



**Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala**

**Carrera de Cirujano Dentista**

**TESIS**

**Análisis comparativo de las características de un  
sellador de conductos radiculares a base de óxido  
de zinc y Bálsamo del Perú.**

**Que para obtener el Título de Cirujano Dentista  
presenta**

**Gabriela Tinoco Bautista**

**Director de Tesis:**

**Dr. Eduardo Fulgencio Llamosas Hernández**

**Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México 2018**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Análisis comparativo de las características de un sellador de conductos radiculares a base de óxido de zinc y Bálsamo del Perú.**

### **INTRODUCCIÓN**

El tratamiento de conductos tiene el propósito de eliminar el tejido pulpar dañado irreversiblemente, la eliminación de microorganismos y prevenir la recontaminación después del tratamiento.

Para lograr esto se realizan procedimientos mecánicos, mediante el uso de instrumentos tanto de acero como de níquel titanio, manual o rotatorio, la aplicación de sustancias irrigadoras, en especial el hipoclorito de sodio y la colocación de gutapercha y cementos selladores que obliteren herméticamente los conductos radiculares.<sup>1</sup>

La obturación ideal se caracteriza por el llenado tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cercano posible de la unión cemento-dentinaria. La obturación es la última etapa del tratamiento de conductos radiculares de la que depende en buena medida el éxito a mediano y largo plazo, por lo que su objetivo final es la obliteración completa del sistema de conductos radiculares para lograr la preservación del diente en funciones.<sup>2</sup>

Existen gran cantidad de materiales de obturación. En términos generales se reconoce a la gutapercha como el principal elemento sólido obturante. Sin embargo, se requiere del uso de un cemento de obturación que coadyuve a complementar el relleno para que éste sea hermético.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los cementos de obturación de conductos son indispensables para lograr el éxito a distancia de los tratamientos radiculares. Éstos deben de cumplir ciertas características, que ya fueron mencionadas, para determinar su uso clínico. En la literatura se ha descrito un cemento a base de Bálsamo de Perú y óxido de zinc.

➤ Pregunta de la investigación

¿El cemento a base de Bálsamo de Perú y óxido de zinc puede ser de utilidad en los tratamientos de conductos?

➤ Objetivo general

El objetivo de la presente investigación es establecer algunas de las características físicas de un cemento a base de Bálsamo de Perú y óxido de zinc, para su utilización en la obturación de conductos.

➤ Objetivos específicos

- Establecer la solubilidad y contracción del cemento a base de Bálsamo de Perú y óxido de zinc.
- Comprobar si el cemento de Bálsamo de Perú y óxido de zinc pigmenta la dentina coronaria
- Cuantificar el tiempo de trabajo clínico del cemento de Bálsamo de Perú y óxido de zinc.
- Determinar la radiopacidad del cemento de Bálsamo de Perú y óxido de zinc.

➤ Justificación

Dado que el éxito de un tratamiento de conductos, en parte, depende del cemento sellador y a la fecha no se ha logrado que ningún material de obturación o cemento logre tener todos los atributos referidos por los diversos investigadores. Además, todos los cementos de patente son costosos lo que produce un encarecimiento de los tratamientos de conductos.

Se han propuesto diversas alternativas de cementos de obturación de conductos. Una de ellas es el cemento a base de Bálsamo del Perú y óxido de zinc, sugerido por el Dr. Villena en este país. Sin embargo su patente “Endobalsam” ha desaparecido del mercado, a pesar de que su uso había sido aceptado en el Perú.

Por esto, este trabajo pretende analizar un cemento similar al producido por el Dr. Villena con la finalidad de tener una alternativa en la terapéutica endodóntica.

### **MARCO TEÓRICO**

La obturación de los conductos radiculares se realiza con dos materiales; los sólidos (gutapercha) y los cementos selladores.

Los conos de gutapercha tienen como principal ingrediente (75%) de óxido de zinc, el 20% corresponde al exudado de un árbol de la familia de las sapotáceas (la gutapercha propiamente dicha) y el resto corresponde a otros elementos como sustancias que dan radiopacidad al material de obturación.<sup>3</sup>

Los selladores de conductos radiculares son elementos que complementan la obturación. Son muy importantes porque al ser introducidos de manera semisólida, ocupan los espacios que los conos rígidos de gutapercha no logran sellar por si solos.

Se han descrito las características que debe tener un cemento de conductos ideal. Grossman enunció lo siguiente con respecto a las características todos los materiales de obturación de conductos:<sup>4</sup>

- Ser fácilmente introducido en el conducto.
- Selle el conducto tanto lateral como apicalmente.
- No se encoja después de ser insertado.
- Que sea impermeable a la humedad.
- Ser bactericida o al menos que no provoque crecimiento bacteriano.
- Ser radiopaco.
- No pigmentar la estructura del diente.
- No irritar los tejidos periapicales, ni afectar la estructura dental.
- Ser estéril o fácil de esterilizar.
- Se elimine fácilmente del conducto radicular en caso de ser necesario.

Además el mismo autor, mencionó lo siguiente al respecto de las características de los cementos selladores:

- Debe ser pegajoso cuando se mezcla para proporcionar buena adhesión entre la gutapercha y la pared del conducto, formando un selle hermético que no permita la filtración.
- Ser radiopaco.
- Las partículas de polvo deben ser muy finas para que puedan mezclarse fácilmente con el líquido,
- No debe presentar contracción volumétrica al fraguar.
- No debe pigmentar la estructura dentaría.
- Debe ser bacteriostático o al menos no favorecer la reproducción de bacterias.
- Debe fraguar lentamente.
- Debe ser insoluble en líquidos bucales.
- Ser bien tolerado por tejidos periapicales.
- Ser soluble en un solvente común por si fuera necesario retirarlo del conducto.
- No provocar una reacción inmunológica en tejidos periapicales.
- No ser mutagénico ni carcinogénico.
- Después de colocado el cemento debe ser capaz de fluir y llenar conductos accesorios y forámenes múltiples con cualquier técnica de obturación empleada.

Es importante mencionar, que a la fecha no se ha logrado que ningún material de obturación o cemento logre tener todos estos atributos.

Existen muchos cementos de obturación, de diversos tipos y con diferentes características y pueden agruparse por su constituyente o estructura principal, como el óxido de zinc – eugenol, el hidróxido cálcico, las resinas, los ionómeros de vidrio o las siliconas.

Enseguida se muestra una tabla con la clasificación de los selladores endodónticos, según Gutman y Witherspoon .<sup>5</sup>

Cuadro 1. Selladores del conducto radicular más frecuentemente utilizados

Nombre	Fabricante	Forma: constituyentes	Tiempo trabajo y fraguado	Indicaciones específicas: precauciones.
<b>AH-26 (thermaseal)</b>	Dentsply , EE.UU./ Maillefer, Suiza	Polvo, líquido. Resina	Largo	Potencial alergénico/ mutagénico , adhesivo, libera formaldehído, contiene plata
<b>AH – Plus (topseal)</b>	Dentsply , EE.UU./ Maillefer, Suiza	Pasta / pasta Resina	Largo	No mutagénico , no libera formaldehído, radiopaco, todas las técnicas, solubilidad baja
<b>Sealapex ®</b>	Kerr Sybron, EE.UU	Pasta / pasta Ca(OH) <sub>2</sub>	Largo	Osteogénico, posible disolución, se expande al fraguar.
<b>Apexit</b>	Ivoclar- vivadent, Liechtenstein	Ca(OH) <sub>2</sub>		
<b>CRCS(caleiobiotic)</b>	Hygenic, EE.UU	Polvo, líquido Ca(OH) <sub>2</sub>	Largo	Ablanda la gutapercha, bueno para compactación lateral, viscoso, adhesivo.
<b>Conducto Pulp sealer</b>	Kerr Sybron, EE.UU	Polvo, líquido Óxido de zinc- eugenol	Moderado	Contiene plata, radiopaco, todas las técnicas.
<b>Wach's sealex- extra</b>	Balas Dental Supply	Polvo, líquido Óxido de zinc- eugenol	Moderado	Adhesivo , bueno para compactación lateral, especialmente en conductos pequeños, ablanda la gutapercha, apropiado si existe una posible sobretensión excesiva
<b>Roth 801</b>	Roth international, EE.UU	Polvo, líquido Óxido de zinc – eugenol	Largo a moderado	Todas las técnicas, expansión.

<b>Roth 811</b>	Roth international, EE.UU	Polvo, liquido, óxido de zinc – eugenol	Largo a moderado	Todas las técnicas.
<b>Procosol</b>	Procosol chemical, EE.UU	Polvo, liquido Óxido de zinc- eugenol.	Largo a moderado	Sin compactación vertical.
<b>Endoseal</b>	Centric Inc, EE.UU		Largo a moderado	
<b>Tubliseal</b>	Kerr sybron, EE.UU.		Largo a moderado	
<b>Tubliseal - EWT</b>	Kerr sybron, EE.UU.	Pasta, pasta Óxido de zinc – eiugenol	Largo a moderado	
<b>Grossman tipo plata</b>				
<b>Roth 511</b>	Roth international, EE.UU	Polvo, líquido.	Largo a moderado	Todas las técnicas. Evitar dientes anteriores.
<b>Roth 515</b>	Roth international, EE.UU	Óxido de zinc – eugenol	Moderado	
<b>Ketac – endo</b>	Espe – premier Alemania/ EE.UU	Capsula de ionómero de vidrio	Moderado a corto	Sin compactación, libera flúor, penetración en túbulos, fortalece raíz, encoge con polimerización
<b>Lee Endo Fill</b>	Lee Pharmaceuticals, EE.UU	Polvo liquido Silicona		Requiere conducto seco; penetra en túbulos.

Al revisar la extensa bibliografía de los cementos radiculares, se detectó algo fuera de lo común. La referencia de un cemento a base de óxido de zinc mezclado con el Bálsamo de Perú, por lo que se decidió profundizar en este tema.<sup>6</sup>

Con respecto al Óxido de zinc: sabemos que un compuesto inorgánico con propiedades antibacterianas, astringente y de protección ultravioleta, resulta eficaz como fármaco antimicrobiano, es ampliamente usado para tratar una variedad de condiciones en la piel. En odontología es utilizado con eugenol, formando así una mezcla que constituye quizás el más antiguo de los cementos dentales, por sus propiedades sedantes y paliativas del dolor pulpar.<sup>7</sup>

Del Bálsamo de Perú se menciona las siguientes características:<sup>8</sup>

Botánica y ecología: proviene del árbol *Myroxylon balsamum* de 15 a 20m de altura con la corteza gris, originario de América tropical, está presente en clima templado.

Obtención del Bálsamo:

Se consigue por medio de incisiones practicadas al árbol, después de haber sido golpeado y chamuscado, evaporando la decocción de las hojas y la corteza de dicho árbol

Etnobotánica y antropología:

Se emplea con mayor frecuencia para atender padecimientos musco esqueléticos como reumas (inflamación articular de cualquier origen), torceduras golpes o contusiones, también se le emplea como expectorante, mediante el Bálsamo de “tol”, para tratar las úlceras gástricas y varices.

Historia:

Fue conocido por Monardes en 1493 y el método de su preparación fue descrito en 1576. En el siglo XX, Maximino Martínez señala los siguientes usos:

Amenorrea, antiartrálgico, antiespasmódico, antiparasitario, antirreumático, astringente, bronquitis, regenerativo, analgésico y cicatrizante.

Química:

En el extracto que se obtiene de la semilla, se han detectado una oleoresina, cera, resina ácida, cumarina, ácido tánico y glucosa. Contiene en 100 partes, 12 de ácido benzoico, 8 de resina y solamente algunos vestigios de aceite volátil

Farmacología: Martínez M describe en 1946, que varios médicos de la primera mitad del siglo XX utilizaban con éxito el Bálsamo para cicatrizar heridas, cortadas y úlceras sifilíticas, mezclada con vaselina cura bronquitis, y agregando a esta mezcla parafina, yodoformo y un poco de éter la osteomielitis.

Toxicidad:

Se sabe que en el hombre, la resina aplicada sobre la piel puede producir dermatitis. Asimismo la absorción cutánea provoca toxicidad sistémica.

Usos: debido a su olor agradable y similar a la vainilla, llega a reemplazarla en la elaboración de chocolate y de ciertos licores. Es utilizado también en gran número de perfumes.

En la industria farmacéutica se utiliza para la elaboración de distintos medicamentos, como cicatrizantes para la piel, crema para dermatitis del pañal, supositorios para las hemorroides y medicamentos contra las úlceras gástricas. El Bálsamo de Perú, según Sueng,<sup>9</sup> es un líquido viscoso y de color pardo, presenta un olor agradable similar a la vainilla, un sabor suave al principio y después caliente, caustico y amargo-agrio que perdura en la boca. No se endurece con exposición al aire, su densidad es de 1.3 a 1.6, es prácticamente insoluble en agua, pero sí lo es en alcohol absoluto, y poco en alcohol ordinario, cloroformo, ácido acético glacial, éter y hexano solvente.

Chávez 1983 y Cervantes 1984,<sup>9</sup> realizaron estudios sobre reacciones inflamatorias sobre el tejido subcutáneo al cemento de obturación a base de Bálsamo de Perú en comparación a la reacción del cemento óxido de zinc y eugenol y al cemento tipo tubliseal respectivamente; encontrándose menor reacción inflamatoria con el cemento Bálsamo de Perú-óxido de zinc.

Con respecto al uso del Bálsamo de Perú como cemento sellador de conductos, se encontró que se han desarrollado varios trabajos en la Universidad Peruana Cayetano Heredia, es especial por el Dr. Hernán Villena<sup>9</sup>, quien incluso patentó un producto denominado "Endobalsam".

Villena en 1992 mostró que el cemento experimental Endobalsam tuvo mayor biocompatibilidad en relación al cemento tipo Grossman.

El cemento endobalsam fue creado sustituyendo el eugenol por el Bálsamo de Perú en combinación con el óxido de zinc, con el propósito de disminuir la irritación de los tejidos periapicales, mejorando así la biocompatibilidad. La composición original es:

<b>ENDOBALSAM</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>%</b>
	<b>Polvo</b>	<b>Óxido de zinc</b>	<b>95</b>
	<b>Polvo</b>	<b>Hidróxido de calcio</b>	<b>5</b>
	<b>Líquido</b>	<b>Bálsamo de Perú</b>	<b>99.67</b>
	<b>Líquido</b>	<b>Propilén glicol</b>	<b>0.33</b>

Villena afirmó (2000) que el propilén glicol es el alcohol agregado, al Bálsamo de Perú con el objeto de aumentar el tiempo de trabajo del cemento para facilitar su manipulación e incrementar su fluidez.

Del Águila Montalvo en su estudio del Endobalsam demostró que este cemento presentó mayor escurrimiento, que el cemento óxido de zinc y eugenol, sin embargo no estudió otras características de este cemento, por lo que se requiere seguir analizando el comportamiento de este cemento de obturación de conductos.

## MATERIAL, MÉTODOS Y EVALUACIÓN

Para las distintas fases de esta investigación se siguió la siguiente metodología:

PRUEBA A REALIZAR	MATERIAL ESPECÍFICO	METODOLOGÍA	FORMA DE EVALUAR	COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS
SOLUBILIDAD Y CONTRACCIÓN	Tubos de polietileno de 2 cm de largo.	Se Rellenaron de diferentes cementos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bálsamo de Perú y óxido de zinc.</li><li>• Cemento Viarden®.</li><li>• Sealapex ®</li></ul> Se Mantuvieron en suero fisiológico a temperatura de 35 <sup>c</sup> por 90 días, llevando un seguimiento a los 30, 60 y 90 días.	Se analizó el peso al inicio y final de la muestra, mediante la utilización de una balanza analítica.	Análisis estadístico de Anova.
PIGMENTACIÓN DE LA DENTINA	15 dientes extraídos.	Se Tomó fotografía inicial. Se colocaron los cementos <ul style="list-style-type: none"><li>• Bálsamo de Perú y óxido de zinc</li><li>• Cemento Viarden®</li><li>• Sealapex ®</li></ul> en la cámara pulpar y se selló el acceso con ionómero de vidrio.	Se utilizó un colorímetro para codificar el color de los dientes al inicio del estudio, y luego a los 30,60 y 90 días.	Apreciación visual de los cambios producidos en la dentina de los dientes estudiados.

## TIEMPO DE TRABAJO CLÍNICO

Cinco muestras de cada cemento:

- Bálsamo de Perú y óxido de zinc.
- Cemento Viarden®
- Sealapex®.

Se Prepararon los cementos hasta que se obtuvo una mezcla que formo una hebra de 2 cm de longitud.

Se midió el tiempo que tardó el cemento en mantenerse en hebra y en endurecer.

Análisis estadístico de Anova.

## RADIOPACIDAD

Obtener cilindros de dentina, de 4, 8 y 12mm.

Tubos de polietileno de 1 cm de diámetro, que se rellenaron con los cementos

- Bálsamo de Perú y óxido de zinc.
- Cemento Viarden®
- Sealapex®

Fragmento de plomo de 2mm de grosor.

De acuerdo al método propuesto por Rosas y col<sup>10</sup>, se evaluo la radiopacidad de los diferentes cementos en radiografías periapicales, que se obtuvieron con un aparato Corix® se utilizó el mismo tiempo de exposición en todos los casos.

Se realizó una comparación visual de los cementos estudiados con los bloques de dentina de 4,8 y 12 mm y la placa de plomo.

Apreciación visual comparativa.

RESULTADOS:

### **SOLUBILIDAD Y CONTRACCION**

Los pesos obtenidos de las muestras tanto al inicio como a los 30, 60 y 90 días se muestran en la tabla 1. Como se puede apreciar los tres cementos estudiados se mantuvieron estables, no mostrando cambios significativos importantes.

Tabla 1. Relación del peso inicial, a los 30,60 y 90 días de los tres cementos estudiados, en gramos.

	PESO INICIAL	30 DIAS DESPUÉS	60 DIAS DESPUÉS	90 DIAS DESPUÉS
SEALAPEX	2.54	2.60	2.58	2.58
VIARDEN	2.67	2.61	2.57	2.59
BALSAMO DE PERÚ	2.53	2.44	2.60	2.77

## PIGMENTACIÓN DE LA DENTINA

La pigmentación de la dentina se evaluó a través de la comparación del color inicial de las coronas de los dientes y sus posibles cambios a los 30, 60 y 90 días.

Los resultados se pueden apreciar en la tabla 2.

Tabla 2 . Relación del cambio de color de la dentina de los dientes estudiados por causa del cemento de obturación.

CEMENTO	INICIAL	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS
<b>SEALAPEX</b>				
MUESTRA 1	A 3	A 3	A 3.5	A 3.5
MUESTRA 2	A 3.5	A 3.5	A 4	A 4
MUESTRA 3	A 3	A 3	A 3.5	A 3.5
MUESTRA 4	A 2	A 2	A 3.5	A 3.5
MUESTRA 5	A 3.5	A 3.5	A 4	A 4
<b>CEMENTO VIARDEN</b>				
MUESTRA 1	A 3.5	A 3.5	A 4	A 4
MUESTRA 2	A 3.5	A 3.5	A 3.5	A 3.5
MUESTRA 3	A 3	A 3.5	A 3.5	A 4
MUESTRA 4	A 3.5	A 3.5	A 3.5	A 4
MUESTRA 5	A 4	A 4	A 4	A 4
<b>CEMENTO BALSAMO DE PERÚ</b>				
MUESTRA 1	A 2	A 2	A 3	A 3
MUESTRA 2	A 2	A 2	A 3	A 3.5
MUESTRA 3	A 4	A 4	A 4	A 4
MUESTRA 4	A 2	A 2	A 2	A 3
MUESTRA 5	A 3	A 3	A 3	A 3.5

## TIEMPO DE TRABAJO:

Los resultados del tiempo de trabajo, en minutos, se pueden apreciar en la tabla 2 dónde se muestran dos criterios: El tiempo de trabajo total y el tiempo de la duración del cemento en hebra

Tabla 2. Relación del tiempo de trabajo total y en hebra de los tres cementos estudiados, en minutos.

CEMENTO	TIEMPO TRABAJO	TIEMPO DE HEBRA
SEALAPEX	15	5
CEMENTO DE VIARDEN	9	4
BALSAMO DE PERU	10	5

## RADIOPACIDAD

La radiopacidad de los tres cementos estudiados fue similar, cuando fue comparada con fragmentos de dentina de 4,8 y 12 mm de espesor y con un fragmento de plomo, que se colocó al centro de la radiografía. El cemento de Bálsamo de Perú con oxido de zn presenta buena radiopacidad, como se ve en las radiografías siguientes.

A) SEALAPEX

B) VIARDEN

C) BÁLSAMO DE PERÚ



Figura 1- Radiopacidad de los cementos A) Sealapex, B) Viarden y C) Bálsamo de Perú

## **DISCUSIÓN**

Como ya se mencioné, los selladores de conductos radiculares son elementos indispensable en la obturación, debido a que ocupan los espacios que los conos rígidos de gutapercha no logran sellar por si solos.

Existe infinidad de alternativas a elegir entre los selladores de conductos, pero aún se siguen probando diversos componentes.

En la década de los noventa pasados, el Dr. Villena en el Perú, propuso elaborar un cemento de obturación de conductos a base de óxido de zinc y bálsamo de Perú. En esta investigación se evaluó la solubilidad, tiempo de trabajo, pigmentación de la dentina y radiopacidad de este cemento, comparándolo con dos cementos de patente, el Sealapex y el cemento de conductos marca Viarden. En cuanto a la solubilidad se puede apreciar en la tabla 1 que los tres cementos se mantuvieron estables, las diferencias en el peso inicial y a los 30,60 y 90 días no tuvieron diferencias significativas.

Con respecto a posible cambio de color, también se puede apreciar (tabla 2) que los cementos no provocaron cambios de color de la dentina.

Una parte fundamental de los cementos de obturación es el tiempo de trabajo que permite realizar la obturación hermética de los conductos radiculares. En este punto nos importaban dos datos. El tiempo de trabajo total, es decir, hasta que el cemento estuviera totalmente cristalizado, y el tiempo de hebra, que se refiere al tiempo en el cual se puede levantar una "hebra" de 2 centímetros, lo que indica que el cemento es aún manipulable.

Los resultados de esta parte de la investigación (tabla 3) muestran que el tiempo de hebra fue similar en los tres cementos estudiados y en el tiempo de trabajo la evaluación fue similar en los cementos Viarden y Bálsamo de Perú, mientras que el cemento Sealapex mostró, significativamente, más tiempo de trabajo.

En la evaluación de la radiopacidad, los tres cementos presentaron resultados similares, como se puede apreciar en la Figura 1, por tanto los tres cementos se pueden apreciar en las radiografías de control de los tratamientos endodónticos.

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados de la presente investigación se asume que el cemento a base de óxido de zinc y Bálsamo de Perú puede ser útil el el tratamiento de conductos. Antes de implementar su uso en pacientes habrá que realizar pruebas de toxicidad en células y tejidos, pero nuestros datos y los de los estudios precedentes hacen pensar que esto podría ser posible.

### **Obras consultadas**

- 1- Torabinejad M, Walton RE. Endodontics, Principles and practice, 4ª ed. Edit. Saunders, 2002.
- 2- Leonardo MR, Leonardo RT. Endodoncia: Conceptos biológicos y recursos tecnológicos. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas; 2009.
- 3- Glickman GN, Walton R. Obturation. En Torabinejad M, Walton RE. Endodontics, Principles and practice, 4ª ed. Edit. Saunders, 2002.
- 4- Grossman Louis. Endodontic practice, 11 ed, Lea & Febiger Editor Philadelphia, 1988
- 5- Gutman J y Witherspoon D. Obturación del sistema de conductos radiculares. En Cohen S y Burns R. Vías de la Pulpa, 8ª Ed. Elsevier Science, Madrid 2002
- 6- Del Aguila Montalvo Patricia. Tesis de licenciatura: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Estudio comparativo in vitro, del escurrimiento de dos cementos usados en endodoncia. 2000.
- 7 - [www.facmed.unam.mx/Prods](http://www.facmed.unam.mx/Prods). Consultado el 4 / 3/ 18
- 8 - [www. Medicina tradicional mexicana.unam.mx](http://www.Medicina tradicional mexicana.unam.mx) . Biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana / atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. Consultado el 27/02/18
- 9- Villena H. Estudio histológico e histométrico en la respuesta tisular a un nuevo cemento de conductos sin eugenol. Tesis doctoral. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 1992
- 10- Rosas SP, Morín AN, Quintanar ZF y Llamosas HE. 2013. Radiopacidad del cemento Portland adicionado con diferentes sustancias radiopacas para su uso en perforaciones radiculares. Revista endodoncia actual Vol VIII, febrero mayo, pp 22-29.