

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



“ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE FLUIDEZ Y RADIOPACIDAD DE LOS CEMENTOS SEALER 26 Y SEALAPEX, AREQUIPA 2013”

Tesis presentada por la Bachiller:

Ana Paula Milagros Valdivia Chávez

Para optar el Título Profesional de

Cirujano Dentista

AREQUIPA-PERU

2013



EPIGRAFE

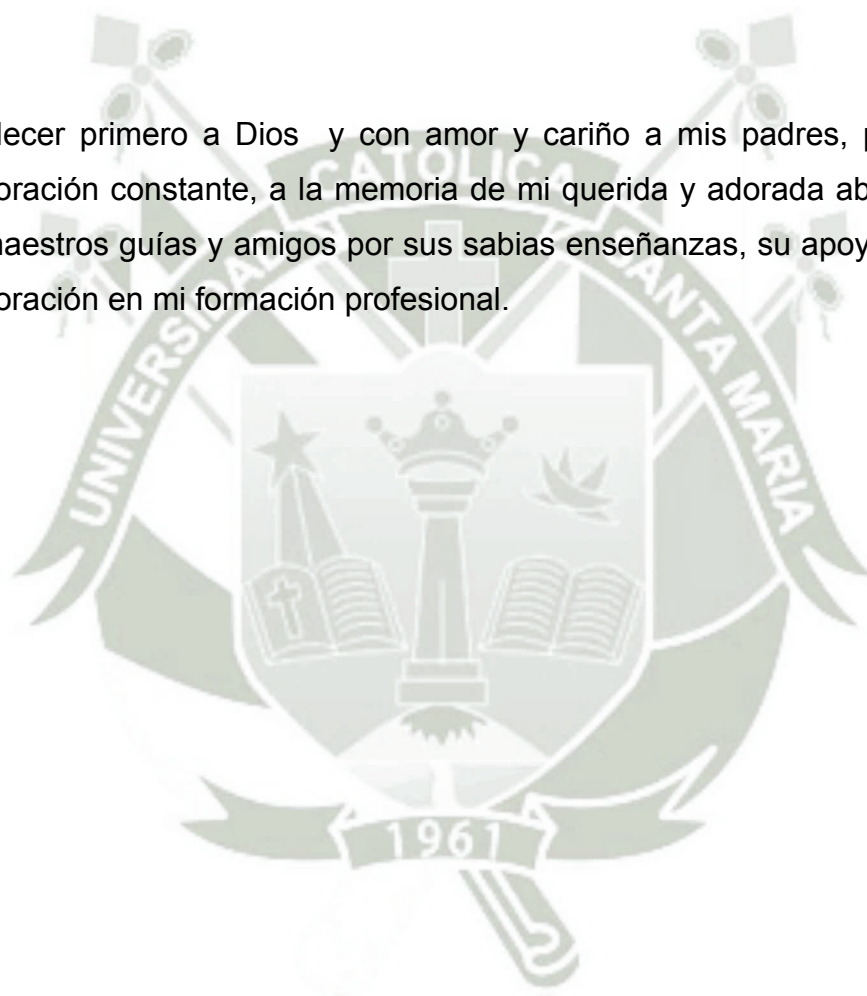
Mucha gente se hace una idea equivocada sobre la verdadera felicidad. No se consigue satisfaciendo los propios deseos, sino siendo fieles a un cometido que merezca la pena.

Helen Keller



DEDICATORIA

Agradecer primero a Dios y con amor y cariño a mis padres, por su apoyo y colaboración constante, a la memoria de mi querida y adorada abuelita Doris y a mis maestros guías y amigos por sus sabias enseñanzas, su apoyo, orientación y colaboración en mi formación profesional.



INDICE

	Págs.
EPIGRAFE	I
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
INTRODUCCION	VIII

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEORICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	2
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1 DETERMINACION DEL PROBLEMA.....	2
1.2 ENUNCIADO	2
1.3. DESCRIPCION	2
A. ÁREA DE CONOCIMIENTO	2
B. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	3
C. INTERROGANTES	3
D. TAXONOMÍA DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4. JUSTIFICACION.....	4
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEORICO	6
3.1 OBTURACION CONDUCTOS RADICULARES	6
3.1.1. DEFINICION	6
3.1.2. IMPORTANCIA	6
3.1.3. OBJETIVOS	8
3.1.4. LIMITE DE LA OBTURACION	8
3.1.5. CAUSAS QUE IMPIDEN UNA OBTURACION IDEAL	10
3.1.6. OBTURACION IDEAL	10
3.2. MATERIALES OBTURADORES DE CONDUCTOS RADICULARES	11
3.2.1.DEFINICION.....	11
3.2.2. REQUISITOS DE UN MATERIAL OBTURADOR IDEAL	11

3.2.3. PRINCIPALES MATERIALES DE OBTURACION	12
3.2.3.1 CLASIFICACION	12
3.2.3.2. CONOS DE GUTAPERCH/	
3.3. CEMENTOS ENDODONTICOS	
3.3.1. DEFINICION.....	14
3.3.2. PROPIEDADES	14
3.3.2.1 BIOLÓGICAS	14
3.3.2.2. FÍSICO-QUÍMICAS	15
3.3.3 CLASIFICACION	16
3.3.3.1 CEMENTOS A BASE DE OXIDO DE ZINC	16
3.3.3.2 CEMENTOS A BASE DE HIDROXIDO DE CALCIO	17
3.3.3.2.1 CEMENTO SEALAPEX.....	18
3.3.3.2.2 CEMENTO SEALER	19
3.3.3.3 CEMENTOS A BASE DE IONOMERO DE VIDRIO	21
3.3.3.4. CEMENTOS A BASE DE RESINA.....	22
3.4. PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS	22
3.4.1. FLUIDEZ.....	22
3.4.2 RADIOPACIDAD	22
3.4.3 ESTANDARES INTERNACIONALES	23
3.5 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	25
4. HIPOTESIS	29

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	31
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION	31
1.1 TÉCNICA	31
1.1.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACION.....	31
1.1.2 TÉCNICAS DE EJECUCION DE INVESTIGACION	31
1.1.3 METODO DE EVALUACION.....	32
1.2 INSTRUMENTOS	32
1.3 MATERIALES	33
2. CAMPO DE VERIFICACION.....	33

2.1 UBICACIÓN ESPACIAL	33
2.2 UNIDADES DE ESTUDIO	33
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN	36
3.1 ORGANIZACIÓN	36
3.2 RECURSOS.....	36
3.3 VALIDACION DEL INSTRUMENTO	36
4. CRITERIOS PARA EL MANEJO DE LOS RESULTADOS	36
4.1 NIVEL DE RECOLECCION	36
4.2 NIVEL DE ESTUDIO DE LOS DATOS	37
4.3 NIVEL DE CONCLUSIONES	38

CAPITULO III
RESULTADOS

ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LAS PROPIEDADES DE FLUIDEZ Y RADIOPACIDAD DE LOS CEMENTOS SELAER 26 Y SEALAPEX AREQUIPA 2013.....	40
DISCUSION.....	48
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES.....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	52
HEMEROGRAFIA.....	53
ANEXOS	54
Matríz de Datos Cementos SEALER 26	56
Matríz de Datos Cementos SEALAPEX.....	57
Fotos Fluidez	58
Fotos Radiopacidad	63
Matríz de Datos: Fluidez	69
Matríz de Datos: Radiopacidad	70

RESUMEN

Se realizó el presente estudio con el objetivo de comprobar in vitro las propiedades de los cementos a base de hidróxido de calcio (Sealer 26 y Sealapex) en relación a la fluidez y radiopacidad.

Para el presente estudio se utilizó el cemento Sealer 26 (polvo y resina) y Sealapex (base y activador). Los cementos Sealer 26 y Sealapex se encontraban con fecha de vencimiento vigente y ambos productos fueron sometidos a la misma técnica de medición.

Para la fluidez los cementos se mezclaron de acuerdo a las condiciones que indica el fabricante, formando una pasta homogénea, se colocó 0.05 ml de cemento en el centro de una placa de vidrio con la ayuda de una jeringa de tuberculina se esperó 3 minutos para luego colocar una segunda placa de vidrio, posteriormente se colocó encima de las placas de vidrio un peso de 100 gr., luego de 10 minutos se registró el diámetro mayor y el diámetro menor del disco del cemento que se registró en milímetros.

Para la radiopacidad se prepararon anillos de 1mm de alto que fueron llenados con cemento, también se confeccionó una placa de aluminio con diferentes grosores de 1mm hasta 5 mm.

Se le tomó una radiografía a la placa de aluminio, al igual que a los anillos contenidos de cemento. Con la ayuda del programa Corel Draw se hizo una comparación del grado de radiopacidad de cada uno de los cementos.

Al comparar las propiedades de fluidez y radiopacidad de los cementos Sealer 26 y Sealapex según las recomendaciones del fabricante, encontramos que el Sealapex tiene mayor grado de radiopacidad que el cemento Sealer 26, y el cemento Sealer 26 presenta mayor fluidez que el cemento Sealapex.

Palabras clave: Sealapex, Sealer 26, Fluidez, Radiopacidad.

Palabras claves: Sealer 26, Sealapex, Fluidez, Radiopacidad.

ABSTRACT

The present study was carried out with the aim to check in vitro the properties of cement-based calcium hydroxide (sealer 26 and treated with Sealapex showed) in relation to the smooth and radiopacity.

For the purposes of this study, we used the cement sealer 26 (dust and resin) and treated with Sealapex showed (base and activator). The cement sealer 26 and treated with Sealapex showed will find themselves with an expiration date of existing. Both products were subjected to the same measurement technique.

For fluidity cements were mixed according to the conditions indicated by the manufacturer, forming a homogeneous paste, that placed 0.05 ml of cement in the center of a glass plate with the help of a tuberculin syringe and waited up for 3 minutes, and then place a second glass plate I, then placed on top of the glass plates a weight of 100 gr. 10 minutes later was recorded the largest diameter and the smaller diameter of the disk of the cement, that was recorded in millimeters.

For the radiopacity rings were prepared from 1mm high, that were filled with cement, also compiled an aluminum plate with different thicknesses of 1mm to 5 mm. He took an x-ray to the aluminum plate, as well as the rings content of cement. With the help of the program Corell draw becomes a comparison of the degree of radiopacity of each one of the cement.

Key words: Sealer 26, Sealapex, Fluidity, Radiopacity

INTRODUCCIÓN

La obturación es la fase final del tratamiento endodóntico, tiene como objetivo evitar que las bacterias residuales post preparación biomecánica proliferen, por tal motivo se dice que la obturación debe ser lo más hermética posible.

Para lograr este objetivo se necesita que tanto la gutapercha como el cemento endodóntico se conjunción en y se forme una masa que rellene herméticamente el conducto.

Los cementos endodónticos deben entonces poseer una serie de propiedades físico-químicas y biológicas que nos permitan alcanzar el objetivo antes mencionado.

En el primer capítulo de esta investigación aborde la importancia que tiene en el éxito de una endodoncia los cementos endodónticos, describiendo la composición de dos cementos utilizados en la actualidad como son el Sealer 26 y Sealapex y la importancia de las propiedades de fluidez y radiopacidad de estos cementos, ya que estas tienen que cumplir o asemejarse a las normas ISO.

En el capítulo siguiente desarrolle la parte experimental de esta investigación, con el objetivo de poder determinar cuál de los dos cementos se asemeja más a los estándares ISO y de esta manera poder hacer una comparación de estos cementos.

Por el último en el último capítulo presento los resultados de esta investigación y así mismo las conclusiones debidas con sus recomendaciones.



CAPITULO I
PLANTEAMIENTO TEORICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DETERMINACION DEL PROBLEMA

La obturación de los conductos radiculares es importante en lograr el éxito de una endodoncia, ya que a través de ella se logra un sellado adecuado que prevenga el ingreso de bacterias y fluidos provenientes tanto de la cavidad oral como de los tejidos periapicales.

Una de las funciones principales de los cementos selladores es llenar los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto, y que este cemento pueda fluir por sitios donde el material sólido o semisólido no puede penetrar, para lograr así un sellado hermético.

El presente problema ha sido determinado por la inquietud reflexiva a que existen muchos estudios de cementos endodónticos con diversas composiciones químicas, según lo que los fabricantes anuncian, es que decidí estudiar dos propiedades físico-químicas (fluidez y radiopacidad) para ver hasta qué punto es cierto que estos cementos son los ideales para ser usados en la obturación y si cumplen con los Estándares Internacionales (ISO).

1.2 ENUNCIADO

“Estudio comparativo in vitro de las propiedades físicas de fluidez y radiopacidad de los cementos SEALER 26 y SEALAPEX, Arequipa 2012.”

1.3 DESCRIPCIÓN

A. ÁREA DE CONOCIMIENTO

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| A.1 Área General | : Ciencias de la Salud |
| A.2 Área Específica | : Odontología |
| A.3 Área de la Especialidad | : Endodoncia |
| A.4 Línea o Tópico | : Cementos endodónticos |

B. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADOR	SUBINDICADOR
Propiedades físicas del cemento SEALER 26.	Fluidez	Medición del diámetro en milímetros
	Radiopacidad	1 cm de aluminio
		2cm de aluminio
		3cm de aluminio
		4 cm de aluminio
		5 cm de aluminio
Propiedades físicas del cemento SEALAPEX	Fluidez	Medición del diámetro en milímetros
	Radiopacidad	1 cm de aluminio
		2 cm de aluminio
		3 cm de aluminio
		4 cm de aluminio
		5 cm de aluminio

C. INTERROGANTES

- c.1. ¿La propiedad de fluidez en los cementos SEALER 26 Y SEALAPEX se encontrarán dentro de los estándares ISO?
- c.2. ¿La propiedad de radiopacidad en los cementos SEALER 26 Y SEALAPEX se encontrara dentro de los estándares ISO?

c.3. ¿Cuál de los cementos cumplirá las propiedades de fluidez y radiopacidad más cercana a los parámetros ISO ESTANDAR?

D. TAXONOMÍA DE LA INVESTIGACIÓN

d.1. Abordaje: Comparativo

d.2. Tipo de investigación

Por el tipo de datos	Por el número de mediciones de variables	Por el número de población o muestra	Por el ámbito de recolección
Prospectivo	Longitudinal	Comparativo	Laboratorio

1.4 JUSTIFICACIÓN

- **Originalidad**

La presente investigación busca evaluar la propiedad de fluidez y radiopacidad de los cementos “SEALER 26 y SEALAPEX “ si es igual a lo recomendado por las normas ISO ESTANDAR revisada la literatura local; no se encontraron trabajos que permitan verificar las propiedades fisicoquímicas de los cementos SEALER 26 y SEALAPEX; y servirá para la comparación con estudios posteriores y en el ámbito internacional luego de haber realizado una revisión bibliográfica hemos encontrado muy pocos artículos similares.

- **Relevancia científica**

Este estudio amerita realizarlo puesto que con los resultados obtenidos podremos saber si los materiales “SEALER 26 y SEALAPEX” cumplen o no con los requisitos ISO ESTANDAR.

- **Relevancia social**

Porque se podrá comprobar si los cementos endodónticos estudiados cumplen con las normas ISO y de esta manera podrán dar como resultado mejor tratamiento endodóntico que a la larga elevara el índice de éxito del tratamiento endodóntico.

- **Viabilidad**

El presente trabajo es viable, porque se ha previsto la disponibilidad de unidades de estudio, recursos tales como: infraestructura (laboratorio), equipos, materiales, tiempo, literatura especializada, recursos, presupuesto y también porque se tiene los conocimientos respectivos.

- **Interés personal**

El presente trabajo tiene por finalidad optar por el título profesional de Cirujano Dentista.

2. OBJETIVOS

- 2.1 Determinar si la fluidez de los cementos SEALER 26 y SEALAPEX están dentro de los estándares ISO.
- 2.2 Determinar si la radiopacidad de los cementos SEALER 26 y SEALAPEX están dentro de los estándares ISO.
- 2.3 Determinar en cuál de los dos cementos presentara la fluidez y la radiopacidad que se asemeje a las recomendaciones por las normas ISO ESTANDAR.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 OBTURACIÓN CONDUCTOS RADICULARES

3.1.1 DEFINICION

Podría definirse a la obturación como el reemplazo del contenido del sistema del conducto radicular y del espacio creado por la preparación quirúrgica por un material que lo rellene en forma permanente, tridimensional y estable, cerrando toda comunicación con el periodonto apical.¹

Obturar un canal radicular significa rellenarlo en toda su extensión con un material inerte y antiséptico, obteniendo así, en aquel espacio, un sellado lo más hermético posible, de modo tal que no interfiera, y si es posible y mejor, estimular el proceso de reparación apical y periapical, que debe ocurrir después del proceso endodóntico radical.²

La obturación del canal radicular se define como “El rellenado tridimensional de todo el sistema del canal radicular lo más cerca posible de la unión cemento-dentina. Se utiliza una mínima cantidad de sellador en los canales radiculares que demuestren que son biológicamente compatibles, junto con el material de relleno sólido para establecer un sellado adecuado.”³

3.1.2 IMPORTANCIA

La importancia de la obturación así como su razón fundamental es que se sabe que los irritantes microbianos (los microorganismos, las toxinas y los metabolitos), junto con los productos de la

¹SIRAGUSA M; PRADO N; RACCIATTI G. Los ionómeros vítreos como materiales de obturación endodónticos. Trabajo evaluado y acreditado dentro del Programa de Incentivo a los Docentes Investigadores. Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Decreto Nº 2427/93. 1995.

²MARIO ROBERTO LEONARDO: Tratamiento De Conductos Radiculares P. 941

³COHEN Y BURNS: Vías De La Pulpa P. 260

degeneración del tejido pulpar, es la principal causa de la necrosis pulpar y la posterior extensión al tejido perirradicular.⁴

De acuerdo con los principios básicos que orientan a la endodoncia actual, todas las etapas del tratamiento de conductos radiculares deben ser encaradas con la misma atención e importancia, por ser considerados actos operatorios interdependientes.

Nunca se subraya suficientemente la importancia de la obturación tridimensional del sistema de canal radicular. Sin embargo, la capacidad para alcanzar esta meta depende significativamente de la calidad de la limpieza del canal y de la conformación, así como de la habilidad del clínico.

El uso de un agente sellador para obturar los conductos radiculares es esencial para el éxito del proceso de obturación. No solo ayuda a lograr el sellado tridimensional sino que también sirve para rellenar las irregularidades del conducto y las pequeñas discrepancias entre la pared dentinaria y el material sólido de obturación. También se utilizan como lubricantes y ayudan al asentamiento del material sólido de obturación durante la condensación. Un buen sellado incompatible y bien tolerado por los tejidos perirradiculares. Todos los selladores recién mezclados presentan cierto grado de toxicidad, que se reduce en gran medida al ser colocados. Todos son reabsorbibles cuando se exponen a los tejidos y a los líquidos tisulares.⁵

El éxito, incluso para el clínico más experto, depende de otros muchos factores, como los materiales utilizados, la forma de utilizarlos y la interpretación radiográfica del proceso, así como de los productos empleados en el proceso de revelado. Tal vez lo más importante sea la restauración última del diente en forma de corona tras obturar el canal. Hay evidencias razonables que sugieren que

⁴BOWMAN: Endodoncia P 305

⁵Cohen S; Burns R. Vías de la Pulpa. 7ª Edición. Ed. Harcourt. España. 1999

la filtración coronal a través de restauraciones colocadas inadecuadamente tras el tratamiento de los canales radiculares⁶ y el fracaso del tratamiento restaurativo o falta de salud del soporte periodontal son los determinantes finales del éxito o del fracaso terapéutico.⁷

3.1.3 OBJETIVOS

Prinz (1912) delinea el objetivo principal de la obturación del canal radicular como la reposición perfecta de la pulpa dental, destruida, por un material sólido, que no se altere y que sea inerte. La no obturación completa del canal radicular permite la infiltración de plasma, el cual servirá de sustrato para los microorganismos presentes en el interior de los canalículos dentinarios de un canal ya infectado. En canales donde la infección todavía no ocurrió, ella se puede dar por vía endógena, por medio de la circulación, de ahí la necesidad de usar sustancias cementantes como coadyuvantes para un mejor sellado radicular.⁸

Los objetivos de la obturación del espacio del canal radicular preparado pueden resumirse en:

- Eliminar las filtraciones provenientes de la cavidad oral o de los tejidos perirradiculares en el sistema del canal radicular.
- Sellar dentro del sistema todos los agentes irritantes que no puedan eliminarse por completo durante el procedimiento de limpieza y conformación del canal.⁹

3.1.4 LIMITE APICAL DE LA OBTURACIÓN

El nivel apical de la obturación depende de:

⁶ RAY HA. Y SAUNDERS WP. J Endod. 28:12-18

⁷ VIRE DE. J Endod. 17:338

⁸ PECORA Y COL. "Materias Obturadores Dos Canais Radiculares". Pecora@forp.usp.br

⁹ COHEN Y BURNS. Vías de la pulpa P.258

a) Factores anatómicos e histológico

El nivel apical de la obturación esta por el limite cemento Dentina – conducto (CDC), que es la zona donde se unen la parte dentinaria con la cementaría dentro del conducto y donde existe una verdadera constricción del mismo, mas no en el foramen como se creía. Este punto es el límite que no deben sobrepasar los materiales de obturación. Se acepta que clínicamente este límite se encuentra a 1 o 2 mm del ápice radiográfico, pero hay cambios en cada caso particular. Para KUTLER, se encuentra a 0.5 mm en piezas jóvenes y a 0.75 mm en piezas seniles; con respecto al diámetro de la constricción, menciona que es de 224 micras en jóvenes y 210 en personas de edad avanzada.

b) Estado de maduración apical

Dado que en una pieza con ápice inmaduro no se presenta constricción apical, en este caso se debe elaborar una terapéutica que estimule el desarrollo radicular y el cierre apical para que al madurar, quede delimitado el nivel de la obturación.¹⁰

c) Diagnóstico

“Cuanto más precisa sea la obturación con el material inerte, menor será la exigencia de fuerzas biológicas de reparación para depositar el tejido duro que reemplace el remanente pulpar”.¹¹

Goldberg dice que existen factores referidos al estado histopatológico de la pulpa y tejidos circundantes, los cuales hacen variar el límite apical de la preparación quirúrgica y de la obturación:

- En las biopulpectomias se debe instrumentar y obturar hasta una longitud de aproximadamente de 1 a 2 mm antes del ápice.

¹⁰KUTTLER, Y.: Endodoncia Practica P.26

¹¹COOLIDGE Y KESSEL.: Manual de Endodontología P.224

- En los casos de necropulpectomias sin lesiones periapicales (necrosis, gangrenas, abscesos agudos), el límite será el mismo.
- En las necropulpectomias con lesiones periapicales (abscesos crónicos, granulomas y quistes), se recomienda que la preparación y obturación sea hasta 0.5 mm antes del ápice radiográfico.¹²

3.1.5 CAUSAS QUE IMPIDEN UNA OBTURACIÓN CORRECTA

MAISTO puntualiza las causas que impiden una correcta obturación de los conductos radiculares:

- a) Falta de condiciones anatómicas favorables
- b) Conductos donde no exista la probabilidad de un ensanchamiento mínimo que permita la obturación
- c) Conductos incorrectamente preparados
- d) Conductos excesivamente amplios en la zona apical por calcificación incompleta de la raíz.
- e) Falta de una técnica operatoria sencilla.¹³

3.1.6 OBTURACIÓN IDEAL

La obturación ideal es aquella que cumple los siguientes postulados:

- a) Llenar completamente el conducto dentinario
- b) Llegar exactamente a la unión CDC
- c) Lograr un cierre hermético y seguro
- d) El material obturador debe estimular a los cementoblastos para obliterar.

Biológicamente la porción cementaria con depósitos de neocemento.

Una obturación tridimensional correcta del sistema de conductos debe cumplir con ciertas funciones:

¹²GOLDBERG, F.: Materiales y Técnicas de Obturación Endodóntica P. 04

¹³MAISTO, O. Endodoncia P.245

- a) Evitar filtración del exudado periapical al interior del conducto
- b) Evitar la reinfección
- c) Crear un medio ambiente biológico favorable para que ocurra el proceso de curación tisular.¹⁴

3.2 MATERIALES OBTURADORES DE CONDUCTOS RADICULARES

3.2.1 DEFINICION

Para conseguir las obturaciones herméticas tan deseadas, es necesario además de técnicas depuradas, también y principalmente, buenos materiales selladores, es decir, sustancias que colocadas dentro del conducto radicular en el momento de la obturación, cumplan sus reales finalidades de sellado de la obturación, cumplan sus reales finalidades de sellado y de respeto por los tejidos apicales y periapicales.¹⁵

3.2.2 REQUISITOS DE UN MATERIAL OBTURADOR IDEAL

Según lo establecido por Grossman en 1974, los materiales obturadores de canales, deben presentar las siguientes propiedades.

- A) Debe ser fácil de ser introducido en el canal radicular
- B) Debe obliterar el canal tanto lateral como apicalmente
- C) Después de insertado, no debe presentar contracción
- D) Debe ser impermeable a la humedad
- E) Debe ser bacteriostático o por lo menos impropio al crecimiento bacteriano.
- F) Debe ser radiopaco
- G) No debe manchar la estructura dentaria
- H) Debe ser estéril o posible de ser esterilizado de modo fácil y rápido
- I) No debe irritar el tejido periapical

¹⁴COHEN Y BURNS. Endodoncias P. 139

¹⁵LEONARDO Y LEAL. "Endodoncia" P.384

J) Debe ser de fácil remoción del canal radicular, cuando esto se hiciera necesario.

3.2.3 PRINCIPALES MATERIALES DE OBTURACION

3.2.3.1 CLASIFICACION

Clasificaremos los materiales obturadores endodónticos de acuerdo con la propuesta de GOLDBERG en 1982, más unas modificaciones:

- a) Materiales llevados al canal en estado semi – sólido:
 - Conos de gutapercha
 - Conos de plata
 - Conos de implante de titanio y de cromo cobalto
- b) Materiales llevados al canal en estado plástico
 - Pastas
 - Cementos

Generalmente se utilizan dos tipos de material en la obturación de conductos radiculares: uno sólido o semi-sólido y otro plástico.

El material sólido ocupara la mayor parte del conducto, mientras que el plástico se utilizara para la obturación lateral sellando la entrada de los canalículos dentinarios, rellenando el vacío restante y sellando la unión cemento-dentina.

Materiales semisólidos, como la gutapercha, acrílico y conos de gutapercha.

Materiales sólidos flexibles: como los conos de plata e instrumento de acero inoxidable, los cuales pueden ser precurvados antes de su introducción.

Materiales sólidos rígidos: como los conos de implante de titanio y de cromo cobalto, se utilizan como estabilizadores endodónticos

óseos o como conos de refuerzo interno en fracturas radiculares, resorción radicular y reconstrucción de coronas mutiladas.

Pastas y cementos, donde la mayoría están compuestos por óxido de zinc eugenol con diversos aditivos que los transforman en radiopacos, antibacterianos y adherentes.¹⁶

3.2.3.2 CONOS DE GUTAPERCHA.

La gutapercha es, sin duda, el material obturador más usado. Ella fue introducida en la Odontología por BOWMAN (1827). Es un producto de secreción vegetal.

MC ELORY (1955) y FRIEDMAN (1977) observaron que los conos de gutapercha cuando son expuesto al aire o a la luz, por cierto tiempo, se tornan quebradizos debido al proceso de la oxidación gradual. Los conos de gutapercha son actualmente, industrializados con tamaño y diámetro iguales a los de las limas. Por lo tanto, fácilmente seleccionados para la obturación en asociación a pastas y cementos.

Los conos de gutapercha presentan las siguientes ventajas:

- a) Buena adaptación a las paredes de los canales radiculares
- b) Posibilidad de amoblarse y plastificarse por medio del calor o solventes químicos
- c) Buena tolerancia tisular
- d) Radiopacidad adecuada
- e) Estabilidad físico-química
- f) Facilidad de remoción, si es necesario

Como desventajas, podemos citar:

- a) Falta de rigidez para ser utilizados en conductos estrechos.

¹⁶LASALA.: Endodoncia P.374

- b) Falta de adhesividad, por ese motivo debe ser acompañado de un cemento o pasta.¹⁷

3.3 CEMENTOS ENDODÓNTICOS

3.3.1 DEFINICIÓN

Son aquellas sustancias que van a complementar la obturación. La gutapercha siempre debe acompañarse de un cemento sellador. Las razones son varias. En primer lugar, el cemento favorece la adhesión de la gutapercha a las paredes del conducto y además rellena y ocupa el espacio existente entre los diferentes conos de gutapercha o bien entre la gutapercha y las paredes de dicho conducto.

Por otro lado, contribuye a la desinfección del conducto gracias a un mayor o menor efecto antimicrobiano. Finalmente, es importante reseñar su efecto lubricante, lo que facilita la técnica de obturación.

Si bien en su mayor parte están constituidos por un polvo y un líquido que difieren básicamente de las pastas porque siempre son preparadas en el momento de su uso, y una vez llevados al conducto radicular junto con los conos de gutapercha o plata, dentro de un determinado espacio de tiempo, fraguan y se endurecen.¹⁸

3.3.2 PROPIEDADES

3.3.2.1 BIOLÓGICAS

- Buena tolerancia tisular
- Ser reabsorbido en el periápice en casos de sobre obturaciones accidentales

¹⁷PERCORA JD. SOUSA NETO, M. "Materiales Obturadores de los Canales Radiculares". Pecora@forp.usp.br

¹⁸LEONARDO. Endodoncia P.297

- Estimular o permitir la aposición de tejidos fibrosos de reparación en el foramen.
- Tener acción antimicrobiana.
- No desencadenar respuesta inmune en los tejidos apicales y periapicales.
- No ser mutagénico o cancerígeno.

3.3.2.2 FÍSICO-QUÍMICAS

- Facilidad de introducción en el conducto radicular
- Ser plástico en el momento de la introducción y sólido posteriormente.
- Propiciar un buen tiempo de trabajo.
- Permitir un sellado del conducto radicular lo más hermético posible.
- No debe experimentar contracciones.
- No debe ser permeable.
- Debe tener buena fluidez.
- Tener buena viscosidad y adherencia.
- No solubilizarse en el interior del conducto radicular.
- No contraerse.
- Tener pH próximo a neutro
- Ser radiopaco
- No manchar las estructuras dentales
- Ser susceptible de esterilización.
- Ser fácil de remover.¹⁹

¹⁹PECORA JD; SOUSA NETO, M. Ob. Cit. Pecora@forp.ups.br

3.3.3 CLASIFICACIÓN

3.3.3.1 CEMENTOS A BASE DE ÓXIDO DE ZINC

Este cemento es de gran uso por parte del odontólogo general, particularmente como material para obturación temporal ideal por su excelente sellado, además de su acción sedante del complejo dentino-pulpar.²⁰

Estos cementos están constituidos principalmente por estos dos elementos que son usados tanto en su forma original como asociado con otras sustancias. Con el objetivo de mejorar sus propiedades fisicoquímicas y biológicas.²¹

Todos estos cementos se comercializan en dos frascos. El polvo lleva óxido de zinc, al que se le añade alguna resina natural para darle textura y sustancias radiopacas (plata, bario, bismuto, etc.) para el contraste radiográfico. El líquido es siempre eugenol.

La ventaja de todos estos selladores es que una vez colocados ocupan un gran volumen por lo que rellenan fácilmente los huecos e irregularidades existentes en el conducto; así como su impermeabilidad y buen tiempo de trabajo.

Los principales inconvenientes son dos. Por un lado su solubilidad en los fluidos tisulares; por otro, su toxicidad periapical debido al eugenol liberado.²²

Dentro de estos cementos tenemos: el cemento de Grossman Endofil, TubliSeal® (Sybron- Kerr, MI.EEUU), Endomethasone® (Septodont, Francia), N2® (AGSA, Suiza), Pulp Canal Sealer® (Sybron Endo, CA EEUU), entre otros.

²⁰LEONARDO Y LEAL. Endodoncia P. 397

²¹LEONARDO Y LEAL. Ob. Cit. P.397

²²BARBOSA SV. Oral Med, Oral Pathol 23:203-10 VEGA DEL BARRIO JM. Materiales en Odontología. 405-420

3.3.3.2 CEMENTOS A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO

Los cementos obturadores de canales radiculares, que contienen hidróxido de calcio en sus fórmulas, son uno de los más recientes entre los cementos endodónticos.

Sin duda, su lanzamiento vino a llenar las expectativas de todos aquellos que deseaban un material que presentase las buenas propiedades del hidróxido de calcio y, paralelamente, poseyese requisito físico químico y que ofreciese un buen sellado del conducto radicular junto con los conos de gutapercha.

El hidróxido de calcio es soluble en agua e insoluble en alcohol. El pH tan alcalino le confiere un gran poder antibacteriano, porque modifica las condiciones de pH del medio en que se encuentra, lo que evita la proliferación de bacterias aerobias y anaerobias. Su pH alcalino además crea un ambiente adecuado para la formación de un puente osteocementario. También activa las fosfatasas alcalinas y las ATP- asas esenciales en la formación de tejido duro²³, favorecido por la disociación de iones de calcio, .lo que constituye la base de los tratamientos de api conformación (Fernández Guerrero, 1992).

Los estudios muestran que el hidróxido de calcio produce un precipitado en el interior de los túbulos dentinarios, bloqueándolos y haciendo que disminuya la permeabilidad dentinaria. (Porkaew, 1990). Por lo tanto aumenta la eficacia en el sellado apical, coronal y de los conductillos dentinarios de las paredes del conducto.

Entre los más utilizados están el Sealapex, el Sealer 26, el Apexit y el CRCS.

²³MAISTO, O.A: Obturación de conductos radiculares con hidróxido de calcio P. 167

3.3.3.2.1 CEMENTO SEALAPEX

a) Descripción

Es un sellador con un tiempo de trabajo y endurecimiento muy prolongado, que se endurece en el conducto con presencia de humedad.

Su plasticidad y corrimiento son adecuados mientras que su radiopacidad es escasa. Tiene alta solubilidad, por lo tanto poca estabilidad. Esta solubilidad es la que le permite liberar el hidróxido de calcio en el medio en que se encuentra.

b) Composición

Oxido de calcio y resinas de trimetilolpropano, salicilato de neopentilglicol y salicilato de isobutilo.

c) Características

- Radiopacidad mayor que 300%
- Baja solubilidad en líquidos tisulares
- Sumamente fácil de mezclar
- Tiempo de trabajo prolongado en el bloque de mezcla
- Su flujo óptimo permite aplicarlo fácilmente
- Fácil de recoger con espiral de lentulo o puntas de gutapercha
- No mancha la estructura dental

d) Indicaciones

Deben mezclarse proporciones iguales en longitud de la pasta base y de la pasta catalizada durante 15 a 20 segundos o hasta que queden perfectamente mezcladas. No altere las proporciones de la mezcla. El mezclado debe efectuarse con movimiento circular mientras se presiona fuertemente la espátula. La mezcla correcta debe tener una consistencia uniforme sin rayas o manchas de color heterogéneo.

e) Contraindicaciones

No existen contraindicaciones cuando un dentista profesional utiliza sealapex de acuerdo con las instrucciones de uso

f) Precauciones

La base y el catalizador deben ser pastas opacas. Si se extruye aceite transparente, no utilice el producto ya que la desemulsificación podría dar lugar a tiempos de trabajo irregulares y el deterioro de las propiedades. Compruebe la fecha de caducidad del material en el envase extremo.

g) Tiempo de solidificación

40 min. Radio-opaco. Induce la formación de los tejidos duros.

h) Método de aplicación

Las paredes del conducto deben estar secas. Sealapex debe llevarse al conducto con una espiral de lentulo, puntas de obturación pueden enrollarse en el cemento mezclado y colocarse suavemente en su posición con pinzas de algodón. Este material es compatible con la técnica de grabado ácido y cualquier material de restauración final (composite o amalgama).

i) Almacenamiento

Este producto se debe de conservar a temperatura ambiente.

3.3.3.2 CEMENTO SEALER

a) Descripción

Sealer 26 es un material para obturación de conductos radiculares a base de hidróxido de calcio y óxido de bismuto aglutinados por resina epoxy, lo que asegura una excelente biocompatibilidad, estabilidad dimensional y facilidad de trabajo, junto con un alto índice de radiopacidad.

b) Composición

Polvo: trióxido de bismuto, hidróxido de calcio, hexametilenotetramina, dióxido de titanio.

Resina : epoxi bisfenol

c) Indicaciones

Se recomienda que el cemento sealer 26, con hidróxido de calcio, sea manipulado sobre una placa de vidrio fino. Con una espátula apropiada, incorporar el polvo a la resina para obtener una mezcla homogénea. Se obtiene una consistencia adecuada cuando al levantar la mezcla con una espátula a una altura de 1,5 a 2,5 cm se parte.

Una dosis media es aproximadamente 2 a 3 partes de polvo por una parte de resina.

d) Contraindicaciones

La resina sealer 26 puede producir sensibilización de la piel (dermatitis alérgica de contacto) en las personas sensibles. Lavar bien con agua y jabón después del contacto.

e) Efectos secundarios

El sealer 26 en determinadas condiciones y con el transcurso del tiempo puede sufrir alteraciones de color, oscureciéndose. Se recomienda por lo tanto que no queden residuos del producto en la cámara pulpar, evitando así una posible influencia negativa sobre el color del diente.

f) Interacciones

Cuando se utiliza agua oxigenada como solución de irrigación será necesario hacer una nueva irrigación con hipoclorito de sodio y suero fisiológico, seguido de el secado completo del conducto antes de aplicar el cemento endodóntico sealer 26.

Limpie la placa de vidrio, la espátula u otros instrumentos endodónticos con alcohol, acetona, o cloroformo inmediatamente después del uso.

Las obturaciones viejas hechas con sealer 26 pueden quitarse si es necesario son el auxilio de cloroformo.

El aumento de la porción polvo/ resina mejora la radiopacidad del material. A temperatura del cuerpo, sealer 26 endurece en aproximadamente 12 horas y a temperatura ambiente (23+/- 2°C) entre 48 y 60 horas

g) Método de aplicación

Después de preparar. Irrigar y secar los conductos, se puede introducir el cemento sealer 26, con hidróxido de calcio, con un léntulo, instrumento endodónticos o con el auxilio de un cono de gutta percha.

La placa de vidrio podrá ser colocada a una distancia de 10 a 15 cm de una llama para hacer más fluido el cemento, permitiendo su aplicación en el interior de los conductos. Esto podrá repetirse cuantas veces sea necesario.

h) Almacenamiento

Este producto se debe de conservar a temperatura ambiente y al abrigo del calor, luz y humedad.²⁴

3.3.3.3 CEMENTOS A BASE DE IONÓMERO DE VIDRIO

La adhesión química del cemento de ionómero de vidrio a la dentina y su buena biocompatibilidad, es reconocida en todos los trabajos y tratados odontológicos. El sellado que se consigue con estos cementos es excelente. Pero tiene dos grandes inconvenientes que justifican su no indicación en clínica. Por un lado, su tiempo de trabajo es mínimo 10 que dificulta enormemente la obturación de dientes multirradiculares. Por otro lado, su gran adhesión y su difícil disolución

²⁴<http://www.dentsplyargentina.com.ar/Sealer%2026%20instrucciones.pdf>

hacen que sea imposible retirarlos del conducto en caso de retratamientos.²⁵

3.3.3.4 CEMENTOS A BASE DE RESINA.

Estos materiales endurecen en tiempos variables de acuerdo con la composición y características de cada uno; no son radiopacos, por lo cual es necesario agregarles sustancias de peso atómico elevado; algunas son lentamente reabsorbibles y se sugiere que el material no sobrepase el ápice radicular.

Dentro de las más conocidas se encuentran el AH-PLUS, el Hydron y el Diaket-A, Adseal, Endorez, entre otros.²⁶

3.4 PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS

3.4.1 FLUIDEZ

El índice de fluidez es una prueba biológica básica que se realiza a un polímero para conocer su fluidez. Se define como la cantidad de material (medido en gramos) que fluye a través del orificio de un dado capilar en 10 minutos, manteniendo constantes presiones y temperatura estándar.

En realidad, la prueba no dura diez minutos, sino que puede durar un minuto o menos, pero de forma continua y luego se ajusta el valor a las unidades adecuadas.

Este índice es de vital importancia para quienes hacen moldeado por inyección, extrusión, retomoldeo u otro proceso que implique el confeccionamiento de una pieza termoplástica.²⁷

3.4.2 RADIOPACIDAD

En endodoncia es un valioso recurso auxiliar, complementario del examen clínico, durante el diagnóstico, indispensable durante la etapa del

²⁵ AZABAL ARROYO M. , HIDALGO ARROQUIA J.J. “puesta al día de los cementos selladores para la obturación en Endodoncia

²⁶ FABRA H. “últimos avances en materiales de endodoncia

²⁷ MARCELO, FRIEDMENTAL. Diccionario endodóntico P. 206

tratamiento propiamente dicho y necesaria para el control del proceso de reparación postoperatorio tanto inmediato como a distancia.

La radiografía provee una imagen en dos dimensiones de objetos tridimensionales. La valoración de las radiografías está basada únicamente en los distintos grados de radiolucidez y radiopacidad de un conjunto de sombras.²⁸

Una propiedad de indiscutible interés clínico, en Odontología, es el poder observar los materiales mediante radiografías. La radiolucidez es la mayor o menor permeabilidad que ofrece un material al ser atravesado por los rayos X.

La radiopacidad es la cualidad de ser radiopaco o de tener la capacidad para detener o reducir el paso de los rayos X.

3.4.3 ESTÁNDARES INTERNACIONALES (ISO)

La organización internacional para la estandarización (ISO) es una federación de alcance mundial integrada por cuerpos de estandarización nacional de 130 países, uno por cada país.

La ISO es una organización no gubernamental establecida en 1947. La misión de la ISO es promover el desarrollo de la estandarización y las actividades con ella relacionada en el mundo con la mira es facilitar el intercambio de servicios y bienes, y para promover la cooperación en la esfera de lo intelectual, científico, tecnológico y económico.

Todos los trabajos realizados por la ISO resultan en acuerdos internacionales los cuales son publicados como Estándares Internacionales.

a) De donde proviene el nombre ISO

Muchas personas habrán advertido la falta de correspondencia entre el supuesto acrónimo en inglés de la Organización y la palabra “ISO”. Así sería, pero ISO no es el acrónimo.

²⁸ENRIQUE BASRANI, ANA JULIA BLANK, MARIA TERESA. Radiología en endodoncia –cañete- primera edición año 2003.

En efecto, “ISO” es una palabra, que deriva del griego “isos”, que significa “igual”, el cual es la raíz del prefijo “ISO” el cual aparece en infinidad de términos.

Desde “igual” a “estándares” es fácil seguir por esta línea de pensamientos que fue lo que condujo a elegir “ISO” como nombre de la organización.

b) Como se desarrolla la ISO sus estándares

La Organización Internacional para la Estandarización estipula que sus estándares son producidos de acuerdo a los siguientes principios:

- **Consenso**

Son tenidos en cuenta los puntos de vista de todos los interesados: fabricantes, vendedores, usuarios, grupos de consumidores, laboratorio de análisis, gobiernos, especialistas y organizaciones de investigación.

- **Aplicación Industrial Global**

Soluciones globales para satisfacer a las industrias y a los clientes mundiales.

- **Voluntario**

La estandarización internacional es conducida por el mercado y por consiguiente basada en el compromiso voluntario de todos los interesados del mercado.

c) Valores según Estándares ISO

VALORES FÍSICOS	PROMEDIOS
FLUIDEZ (ISO 6876)	24
TIEMPO DE TRABAJO (ISO 6876)	3 h
TIEMPO DE FRAGUADO (ISO 6876)	2:15 h
ESPESOR (ISO 6876)	11 um
CAMBIO DIMENSIONAL (ISO 6876)	+ 0.4 %
SOLUBILIDAD (ISO 6876)	0.4 – 0.6 %
RADIOPACIDAD (ISO 6876)	=>3 mm AL

3.5 ANTECEDENTES INVESTIGATIVO

ZELMIRA DAYANA PAUCAR MONTESISNOS

“Estudio in vitro de las propiedades de fluidez, solubilidad y tiempo de trabajo de los cementos a base de óxido de zinc y a base de hidróxido de calcio, Arequipa 2007”

Biblioteca de la UCSM de Arequipa 2007

Se realizó el presente trabajo con el objetivo de comprobar in vitro las propiedades de los cementos a base de óxido de zinc (Endofil) y a base de hidróxido de calcio (Apexit) en relación a la fluidez, solubilidad y tiempo de trabajo.

Para el presente estudio se utilizó un tubo de cemento “Apexit” (base, activador) y “Endofil” (polvo, líquido). Los cementos Apexit y Endofil se encontraran con fecha de vencimiento vigente y ambos productos fueron sometidos a las mismas técnicas de medición.

Para fluidez los cementos se mezclaron de acuerdo a las condiciones que indica el fabricante, formando una pasta homogénea, se colocó 0.05 ml de cemento en el centro de una placa de vidrio se esperó 3 minutos para luego colocar un segunda placa de vidrio de 120g, luego de 7 minutos adicionales se registró el diámetro del disco del cemento que se registró en milímetros.

Para solubilidad se prepararon moldes de anillos que estos fueron llenados con cemento, se colocaron dos placas de vidrio una por debajo y otro por encima del molde para obtener superficies planas, las muestras se guardaron por 24 horas en incubadora de 37° y 95% de humedad para que fragüe. Se anotaron el peso de cada muestra antes de ser colocados 24 horas más en la incubadora. Luego las muestras son lavadas con 4 ml de agua fresca finalmente los 54 ml de agua se evaporaron y la placa petri se colocó en un desecador, por una segunda vez se pesó las muestras y se calculó la masa perdida entre el peso original y el peso final que fue registrado en gramos.

Para tiempo de trabajo se utilizó el mismo experimento que para fluidez, pero con intervalos crecientes de tiempo entre la mezcla de cemento obturador y la superposición de la segunda lamina de vidrio. Se registró cuando el diámetro del disco bajo en un 10% que el valor previamente registrado.

Al comparar las propiedades de fluidez, solubilidad y tiempo de trabajo de los cementos Apexit y Endofil según las recomendaciones del fabricante, encontramos que el Apexit tiene mayor fluidez, mayor tiempo de trabajo y menor solubilidad que el cemento Endofil.

Pero según las recomendaciones ISO el cemento Endofil es el que más se asemejan a las normas.

BERNARDES RA, DE AMORIM CAMPELO A, JUNIOR DS, PEREIRA LO, DUARTE MA, MORALES IG, BRAMANTE CM.

“Evaluation of the flow rate of 3 endodontic sealers: Sealer 26, AH Plus, and MTA Obtura.”

Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.2010 Jan;109(1):e47-9. doi: 10.1016/j.tripleo.2009.08.038.

Objetivo:

El objetivo de este estudio es evaluar la fluidez de 3 cementos endodónticos: SEALER 26, AH PLUS Y MTA

Diseño del estudio:

De acuerdo con el método propuesto por ADA (especificación 57) los cementos se colocan en el medio de dos platinas bajo un peso de 120gr. Y los diámetros fueron medidos por un paquímetro digital. El test se realizó 5 veces por cada cemento.

Resultados:

Los resultados fueron expresados en números aritméticos y el análisis estadístico fue hecho de acuerdo al análisis de turkey test. El AH PULUS mostro mayor fluidez a comparación del SEALER 26 y MTA. no hubo diferencia significativa entre la fluidez de los cementos SEALER 26 y MTA.

Conclusión:

Sin las limitaciones de este estudio in vitro se concluyó que todos los cementos presentaron mejor fluidez que el mínimo recomendado en la especificación 57 de la ADA.

GUERREIRO-TANOMARU JM, DUARTE MA, GONÇALVES M, TANOMARU-FILHO M.

“Radiopacity evaluation of root canal sealers containing calcium hydroxide and MTA.” Braz Oral Res. 2009 Apr-Jun;23(2):119-23

Resumen

El objetivo de este estudio es evaluar la radiopacidad de cementos que contengan hidróxido de calcio y mta. 5 muestras se fabricaron para cada cemento de acuerdo al iso 6876/2001. Luego se colocó el material usando placas oclusales y la placa de aluminio variaba de 2 a 16 mm de grosor.

La máquina de rayos x (ge1000) con 50kvp, 10ma, 18 pulsos/s y una distancia de 33.5 cm. Las radiografías se digitalizaron y la radiopacidad fue comparada de acuerdo a la placa de aluminio. Epiphany e intrafil presentaron los mayores valores de radiopacidad (8.3 mmAl and 7.5 mmAl respectivamente, $p < 0.05$) seguidos por Sealer 26 (6.3 mmAl), Sealapex (6.1 mmAl) y Endo CPM Sealer (6 mmAl). Acroseal fue el menos radiopaco (4 mmAl, $p < 0.05$).

En conclusión los cementos que contienen hidróxido de calcio y mta tienen diferentes radiopacidades. Sin embargo todos los materiales

presentaron valores de radiopacidad recomendados por el ISO ESTÁNDAR

TAŞDEMİR T, YESILYURT C, YILDIRIM T, ER K.

Evaluation of the radiopacity of new root canal paste/sealers by digital radiography. J Endod. 2008 Nov;34(11):1388-90. doi: 10.1016/j.joen.2008.08.008. Epub 2008 Sep 16.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar la radiopacidad de un nuevocemento basado en polidimetilsiloxano y comparar su radiopacidad con tres que actualmente se utilizan selladores de conductos radiculares (AH Plus [Dentsply De Trey GmbH, Konstanz, Alemania], la Eppiphany [Pentron, Wallingford, CT], y Diaket [3M ESPE AG, Seefeld, Alemania]) por medio de radiografía digital.

Seis muestras, 5 mm de diámetro y 1 mm de alto, se realizaron para cada cemento estudiado. La toma de las radiografías se realizó utilizando un sensor digital y una cuña escalonada de aluminio graduada que varía en espesor de 1 a 14 mm. Estas muestras se ensayaron de acuerdo con las normas internacionales para comparar su radiodensidad a la de la cuña escalonada de aluminio. Los datos fueron analizados utilizando el análisis de varianza y pruebas de Tukey. Los milímetros de los valores de aluminio reportados en este estudio fueron 10,41, 8,20, 6,50, 4,90 y 3,09 para AH Plus, la Epifanía, Diaket, Guttaflow y Adseal, respectivamente. Aunque los cementos evaluados presentaron radiopacidades diferentes, todos ellos mostraron radiopacidad por encima del mínimo recomendado por la Organización Internacional de Normalización y las Normas Nacionales de América / Asociación Dental Americana.

4. HIPÓTESIS

Dado que: En la literatura se puede observar que los cementos endodónticos en base a hidróxido de calcio tiene problemas relacionados con sus propiedades físico- QUÍMICAS.

Es probable que: el cemento Sealer 26 por presentar resina epoxi en su composición es posible que presente una fluidez y radiopacidad más cercanas al ISO que el cemento Sealapex.





CAPÍTULO II
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL Y RECOLECCIÓN

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1 TÉCNICA

1.1.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN:

Observación laboratorial in vitro.

1.1.2 TÉCNICAS DE EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Para el presente estudio se utilizó cementos sealer 26 y sealapex.

Dichos cemento debe presentar el siguiente requisito:

- Cementos sealer 26 y sealapex con fecha de vencimiento vigente.
Tanto para el cemento sealer 26 y sealapex se realizó el mismo experimento.
- En el primer capítulo de esta investigación aborde la importancia que tiene en el éxito de una endodoncia los cementos endodónticos, describiendo la composición de dos cementos utilizados en la actualidad como son el Sealer 26 y Sealapex y la importancia de las propiedades de fluidez y radiopacidad de estos cementos, ya que estas tienen que cumplir o asemejarse a las normas ISO.
- En el capítulo siguiente desarrolle la parte experimental de esta investigación, con el objetivo de poder determinar cuál de los dos cementos se asemeja más a los estándares ISO y de esta manera poder hacer una comparación de estos cementos.
- Por el último en el último capítulo presento los resultados de esta investigación y así mismo las conclusiones debidas con sus recomendaciones.

1.1.3 MÉTODO DE EVALUACIÓN

A) PARA LA FLUIDEZ: Los cementos se mezclaron de acuerdo a las normas del fabricante, se realizó una pasta homogénea y un volumen de 0,5 ml se colocó 3 minutos después en el centro de la platina de vidrio y después cubrirla por una platina similar. Luego un peso de 100 gr. será colocado cuidadosamente en el centro y por encima de estas platinas. Diez minutos después el peso será removido y el máximo y mínimo diámetros de la pasta comprimida del cemento será medido. Si la diferencia de estos diámetros están dentro de 1mm no es necesario repetir la prueba caso contrario se deberá de repetir la prueba. Este experimento se realizó 6 veces por cada cemento.

B) PARA LA RADIOPACIDAD: Los cementos se preparó de acuerdo a las instrucciones del fabricante y se colocó en 32 anillos de acero inoxidable (Diameter 10 ± 0.01 mm, height 1 ± 0.01 mm). Cinco muestras necesitaron para cada cemento estudiado, con una maquina de Rx de 70 kV y 10 mA, fué usado junto con películas radiográficas para obtener una radiografía de las muestras y de la placa de aluminio. Para cada radiografía la placa de aluminio se colocó en el centro de la película y cuatro muestras del cemento se colocaron alrededor de la placa de aluminio. Cuatro películas fueron tomadas por cada cemento estudiado, la distancia focal será de 300mm. De acuerdo a la especificación N° 57 la radiopacidad de los cementos no debe ser menos de 3 mm de aluminio. Las radiografías fueron analizadas en un software especial (Corel Draw).

1.2 INSTRUMENTOS

a. Instrumento documental

Se utilizó un solo instrumento de tipo elaborado, la ficha de observación laboratorial in- vitro.

b. Instrumentos

- Guantes
- Placa de vidrio
- Gotero
- Espátula de cemento
- Medidor de porciones para el cemento
- Lápiz marking
- Balanza de precisión
- Moldes de anillo
- Maquina de rx
- Regla milimetrada
- Jeringa graduada
- Computadora
- Cámara fotográfica

1.3 MATERIALES

- Cementos sealer 26
- Sealapex

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 UBICACIÓN ESPACIAL

Se realizó en el laboratorio de que de la Universidad Nacional de San Agustín Ciudad de Arequipa. Departamento de Arequipa Perú.

2.2 UNIDADES DE ESTUDIO

- El cemento sealer 26
- El cemento sealapex.

Criterios de inclusión

- Cemento sealer 26 con fecha de vencimiento vigente.
- Cemento sealapex con fecha de vencimiento vigente

Criterios de exclusión

- Cemento sealer 26 con fecha de vencimiento caducado.
- Cemento sealapex con fecha de vencimiento caducado

Universo o población

- Cemento Sealer 26 se utilizó 15 muestras
- Cemento Sealapex se utilizó 15 muestras

Muestra

1. **Para la fluidez:** 15 muestras cada muestra es de 0,5 ml del cemento mezclado.

La Prueba experimental se realizó 15 veces por cada cemento

2. **Para la radiopacidad:** 15 anillos de acero inoxidable para cada cemento respectivamente (diámetro 10 ± 0.01 Mm., altura 1 ± 0.01 Mm.).

Se tomó 1 radiografía por cada muestra.

Temporalidad

Se trata de una investigación coyuntural; porque se realizó luego de la aprobación del plan de tesis.

**DETERMINACION DEL TAMAÑO MINIMO NECESARIO DE MUESTRAS
UTILIZANDO LA FORMULA PARA POBLACIONES DESCONOCIDAS Y
VARIABLES CUANTITATIVAS**

$$N = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{E^2}$$

Datos:

- **Z**= Nivel de confianza (90-99%)
- **Z**= 95%
- **α** : Nivel de significación
- α**: 0.02
- **Z_α**: 1.96
- **P**: Probabilidad fenómeno
- P**: 99%
- **Q**= 100-p
- **Q**= 1
- **E**= Error muestral (1-10%)
- **E**=5%

$$N = (1.96)^2 * 99 * (1) / (5)^2$$

N= 15 muestras/grupo.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1 ORGANIZACIÓN

Autorización para el uso de laboratorio de la UCSM formalización de los grupos, prueba piloto.

3.2 RECURSOS

a. Recursos Humanos

- Autora: Valdivia Chávez Ana Paula Milagros
- Tutor : Dr. Hair Salas Beltrán

b. Recursos Físicos

- Infraestructura del laboratorio de la UNSA.
- Biblioteca de la facultad de la UCSM.

c. Recursos económicos

Propios del autor

d. Recurso Institucional

Laboratorio de la UNSA

3.3 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Antes de aplicar la ficha de observación se hizo la validación en una unidad piloto, se realizó 2 unidades de estudio.

4. CRITERIOS PARA EL MANEJO DE LOS RESULTADOS

4.1 NIVEL DE RECOLECCIÓN

a. Tipo de procesamiento

Para el procesamiento de los datos se procedió a tabular manualmente los datos recogidos, para luego convertirlos al sistema digital, para su posterior análisis estadístico, en el programa estadístico SPSS (Statistical Products And Services Solutions) 15.0 for windows.

b. Plan de operaciones: clasificación de datos

Recuentos: Los datos que sin clasificados se contabilizaron en el editor de datos a partir de la matriz de datos elaborada en el SPSS.

Codificación

Análisis

El análisis de los datos es comparativo.

Tabulación

Las tablas se realizaron íntegramente en el sistema informático basado en la naturaleza de cada variable.

Graficación

Se utilizaron gráficos de barras e histogramas.

4.2 NIVEL DE ESTUDIO DE LOS DATOS.

a. Metodología interpretativa

Se empleó la jerarquización de datos, se compararon los datos entre si y se hará una apreciación crítica.

b. Modalidades interpretativas

Se utilizó indicadores estadísticos y la prueba estadística del Chi Cuadrado.

c. Operaciones para interpretar los cuadros

La interpretación se realizó en base a los intervalos de confianza al 95%.

d. Niveles de interpretación.

Explicativo, interpretando los resultados obtenidos de la comparación de los datos de cada grupo de estudio.

4.3 NIVEL DE CONCLUSIONES

a) Nivel de profundidad analítica con que serán formuladas

Las conclusiones son formuladas vinculando cada uno de los objetivos describiendo las variables y luego la asociación entre ellas

b) Nivel de logro de objetivos

Alcance al 100% de los objetivos.





**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LAS PROPIEDADES DE FLUIDEZ Y
RADIOPACIDAD DE LOS CEMENTOS SELAER 26 Y SEALAPEX
AREQUIPA 2013**

Tabla 1

Comparación de la fluidez de los cementos Sealer 26 y Sealapex

Fluidez (mm)	Grupos de Estudio	
	Sealer 26	Sealapex
Media Aritmética	23.58	20.79
Desviación Estándar	1.748	1.37
Valor Mínimo	21.10	18.48
Valor Máximo	27.75	24.08
Total	15	15

P = 0.000 (P < 0.05) S.S.

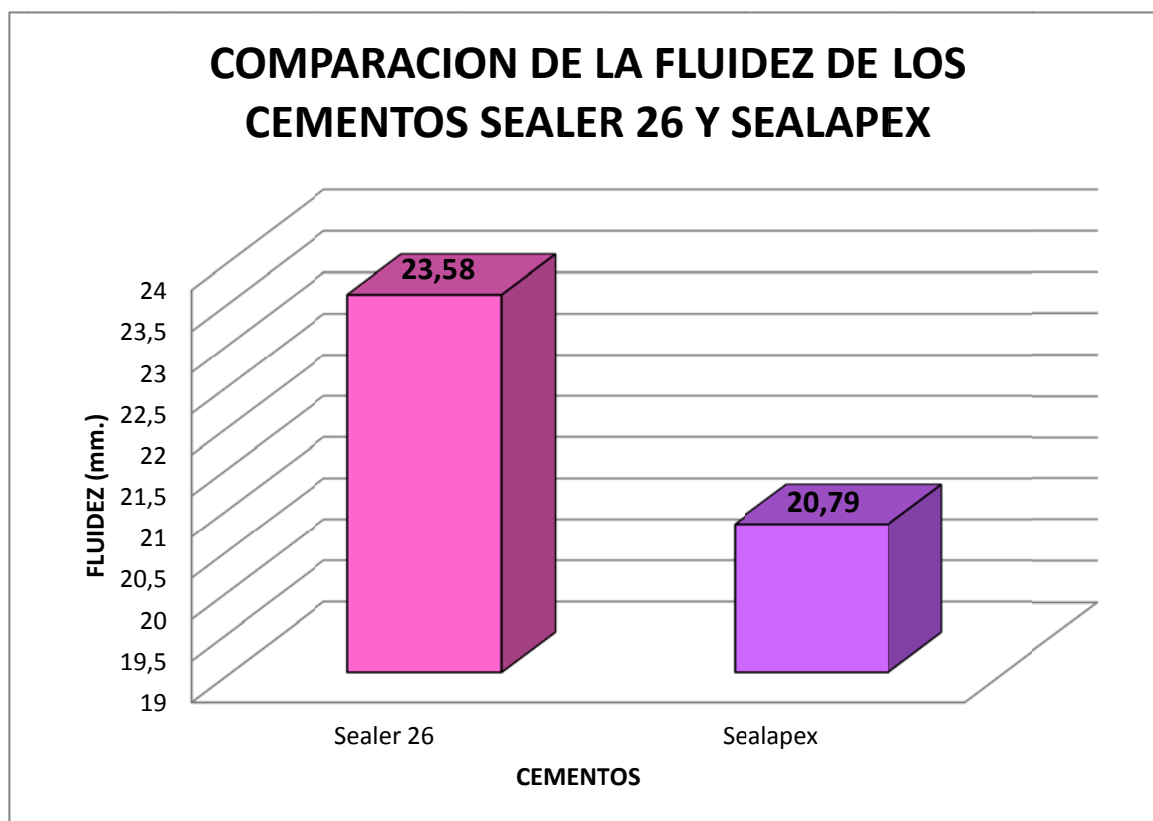
Fuente : matriz de datos

Interpretación:

De acuerdo a la tabla podemos apreciar que el diámetro promedio de fluidez alcanzado por el cemento sealer 26 es de 23.58 mm y el diámetro alcanzado por el cemento sealapex es de 20.79 mm.

Notamos que existe diferencia significativa entre ambos, por lo que podemos afirmar que la fluidez del cemento sealer 26 es mayor que la del cemento sealapex.

Grafico 1



**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LAS PROPIEDADES DE FLUIDEZ Y
RADIOPACIDAD DE LOS CEMENTOS SELAER 26 Y SEALAPEX
AREQUIPA 2013**

Tabla N° 2

**Comparación de la fluidez de los cementos Sealer 26 y Sealapex con el
estándar ISO**

Fluidez (mm)	Grupos de Estudio	
	Sealer 26	Sealapex
Media Aritmética	23.58	20.79
Desviación Estándar	1.748	1.37
ISO: 24.0 mm (P)	0.375 ($P \geq 0.05$) N.S.	0.000 ($P < 0.05$) S.S.

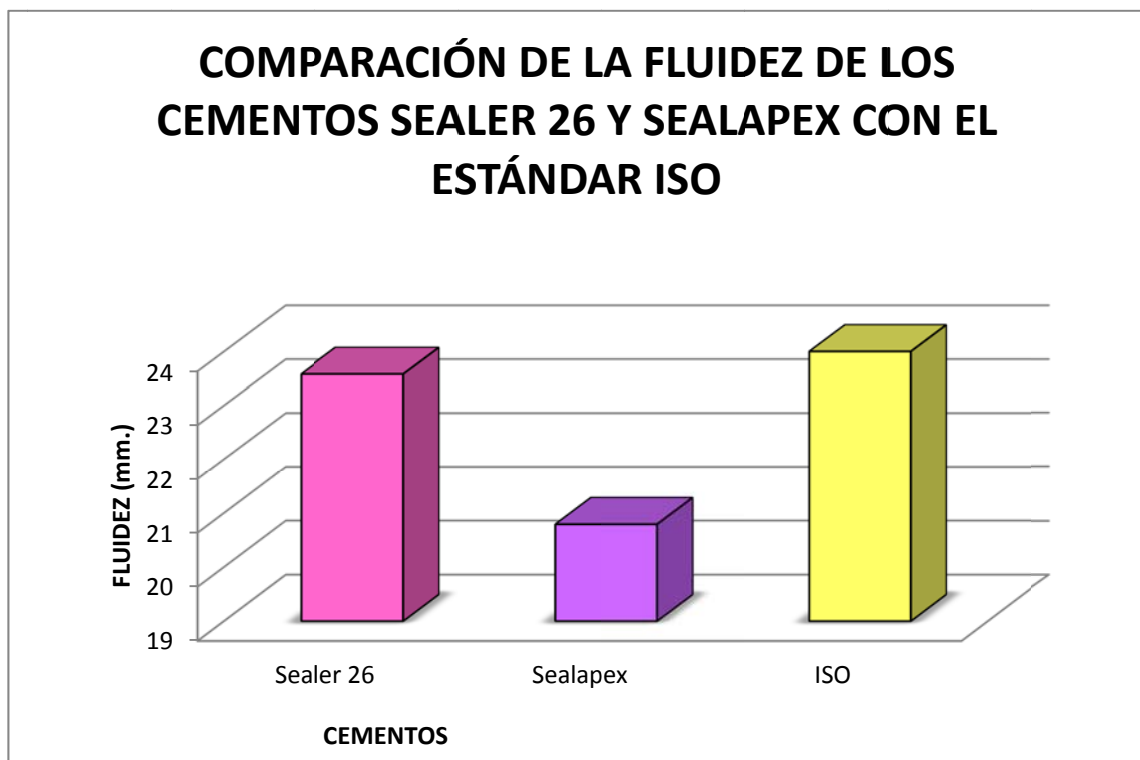
Fuente: matriz de datos

Interpretación:

En la tabla podemos observar que, en cuanto al cemento Sealer 26 no hay diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor ISO, mientras que el cemento Sealapex si presenta diferencia estadísticamente significativa respecto al valor ISO.

Por lo tanto, el cemento sealer 26 es el que más se asemeja a los Estándares ISO, en comparación con el Sealapex, que está por debajo del parámetro ISO.

Grafico N°2



**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LAS PROPIEDADES DE FLUIDEZ Y
RADIOPACIDAD DE LOS CEMENTOS SELAER 26 Y SEALAPEX
AREQUIPA 2013**

Tabla N° 3

Comparación de la radiopacidad de los cementos Sealer 26 y Sealapex

Valor de Aluminio	Grupo de Estudio				Total	
	Sealer 26		Sealapex			
	N°	%	N°	%	N°	%
1	0	0.0	1	6.7	1	3.3
2	8	53.3	0	0.0	8	26.7
3 (ISO)	7	46.7	10	66.7	17	56.7
4 (ISO)	0	0.0	4	26.7	4	13.3
Total	15	100.0	15	100.0	30	100.0

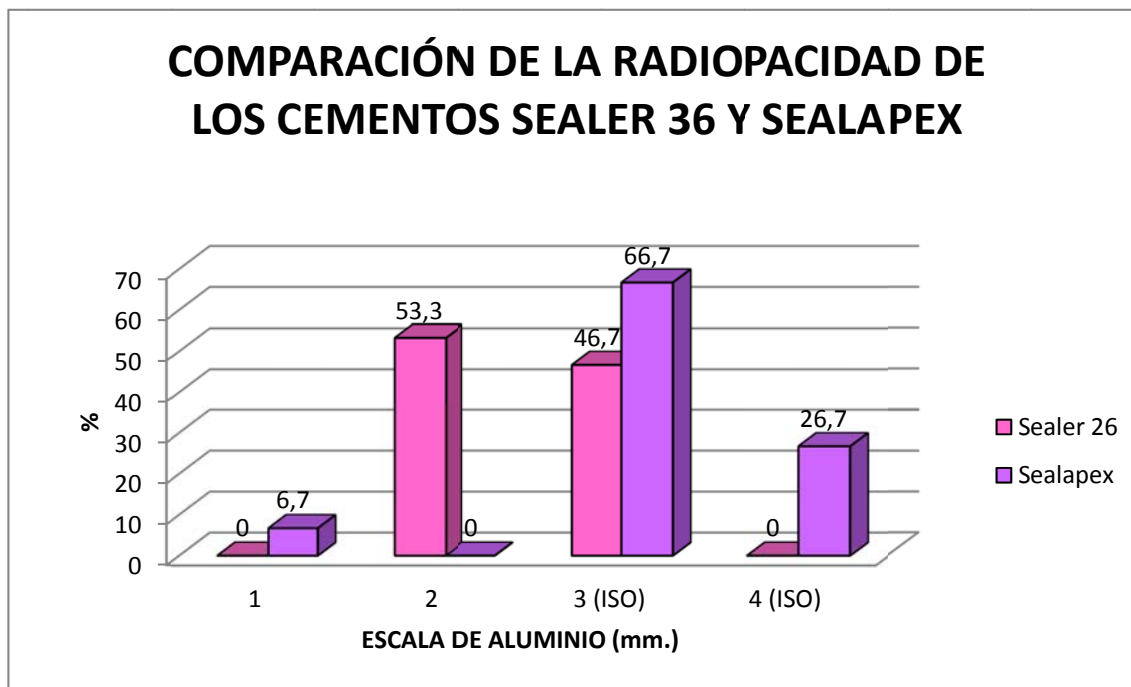
P = 0. (P ≥ 0.05) N.S.

FUENTE: MATRIZ DE DATOS

Interpretación:

En este cuadro podemos observar que ambos cementos, en la mayoría de casos, son radiopacos, no existiendo diferencias significativas en ambos. En cuanto al cemento Sealer 26 el 46.7% de muestras se encuentra ubicada en el valor de 3mm de aluminio, en tanto el cemento Sealapex el 66.7% se encuentra ubicada en dicha escala.

GRAFICO N°3



**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LAS PROPIEDADES DE FLUIDEZ Y
RADIOPACIDAD DE LOS CEMENTOS SELAER 26 Y SEALAPEX
AREQUIPA 2013**

Tabla N° 4

Valoración en escala de grises de los cementos Sealer 26 y Sealapex

Valor en Grises (%)	Grupos de Estudio	
	Sealer 26	Sealapex
Media Aritmética	77.20	51.73
Desviación Estándar	9.43	7.04
Valor Mínimo	62.00	35.00
Valor Máximo	92.00	60.00
Total	15	15

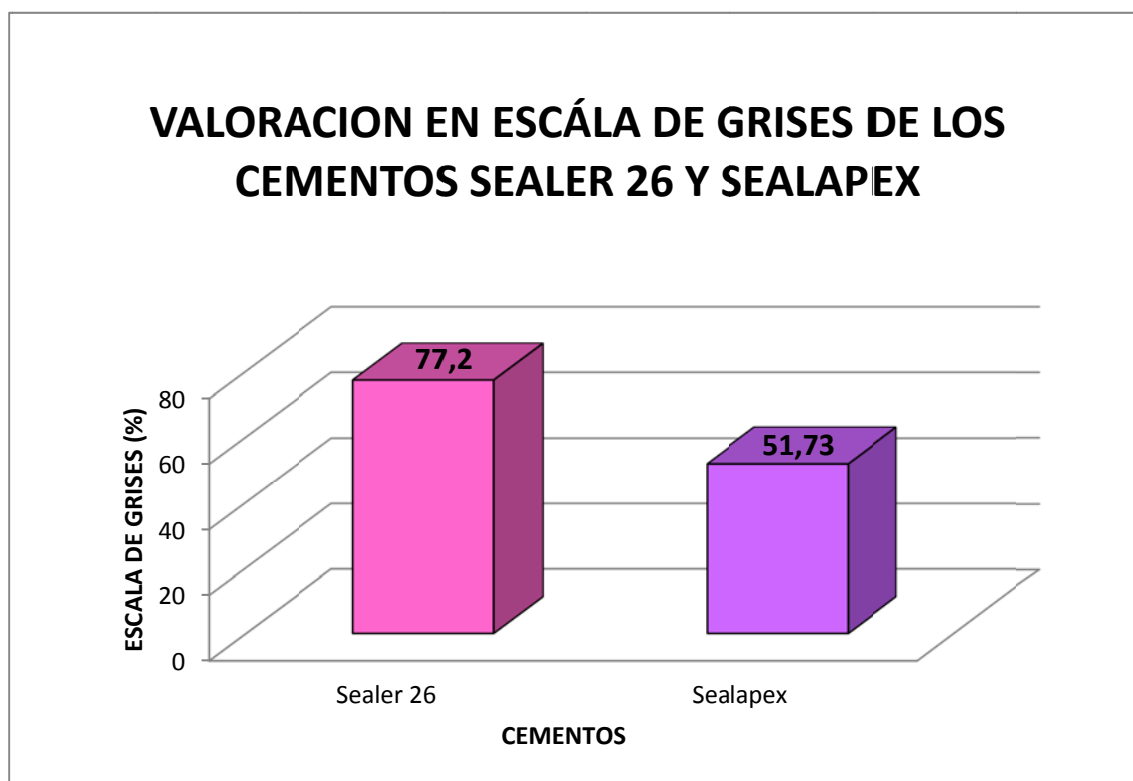
P = 0.000 (P < 0.05) S.S.

FUENTE: matriz de datos

Interpretación:

En el siguiente cuadro podemos evidenciar que el cemento que mostro un promedio más bajo en la escala de grises fue el Sealapex con un promedio de 51.73; mientras que el cemento Sealer 26 obtuvo un promedio de 77.20. La diferencia entre ambos valores es estadísticamente significativa; tomando en cuenta que mientras más baja sea la escala de grises, el cemento es más radiopaco, entonces el Sealapex cumpliría esta condición.

GRAFICO N°4



DISCUSIÓN

La obturación de conductos en un tratamiento endodóntico es un paso de suma importancia para el éxito de este. Los materiales deben de cumplir con las normas establecidas tanto físicas, químicas y biológicas, para este paso se requiere de dos materiales como son: la gutapercha y el cemento endodóntico, este último material debe de cumplir con diferentes propiedades entre ellas la fluidez, tiempo de trabajo, solubilidad, radiopacidad entre otras

En este estudio se ha investigado las propiedades de fluidez y radiopacidad de dos cementos que son utilizados en la actualidad.

El índice de fluidez es una prueba reológica básica que se realiza a un cemento para poder determinar el grado de fluidez que este posee. La prueba consiste en mezclar el cementos según las especificaciones del fabricante colocar 0.05 ml. De cemento en una platina de vidrio después de 3 minutos colocar una segunda placa de vidrio y colocar un peso de 100 gr. Pasado los 10 minutos medir la longitud mayor y la longitud menor, la diferencia de esta debe ser menor o igual a 1 mm. Para que se considere dentro del rango especificado en los estándares ISO.

Respecto a la fluidez El cemento Sealer 26 es más fluido, que el cemento Sealapex, esto se deberá a que el cemento Sealer 26 presenta en sus componentes material resinoso (resina epoxi) lo cual le brindara al cemento mayores niveles de fluidez a comparación del cemento Sealapex.

Nuestros resultados indican que el cemento Sealer 26 es más fluido que el Sealapex, este resultado está de acuerdo con los resultado obtenido por Siquiera FJ quien encontró resultados similares, la excepción se debe tal vez a que en la composición de la fórmula del Sealer 26 está presente la resina epóxica.

La ISO 6876/2001 estándar establece 3 mm AL como el mínimo radiopacidad para los cementos endodónticos, de acuerdo con ANSI/ADA especificación %/ (1984), los cementos deben ser por lo menos 2 mm AL más radiopacos que el hueso y la dentina ; los dos cementos evaluados en la presente investigación tuvieron valores de radiopacidad por encima del mínimo recomendado por la ISO estándar

El uso de imágenes digitales y análisis en computadora con ayuda de programas especialmente diseñados para este propósito han permitido el desarrollo de estudios de radiopacidad los cuales son muy simples, reproducibles y capaces de proveer resultados exactos,

En nuestro estudio nosotros obtuvimos que el cemento sealapex es más radiopaco que el sealer 26 sin embargo no existe diferencias significativas, este resultado es contrario al encontrado por los estudios de Tanomaru Filho, Guerreiro -Tanomaru quienes encontraron en estudios diferentes que el sealer 26 era ligeramente más radiopaco que el sealapex, nosotros podemos explicar esta pequeña diferencia de dos maneras, la primera es que si bien es cierto y es de dominio de la comunidad endodóntica que el Sealapex tenía como una gran desventaja su radiopacidad, hoy los fabricantes han mejorado la fórmula original del Sealapex y han retirado el sulfato de Bario y le han agregado a la nueva fórmula trióxido de bismuto lo que ha hecho que presente ahora si una gran radiopacidad, la cual está dentro de los estándares aceptados,

La otra explicación para la pequeña diferencia es tal vez por las diferencias en la parte de la metodología, pues mientras en los estudios de Tanomaru Filho y Guerreiro Tanomaru ellos utilizaron una barra de aluminio de hasta 16mm de grosor con intervalos de 2mm nosotros utilizamos una barra de aluminio de sólo 4mm de grosor con intervalos de 0.5mm

Entretanto ya sea en las investigaciones de Tanomaru y Guerreiro y la nuestra los valores de la radiopacidad para ambos cementos es muy cercana la explicación está en que ambos cementos se usan como agente radiopacificador el trióxido de bismuto, y la diferencia en los resultados tal vez se deba a las proporciones utilizadas en la formulación de cada cemento.

CONCLUSIONES

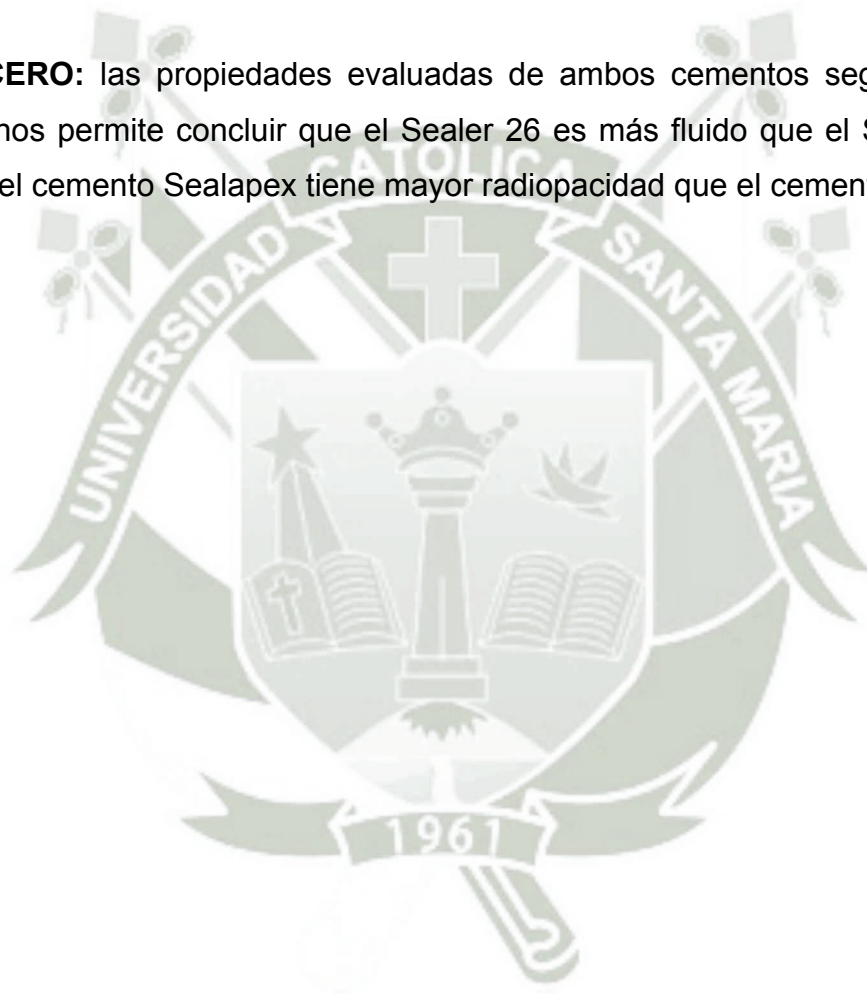
PRIMERO:

La fluidez del cemento Sealer 26 es mayor que la fluidez del cemento Sealapex.

SEGUNDO:

La radiopacidad del cemento Sealer 26 es menor que la radiopacidad del cemento Sealapex

TERCERO: las propiedades evaluadas de ambos cementos según las normas ISO, nos permite concluir que el Sealer 26 es más fluido que el Sealapex, entre tanto el cemento Sealapex tiene mayor radiopacidad que el cemento Sealer 26.



RECOMENDACIONES

PRIMERO:

Evaluar costo beneficio al momento de utilizar alguno de los dos cementos estudiados en la práctica clínica

SEGUNDO:

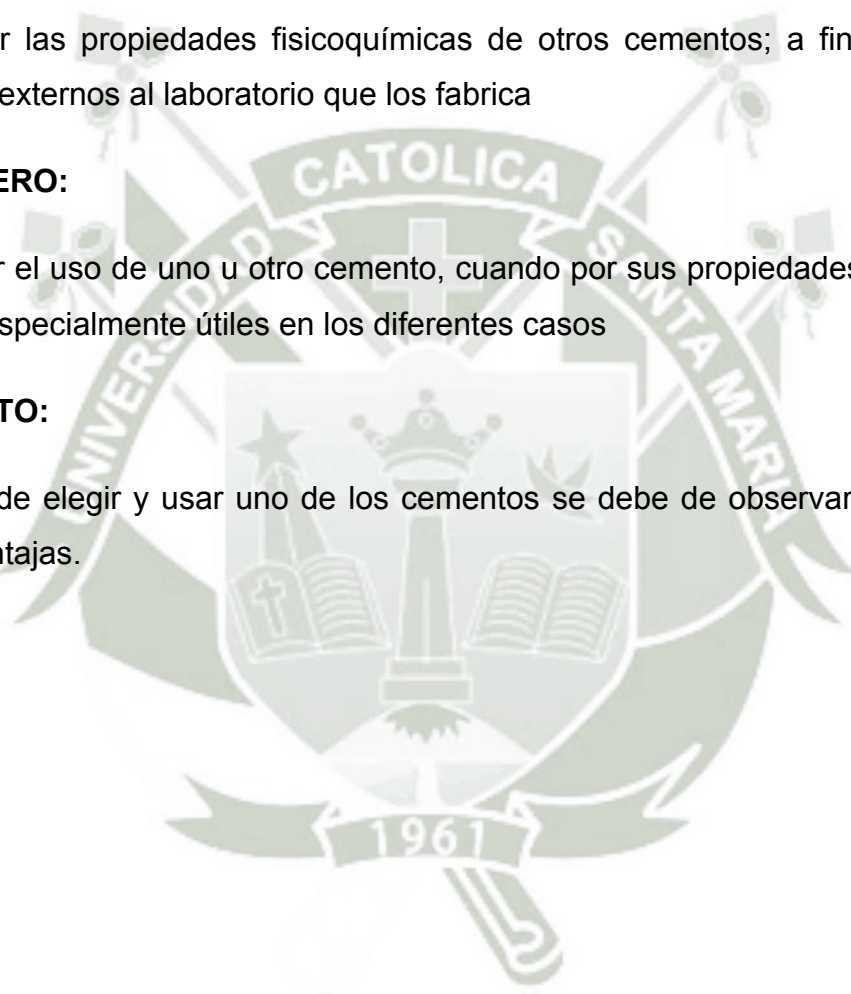
Evaluar las propiedades fisicoquímicas de otros cementos; a fin de contar con datos, externos al laboratorio que los fabrica

TERCERO:

Sugerir el uso de uno u otro cemento, cuando por sus propiedades fisicoquímicas sean especialmente útiles en los diferentes casos

CUARTO:

Antes de elegir y usar uno de los cementos se debe de observar sus ventajas y desventajas.

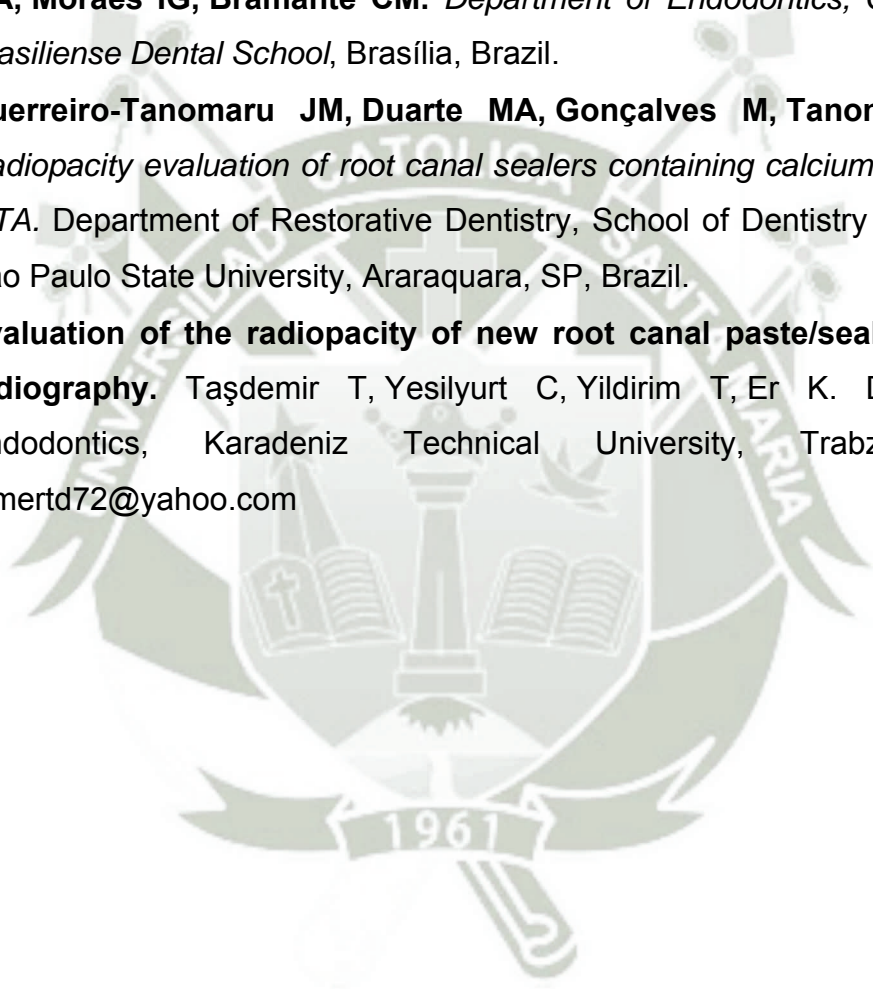


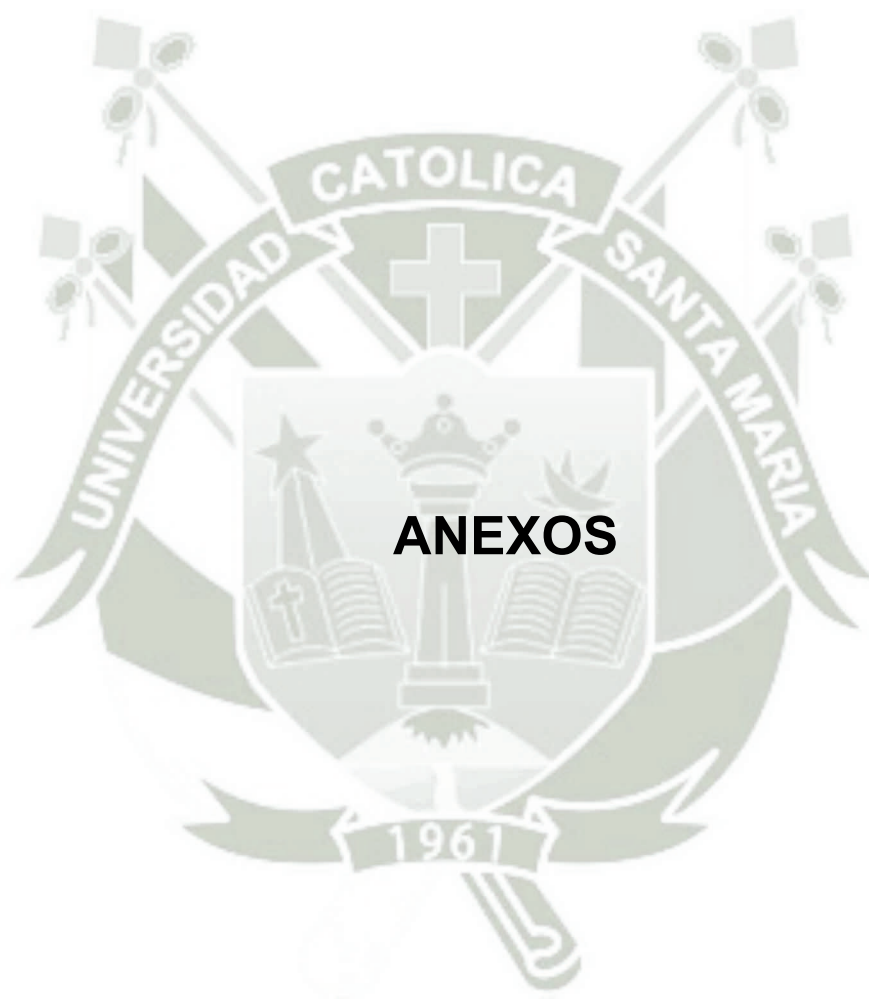
BIBLIOGRAFÍA

- MARIO ROBERTO LEONARDO. *“Endodoncia”: Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos*, volumen II Editorial Artes Medicas Ltda..2005
- PECORA Y COL. *“Materiales obturadores de los canales radiculares”*. pecora@forp.usp.br
- BARBOSA SV. *Oral Med, Oral Pathol.* 75:57-61. 1993; MERYON SD.J.199
- BER BS, Hatton JF, Stewart GP. *Chemical modification of ProRoot MTA to improve handling characteristics and decrease setting time.* J Endod. 2007;33:1231-4.
- Ørstavik D. *Weight loss of endodontic sealers, cements and pastes in water.* Scand J Dent Res. 1983;91:316-9.
- AZABAL ARROYO M. HIDALGO ARROQUIA J.J. *“Puesta al día de los cementos selladores para la obturación en endodoncia”* 1998
- FABRA H. *“Últimos avances en materiales de endodoncia”*.
- *International Organization for Standardization (2001).* International Standard ISO 6876: 2001: dental root canal sealing materials.
- Villena Martínez Hernán, *“Endodoncia-pulpectomia Manual de procedimientos clínicos”*, 3era edición, 2008.
- Gladwin Marcia-Bably Michael, *“Aspectos clínicos de los materiales en odontología”*, México 2001”

HEMEROGRAFÍA

- **www.pubmed.com**
- **Zelmira Dayana Paucar Montesisnos** “*Estudio in vitro de las propiedades de fluidez, solubilidad y tiempo de trabajo de los cementos a base de óxido de zinc y a base de hidróxido de calcio, Arequipa 2007*”. Biblioteca de la UCSM de Arequipa 2007
- **Bernardes RA, de Amorim Campelo A, Junior DS, Pereira LO, Duarte MA, Moraes IG, Bramante CM.** *Department of Endodontics, CPO SIMandic, Brasiliense Dental School, Brasília, Brazil.*
- **Guerreiro-Tanomaru JM, Duarte MA, Gonçalves M, Tanomaru-Filho M.** *Radiopacity evaluation of root canal sealers containing calcium hydroxide and MTA. Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry of Araraquara, São Paulo State University, Araraquara, SP, Brazil.*
- **Evaluation of the radiopacity of new root canal paste/sealers by digital radiography.** Taşdemir T, Yesilyurt C, Yildirim T, Er K. Department of Endodontics, Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey. tamertd72@yahoo.com





[Display Settings:](#) Abstract[Send to:](#)

Endod Dent Traumatol. 1995 Oct;11(5):225-8.

Evaluation of sealing ability, pH and flow rate of three calcium hydroxide-based sealers.

Siqueira FJ Jr, Fraqa RC, Garcia PF.

Department of Post-Graduate Endodontics, Gama Filho University, Rio de Janeiro, Brazil.

Abstract

Three endodontic sealers containing calcium hydroxide (Sealapex, Sealer 26 and Apexit) and a zinc oxide-eugenol cement (Grossman's sealer) were examined for sealing ability, release of hydroxyl ions and flow rate. Dye penetration test was used to assess the sealing ability of the endodontic sealers. The pH test was accomplished to evaluate the release of hydroxyl ions from sealers and the pH readings were done at intervals of 30 min, 60 min and 7 days. In the flow test the sealers were placed between two glass slabs and a weight of 500 g was placed on the top of the glass. The diameters of the formed discs were recorded. The results revealed no statistically significant difference between apical seal provided by the four sealers. All of the calcium hydroxide based sealers alkalinized the surrounding medium. Sealer 26 cement presented significantly superior flow rate when compared with the other cements. These findings indicated that endodontic sealers containing calcium hydroxide presented satisfactory physicochemical properties when compared with a zinc oxide-eugenol sealer commonly used in endodontics.

PMID: 8625936 [PubMed - indexed for MEDLINE]

[Display Settings:](#) Abstract[Send to:](#)

Braz Oral Res. 2009 Apr-Jun;23(2):119-23.

Radiopacity evaluation of root canal sealers containing calcium hydroxide and MTA.

Guerreiro-Tanomaru JM, Duarte MA, Gonçalves M, Tanomaru-Filho M.

Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry of Araraquara, São Paulo State University, Araraquara, SP, Brazil.

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the radiopacity of root canal sealers containing calcium hydroxide and MTA (Acroseal, Sealer 26, Sealapex, Endo CPM Sealer, Epiphany and Intrafill). Five disc-shaped specimens (10 x 1 mm) were fabricated from each material, according to the ISO 6876/2001 standard. After setting of the materials, radiographs were taken using occlusal film and a graduated aluminum stepwedge varying from 2 to 16 mm in thickness. The dental X-ray unit (GE1000) was set at 50 kVp, 10 mA, 18 pulses/s and distance of 33.5 cm. The radiographs were digitized and the radiopacity compared to that of the aluminum stepwedge using VIXWIN-2000 software (Gendex). The data (mmAl) were analyzed statistically by ANOVA and Tukey's test at the 5% significance level. Epiphany and Intrafill presented the highest radiopacity values (8.3 mmAl and 7.5 mmAl respectively, $p < 0.05$) followed by Sealer 26 (6.3 mmAl), Sealapex (6.1 mmAl) and Endo CPM Sealer (6 mmAl). Acroseal was the least radiopaque material (4 mmAl, $p < 0.05$). In conclusion, the calcium hydroxide- and MTA-containing root canal sealers had different radiopacities. However, all materials presented radiopacity values above the minimum recommended by the ISO standard.

MATRIZ DE DATOS CEMENTOS SEALER 26

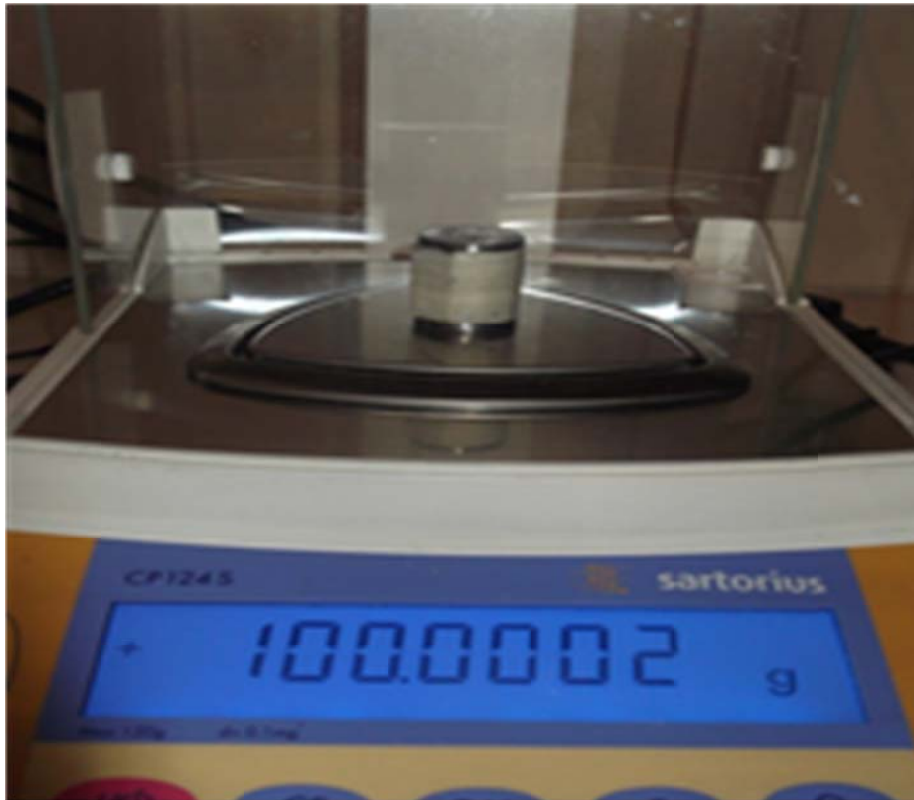
	SEALER 26		
	FLUIDEZ	VALOR ALUMINIO	VALOR DE GRISES
1	23.83	3	83
2	25.25	3	62
3	21.50	2	80
4	27.75	2	80
5	22.25	2	80
6	22.18	2	92
7	21.10	2	85
8	22.70	3	75
9	23.63	2	80
10	24.65	2	80
11	23.35	3	70
12	24.83	3	67
13	25.25	3	62
14	22.18	2	92
15	23.35	3	70

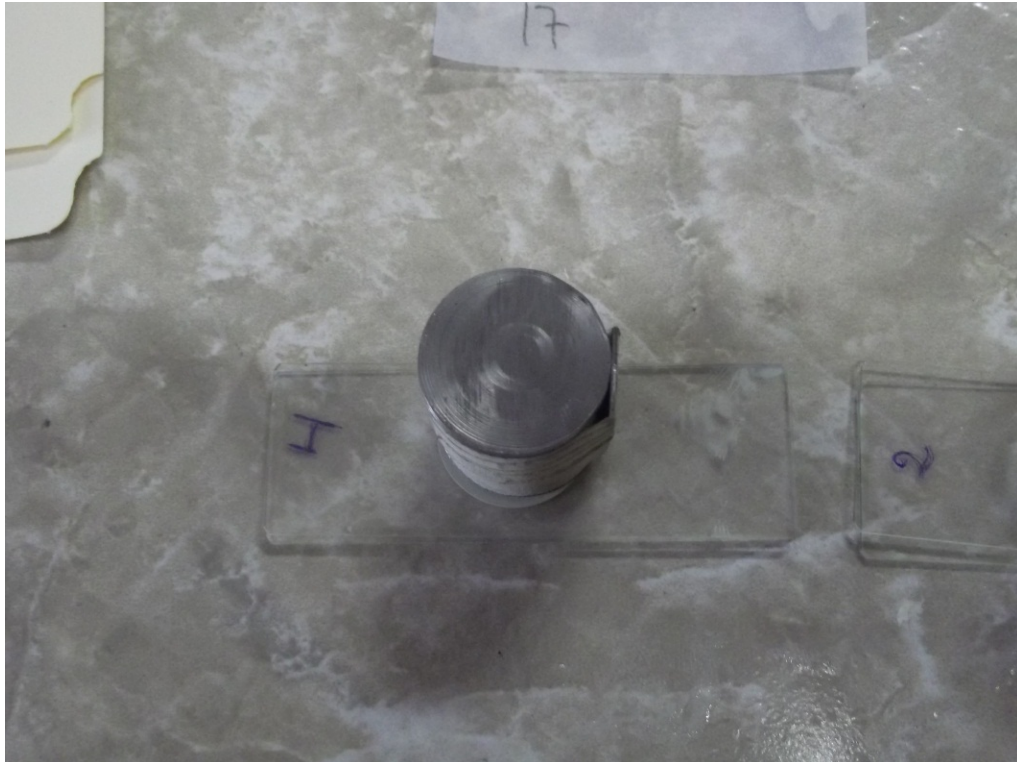
MATRIZ DE DATOS CEMENTOS SEALAPEX

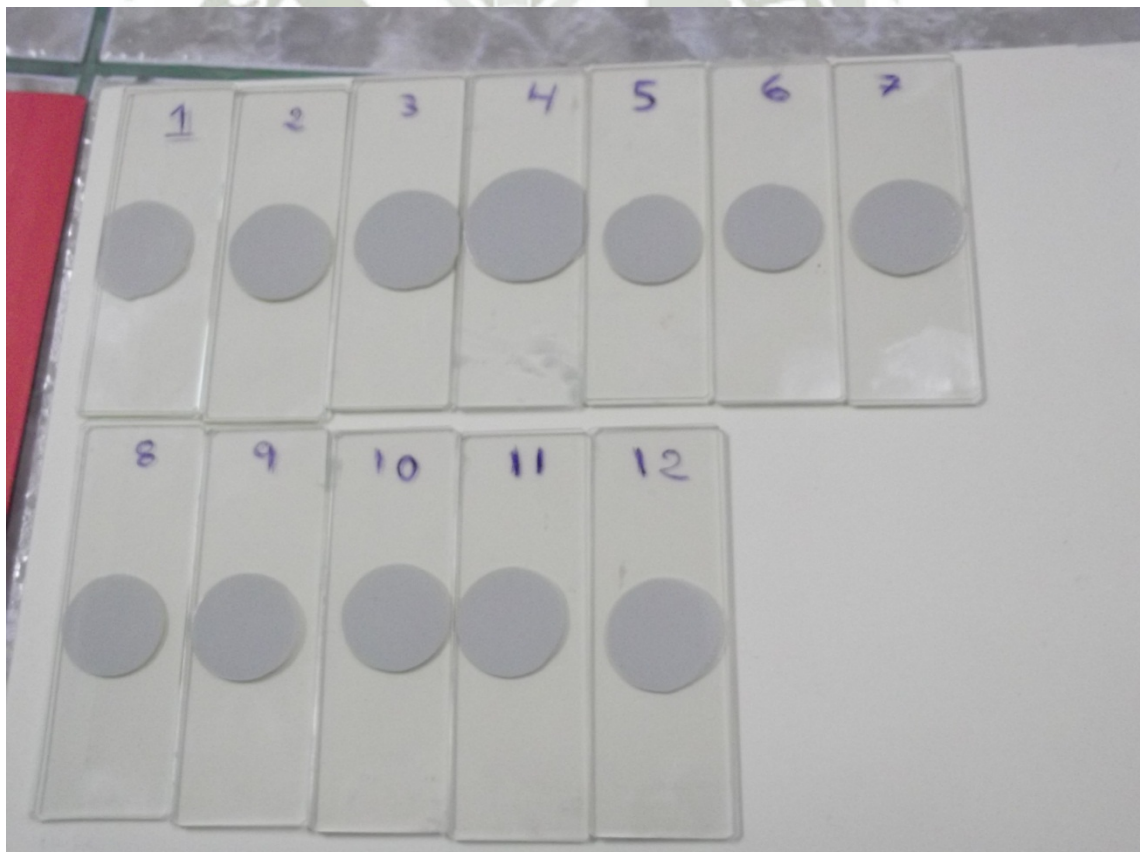
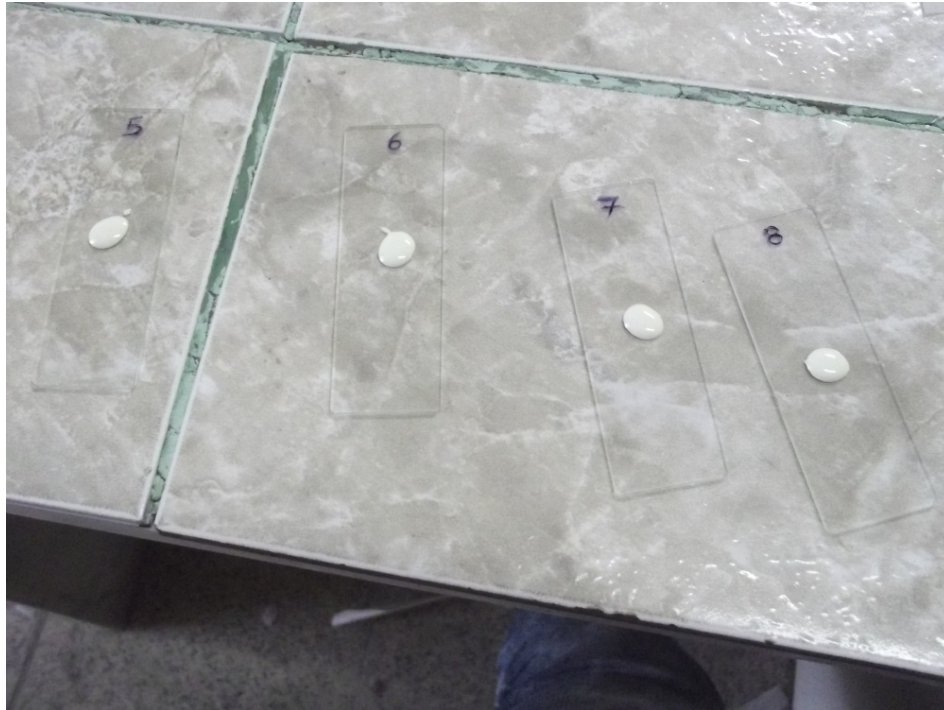
	SEALAPEX		
	FLUIDEZ	VALOR ALUMINIO	VALOR DE GRISES
1	20.28	1	35
2	20.90	4	45
3	22.00	4	45
4	24.08	3	55
5	19.33	4	45
6	18.48	3	54
7	21.13	3	55
8	18.78	3	55
9	20.98	3	55
10	20.38	3	60
11	20.30	3	60
12	21.15	3	57
13	22.00	4	45
14	21.13	3	55
15	20.98	3	55

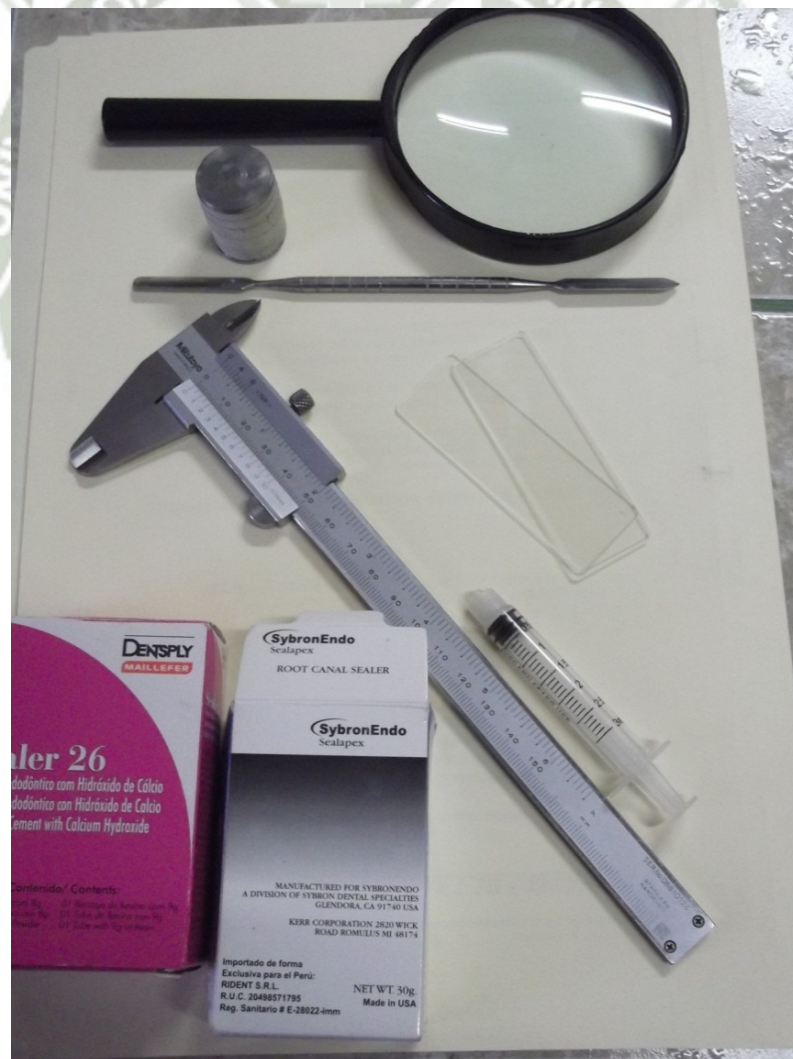
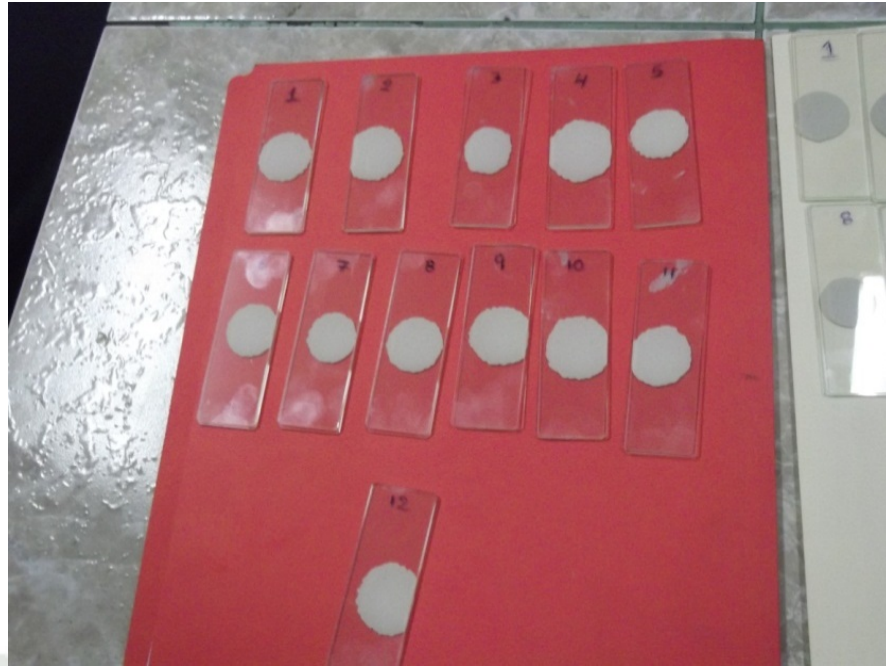
FOTOS FLUIDEZ



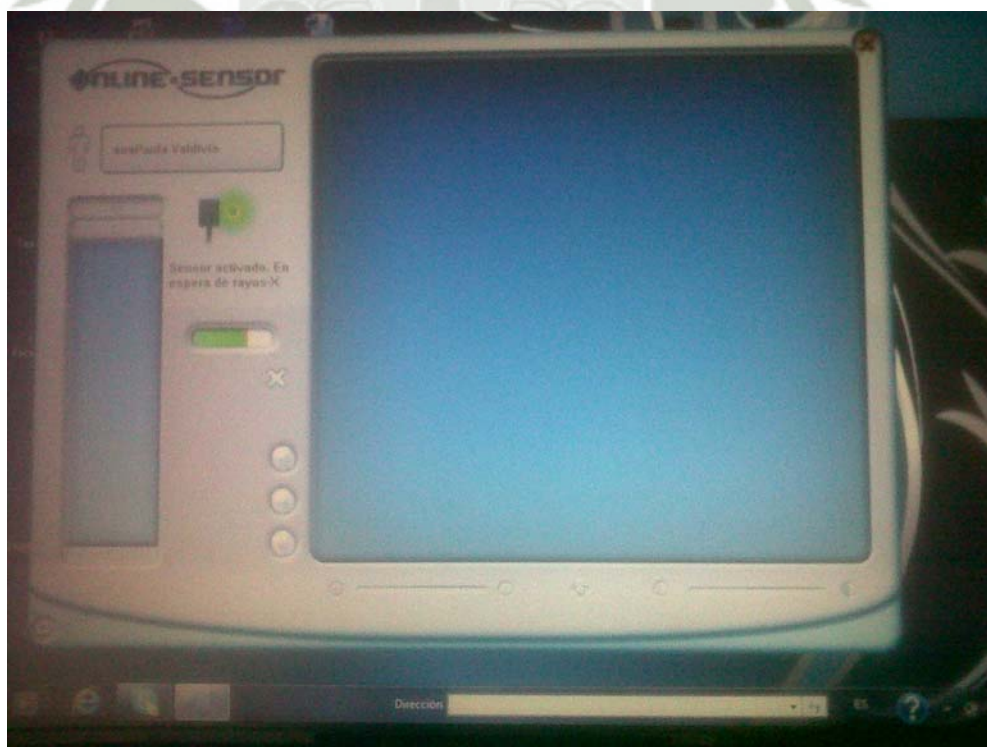








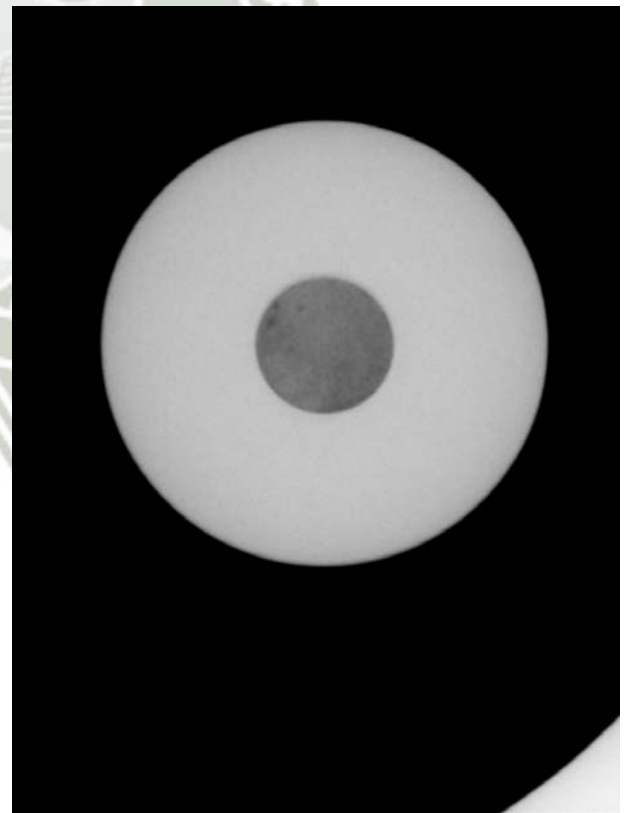
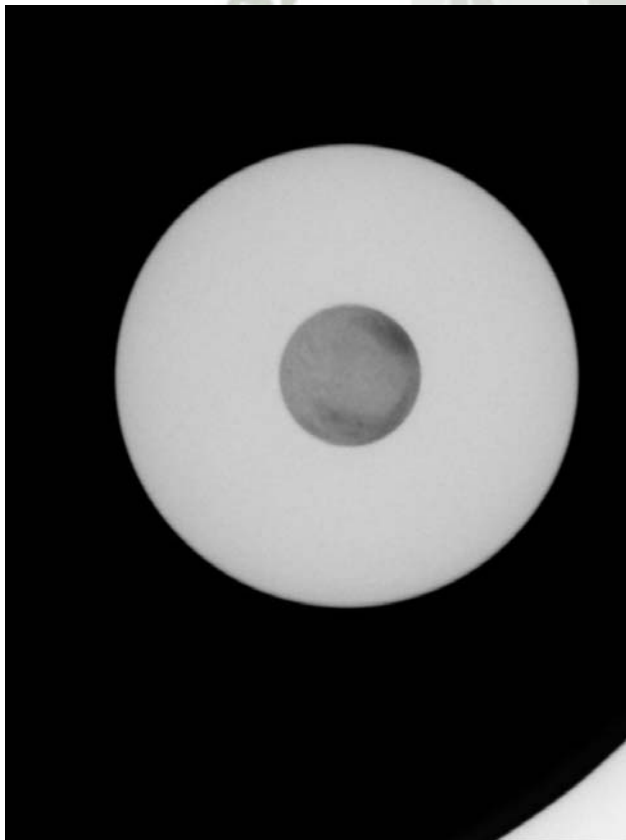
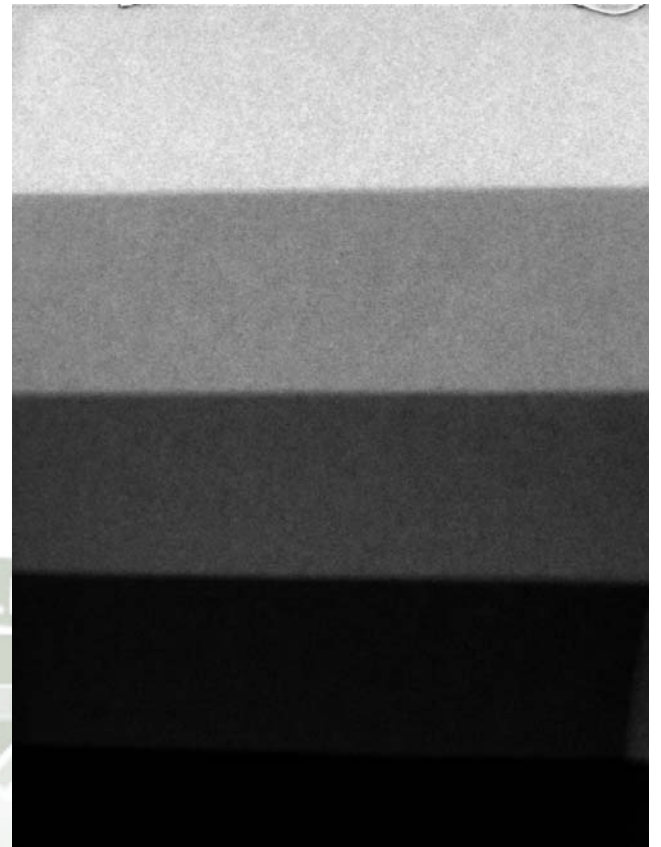
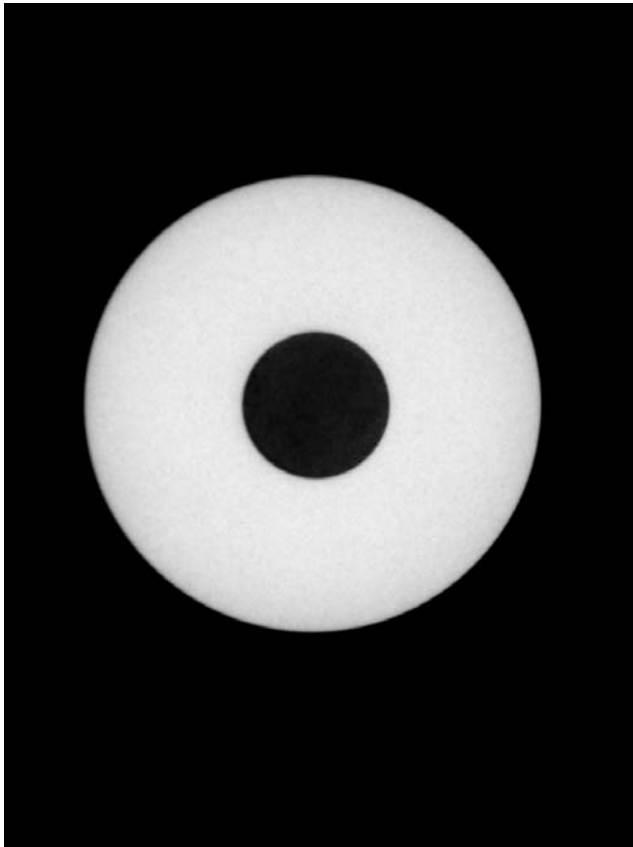
FOTOS RADIOPACIDAD

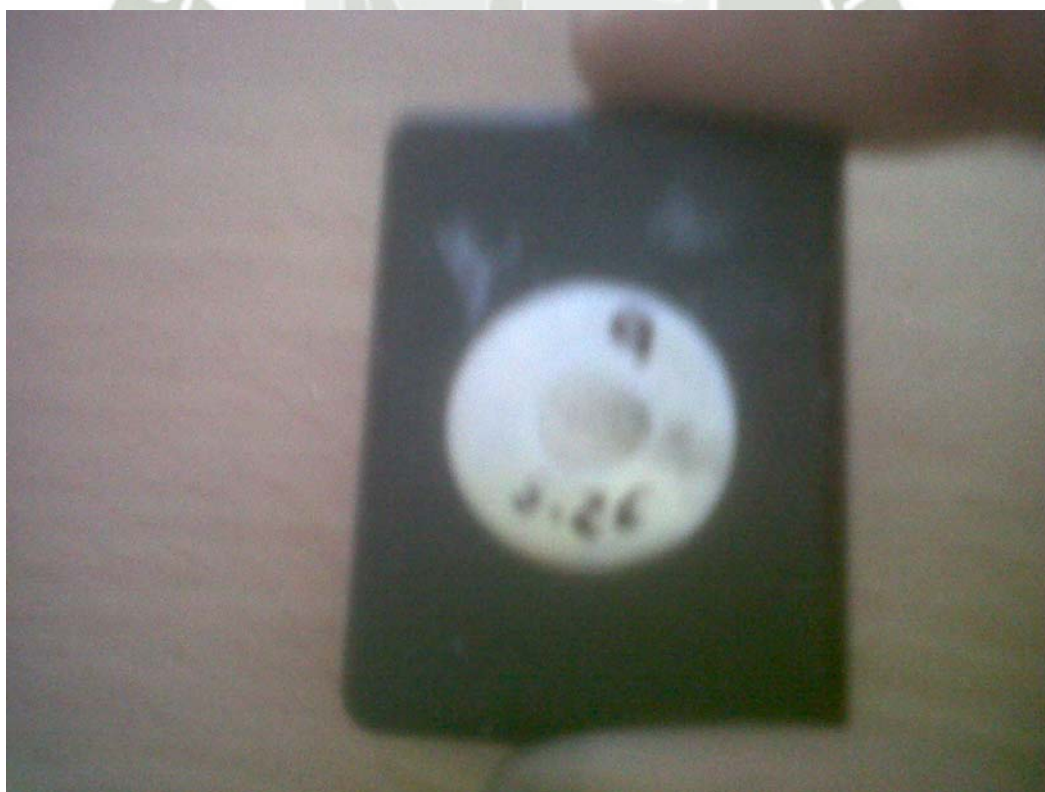












MATRIZ DE DATOS: FLUIDEZ

Fluidez – cemento sealer 26				
Numero de Muestras	Mínimo diámetro	Máximo diámetro	Diferencia	
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Fluidez – cemento sealapex				
Numero de Muestras	Mínimo diámetro	Máximo diámetro	Diferencia	
1				
2				
3				
4				
5				
6				

MATRIZ DE DATOS: RADIOPACIDAD

Radiopacidad– cemento sealer 26				
Tomas radiográficas	Mm de aluminio			
1era toma				
2da toma				
3era toma				

Radiopacidad– cemento sealapex				
Tomas radiográficas	Mm de aluminio			
1era toma				
2da toma				
3era toma				