseñanzas.*

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1 Determinación del problema	15
1.2 Enunciado	16
1.3 Descripción	16
1.4 Justificación	18
2. OBJETIVOS	20
3. MARCO TEÓRICO	21
3.1 Cirugía Paraendodontica	21
3.2 Tipos de Cirugía Paraendodóntica	21
3.2.1 Apicectomía con Obturación Retrograda	22

3.3 Técnica de Obturación Retrograda	24
3.4 Cementos Retro-Obturadores	25
3.4.1 Definición	25
3.4.2 Clasificación Cementos Retro- obturadores	26
3.4.2.1 MTA(Mineral de trióxido agregado)	26
3.5 Cemento Portland	30
3.5.1 Definición	30
3.5.1.1 ¿Cómo se fabrica el cemento Portland?	30
3.5.2 Composición	32
3.5.3 Clasificación	33
3.5.3.1 Tipos	33
5.6 Cemento Portland Blanco	35
5.7 Microfiltración	36
3.13.1 Concepto	36
4. Antecedentes Investigativos	37
5.HIPÓTESIS	44

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES

DE VERIFICACIÓN 46

1.1 Técnica 46

1.2 Instrumentos 46

1.3 Materiales 48

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN 48

2.1 Ubicación Espacial 48

2.2 Ubicación Temporal 49

2.3 Unidades de Estudio 49

³ ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS 50

3.1 Estrategia de recolección 50

3.2 Recursos 55

3.3 Cronograma 56

CAPITULO III

RESULTADOS

Resultados	58
Discusión	70
Conclusiones	71
Recomendaciones	72
BIBLIOGRAFIA	73
HEMEROGRAFIA	74
INFORMATIGRAFIA	75
ANEXOS	
ANEXO 1: Ficha de Recolección de Datos	77
ANEXO 2: Matriz de datos	78
ANEXO 3: Imágenes	80

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo la evaluación del sellado a nivel apical realizando la obturación retrógrada, utilizando dos materiales el Cemento Mineral Trióxido Agregado (MTA) y Cemento Portland Blanco en incisivos superiores.

Fueron utilizados 56 dientes incisivos superiores. En la etapa preoperatoria se tomaron radiografías donde se observaba la ausencia de conductos múltiples, calcificación o curvaturas apical severa. Luego limpiamos cada diente. La corona clínica fue seccionada a nivel de la unión esmalte – cemento.

En la etapa operatoria cada diente fue instrumentado, con lima #15 k File introducida en el conducto radicular hasta que aparezca en el foramen, luego reduciendo 1 mm.. Después fue ensanchado el conducto hasta llegar a una lima #55 k File. Los conductos radiculares fueron instrumentados usando la técnica estándar step-back; irrigándolos con suero fisiológico.

Los conductos instrumentados fueron secados con conos de papel y obturados con gutapercha y cemento Endofil utilizando la técnica de condensación lateral. Después se removió 2 mm. de los extremos coronal obturando esta cavidad con resina.

Los especímenes se colocaron en un recipiente hermético, donde estuvieron en un medio húmedo por 7 días.

Se aplicó en la superficie radicular dos capas de esmalte transparente, luego de 8 horas se cortó 3mm. de la porción del ápice con un corte perpendicular al eje del diente (90°). Para reducir la exposición a la humedad se protegieron los túbulos

dentenarios, aplicándoles un grabado ácido y luego se aplicó el adhesivo de fotocurado.

La cavidad apical fue preparada en cada espécimen con una profundidad de 3mm. y un diámetro de 1.5mm. esta preparación fue realizada con una fresa de alta velocidad y abundante refrigeración. Las muestras se dividieron en dos grupos para realizar la obturación retrógrada con el Cemento Portland Blanco y Cemento MTA ANGELUS según corresponda.

Luego los especímenes se colocaron en azul de metileno por 24 horas. Posteriormente realizamos un corte nítido en dirección longitudinal, para luego obtener datos.

Los resultados en el grupo experimental I (obturación retrógrada con Cemento Endodóntico MTA Blanco) fueron de 14 unidades de estudio, en la región vestibular y en la región palatina 15 unidades de estudio con presencia de nivel I (ausencia) y en el grupo experimental II (obturación retrógrada con cemento Portland blanco) fueron de 21 unidades de estudio, en la región vestibular y en la región palatina 20 unidades de estudio con nivel I (ausencia).; con la prueba de chi cuadrado se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre ambos grupos experimentales.

Concluyendo que el Cemento Portland Blanco es más eficaz en el sellado apical de conductos radiculares con obturación retrógrada.

Palabras claves: Cemento Portland Blanco, MTA Angelus (Blanco), Microfiltración, Obturación Retrógrada.

ABSTRACT

This research aims to assess the level of the apical microleakage (retrograde filling) using two filling materials for this type of study.

They were used 46 extracted human single-rooted teeth. 1 piece was also used as a control human dental unirradicular: a positive (+) and the negative (-).

In the preoperative stage where radiographs were observed lack of multiple channels, calcification or severe apical curvatures. Then clean each tooth. The clinical crown was sectioned at the level of the enamel - cement.

In the operative stage each tooth was instrumented with lime # k File 15 introduced into the channel until the forming. After the canal was widened up to a # 50 K file File. The canals were instrumented using the standard step-back technique; irrigándolos with saline.

Instrumented canals were dried with paper points and obturated with gutta-percha and cement Endofil using the lateral condensation technique. After stirred 2 mm coronal end this cavity with resin sealing.

The specimens were placed in an airtight container, where they were in a moist environment for 7 days.

Was applied to the root surface two coats of clear nail polish, after 8 hours is 3mm short of the apex portion with a cut perpendicular to the tooth axis (90 °). To reduce

exposure to moisture in the dentinal tubules protected, applying acid etching and then apply the adhesive curing.

Apical cavity was prepared in each specimen with a depth of 3mm and a diameter of 1.5mm this preparation was performed with a high speed cutter cooling and filling. Samples divided the two groups for retrograde obturation with Portland Cement and Cement White MTA Angelus accordingly.

Then the specimens were placed in methylene blue for 24 hours. Then we made a sharp cut in the longitudinal direction, and then obtain data.

The results in the experimental group I (retrograde filling with MTA Endodontic Cement White) were 14 units of study, in the region vestibular and palatal region study 15 units Level I presence (absence) and in the experimental group II (retrograde filling with white Portland cement) were from 21 study units in the region vestibular and palatal region 20 units of level I study (absence)., with the chi-square test found significant differences ($p < 0.05$) between both experimental groups.

Concluding that the White Portland cement is more effective in sealing root canals apical retrograde filling.

Keywords: White Portland cement, MTA Angeluz (White)
Microfiltration, Shutter Retrograde.

INTRODUCCION

El sellado apical es importante al evitar la microfiltración de fluido tisular, lo cual puede promover a la reproducción de las bacterias ya existentes en el conducto radicular, las cuales se encuentran en espera de sustrato. Lo cual nos ayuda a evitar el fracaso endodóntico.

MTA se introdujo en la década de 1990 como un material experimental desarrollado por el Dr. Mahmoud Torabinejad en la Universidad de Loma Linda-California, EE.UU. Este material se indicó originalmente como un material de relleno retrógrado para su uso en cirugía endodóntica, casos de tapones intrarradiculares y perforaciones furcales,

La Cirugía Paraendodóntica es un proceso quirúrgico que tiene como finalidad la resolución de complicaciones ocasionadas en el tratamiento y/o el retratamiento endodóntico.

El procedimiento de la obturación retrograda supone la colocación de un material de obturación en una preparación radicular para conseguir un buen sellado del conducto radicular a nivel apical.

Por esta razón se realiza el presente estudio para comprobar la eficacia de dos Cementos Endodónticos Mineral Trióxido Agregado y Cemento Portland Blanco en el sellado apical en conductos retro-obturados.

En el capítulo I: se desarrolla el planteamiento teórico, el cual incluye: El problema de investigación, objetivos, marco teórico e hipótesis.

En el capítulo II: se desarrolla el planteamiento operacional, que incluye: Las técnicas, instrumentos y materiales de verificación, campo de verificación, estrategia de investigación y estrategia para manejar resultados.

En el capítulo III: se muestran los resultados, la discusión, las conclusiones y las recomendaciones. Finalmente se muestra la bibliografía, anexos y la secuencia fotográfica.





Capítulo I

Planteamiento Teórico

CAPÍTULO I

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DETERMINACION DEL PROBLEMA

Consultando la literatura he podido observar el mejor material para realizar obturaciones retrogradas es el MTA, a su vez he observado que el Cemento Portland Blanco es la materia prima base del MTA, razón por la cual existen numerosos trabajos comparando tanto el MTA (gris) con el Cemento Portland (gris).

En todos los artículos consultados se puede ver que ambos cementos sellan muy bien sin embargo tiene una gran desventaja, no pueden ser utilizados en el sector anterior porque producen tatuajes (decoloración) tanto de la encía como del diente.

Esto ha motivado a los fabricantes a introducir un MTA de color blanco, junto con la introducción del MTA blanco, también se empezaron a investigar el Cemento Portland Blanco, los resultados vistos en la literatura demuestran que el CP blanco también tiene buenas propiedades selladoras como el Cemento Portland Gris por tal motivo es que investigue el CP blanco (chema) para poder observar si tiene buenas propiedades selladoras.

1.2. ENUNCIADO

“EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO APICAL EMPLEANDO EL CEMENTO MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO MTA Y CEMENTO PORTLAND BLANCO EN LA OBTURACIÓN RETRÓGRADA DE DIENTES SUPERIORES, AREQUIPA. 2012 - 2013.”

1.3. DESCRIPCION

1.3.1. ÁREA DEL CONOCIMIENTO

- a. Área General : Ciencias de la Salud
- b. Área Específica : Odontología
- c. Especialidad : Endodoncia.
- d. Línea : Materiales de Obturaciones Retrógradas.

1.3.2. ANALISIS U OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
<p><u>Variable Estimulo</u></p> <p>VE1 CEMENTO MINERAL TRIOXIDO AGREGADO. (MTA)</p> <p>VE2 CEMENTO PORTLAND BLANCO</p>		
<p><u>Variable Respuesta</u></p> <p>Sellado Apical</p>	<p>❖ Nivel de Microfiltración</p>	<ul style="list-style-type: none"> • NIVEL I (Ausencia) • NIVEL II (0.01 – 1.00mm.) • NIVEL III (1.01 – 2.00mm.) • NIVEL IV (2.01 – 3.00mm.) • NIVEL V (mayor a 3)

1.3.3. INTERROGANTES BÁSICAS

- (1) ¿Cuál es el sellado apical en la región vestibular y palatina empleando el Cemento Mineral Trióxido Agregado MTA en la obturación retrógrada de incisivos superiores?
- (2) ¿Cuál es el sellado apical en la región vestibular y palatina empleando el Cemento Portland Blanco en la obturación retrógrada de incisivos superiores?
- (3) ¿Cuál de los dos cementos es el más eficaz en el sellado apical en la región vestibular y palatina realizando la obturación retrógrada en incisivos superiores?

1.3.4. TAXONOMÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- A. Abordaje : Cualitativo
- B. Tipo de investigación
- Por el tipo de datos : Prospectivo
 - Por el Número de Mediciones de variables: Longitudinal
 - Por el Número de Población o Muestra : Laboratorio
 - Por el Ámbito de Recolección : Laboratorio
- C. Nivel de Investigación: Experimental (Cuasi Experimental)

1.4. JUSTIFICACIÓN

Son varias las razones que motivaron a esclarecer la duda planteada. En primera instancia determinar si realmente el sellado apical con ambos materiales era similar, e incentivar a la investigación sobre este tema para poder producir a largo plazo un MTA Blanco “peruano”, con un menor costo. Tratando de investigar si es viable la producción de un material odontológico que tenga buen sellado; a partir de materia primas propias; es decir a partir del Clinker.

La presente investigación contribuirá académicamente a la formación científica-odontológica para hacer un aporte cognitivo actual.

1.4.1. RELEVANCIA CIENTIFICA

Incentivar a la comunidad odontológica peruana, al estudio de nuevos materiales odontológicos a partir de nuestras materias primas.

1.4.2. RELEVANCIA ACTUAL

De acuerdo con la conclusión obtenida de esta investigación, sabremos luego de otras investigaciones, si es posible el procesado de un material odontológico con materias primas peruanas y de bajo costo.

1.4.3. ORIGINALIDAD

En la UCSM no se han realizado trabajos sobre el MTA Angelus Blanco a nivel apical en piezas dentarias unirradiculares; menos aun una investigación comparativa con Cemento Portland Blanco (Chema).

1.4.4. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA

Este estudio promoverá la investigación con la finalidad de encontrar nuevas técnicas o productos que impulsen a la odontología peruana.

1.4.5. VIABILIDAD

En vista que contaba con el material necesario para ejecutar este trabajo de investigación, procederé a realizar el experimento para poder llegar a producir un material obturador similar al MTA.

Este proyecto es viable, dado que es posible.

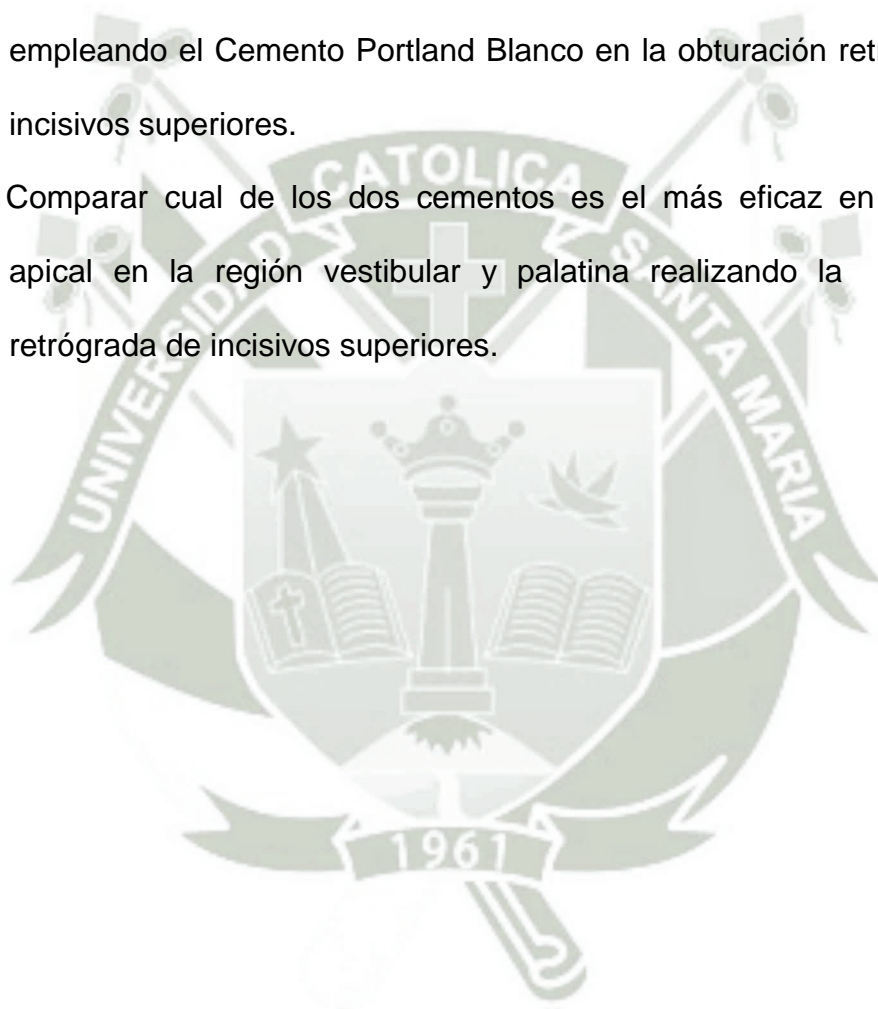
1.4.6. INTERÉS PERSONAL

Aportar científicamente con el afán de conseguir un producto útil en tratamientos odontológicos teniendo acceso a un material eficaz, propio, nuevo, y por ende accesible económicamente.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- (1) Determinar el sellado apical en la región vestibular y palatina empleando el Cemento Mineral Trióxido Agregado MTA en la obturación retrógrada de incisivos superiores.
- (2) Determinar el sellado apical en la región vestibular y palatina empleando el Cemento Portland Blanco en la obturación retrógrada de incisivos superiores.
- (3) Comparar cual de los dos cementos es el más eficaz en el sellado apical en la región vestibular y palatina realizando la obturación retrógrada de incisivos superiores.



3. Marco Teórico

3.1 CIRUGÍA PARAENDODÓNTICA

La cirugía paraendodóntica es un recurso de gran valor, reconocido tanto por endodoncistas como por cirujanos.¹

La definición de la cirugía paraendodóntica como un conjunto de procedimientos quirúrgicos, cuya finalidad básica es resolver complicaciones resultantes de un tratamiento de conjunto radicular o su fracaso².

3.2 TIPOS DE CIRUGÍAS PARAENDODÓNTICAS

Las modalidades quirúrgicas más usadas para resolver las dificultades, los accidentes y las complicaciones de la Endodoncia convencionales:

- Curetaje con aislado o plastia apical.
- Apicectomía.
- Apicectomía con obturación retrógrada.
- Apicectomía con instrumentación y obturación del conducto radicular por vía retrógrada.
- Obturación del conducto radicular simultánea al acto quirúrgico³.

¹ GROSMAN, L. "Terapéutica de los conductos radiculares" Pág. 110-111

² BRAMANTE, C.M.; Berbert, A. Retro instrumentación y retro obturación. V.40, n.1, p.40

³ LEONARDO, M.R. Endodoncias, tratamiento de conductos radiculares principios técnicos y biológicos Pág.1133-1134

3.2.1 APICECTOMÍA CON OBTURACIÓN RETRÓGRADA

Es el corte de la porción apical de la raíz de un diente, seguido de la preparación de una cavidad en la porción final del remanente radicular y de la preparación de este espacio con un material adecuado.⁴

Consideramos: que esta modalidad quirúrgica recibe diferentes denominaciones: obturación retrógrada⁵, sellado retrógrado⁶ y obturación apical⁷. La Apicectomía con obturación retrógrada representa una gran evolución en comparación con la apicectomía sencilla.

- **INDICACIONES**

- Dientes que tienen trabajos de restauraciones con anclaje intraradicular voluminoso, con lesión periapical crónica que no responda al tratamiento del conducto radicular.
- Lesiones periapicales crónicas en dientes portadores de trabajos protésicos que desde el punto de vista estético, periodontal y funcional son satisfactorios.
- Presencia de lesiones periapical crónica en dientes, anclaje de prótesis fijas grandes, cuya remoción para tratamiento convencional de los conductos radiculares comprende un prolongado trabajo y alto costo.

⁴ LEONARDO, M.R. Ob. Cit. Pág.1170- 1178.

⁵ BELLIZZI, R.; LOUSHINE, R. Endodontic Surgery. Chicago: Quintessence, p. 68-69

⁶ WALTON, R.E.; TORABINEJAD, M. principios y practica en endodoncia. 2ed.p.404-410

⁷ DEL RIO, C.E. manual de cirugía paraendodóntica. 1ed. P.29-32

- **CONTRAINDICACIONES**

- Dientes con lesiones periapicales crónicas que no responden al tratamiento de conducto radicular y portadores de trabajos protésicos no satisfactorios desde el punto de vista estético, periodontal y funcional.
- Cuando el profesional clínico pretende sustituir el trabajo protésico en función de alguna falla (mala adaptación, estética desfavorable, etc.) la complementación quirúrgica es contraindicada.

- **SECUENCIA OPERACIONAL**

- Anestesia
- Incisión
- Divulsión
- Osteotomía
- Curetaje
- Corte del ápice⁸

- **CEMENTOS UTILIZADOS**

- Amalgama
- Óxido de Zinc y Eugenol
- SEALAPEX con óxido de zinc

- IRM
- SuperEBA
- Sealer 26
- MTA

⁸ LEONARDO M.R. Ob. Cit. Pág.1166-1169

3.3 TECNICA DE OBTURACIÓN RETRÓGRADA

Para facilitar la obturación es conveniente amputar la raíz con una fresa de fisura tronco cónica número 699 ó 700 en forma de bisel (45°); es decir, que el corte debe ser hecho en plano inclinado para que sea visible desde el vestíbulo. La cavidad puede ser preparada por medio de una fresa redonda de numero 0, 1, 2, según el diámetro del conducto montada en la pieza recta del micromotor y con abundante irrigación con suero fisiológico y aspiración.

Creemos que las puntas de ultrasonido específicamente construidas para confeccionar la preparación apical, representa una de las más grandes evoluciones técnicas en la cirugía paraendodónticas en los últimos tiempos.

La profundidad considerada satisfactoria es de 2 a 3 mm. La forma de retención también es un requisito que se exige.

El secado de la cavidad será por aspiración completamente con puntas de papel absorbentes desinfectadas. Después de la aspiración es conveniente la examinación.

Sellado de la cavidad; lo que se espera de un material sellador ideal para retrocavidades es que tenga las siguientes propiedades físico-químicas, biológicas y clínicas: biocompatibilidad, buena capacidad de sellado, estabilidad dimensional, insoluble, no alterarse en presencia de fluidos orgánicos, buena radiopacidad, facilidad de preparación e inserción⁹.

⁹ LEONARDO M.R. Ob. Cit. Pág.1170-1179

3.4 Cementos Retro – obturadores

3.4.1. Definición

Lo que se espera de un material sellador ideal para retrocavidades es que tenga las siguientes propiedades físicas, químicas, biológicas y clínicas:

- Biocompatibilidad
- Buena capacidad de sellado
- Estabilidad dimensional
- Insolubilidad
- No alterarse en presencia de fluidos orgánicos
- Buena radiopacidad
- Facilidad de preparación e inserción

La amalgama es probablemente el material más antiguo y el más usado material para obturaciones retrogradas. Hasta ahora indicada por algunos autores. Por tal motivo se incluye en casi todos los trabajos de investigación que evalúan otros materiales, pues funciona como parámetro para comparaciones.

Verri & Aguilar indica como cemento para obturación retrograda, el polvo de alganol (óxido de zinc con acelerador del tiempo de fraguado) limaduras de plata con zinc y yodoformo, que se manipula con eugenol. Usamos este cemento durante años con buenos resultados comprobados clínicamente y radiográficamente.

¹⁰ LEONARDO, M.R. Ob. Cit. Pág.1177-1179

3.4.2 Clasificación de cementos Retro- obturadores

3.4.2.1 MTA(Mineral Trióxido Agregado- Angelus)

a. Composición Química

El Agregado Trióxido Mineral (MTA), consiste en un polvo de partículas finas hidrofílicas, que endurecen en presencia de humedad.

El resultado es un gel coloidal que solidifica a una estructura dura en menos de 4 horas. Fisher y col. (1998); Lee y col. (1993); Torabinejad y col. (1994); Torabinejad y col. (1995); Torabinejad y col. (1993).¹¹

El Ph. y la liberación de iones de calcio del MTA-Angelus han sido investigados por Duarte et al. (10). Para estimular la mineralización de los tejidos, se supone que estos materiales tienen un Ph. alcalino y la liberación de calcio.¹²

De acuerdo con su fabricante, MTA-Angelus[®] no requiere un tiempo de espera para el endurecimiento debido a que sus propiedades se mejoran en contacto con un ambiente húmedo

¹¹<http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado7.htm>

¹² Gerhardt de Oliveira M. y Col. "Estudio químico comparativo de la MTA y cementos portland" Braz. Dent. J. vol.18 no.1 Ribeirão Preto 2007.

El ProRoot® MTA (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK), se observa como un polvo gris, compuesto principalmente por un 75% de silicato tricálcico (3CaO-SiO_2), silicato dicálcico (2CaO-SiO_2), aluminato tricálcico ($3\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$), ferroaluminato tetracálcico ($4\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$) respectivamente, así como un 20% de óxido de bismuto (Bi_2O_3), principal responsable de la radiopacidad del material (4) y 5% de sulfato de calcio dihidratado ($\text{CaSO}_4\text{-}2\text{H}_2\text{O}$).

Según el fabricante, puede contener también hasta el 0,6% de residuos insolubles libres como el sílice cristalino y otros elementos libres como el óxido de calcio (CaO), y el óxido de magnesio (MgO), además de álcalis (Na_2O y K_2O) bajo la forma de sulfatos.

De acuerdo con el fabricante, el MTA Angelus® en sus 2 presentaciones (Angelus Soluções Odontológicas, Londrina, Brazil) contiene en su composición óxido de silicio (SiO_2), óxido de potasio (K_2O), óxido de aluminio (Al_2O_3), óxido de sodio (Na_2O), óxido de hierro (Fe_2O_3), ácido sulfúrico (SO_3), CaO , Bi_2O_3 , MgO y residuos insolubles de sílice cristalina, CaO y sulfatos de potasio y sodio. Está constituido por un 80% de PC y 20% de Bi_2O_3 . No posee en su fórmula CaSO_4 , con la finalidad de reducir el tiempo de gelificación, el cual ocurre en 10 minutos. Cuando no se coloca este componente, se forma hidrato de aluminato espático, que no forma puente entre las partículas de cemento, lo que produce un rápido endurecimiento.

b. Ventaja

- **Liberación de iones de Calcio:** Induce a la remineralización ósea; proporciona el sellado biológico de perforaciones y total reparación de los tejidos peri-radicales lesionados.¹³
- **Acción biológica:** Material odontológico inductor de neoformación del cemento peri-radicular.
- **Hidrofilico:** Permite el uso en ambiente húmedo sin la pérdida de propiedades.
- **Alta alcalinidad:** Acción antibacteriana.
- **Baja solubilidad:** No permite infiltración marginal.
- **Óxido de calcio:** Promueve la biocompatibilidad del tejido.
- **Óxidos añadidos:** Buena resistencia a la compresión.
- **Alta radiopacidad:** Superior a la dentina, lo que permite una excelente visualización radiográfica.
- **Tiempo de fraguado de 15 minutos:** Tiempo de fraguado final es reducido comparado a similares.

¹³ http://www.angelus.ind.br/es/cemento_endodontico/mta/

c. Indicaciones Clínicas

- Tratamiento de perforaciones del canal radicular o furca.
- Sellado de reabsorciones internas e internas comunicantes.
- Retro-obturación en cirugías parentodónticas.
- Recubrimiento pulpar en tratamientos conservadores (protección pulpar directa y pulpotomía en dientes permanentes y deciduos).
- Apexificación y apexogénesis.
- Sellado intra-coronario previo al blanqueamiento dental interno de dientes despulpados.
- Sellado apical (plug) para obturación radicular en canales con apertura apical amplia.

d) Presentaciones

- **Ref 820 MTA-Angelus Gris 1 g:** MTA-Angelus Gris 1 g - 1 g de MTA Gris, 3 ml de agua destilada, 1 dosificador de polvo.
- **Ref 821 MTA-Angelus Gris 2 g:** MTA-Angelus Gris 2 g - 2 g de MTA Gris, 3 ml de agua destilada, 1 dosificador de polvo.
- **Ref 822 MTA-Angelus Blanco 1 g:** MTA-Angelus Blanco 1 g - 1 g de MTA Blanco 3 ml de agua destilada, 1 dosificador de polvo.
- **Ref 824 MTA-Angelus Blanco 2 dosis:** MTA-Angelus Blanco 2 dosis - 2 dosis de MTA de 0,28 g, 3 ml de agua destilada

3.5 Cemento Portland

3.5.1 Definición

EL cemento portland es un cemento hidráulico que cuando se mezcla con áridos, agua y fibras de acero discontinuas y discretas tiene la propiedad de conformar una masa pétreo, resistente y duradera denominada hormigón.¹⁴

Es el cemento de construcción más ampliamente utilizado en todo el mundo. El cemento portland fue patentado por Joshep Aspdin en 1824 y debe su nombre a los acantilados de la piedra caliza de la isla de Portland en Inglaterra.¹⁵

3.5.1.1 ¿Cómo se fabrica el cemento Portland?

La fabricación del cemento de portland se da en tres fases:

- Preparación de la mezcla de las materias primas,
- Producción del Clinker y
- Preparación del cemento.

¹⁴ <http://es.wikipedia.org/wiki/CementoPortland>

¹⁵ . MAMLOUK, M.S.& .ZANLEWSKI, J. P. Materiales para ingeniería civil. Pág 211.

Las materias primas para la producción del portland son minerales que contienen:

- óxido de calcio (44%),
- óxido de silicio (14,5%),
- óxido de aluminio (3,5%),
- óxido de hierro (3%)
- óxido de manganeso (1,6%).¹⁶

Los materiales en bruto en las porciones deseadas pasan a través de una moladora, utilizándose un proceso de fabricación húmedo o seco. El material molido se almacena hasta que pueda enviarse al horno principal.

En el horno principal los materiales en bruto se funden a temperaturas de entre 1400 °C y 1650°C lo que hace que estos materiales se transformen en *Clinker* de cemento. EL *Clinker* se enfría y a continuación se almacenan. EL proceso final implica moler el *Clinker* para obtener un polvo fino. Durante el molido se añade una pequeña cantidad de yeso para regular el tiempo de fraguado del cemento.

¹⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Cemento_Portland.

3.5.2 Composición

Los materiales en bruto del cemento portland blanco como son la cal, la sílice, el óxido de aluminio, y el óxido de hierro interactúan en el horno principal formando compuestos químicos complejos los cuales producen cuatro compuestos principales que son: ¹⁷

a) Silicato Tricálcico ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{S} \rightarrow$ (Alita)

Define la resistencia inicial (en la primera semana) y tiene mucha importancia en el calor de hidratación.

b) Silicato Dicálcico ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{S} \rightarrow$ (Belita)

Define la resistencia a largo plazo y tiene incidencia menor en el calor de hidratación.

c) Aluminio Tricálcico ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{C}_3\text{A}$

Aisladamente no tiene trascendencia en la resistencia, pero con los silicatos condiciona el fraguado violento actuando como catalizador por lo que es necesario añadir yeso en el proceso (3%-6%) para controlarlo.

d) Aluminio-Ferrito Tretacálcico ($4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{C}_4\text{AF}$ -(Celita)

Tiene trascendencia en la velocidad de hidratación y secundariamente en el calor de hidratación.

¹⁷ MAMLOUK, M. S & ZANLEWSKI, J. P. Ob. Cit Pág. 212- 213

Además de los 4 componentes ya mencionados existen otros compuestos menores como:

- **Óxido de Magnesio:**

Pese a ser un componente menor, tiene importancia pues para contenidos mayores del 5% trae problemas de expansión en la pasta hidratada y endurecida.

- **Óxidos de Potasio y Sodio ($K_2O, Na_2O \rightarrow$ Alcalis)**

Tienen importancia para casos especiales de reacciones químicas con ciertos agregados y los solubles en agua contribuyen a producir eflorescencias con agregados calcáreos.

3.5.3 Clasificación

3.5.3.1 Tipos

- **Tipo I- Normal:** Trabajo general, cuando no sean necesarias las propiedades de los otros tipos.
- **Tipo II - Resistencia moderada de los sulfatos:** Puede especificarse con un calor moderado de hidratación, para emplearse en estructuras con ambientes agresivos y/o en vaciados masivos.
- **Tipo III – Alta resistencia inicial:** Utilizado para la construcción rápida. En ambientes fríos reduce el tiempo requerido para una curación controlada.
- **Tipo IV – Bajo calor de hidratación:** Se utiliza cuando la masa de la estructura, requiera un control cuidadoso del calor de hidratación.

- **Tipo V – De alta resistencia a los sulfatos:** Protección frente a una severa exposición a sulfatos.

Además de los cinco tipos estándar de cemento portland se fabrican diversos cementos hidráulicos, entre los que se incluyen:

- ✓ **Cemento portland blanco:** compuesto por materias primas pobres en hierro, que le dan ese color blanquecino grisáceo. Se emplea para estucos, terrazos, etc.
- ✓ **Cementos hidráulicos mezclados:**
 - **Cemento tipo es:** Cemento portland con escoria de horno alto.
 - **Cemento tipo IP y tipo P:** Cemento portland – puzolana.
 - **Cemento tipo S:** Cemento de escoria.
 - **Cemento tipo I (PM):** Cemento portland modificado con puzolana.
 - **Cemento tipo I(SM):** Cemento portland modificado con escoria.
 - **Cementos para mampostería.**
 - **Cemento tipo K:** Cementos expansivos.
 - **Cementos especiales.**¹⁸

¹⁸ MAMLOUK, M. S. & ZANLEWSKI, J. P. Ob. Cit. Pág 225- 227

3.6 Cemento Portland Blanco

a. Usos

El cemento portland blanco se usa principalmente con finalidades arquitectónicas en muros estructurales, concreto prefabricado (pre moldeado) y concreto reforzado con fibras de vidrio (CRFV), paneles de fachada, superficies de pavimento, estuco, pinturas en cemento, mortero para ladrillos y concreto decorativo.

Se recomienda su empleo siempre que sean deseados concretos, lechadas o morteros blancos o coloridos.

El cemento blanco también se usa en la fabricación de cemento de albañilería (masonería o mampostería) blanco de acuerdo con la norma ASTM C91

b. Fabricación

El cemento portland blanco se fabrica con materias primas seleccionadas que contienen cantidades insignificantes de óxidos de hierro y magnesio, pues son estas sustancias las que le dan el color gris al cemento.

c. Especificaciones

Este cemento se produce de acuerdo con las especificaciones de la ASTM C 150, normalmente tipo I o tipo III. El proceso de producción se controla de tal manera que el producto final sea blanco.¹⁹

¹⁹<http://notasdeconcretos.blogspot.com/2011/04/cemento-portland-blanco.html>

5.7 Micro filtración

3.13.1 Concepto

Es el movimiento de líquidos periapicales hacia el conducto en dientes despulpados con obliteración incompleta del conducto radicular, por lo general mediante acción capilar, ya que existe el potencial de comunicación entre el espacio pulpar y el periapical, algunos investigadores señalan que la inflamación no ocurre a menos que las bacterias sean un cofactor, resultando importante sobre todo en los fracasos a largo plazo.²⁰

Los mecanismos de penetración de marcadores están basados en la acción capilar y difusión. Cuando los pequeños vacíos que pueden existir entre el material obturador y la pared del conducto radicular están secos la acción capilar puede ocurrir, mientras que la difusión del marcador puede ocurrir cuando los vacíos están llenos de líquido. La profundidad de la penetración del marcador por acción capilar depende del diámetro del vacío, de la hidrofobicidad de la dentina y los materiales obturadores. O'Brien et al., 1968 de la concentración y coeficiente de difusión de la solución marcadora

²⁰ FERNÁNDEZ DIEZ, N. y Col. Mesa Clínica. XXXIII Jornada Nacional de la Sociedad Peruana de Endodoncia. Setiembre 1998

4. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS:

1. **AUTOR:** Saghiri MA.Asgar K,Lotfi M, Nazari A, Karamifar K, Neelakantan P, Gutmann JL.

TITULO: “Efecto de la temperatura de almacenamiento en la capacidad de sellado y la solubilidad de agregado Blanco trióxido mineral.”

FUENTE: Acta Odontol Scand. 2011 Aug

RESUMEN:

El objetivo de este estudio fue para evaluar el efecto de almacenamiento de la temperatura en la capacidad de sellado y solubilidad del MTA blanco. Materiales y Métodos. Este estudio estuvo dividido en dos partes: Capacidad de sellado y Test de solubilidad. Cuarenta premolares unirradiculares de humanos fueron divididos en tres experimentos (n= 10) y dos grupos de control (n= 5). Los conductos radiculares fueron instrumentados y los ápices radiculares se resecaron. Los extremos de las cavidades fueron preparados y llenados con el MTA blanco almacenado a 4 °C, 25°C o 40 °C . La micro filtración fue evaluada usando una proteína con albumina de suero de bovino en intervalos de 24 horas por 120 días.

El test de solubilidad fue también realizado en base a las especificaciones ISO (ISO 2001-6876). Los resultados fueron analizados uno por uno en análisis de variación y con el test de Tukey, con un nivel significativo estableciendo ($p =$

0.005). Los resultados fueron que la albumina de suero de bovino tuvo el más alto grado de microfiltración y el más alto grado de solubilidad, las tasas fueron observadas en 4°C seguidos por 25 ° C y por 40°C. A mayor temperatura las fugas necesitan mayor tiempo para que ocurra el efecto ($p < 0.05$). Las conclusiones basadas en estos hallazgos el almacenamiento de temperatura parece jugar un rol importante en las propiedades y en la implicancia clínica del MTA.

CONCLUSIONES:

Evaluando los resultados obtenidos con la prueba estadística t de student y contrastándola con la hipótesis planteada, esta ha sido verificada; el efecto de la temperatura de almacenamiento en la capacidad de sellado y la solubilidad de dicho material fueron estadísticamente diferentes.

2. **AUTOR:** Borges AH, Pedro FL, Miranda CE, Pécora JD, Filho AM.

TITULO: “Estudio físico químico comparativo de las propiedades del MTA y cemento Portland”

FUENTE: Faculty of Dentistry, University of Cuiabá (UNIC)

RESUMEN:

El propósito de esta investigación fue para evaluar las propiedades fisicoquímicas del cemento portland blanco y del cemento gris el estructural como el no estructural, el ProRoot MTA gris y blanco y en MTA BIO. La Ración de agua y polvo, el tiempo de trabajo, la solubilidad y el pH (potencial ion-hidrogeno) los cambios de los materiales fueron evaluados. Los test siguieron la especificación # 57 de la Asociación Americana Dental y del Instituto Estándar Americano Nacional (2000) para materiales obturadores endodónticos el pH fue determinado por el medidor de pH digital. Los resultados del test fueron analizados estadísticamente por análisis de varianza para una comparación global y por el complementario test de Tukey para comparaciones por pares (5%).

Considerando la ración de agua polvo, no hay una significativa diferencia ($p > 0.05$) fue observado entre los cementos. MTA BIO (33.10 ± 2.30) tuvo el menor tiempo de trabajo ($p > 0.05$), el cemento gris Pro Root MTA (10.10 ± 2.70) tuvo el mas alto ($9 < 0.05$). El cemento Portland Blanco No estructural (2.55 ± 0.008) tuvo la mayor solubilidad ($p < 0.05$) , el Pro Root MTA gris

(1.03+/- 0.12) tuvo la más baja ($p < 0.05$), además todos los materiales mostraron valores de solubilidad entre los cementos. No hubo diferencia ($p > 0.05$) fue observado entre los materiales cuando se consideró la evaluación del PH luego de la inmersión en la solución, permaneciendo estables durante el periodo del test. Los autores concluyen que los cementos tienen similitud en cuanto a la proporción de agua / polvo. MTA BIO tuvo el más bajo tiempo de trabajo y el ProRoot MTA gris tuvo la más baja solubilidad. Todos los cementos tuvieron el mismo comportamiento en cuanto al análisis del pH.

CONCLUSIONES:

Evaluando los resultados obtenidos con la prueba estadística t de student y contrastándola con la hipótesis planteada, esta ha sido verificada; debido a que el estudio físico químico comparativo de las propiedades de ambos materiales fue estadísticamente parecido. Aún así no se encontró gran diferencia entre ambos materiales.

. Los niveles del pH fueron altamente alcalinos inmediatamente

3. AUTOR: Patrícia Zanatta Aranha Coneglian ^I; Fernando Accorsi Orosco ^I; Clóvis Monteiro Bramante ^{II}; Ivaldo Gomes de Moraes ^{III}; Roberto Brandão García ^{III}; Norberti Bernardineli ^{III}

TITULO: “*In vitro* la capacidad del sellado de mineral trióxido agregado (MTA) blanco y gris y cemento Portland blanco utilizado como tapones apicales”

FUENTE: J. Appl. Oral Sci. vol.15 no.3 Bauru Mayo / Junio 2007

RESUMEN:

Este estudio evaluó la capacidad de sellado de los tapones de apicales hechas de blanco y gris MTA-Angelus[®] y cemento Portland blanco colocados a través del canal de la raíz y que tiene diferentes espesores (2, 5 y 7 mm). Los dientes humanos extraídos fueron noventa y fueron instrumentados con un tamaño de 40 K-file para estandarizar la apertura foraminal por la técnica stepback. Los dientes fueron asignados a 3 grupos (n = 30), de acuerdo con el material utilizado para la fabricación de los tapones apicales: A = MTA Gris; B = MTA Blanco; C = Cemento Portland Blanco. Los grupos se subdividieron en grupos de 10 dientes cada uno de acuerdo con el espesor del tapón apical (2, 5 y 7 mm). La filtración marginal en el tercio apical fue evaluada utilizando una solución de rodamina B 0,2% en la que se sumergieron las muestras durante 72 horas a 37 °C. Las raíces fueron seccionadas longitudinalmente en una dirección bucolingual con exposición del tapón apical y con fotografías digitales

que fueron tomadas y analizadas con un software de análisis de imágenes. Los datos se analizaron estadísticamente por el test de Kruskal-Wallis y pruebas de Dunn. El nivel de significación se fijó en el 5%. Se observó una menor microfiltración en 5 y 7 mm de espesor ($p < 0,05$). No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre MTA gris y cemento Portland blanco. Entre los tres materiales analizados, el MTA blanco presentó la filtración marginal más alta ($p < 0,05$). Los resultados del presente estudio mostraron que el MTA gris y el cemento Portland blanco tenían mejor capacidad de sellado que el MTA blanco cuando se utilizan como tapones apicales. La microfiltración fue menor en 5 y 7 mm de espesor en comparación con los tapones de 2 mm de espesor.

CONCLUSIÓN

Los resultados del presente estudio mostraron que el MTA gris y el cemento Portland tenían mejor capacidad de sellado que el MTA blanco cuando se utilizan como tapones apicales. La microfiltración fue menor en 5 y 7 mm de espesor en comparación con los tapones de 2 mm de espesor.

4. **AUTORES:** Marília Gerhardt de Oliveira ^I ; Cristina Braga Xavier ^{II} ; Flávio Fernando Demarco ^{III} ; Antônio Luis Barbosa Pinheiro ^{IV} ; Aline Costa Tempel ^I , Daniel Humberto Pozza ^{IV}

TITULO: "Estudio químico comparativo de la MTA y cementos portland"

FUENTE: Braz. Dent. J. vol.18 no.1 Ribeirão Preto 2007

RESUMEN:

El cemento Portland se ha analizado y comparado con agregado trióxido mineral (MTA) debido a su similitud química. Debe considerarse la posibilidad de utilizar este material como una alternativa menos costosa al MTA en la práctica dental. En vista de esto, el presente estudio comparó los componentes de un cemento Portland (Votoran [®]) con dos marcas comerciales de MTA (Pro-Raíz [™] y MTA-Angelus [®]). Doce muestras de cada material se prepararon y se examinaron por microscopía electrónica de barrido (SEM) con la espectroscopía de energía dispersiva (EDS) para obtener el porcentaje de los elementos químicos. Los medios de los elementos químicos que se encuentran en cada material se compararon mediante estadística descriptiva. Bismuto estaba presente sólo en los cementos MTA para proporcionar radiopacidad. En conclusión, los cementos probados tienen componentes similares, que apoya, en cuanto a composición se refiere, el uso clínico posible de Portland como una opción para MTA.

CONCLUSION:

Los cementos probados tienen componentes similares, que apoyan, en cuanto a composición se refiere, que el uso clínico de Portland es posible como una opción para remplazar el MTA en uso endodóntico.

5. HIPÓTESIS

Dado que: En la composición química del Mineral Trióxido Agregado (MTA) el Cemento Portland Blanco es el principal componente.

Es probable que: El Cemento Mineral Trióxido Agregado (MTA) y el Cemento Portland Blanco no presenten diferencia estadística significativa en el sellado apical de incisivos inferiores.





Capítulo II

Planteamiento Operacional

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.

1.1. TÉCNICAS

En el presente trabajo de investigación se utilizó, la observación laboratorial directa (Evaluación Sistemática)

VARIABLE EN ESTUDIO	TECNICA	INSTRUMENTO
Sellado Apical	Observación laboratorial directa	Ficha de Observación Matriz de Datos

1.2. INSTRUMENTOS

1.2.1. INSTRUMENTO DOCUMENTAL

- Se utilizó los instrumentos, la Ficha de Observación y la Matriz de Datos. Base del instrumento:

VARIABLE	INDICADORES	SUB INDICADORES	ÍTEM
Sellado Apical	Nivel de Microfiltración	Nivel I (Ausencia)	(1)
		Nivel II (0,01 – 1.00)	(2)
		Nivel III (1,01 – 2,00)	(3)
		Nivel IV (2,01 – 3.00)	(4)
		Nivel V (mayor a 3)	(5)

1.2.2. INSTRUMENTO MECÁNICO

- Aparato radiográfico
- Atacadores pequeños de 1,5 mm. de diámetro
- Condensadores : Maillefer
- Disco flexible diamantado #7013. Sorensen
- Espátula para cemento
- Fresa diamantada cilíndrica # 2094 Sorensen
- Fresa diamantada fisura # 699 o 700 Sorensen
- Lámpara de luz halógena
- Micromotor
- Estereoscopio: lente X4
- Pieza de mano – alta velocidad con refrigeración.
- Pinceles (2)
- Platina de vidrio
- Porta cemento
- Recipiente hermético de vidrio
- Regla milimetrada.
- Cámara digital
- Serie de limas K: #15, #20, #25, #30, #35, #40, #45, #50;Maillefer
- Trípode
- Unidad dental

1.3 MATERIALES

- 56 dientes unirradiculares
- Acido: total Each de Vivadent
- Adhesivo: Excite de Vivadent
- Cemento Portland (blanco)
- Esmalte de uñas translúcido
- Cemento Odontológico : MTA-Angelus (blanco)
- Agua destilada
- Alcohol
- Suero fisiológico
- Tintura: azul de metileno al 2%
- Conos de gutapercha # 50 y accesorios Maillefer
- Jeringa para irrigar: 5ml de solución
- Gasas
- Película radiográficas
- Puntas de papel #50 y accesorios Maillefer

2 CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 UBICACIÓN ESPACIAL

La presente investigación se realizó en un laboratorio y Consultorio Dental Particular; ubicado en la ciudad de Arequipa

2.2 UBICACIÓN TEMPORAL

La presente investigación se realizó en el año 2012-2013, lo que indica que es un trabajo de investigación de tipo coyuntural y actual; de desarrollo longitudinal.

2.3 UNIDAD DE ESTUDIO

En el presente trabajo de investigación se tomaron como unidades de estudio: 50 incisivos superiores sanos y frescos, los cuales fueron divididos en dos grupos cada uno de 25 unidades de estudio según la siguiente formula.

Formula

r = Tamaño de muestra.

$$r \geq 2[Z_{\alpha/2} + Z_{\beta}]^2(\sigma / \delta)^2$$

Z_{β} = Constante 0,84.

$$r \geq 2[1,96 + 0,84]^2(0,025/0,040)^2$$

$Z_{\alpha/2}$ = Constante 1.96.

$$r \geq 25$$

σ = Varianza.

δ = Diferencia de medias.

2.3.1 CARACTERIZACION DE LOS CASOS

a. Criterios incluyentes

Incisivos superiores, con conductos rectos y sin dilaceraciones.

- Ápice cerrado,
- Sin calcificación,
- Un solo conducto por raíz.

b. Criterios excluyentes

Incisivos superiores, con conductos curvos y con dilaceraciones.

- Con ápice abierto
- Conducto calcificado
- Raíces con más de un conducto

c. Cuantificación de los casos

Se ha determinado trabajar con 56 dientes, los cuales fueron divididos en dos grupos: MTA Blanco y Cemento Portland Blanco (Chema); dividiéndose cada grupo en dos grupos: Prueba piloto, para el cual se tomara 6 piezas

3 ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS

3.1 ESTRATEGIA DE RECOLECCION

- Se utilizó 50 unidades de estudio con las siguientes características.
- Piezas dentarias frescas y sanas; extraídas a personas adultas, por motivos de enfermedades periodontales o motivos protéticos.
- Previa a la preparación se tomaron radiografías de diagnósticos a cada pieza dentaria; para descartar la presencia de:
 - Canales múltiples
 - Calcificaciones
 - Curvaturas apicales severas
- Luego limpiamos con goma cada pieza dentaria; y se colocaron en alcohol, por 12 horas.

- Previo al procedimiento a experimentar se codificó cada pieza dental con números arábigos.
- Se experimentó en la semana uno, con un grupo experimentales de 50 unidades de estudio; dividiéndose este en 2 grupos.
 - Grupo I de: 25 piezas dentarias frescas y sanas, con radiografía de diagnóstico y colocadas en alcohol previamente.
 - Grupo II de: 25 piezas dentarias frescas y sanas; con radiografía de diagnóstico y colocadas en alcohol previamente.
- En la semana dos se procedió al siguiente método:
 - A cada diente se le secciono la corona, con un disco flexible diamantado #7013 Sorensen: al nivel esmalte-cemento; trabajando con abundante refrigeración de suero fisiológico.
 - Se realizó una conductimetría real de cada espécimen; hasta observar clínicamente en el ápice la punta del instrumento, lima # 15 K Maillefer.
 - Se realizó una conductimetría de trabajo a cada espécimen, restándole 1mm a la medida real; tomándose ésta como medida maestra.
 - Se instrumentó cada pieza, siguiendo la técnica de step-back; cuya lima memoria fue la #40 Maillefer.

- En la instrumentación se irrigó al cambio de cada instrumento, con suero fisiológico en una cantidad de 2ml.
- Luego de la preparación se procedió al secado del canal con puntas de papel.
- Se procedió a la obturación con condensación lateral de cada conducto. Utilizándose gutapercha # 40 y accesorios #25; de la casa Maillefer con cemento de Endofil.
- Se colocó en un recipiente hermético de vidrio al 100% de humedad (gasa húmedas) por 24 horas
- Transcurridas las 24 horas, se removió 2 mm del extremo coronal de la raíz, con una fresa diamantada # 2094 Sorensen; con abundante refrigeración.
- Se obturó la cavidad coronal con resina y se colocaron las piezas en el recipiente hermético de vidrio al 100% por 7 días.
- En la semana tres, se procedió a barnizar toda la superficie de cada pieza dentaria con un esmalte de uñas translúcido; aplicándole 2 capas.
- Trascorridas 6 horas se seccionó 3 mm del ápice radicular de cada pieza dentaria, con una angulación de 90° (sin bisel) el corte se realizó con un fresa de fisura troncocónica #699-700.Sorensen, trabajando con abundante refrigeración de suero fisiológico.

- Se selló los túbulos expuestos de cada superficie apical seccionada, aplicándole ácido y adhesivo de Vivadent con un fotocurado de 20 segundos.
- Luego se procedió a aperturar el extremo apical de la raíz, atravesando el adhesivo, con una fresa redonda (diámetro: 1,5 mm) con una profundidad de 3 mm, con abundante refrigeración.
- Obturando la presente preparación con el Cemento mineral trióxido Agregado (MTA) y Cemento Portland Blanco, divididos en dos grupos experimentales de 25 unidades respectivamente.
- Posteriormente se dejó por 24 horas en un recipiente hermético a 100% de humedad.
- Finalizada la obturación retrógrada de cada pieza dentaria con el respectivo material de estudio se procedió a sumergirlas en azul de metileno), por 24 horas.
- Trascurridas las 24 horas se retiró las piezas de la solución de inmersión y se limpió con abundante suero fisiológico.
- Seguidamente se cortó longitudinalmente cada espécimen, hasta ver próxima la gutapercha; con un disco diamantado#7013. Sorensen, con abundante refrigeración de suero fisiológico. Separando luego ambas mitades homologas.

- Se observó ambas mitades seccionadas en el estereoscopio X4, debidamente codificadas de acuerdo a la numeración de la pieza dentaria.
- El resultado del análisis en el estereoscopio fue corroborado por una persona, quien ignoraba la codificación para cada material de estudio, seguida por el propio autor de esta investigación.
- Se observó y evaluó en mm. por niveles los cuales son:
 - NIVEL I (Ausencia)
 - NIVEL II (0.01 – 1.00mm.)
 - NIVEL III (1.01 – 2.00mm.)
 - NIVEL IV (2.01 – 3.00mm.)
 - NIVEL V (Mayor a 3)

3.2 RECURSOS

3.2.1 RECURSOS HUMANOS

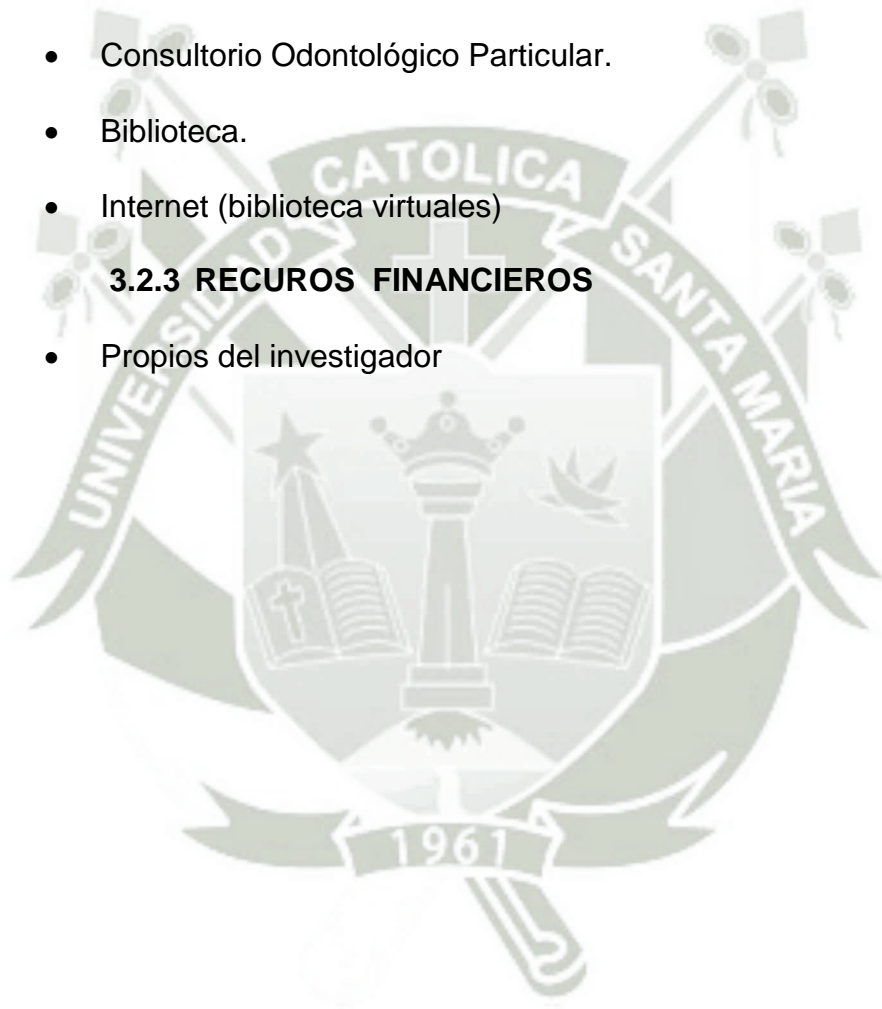
- Investigador : Ricardo Iberico Gonzales
- Asesor : Dr. Hair Salas Beltrán

3.2.2 RECURSOS FÍSICOS

- Laboratorio.
- Consultorio Odontológico Particular.
- Biblioteca.
- Internet (biblioteca virtuales)

3.2.3 RECURSOS FINANCIEROS

- Propios del investigador



3.3 CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	2012			2013		
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Marzo	Abril	Junio
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación para ejecución de unidades de estudio. 	X	X	X			
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba piloto • Prueba estudio 				X	X	
<ul style="list-style-type: none"> • Formalización física de las unidades de estudio 						X



TABLA N°. 1

**EL SELLADO APICAL DE LA REGIÓN VESTIBULAR EMPLEANDO MINERAL
TRIÓXIDO AGREGADO (MTA) BLANCO EN INCISIVOS SUPERIORES**

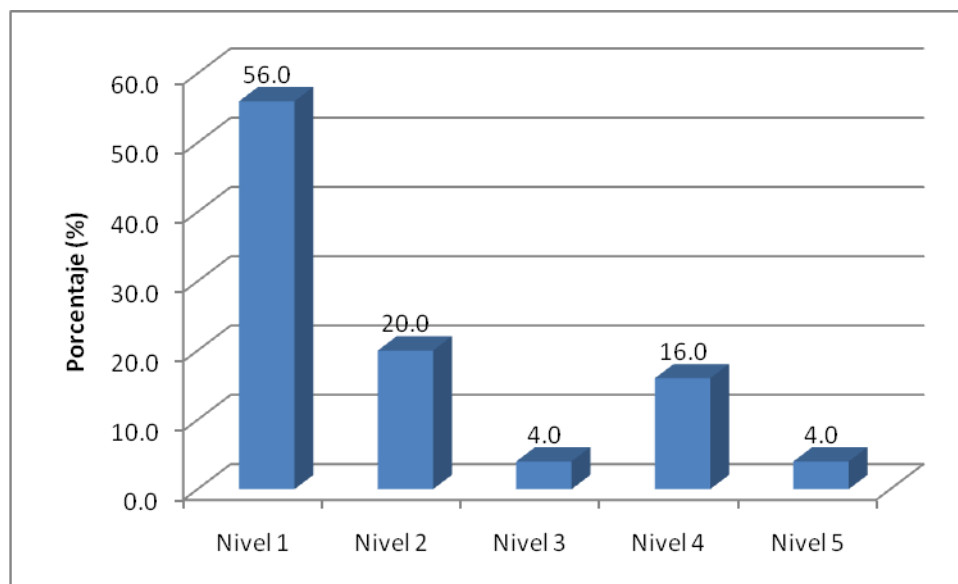
NIVELES	N°.	%
Nivel I	14	56.0
Nivel II	5	20.0
Nivel III	1	4.0
Nivel IV	4	16.0
Nivel V	1	4.0
TOTAL	25	100

FUENTE: Matriz de registro y control.

La tabla N°. 1, muestra que en el sellado apical en la región vestibular empleando Cemento Mineral Trióxido Agregado (MTA) Blanco en la obturación retrograda, obtuvimos 14 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel I, 5 unidades de estudio con nivel II, 1 unidad de estudio con nivel III, 4 unidades de estudio con nivel IV y 1 unidad de estudio con nivel V.

GRAFICO N°1

EL SELLADO APICAL DE LA REGIÓN VESTIBULAR EMPLEANDO MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO (MTA) BLANCO EN INCISIVOS SUPERIORES



FUENTE: Matriz de registro y control.

TABLA N°. 2

**EL SELLADO APICAL DE LA REGION VESTIBULAR EMPLEANDO CEMENTO
PORTLAND (BLANCO) EN INCISIVOS SUPERIORES**

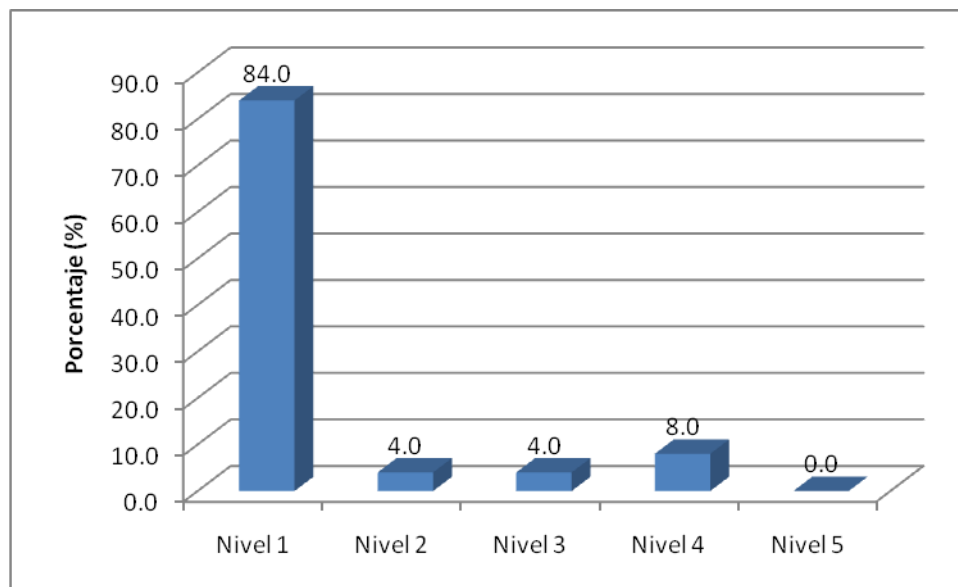
NIVELES	N°.	%
Nivel I	21	84.0
Nivel II	1	4.0
Nivel III	1	4.0
Nivel IV	2	8.0
Nivel V	0	0.0
TOTAL	25	100

FUENTE Matriz de registro y control.

La tabla N°. 2, muestra que en el sellado apical en la región vestibular empleando Cemento Portland Blanco en la obturación retrograda, obtuvimos 21 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel I, 1 unidades de estudio con nivel II, 1 unidad de estudio con nivel III, 2 unidades de estudio con nivel IV y 0 unidad de estudio con nivel V.

GRAFICO N°2

EL SELLADO APICAL DE LA REGION VESTIBULAR EMPLEANDO CEMENTO PORTLAND (BLANCO) EN INCISIVOS SUPERIORES



FUENTE: Matriz de registro y control.

TABLA N°. 3

**COMPARACION DEL SELLADO APICAL DE LA REGION VESTIBULAR
EMPLEANDO CEMENTO MTA Y PORTLAND EN INCISIVOS SUPERIORES**

NIVELES	CEMENTO MTA		CEMENTO PORTLAND	
	N°.	%	N°.	%
Nivel I	14	56.0	21	84.0
Nivel II	5	20.0	1	4.0
Nivel III	1	4.0	1	4.0
Nivel IV	4	16.0	2	8.0
Nivel V	1	4.0	0	0.0
TOTAL	25	100	25	100

$X^2=22.93$

$P<0.05$

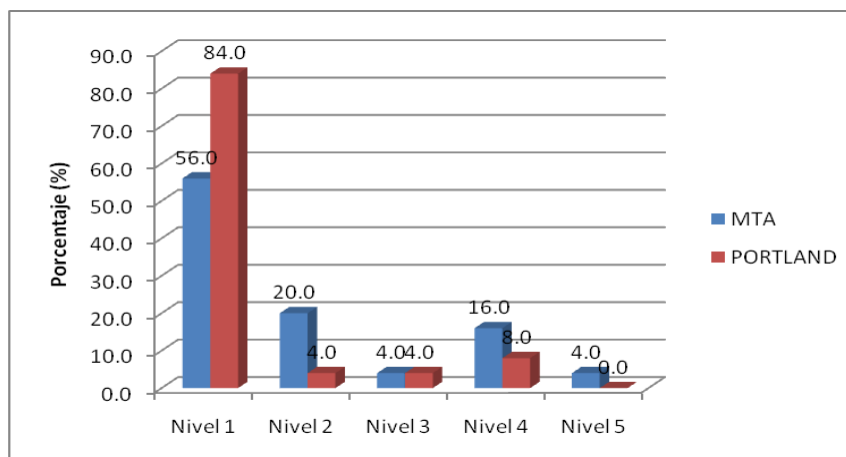
FUENTE: Matriz de registro y control.

La tabla N°.3, Según los resultados del sellado apical en la región vestibular Cemento Mineral Trióxido Agregado (MTA) Blanco empleando en la obturación retrograda, obtuvimos 14 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel I y con el Cemento Portland Blanco se obtuvo 21 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel I; por lo cual el Cemento Portland Blanco presentó menor grado de microfiltración a nivel apical.

Observamos con la prueba de Chi cuadrado ($X^2=22.93$) muestra que el nivel de microfiltración en las piezas dentarias obturadas con Cemento Portland y MTA Angelus presentó diferencias estadísticas significativas ($P<0.05$).

GRAFICO N° 3

COMPARACION DEL SELLADO APICAL DE LA REGION VESTIBULAR EMPLEANDO CEMENTO MTA Y PORTLAND EN INCISIVOS SUPERIORES



FUENTE: Matriz de registro y control.

TABLA N°. 4

**EL SELLADO APICAL DE LA REGION PALATINA EMPLEANDO CEMENTO
MINERAL TRIOXIDO AGREGADO (MTA) BLANCO EN INCISIVOS SUPERIORES**

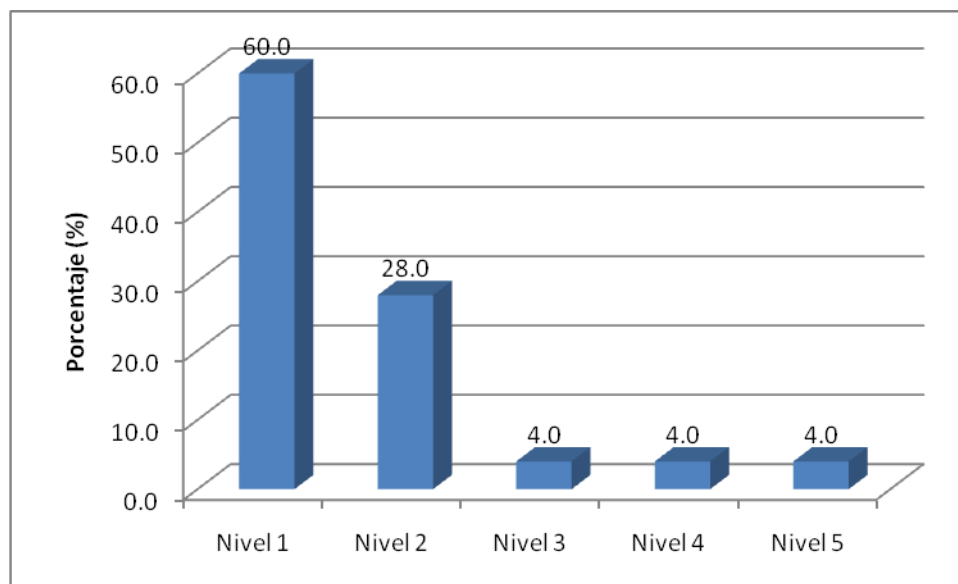
NIVELES	N°.	%
Nivel I	15	60.0
Nivel II	7	28.0
Nivel III	1	4.0
Nivel IV	1	4.0
Nivel V	1	4.0
TOTAL	25	100

FUENTE: Matriz de registro y control.

La tabla N°. 4, muestra que en el sellado apical en la región palatina empleando Cemento Mineral Trióxido Agregado (MTA) Blanco en la obturación retrograda, obtuvimos 15 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel I, 7 unidades de estudio con nivel II, 1 unidad de estudio con nivel III, 1 unidades de estudio con nivel IV y 1 unidad de estudio con nivel V.

GRAFICO N°4

EL SELLADO APICAL DE LA REGION PALATINA EMPLEANDO CEMENTO MINERAL TRIOXIDO AGREGADO (MTA) BLANCO EN INCISIVOS SUPERIORES



FUENTE: Matriz de registro y control.

TABLA N° 5

**EL SELLADO APICAL DE LA REGION PALATINA EMPLEANDO CEMENTO
PORTLAND (BLANO) EN INCISIVOS SUPERIORES**

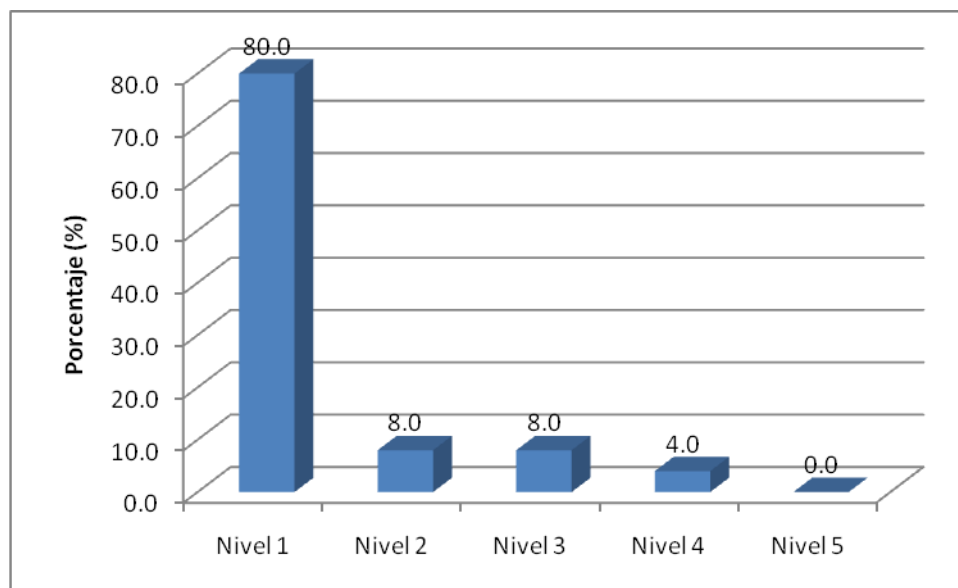
NIVELES	N°.	%
Nivel I	20	80.0
Nivel II	2	8.0
Nivel III	2	8.0
Nivel IV	1	4.0
Nivel V	0	0.0
TOTAL	25	100

FUENTE: Matriz de registro y control.

La tabla N°. 5, muestra que en el sellado apical en la región palatina empleando Cemento Portland Blanco en la obturación retrograda, obtuvimos 20 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel I, 2 unidades de estudio con nivel II, 2 unidad de estudio con nivel III, 1 unidades de estudio con nivel IV y 0 unidad de estudio con nivel V.

GRAFICO N°5

EL SELLADO APICAL DE LA REGION PALATINA EMPLEANDO CEMENTO PORTLAND (BLANO) EN INCISIVOS SUPERIORES



FUENTE: Matriz de registro y control.

TABLA N°. 6

**COMPARACION DEL SELLADO APICAL DE LA REGION PALATINA
EMPLEANDO EL CEMENTO MTA Y PORTLAND EN INCISIVOS SUPERIORES**

NIVELES	CEMENTO MTA		CEMENTO PORTLAND	
	N°.	%	N°.	%
Nivel I	15	60.0	20	80.0
Nivel II	7	28.0	2	8.0
Nivel III	1	4.0	2	8.0
Nivel IV	1	4.0	1	4.0
Nivel V	1	4.0	0	0.0
TOTAL	25	100	25	100

$X^2=19.30$

$P<0.05$

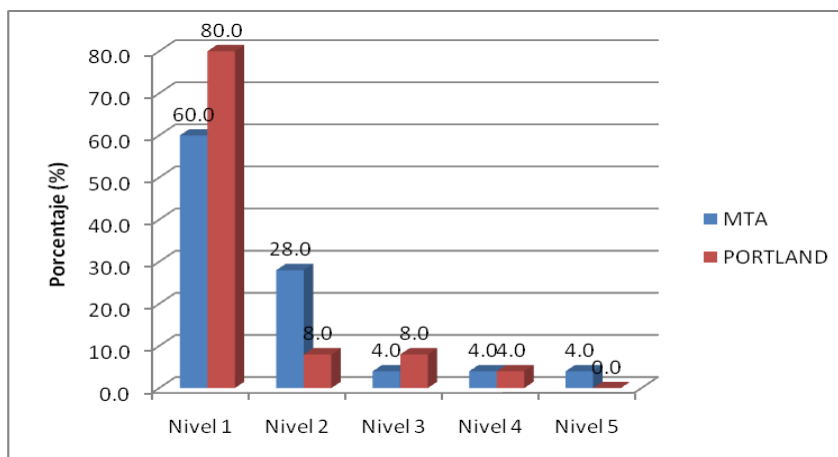
FUENTE: Matriz de registro y control.

La tabla N°. 6, Según los resultados del sellado apical en la región palatina Cemento Mineral Trióxido Agregado (MTA) Blanco empleando en la obturación retrograda, obtuvimos 15 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel I y con el Cemento Portland Blanco se obtuvo 20 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel I; por lo cual el Cemento Portland Blanco presento menor grado de microfiltración a nivel apical.

Asimismo con la prueba de Chi cuadrado ($X^2=19.30$) muestra que el nivel de microfiltración en las piezas dentarias obturadas con Cemento Portland y MTA presento diferencias estadísticas significativas ($P<0.05$).

GRAFICO N°6

COMPARACION DEL SELLADO APICAL DE LA REGION PALATINA EMPLEANDO EL CEMENTO MTA Y PORTLAND EN INCISIVOS SUPERIORES



FUENTE: Matriz de registro y control.

DISCUSIÓN

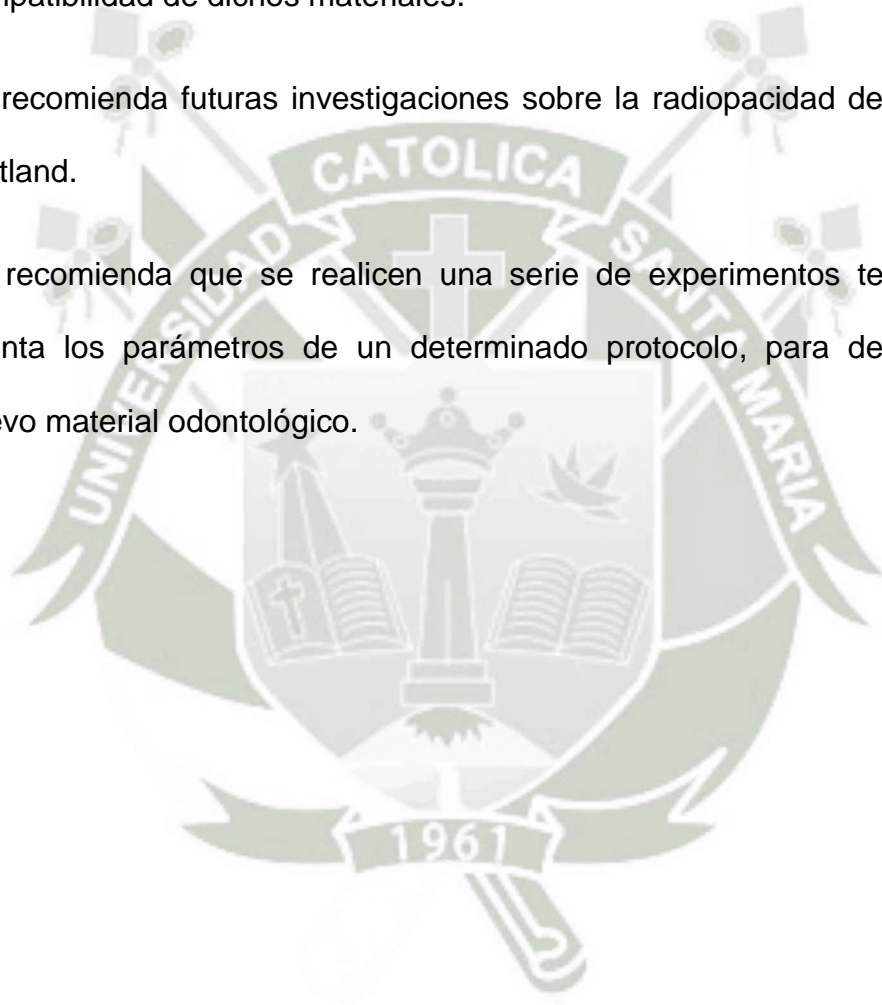
- Aranha Coneglian et al. (2007) observaron un microfiltración menor en preparaciones de 5 y 7 mm de diámetro ($p < 0,05$). No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre MTA gris y cemento Portland blanco. Entre los tres materiales analizados, MTA blanco presentó la microfiltración más alta ($p < 0,05$). Los resultados del presente estudio mostraron que MTA gris y cemento Portland blanco tenían mejor capacidad de sellado que el MTA blanco cuando se utilizan como obturaciones retrogradas. Filtraciones de tinte fueron menores en 5 - 7 mm de diámetro en comparación con las obturaciones de 2 mm de espesor. Lo cual concuerda con el presente estudio el Cemento portland blanco presenta mejor sellado apical a diferencia de Cemento MTA Angelus.
- Asgary, et al.³ (2005) observaron diferencias significativas entre MTA gris y blanco, especialmente en el contenido de trióxido de aluminio (Al_2O_3), óxido de magnesio (MgO) y óxido de hierro (FeO). Sin embargo, estas diferencias no son suficientes para explicar los resultados del presente estudio, en el cual MTA gris mostró mejores resultados que los MTA blancos que presentan microfiltración. Lo cual demuestra que el Cemento MTA Angelus tiene dificultad en el sellado apical.
- Matt, et al.²¹ (2004) observaron resultados similares en su estudio, donde los tapones apicales hechos con MTA gris fueron más eficientes que las hechas con MTA blanco. Se demuestra que el MTA Angelus presenta problemas en el sellado apical.

CONCLUSIÓN

- PRIMERA: El sellado apical empleando el Cemento Mineral Trióxido Agregado (MTA) en la obturación retrógrada de incisivos superiores se obtuvo 14 unidades de estudio, en la región vestibular y en la región palatina 15 unidades de estudio con presencia de microfiltración nivel I.
- SEGUNDA: El sellado apical empleando el Cemento Portland Blanco en la obturación retrógrada de incisivos superiores se obtuvo 21 unidades de estudio, en la región vestibular y en la región palatina 20 unidades de estudio con microfiltración nivel I.
- TERCERA: el sellado apical empleando el Cemento Mineral Trióxido Agregado (MTA) y Cemento Portland Blanco en la obturación retrógrada de incisivos superiores se obtuvo mayor número de unidades de estudio presentando ausencia de microfiltración utilizando el Cemento Portland Blanco.
- CUARTA: La hipótesis nula fue rechazada, debido a que presentó diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$), por lo tanto fue aceptada la hipótesis alterna.

RECOMENDACIONES

- Propiciar la línea de investigación que a futuro permita buscar materiales alternativos, de fácil disponibilidad en nuestro medio con el fin de abaratar costos.
- Se sugiere que se realice futuras investigaciones comparando la biocompatibilidad de dichos materiales.
- Se recomienda futuras investigaciones sobre la radiopacidad del Cemento Portland.
- Se recomienda que se realicen una serie de experimentos teniendo en cuenta los parámetros de un determinado protocolo, para descubrir un nuevo material odontológico.



BIBLIOGRAFÍA

1. AZABAL ARROYO M. HIDALGO ARROQUIA J.J. “Puesta al día de los cementos selladores para la obturación en endodoncia” 1998
2. BARBOSA SV. Oral Med, Oral Pathol. 75:57-61. 1993; MERYON SD.J.199
3. BEER BS, HATTON JF, STEWART GP. Chemical modification of ProRoot MTA to improve handling characteristics and decrease setting time. J Endod. 2007; 33:1231-4.
4. BRAMANTE, C.M.; BERBERT, A.; BERNADINELLI, N. Retro instrumentacion y retro obturación. R.G.O., V.40, n.1,p38-40,1992
5. COHEN, STHEPHEN & HARGREAVES,KENNETTH M. “Vias de la pulpa” 9ª Edicion. Editorial Elsevier Mosby. Madrid. 2008
6. D. Weight loss of endodontic sealers cements and pastes in water. Scand J Dent Res. 1983; 91:316-9.
7. FABRA H. “Últimos avances en materiales de endodoncia”
8. LEONARDO M. R.. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos, (2005) volumen I-II Editorial Artes Medicas Sao Paulo.
9. TANOMARU FILHO, M. Capacidad de sellamiento de las técnicas de obturación retrograda, retroinstrumentacion con retro obturación. Bauru, USP, 1992,134p. Facultad de odontología, Universidad de Sao Paulo,1992.
10. WALTON, R.E.; TORABINEJAD, M. principios y practica en endodoncia. 2ed. Sao Paulo: livraria Editorial Santos, 1997,p.404-410

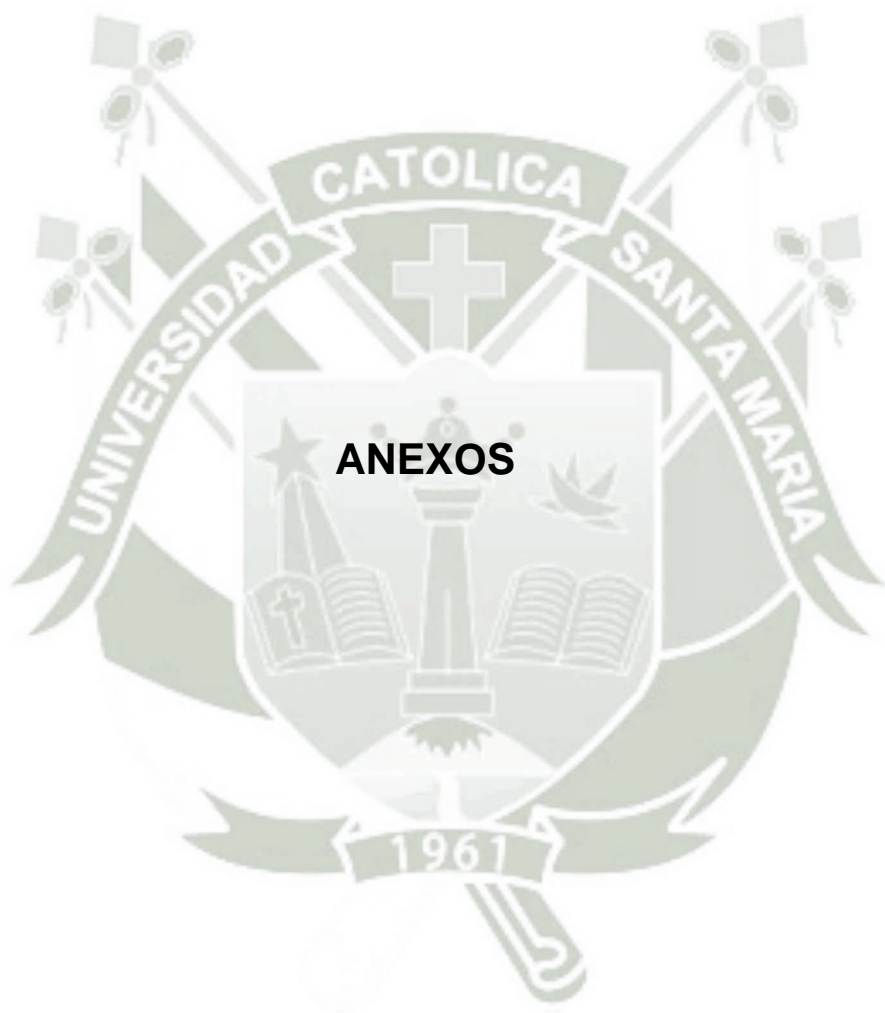
HEMEROGRAFÍA

1. Borges AH, Pedro FL, Miranda CE, Pécora JD, Filho AM. "Estudio físico químico comparativo de las propiedades del MTA y cemento Portland" Faculty of Dentistry, University of Cuiabá (UNIC)
2. Patrícia Zanatta Aranha Coneglian^I; Fernando Accorsi Orosco^I; Clóvis Monteiro Bramante^{II}; Ivaldo Gomes de Moraes^{III}; Roberto Brandão García^{III}; Norberti Bernardineli^{III} "In vitro la capacidad de sellado de blanco y gris mineral trióxido agregado (MTA) y cemento Portland blanco utilizado como tapones apicales J. Appl. Oral Sci. vol.15 no.3 Bauru Mayo / Junio 2007
3. Saghiri MA, Asgar K, Lotfi M, Nazari A, Karamifar K, Neelakantan P, Gutmann JL. "Efecto de la temperatura de almacenamiento en la capacidad de sellado y la solubilidad de agregado Blanco trióxido mineral." Acta Odontol Scand. 2011 Aug
4. Marília Gerhardt de Oliveira^I; Cristina Braga Xavier^{II}; Flávio Fernando Demarco^{III}; Antônio Luis Barbosa Pinheiro^{IV}; Aline Costa Tempel^I, Daniel Humberto Pozza^{IV} "Estudio químico comparativo de la MTA y cementos portland" Braz. Dent. J. vol.18 no.1 Ribeirão Preto 2007

INFORMATIGRAFIA

1. <http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado7.htm>
2. http://www.angelus.ind.br/es/cemento_endodontico/mta/
3. <http://es.wikipedia.org/wiki/CementoPortland>
4. <http://notasdeconcretos.blogspot.com/2011/04/cemento-portland-blanco.html>





ANEXO I

Ficha de Recolección de Datos

FICHA DE ENDODONCIA

MATERIAL:

MTA – ANGELUS BLANCO	CEMENTO PORTLAND BLANCO
-----------------------------	--------------------------------

DIENTE N°:

LONGITUD DEL SECCIONADO APICAL:

DIMENSION DE LA CAVIDAD: PROFUNDIDAD - DIAMETRO

SELLADO MARGINAL:

FILTRACION APICAL	SI	NO	
--------------------------	-----------	-----------	--

GRADO DE MICROFILTRACIÓN:

ESCALA UTILIZADA PARA MEDIR EL GRADO DE MICROFILTRACIÓN (mm)

	Mitad V.	Mitad L.
NIVEL I: $0 \geq 1$ mm. =	<input type="text"/>	<input type="text"/>
NIVEL II: $1 \geq 2$ mm. =	<input type="text"/>	<input type="text"/>
NIVEL III: $2 \geq 3$mm.=	<input type="text"/>	<input type="text"/>

OBSERVACIÓN:

ANEXO II **MATRIZ DE DATOS**

		CEMENTO MTA ANGELUS (BLANCO)																								
FICHA		00	00	00	00	00	00	00	00	00	01	01	01	01	01	01	01	01	01	02	02	02	02	02	02	
N° PIEZA		1,2	2,1	2,2	2,1	2,2	1,2	2,1	1,2	2,1	1,1	2,2	2,1	1,2	1,1	2,2	2,1	2,2	1,2	1,2	2,1	1,2	1,1	2,1	1,1	2,2
LONGITUD: SECCIONADA APICAL (mm)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
DIMENSION DE CAVIDAD APICAL(mm)	PROFUNDIDAD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	DIAMETRO	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
MATERIAN RETRO-OPTURADOR (GRUPO I-II)		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
TIEMPO: INMERSION AZUL DE METILENO (hr)		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
NIVEL DE MICROFILTRACION	VESTIBULAR	I	II	II	I	I	I	I	IV	III	I	I	I	I	I	II	IV	I	IV	IV	I	II	II	V	I	I
	LINGUAL-PALATINO	I	II	I	II	I	II	II	I	II	III	I	I	I	I	I	IV	I	I	V	I	II	II	I	I	I

LEYENDA: GRUPO I – CEMENTO MINERAL TRIOXIDO AGREGADO (MTA)

ANEXO II
MATRIZ DE DATOS

		CEMENTO PORTLAND (BLANCO)																								
FICHA		00	00	00	00	00	00	00	00	00	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	02	02	02	02	02	02
N° PIEZA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
LONGITUD: SECCIONADA APICAL (mm)		2,1	1,2	2,2	2,1	2,2	1,2	2,1	2,2	1,1	2,1	2,2	1,2	1,1	2,1	2,1	2,2	1,2	1,1	1,2	2,1	1,1	2,2	1,2	2,1	2,2
DIMENSION DE CAVIDAD APICAL(mm)																										
DIMENSION DE CAVIDAD APICAL(mm)	PROFUNDIDAD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DIAMETRO	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
MATERIAN RETRO-OPTURADOR (GRUPO I-II)		II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
TIEMPO: INMERSION AZUL DE METILENO (hr)		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
NIVEL DE MICROFILTRACION	VESTIBULAR	I	IV	I	I	I	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	III	IV
	LINGUAL-PALATINO	I	IV	I	I	I	I	I	I	I	I	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	III	I	III

LEYENDA: GRUPO II CEMENTO PORTLAND BLANCO

ANEXO IV
IMAGENES



Piezas Dentales Y Radiografías



Conductometría



Aparato De Rayos X



Inicio De La Instrumentación

IMAGENES



Fotocurado De Resina



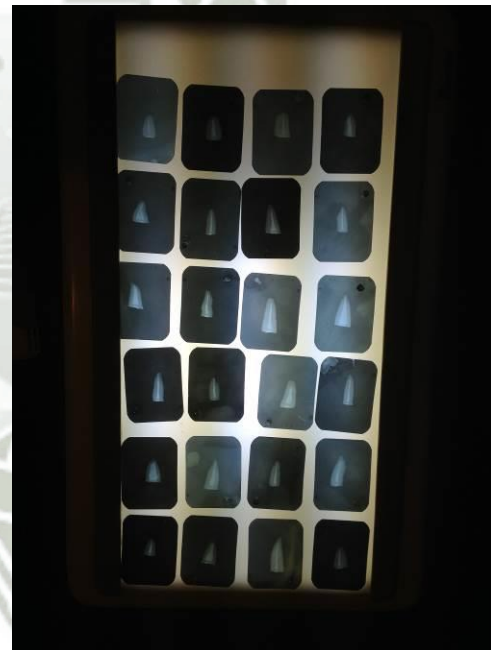
Obturación



Azul De Metileno

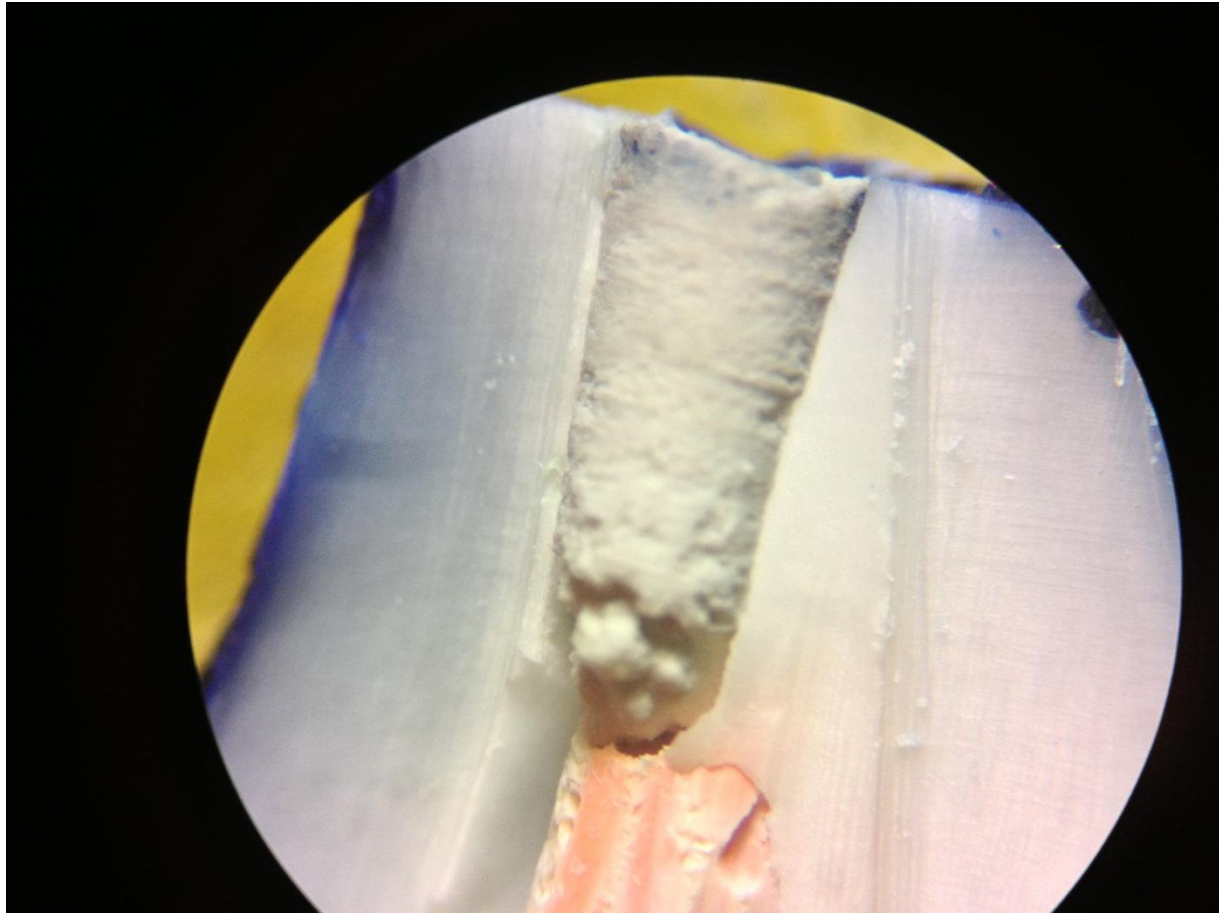


Unidades De Estudio



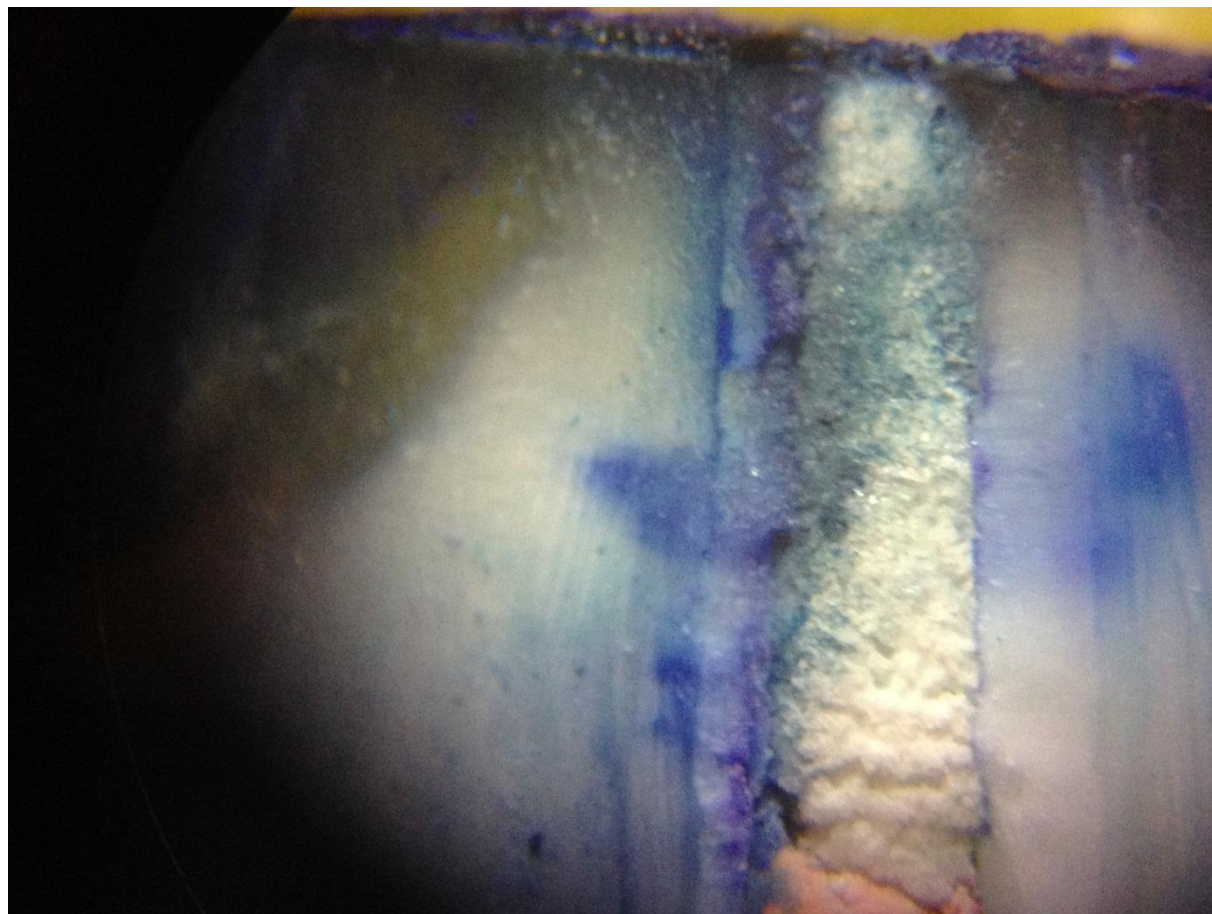
Radiografía De Control

CEMENTO MTA ANGELUS BLANCO



1^{ra} IMAGEN

OBTURACIÓN RETROGRADA CEMENTO MTA BLANCO

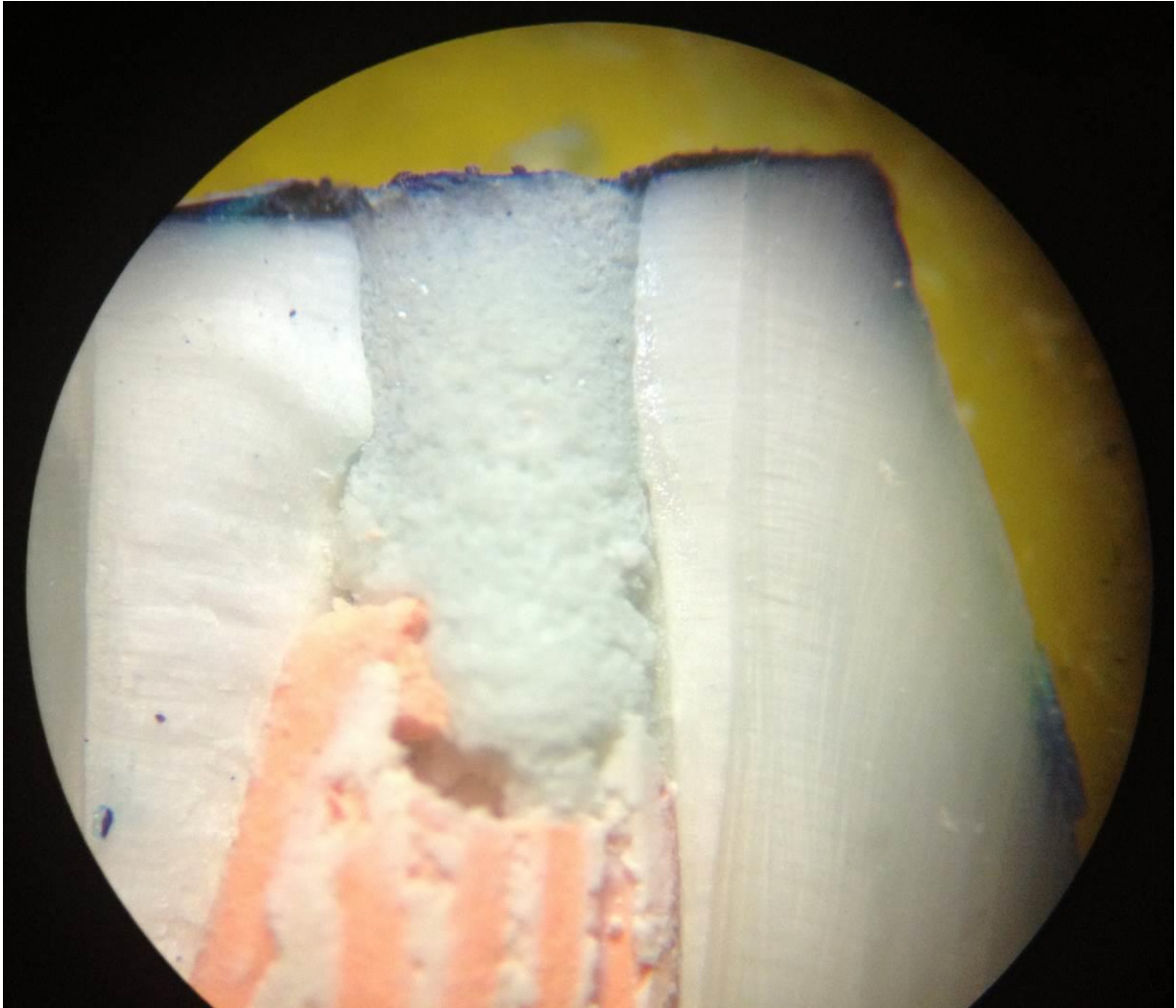


2^{da} IMAGEN



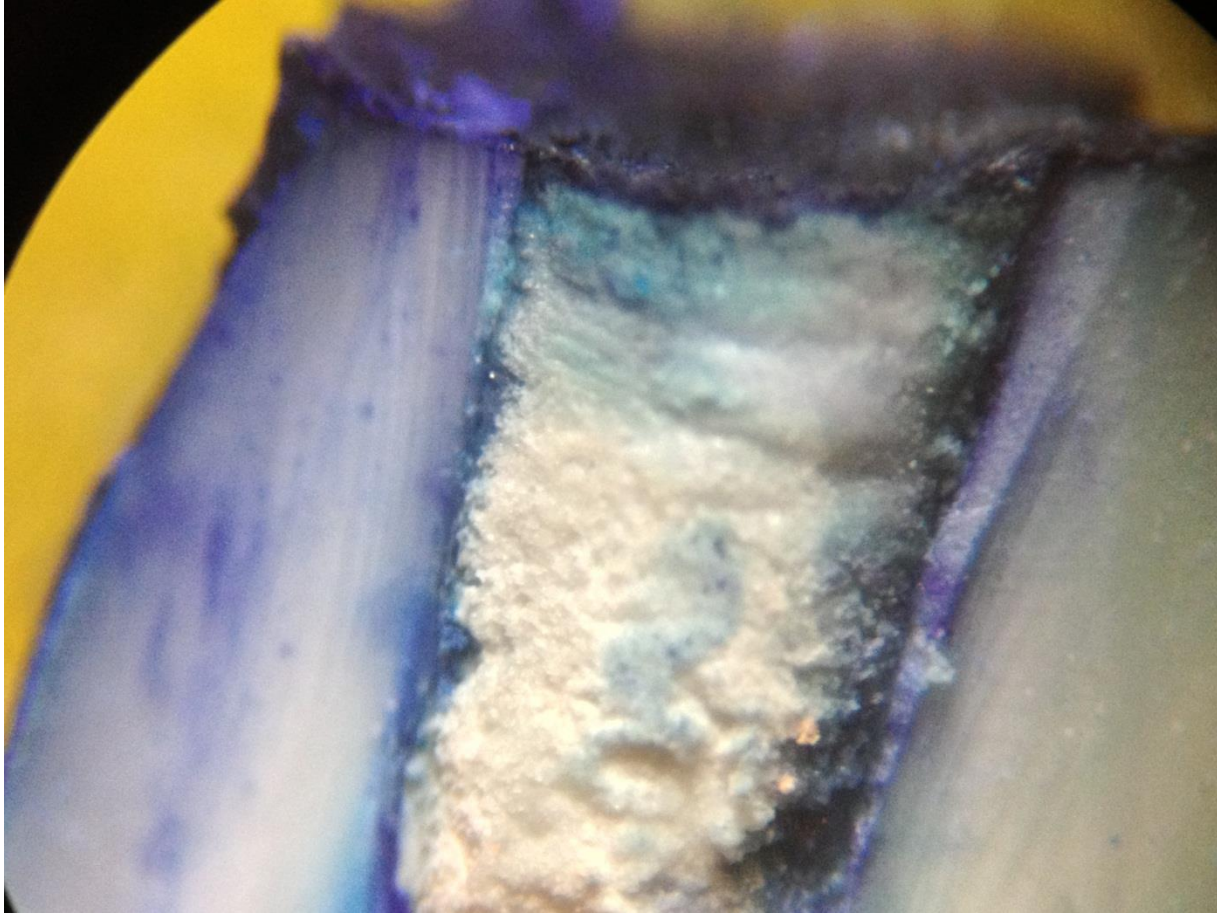
OBTURACIÓN RETROGRADA CEMENTO MTA BLANCO

CEMENTO PORTLAND BLANCO



1^{ra} IMAGEN

OBTURACIÓN RETROGRADA CEMENTO PORTLAND BLANCO



2^{da} IMAGEN

OBTURACIÓN RETROGRADA CEMENTO PORTLAND BLANCO