

Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

Facultad de Odontología

ANÁLISIS *IN VITRO* DE LA ACCIÓN ANTIMICROBIANA DE DOS CEMENTOS

ENDODÓNTICOS FRENTE AL *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Tesis para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Loo Violeta, Miguel Angel

ASESOR

Mg. Pérez Suasnabar, Hugo Joel

JURADO

Dr. Sotomayor Mancicidor, Oscar Vicente

Dra. Paucar Rodriguez, Elizabeth

Mg. Escudero Reyna, Raúl Uldarico

C.D. Pardo Matos, Orison Armando

LIMA – PERÚ

2018

Resumen

El propósito de la presente investigación, fue analizar la actividad antimicrobiana de dos cementos endodónticos frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Se utilizaron los cementos a base de hidróxido de calcio Sealer 26 y el cemento a base de óxido de zinc y eugenol Endoseal, más un control positivo (clindamicina) y un control negativo (agua destilada). La cepa fue cultivada en agar Manitol Salado, para lo cual se prepararon 20 placas Petri, en las que se colocaron 4 discos con los cementos y los controles positivo y negativo. Se incubaron por un periodo de 24 horas a una temperatura de 37 grados centígrados y posteriormente se midieron los diámetros de los halos de inhibición formados. Se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0.001$), entre todos los grupos, siendo el cemento Sealer 26 el que más se acercaba a los valores del control positivo clindamicina. Se concluyó que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los cementos endodónticos Sealer 26 y Endoseal.

Palabras clave: Cemento, endodóntico, halos, inhibición.

Abstract

The purpose of this work was to analyze the antimicrobial activity of two endodontic sealers against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Sealers based on calcium hydroxide Sealer 26 and sealer based on zinc oxide and eugenic Endoseal were used, plus a positive control (clindamycin) and a negative control (distilled water). The strain was cultivated on Mannitol Salt agar and 20 Petri dishes were prepared, where 4 discs were placed with the cements and the positive and negative controls. They were incubated for a period of 24 hours at a temperature of 37 degrees and subsequently the diameter of the inhibition halos formed was measured. Highly significant differences ($p < 0.001$) were found in all groups, with Sealer 26 being the closest to the positive clindamycin control. It was concluded that there were highly significant differences between the endodontic sealers Sealer 26 and Endoseal.

Keywords: Sealer, endodontic, halo, inhibition.

ÍNDICE

I.	Introducción	1
II.	Marco teorico	2
2.1.	Bases teóricas	2
2.2.	Antecedentes	6
2.3.	Justificación de la investigación	10
2.4.	Hipótesis	10
III.	Objetivos	10
3.1.	Objetivo general	10
3.2.	Objetivos específicos	10
IV.	Materiales y métodos	11
4.1.	Tipo de estudio	11
4.2.	Población/Muestra/Criterios de selección	11
4.2.1.	Población	11
4.2.2.	Muestra	11
4.2.3.	Muestreo	11
4.2.4.	Criterios de selección	11
4.3.	Variables/Definición/operacionalización	12
4.4.	Método/Técnica/Procedimiento	13
4.5.	Consideraciones éticas	14
4.6.	Análisis de datos	14
V.	Resultados	16
VI.	Discusión	24
VII.	Conclusiones	26
VIII.	Recomendaciones	27
IX.	Referencias bibliográficas	28
X.	Anexos	32

10.1. Anexo 1. Ficha de datos	32
10.2. Anexo 2. Ficha de recolección de datos	36
10.3. Anexo 3. Declaración jurada de ausencia de conflictos de interés	37
10.4. Anexo 4. Ficha técnica del instrumento a utilizar	38
10.5. Anexo 5. Matriz de consistencia	39
10.6. Anexo 6. Figuras	40
10.7. Anexo 7. Informe de finalización	43

I. Introducción

El tratamiento endodóntico, es un procedimiento realizado para evitar la pérdida de una pieza dental con patología pulpar, mediante la excéresis del paquete vasculonervioso, con el uso de instrumentos manuales o rotatorios y el uso de irrigantes. Sin embargo pueden ocurrir fracasos en el tratamiento debido a diferentes factores como una obturación incompleta del sistema de conductos radiculares, filtración coronal y fallas por parte del operador en reconocer la presencia de conductos y sus ramificaciones (Greco, García, Lozano, y Manzanares, 2009).

Pinheiro *et al.* (2003) indicaron que la microflora bacteriana encontrada en piezas dentales con fracaso endodóntico, es predominantemente anaerobia facultativa y gram positiva, siendo el *Enterococcus faecalis* la más recurrente. Sin embargo hay otras bacterias anaerobias facultativas gram positivas, como el *Staphylococcus aureus*, que también se han encontrado en la microflora bacteriana de dientes con fracaso endodóntico (Al-Badah, Ibrahim, Al-Salamah y Ibrahim, 2015). Se considera que la obturación del conducto, debe evitar la proliferación de estas bacterias para disminuir la probabilidad de un retratamiento posterior.

El uso de cementos endodónticos, al poseer un efecto antimicrobiano, debe servir de contención para una posible infección debido al componente microbiano residual presente en el conducto radicular (Marin *et al.*, 2012).

Actualmente en el mercado existen numerosos tipos de cementos endodónticos, los cuales difieren en composición, siendo difícil para el profesional saber cuál de ellos tiene la mejor actividad frente a las bacterias presentes en el conducto radicular, por lo cual el propósito de este trabajo fue, evaluar la actividad antimicrobiana, lo que me conduce a la siguiente pregunta:

¿Cuál es la acción antimicrobiana del cemento Endoseal y el cemento Sealer 26 frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923?

II. Marco teórico

2.1. Bases teóricas

El cemento tiene la función de ocupar todo el espacio que la gutapercha no puede llegar a obturar, debido a sus características físicas, debiendo adherirse con fuerza a la dentina y al material central, que usualmente es la gutapercha (Cohen, Hargreaves y Berman, 2011). Grossman mencionó características importantes de un cemento ideal, las mismas que siguen vigentes hoy en día:

- Durante la mezcla, el sellador debe ser de consistencia pegajosa para que al fraguarse proporcione una excelente adherencia con la pared del conducto.
- Brindar un sellado hermético.
- Debe distinguirse en las radiografías, para ello el sellador debe ser radiopaco.
- Ser fácil de mezclar.
- No contraerse al fraguar.
- No teñir la estructura dentaria.
- Tener propiedades antibacterianas, o al menos no favorecer la proliferación bacteriana.
- Ser de fraguado lento.
- Insoluble en el fluido bucal.
- Presentar biocompatibilidad.
- Estimular o permitir la aposición de tejido mineralizado a nivel apical (Grossman, Oliet y Del Rio, 1988).

Posteriormente se agregaron dos nuevas características:

- No debe generar reacciones inmunitarias al ponerse en contacto con los tejido periapicales.
- No deben ser mutagénicos ni cancerígenos (Ingle, 2008).

Aunque no existen cementos selladores que puedan eliminar por completo a los microorganismos que quedan luego de la instrumentación mecánica y química realizada en el

tratamiento de conductos, es importante que estos cementos posean algún tipo de actividad antimicrobiana, aunque generalmente este efecto se pierda una vez endurecido el material dentro del conducto (Ferrer, Baca, Arias, Bailon y Ruiz, 2014). Los cementos frescos y polimerizados por 1, 3 y 7 días mostraron diferencias con respecto a su actividad antibacteriana, la cual fue estable los 3 primeros días, sin embargo, luego del séptimo día se perdió la mayor parte de la actividad antimicrobiana (Zhang, Shen, Ruse y Haapasalo, 2009).

En su mayoría, los cementos se componen de un polvo y un líquido, y se diferencian principalmente de las pastas en que estas presentan reacción de fraguado, es por ello que se deben preparar en el momento de uso (Leonardo, 2005).

Los cementos a base de óxido de zinc y eugenol, fueron desarrollados por Grossman en el año 1936, para su aplicación en la práctica endodóntica, específicamente en la obturación de conductos radiculares, siendo usados con los conos de gutapercha (Leonardo, 2005).

Inicialmente presentaba en su composición, además de óxido de zinc y eugenol, plata precipitada y óxido de magnesio, presentando el inconveniente de que formaba sulfatos por la plata, ocasionando tinción en los dientes (Leonardo, 2005). En 1958, Grossman reemplaza estos productos por surcarbonato de bismuto y sulfato de bario, surgiendo el “New Grossman Sealer” que fue reformulado posteriormente, usando solamente eugenol como líquido, siendo denominado Proco-Sol (Leonardo, 2005). Los cementos formados a base de óxido de zinc y eugenol son frecuentemente asociados a otras sustancias, ya que de esta manera pueden mejorar sus propiedades biológicas y físico-químicas, como por ejemplo la radiopacidad, plasticidad, fluidez, adhesividad, tiempo de fraguado, tolerancia tisular y acción antimicrobiana (Leonardo, 2005). El eugenol es usado como vehículo de la mezcla con el óxido de zinc (Cohen *et al.*, 2011). Este último presenta propiedades antimicrobianas y además proporciona citoprotección a las células tisulares (Cohen *et al.*, 2011). Algunos cementos presentan en sus compuestos resina, la cual se compone casi en su totalidad de

ácido resínico, el cual tiene un fuerte efecto antimicrobiano (Cohen *et al.*, 2011). Estos cementos presentan el inconveniente de que pierden volumen a lo largo del tiempo, debido a su disolución en los tejidos, liberándose eugenol y óxido de zinc (Cohen *et al.*, 2011).

Entre estos cementos podemos encontrar al cemento Endoseal, que dentro de su composición, presenta óxido de zinc, eugenol, sulfato de bario, yoduro de timol y estearato de magnesio (Singh, Gupta, Elshamy, Boreak y Elraih, 2014).

Los cementos a base de hidróxido de calcio, tuvieron como objetivo reunir las propiedades biológicas del hidróxido de calcio puro, y mejorar sus propiedades físico-químicas para poder lograr un buen sellado del conducto radicular (Leonardo, 2005). Entre sus desventajas se encuentra el nivel de adherencia a la dentina radicular y su penetración en los túbulos dentinarios, presentando niveles inferiores a los que se encuentra en otros cementos como los de resina plástica (Leonardo, 2005).

Entre estos cementos encontramos al cemento Sealer 26, que está compuesto por trióxido de bismuto, hidróxido de calcio, hexametileno tetramida, dióxido de titanio y resina epoxi bisfenol (Leonardo, 2005).

Los cementos a base de resinas plásticas, son una combinación macromolecular sintética del grupo de resinas epoxi (Leonardo, 2005). Estos cementos son indicados ya que presentan una óptima adherencia, presentando excelentes propiedades físico químicas (Leonardo, 2005). Estas resinas presentan una reducida absorción de agua del 0.07% y presentan un grado de contracción muy pequeño (0.02% a 0.05%) (Leonardo, 2005).

Los cementos a base de ionómero de vidrio, fueron introducidos en la década de los 70, conformados por polvo y líquido, estando el polvo compuesto por partículas de vidrio, silicato de aluminio y calcio, conteniendo flúor, y siendo susceptible a descomponerse con ácido; y el líquido, que presenta ácido poliacrílico o polimaleico y otros ácidos polialquenoicos secundarios (Leonardo, 2005). Además de estos cementos convencionales

con la presentación polvo/líquido, se elaboraron otras presentaciones como los cementos anhidros y los fotoactivados (Leonardo, 2005). Las ventajas que presentan estos cementos, son sus propiedades adhesivas, la capacidad de liberar flúor, coeficiente de expansión térmica lineal, parecida al de la estructura dental y biocompatibilidad con la pulpa (Leonardo, 2005). Su propiedad más significativa es la capacidad de adherirse a la hidroxiapatita del esmalte y a la dentina, incluso cuando hay presencia de humedad (Leonardo, 2005).

Los cementos a base de silicona, se caracterizan por poseer una gran tolerancia tisular, alta fluidez, gran estabilidad dimensional y la capacidad de sellar incluso cuando hay presencia de humedad (Leonardo, 2005).

Los cementos biocerámicos, fueron introducidos en la década de 1990, siendo usados al inicio solo como materiales de obturación retrógrada, y posteriormente como cementos de reparación radicular, cementos para conductos radiculares y también como recubrimientos para conos de gutapercha, presentando en la actualidad numerosas aplicaciones en el campo de la endodoncia (Haapasalo, Du, Wang, Ma y Cao, 2015). Estos cementos presentan un pH sumamente alcalino durante las primeras 24 horas de fraguado, presentando por este motivo una gran actividad antimicrobiana (Ciasca, Aminoshariae, Jin, Montagnese y Mickel, 2012).

El *Staphylococcus aureus*, es un miembro de la familia Micrococcaceae (Lowy, 1998). A la observación microscópica, aparece como un coco gram positivo en racimos, se distingue de otras especies de *staphylococcus* debido a su pigmentación dorada de sus colonias y a los resultados positivos en pruebas de coagulasa, desoxiribonucleasa y fermentación de manitol (Lowy, 1998). El *Staphylococcus aureus* es la especie de *Staphylococcus* que está más asociada a cuadros clínicos en humanos, encontrándose generalmente en la mucosa nasal y siendo en la mayoría de las infecciones de carácter leve, aunque puede producir también cuadros graves que ponen en riesgo la vida de los pacientes, como bacteremias y endocarditis (Carmona, Sandoval y García, 2012). Si bien no es de las bacterias más comunes en la

cavidad bucal, se han reportado una presencia significativa de esta bacteria (Drehmer, Pimenta, Hayashida, Eidt y Gir, 2011). Se ha reportado la presencia de esta bacteria en pulpa necrótica (Negroni, 2009), así como también se ha reportado su presencia en piezas dentarias con fracaso endodóntico, aunque en menor medida que otras bacterias como el *Enterococcus faecalis* (Lakshmi y Vaishnavi, 2010; Figueiredo *et al.*, 2004).

2.2. Antecedentes

Kapralos, Koutroulis, Orstavik, Titterud y Valen (2017) en un estudio experimental, transversal y comparativo, reportaron la actividad antimicrobiana de varios selladores endodónticos contra bacterias planctónicas y en biofilm. Se utilizaron los selladores AH Plus, TotalFill BC, RoekoSeal y Gutttaflow 2 frente a cepas de *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus mutans*. Se encontró como resultado, que el sellador AH Plus tuvo el efecto antimicrobiano más alto en todas las especies investigadas, tanto en estado planctónico como en biofilm.

Gurel, Demiryurek, Ozyurek y Gulhan (2016) en un estudio experimental, longitudinal y comparativo, evaluaron la actividad antimicrobiana de cementos biocerámicos Smartpaste Bio, MTA Fillapex y AH plus frente a *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* y *Escherichia coli*, mediante la prueba de difusión en agar y se midieron los diámetros a las 24, 48 y 72 horas. Se encontró como resultado, que el halo de inhibición más grande fue el de Smartpaste Bio y la más baja el MTA Fillapex. El promedio de halos de inhibición era decreciente a las 24, 48 y 72 horas en cada uno de los grupos, habiendo diferencia significativa entre las 24 y 72 horas. Concluyen que todos los cementos presentaron efecto antimicrobiano, mas Smartpaste Bio tuvo la mayor zona inhibitoria.

Habeeb (2014) en un estudio experimental, transversal y comparativo, evaluó la acción antibacterial de cementos endodónticos frente a patógenos endodónticos usando la técnica de difusión en agar. Se usaron como patógenos endodónticos *Enterococcus*

faecalis, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*, cultivadas en agar Muller Hinton. Los cementos fueron aplicados e incubados a 37 grados en 24 horas para las bacterias y 48 horas para *Candida albicans*. Como resultado se encontró diferencias altamente significativas entre los grupos. Endofill mostro la mayor actividad antibacterial. GuttaFlow mostro moderado efecto. Apexit mostro un mal efecto, mientras que AH Plus no mostro ningún efecto. Concluyen que todos excepto AH Plus tenían efecto antibacteriano.

Nirupama *et al.* (2014) en un estudio experimental, transversal y comparativo, evaluaron la acción antimicrobiana de cuatro biomateriales endodónticos frente al *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* y *Staphylococcus aureus*. Los cementos utilizados fueron AH Plus, Tubliseal EWT, EndoRez e iRoot SP, los cuales fueron usados frente a las cepas para determinar su actividad antimicrobiana mediante la prueba de contacto directo. Como resultado se encontró que AH Plus e iRoot SP tuvieron la mejor actividad antimicrobiana frente a *Enterococcus faecalis*, mientras que Tubliseal EWT y AH Plus tuvieron la mejor actividad antimicrobiana frente a *Candida albicans* y *Staphylococcus aureus*. Concluyen, que el sellador AH Plus tuvo la mejor actividad antimicrobiana frente a las tres bacterias estudiadas.

Poggio *et al.* (2011) en un estudio experimental, longitudinal y compartivo, analizaron el efecto antibacteriano de seis cementos endodónticos. Se usaron Endomethasone C, Argoseal, Bioseal Normal, Acroseal, AH Plus y Sicura Seal frente a *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus mutans*, utilizando el método de difusión en agar y midiéndose los halos a las 24 y 48 horas. Como resultado se encontró que Endomethasone C, Argoseal y Bioseal mostraron los mayores halos de inhibición. Mientras que Sicura Seal y AH Plus mostraron los menores halos.

Piotto *et al.* (2009) en un estudio experimental, transversal y comparativo, evaluaron la actividad antimicrobiana de varios cementos endodónticos. Se usaron los cementos Endofill,

Sealer 26, AH Plus y Acroseal frente a *E. coli*, *E. faecalis*, *B. cereus* and *S. aureus*. Se usó el método de difusión en agar y las zonas de inhibición fueron medidas a las 48 horas. Como resultado se encontró que Acroseal no mostro efecto frente a *E. coli* y *E. faecalis* y mostro moderada actividad antimicrobiana frente a *B. cereus* y *S. aureus*. AH Plus y Endofill mostraron alta actividad frente a *E. coli* y Sealer 26 mostro moderada actividad frente a todos los microorganismos usados. Concluyen que la mayoría de los cementos endodónticos mostraron efecto antimicrobiano contra los microorganismos usados.

Mussolino *et al.* (2009) en un estudio experimental, transversal y comparativo, evaluaron la actividad antibacterial de cementos endodónticos para dentición primaria. Se usaron cementos a base de óxido de zinc y eugenol, pasta Calen, pasta Calen mezclada con óxido de zinc, Sealapex y EndoREZ contra *Kocuria rhizophila*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Se realizó el método de difusión en agar y se incubaron las placas Petri a 37 grados por 24 horas, para luego medirse el diámetro de los halos de inhibición. Como resultado se encontraron diferencias significativas entre las zonas de inhibición de crecimiento bacteriano producidas por los diferentes materiales frente a todos los microorganismos. Concluyen que la actividad antibacteriana de los 4 productos para dientes primarios frente a bacterias encontradas en infecciones endodónticas mostraron el siguiente orden decreciente de efectividad: cemento a base de óxido de zinc y eugenol, Calen con óxido de zinc, Sealapex y EndoREZ.

Tanomaru, Tanomaru-Filho, Hotta, Watanabe y Ito (2008) en un estudio experimental, transversal y comparativo, evaluaron la actividad antimicrobiana de cementos endodónticos basados en hidróxido de calcio y MTA. Los cementos fueron uno a base de MTZA (Endo CPM) uno a base de hidróxido de calcio (Acroseal), cementos tradicionales (Sealapex, Sealer 26 e Intrafill) y MTA-Angelus frente a *Micrococcus luteus* (ATCC9341), *Staphylococcus aureus* (ATCC6538), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC27853), *Candida albicans* (ATCC

10231), y *Enterococcus faecalis* (ATCC 10541). Se incubaron las placas Petri a 37 grados por 24 horas. Como resultado se encontró que Sealapex y su pasta base, Sealer 26 y su parte en polvo, Endo CPM y su polvo, MTA y su polvo, todos ellos presentaron actividad antimicrobiana contra todas las cepas. Intrafill y su líquido presento actividad antimicrobiana frente a todas las cepas, excepto frente a *Pseudomonas aeruginosa* y Acroseal solo fue efectivo frente a *Micrococcus luteus* y *Staphylococcus aureus*.

Yasuda, Kamaguchi y Saito (2008) en un estudio experimental, transversal y comparativo, evaluaron la actividad antimicrobiana de un cemento endodóntico basado en resina frente a patógenos endodónticos. Se usaron los cementos SuperBond, Sealapex, AH Plus, Roeko Seal Automix, Canals N y ProRoot MTA frente a *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguinis*, usandose el método de doble capa, incubándose las placas por un periodo de 24 horas. Se encontró que la actividad antimicrobiana de SuperBond fue significativamente más baja que los otros cementos utilizados, excepto para ProRoot MTA, frente a *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguinis*, y no mostro ninguna actividad frente a *Enterococcus faecalis*. AH Plus mostro los valores más altos de actividad antimicrobiana. ProRoot MTA no mostro actividad antimicrobiana frente a ninguno de los microorganismos. Concluyen que SuperBond no mostro ninguna ventaja antimicrobiana frente a los otros cementos utilizados, excepto frente a ProRoot MTA.

Miyagak, Manso, Colombo, Chavasco y Labegalline (2006) en un estudio experimental, transversal y comparativo, evaluaron la actividad antimicrobiana de varios cementos endodónticos. Los cementos utilizados fueron N-Rickert, Sealapex, AH Plus, MTA y cemento Portland, frente a *C. albicans*, *S. aureus*, *E. faecalis* y *E. coli*, utilizando el método de difusión en agar. Se incubaron las placas Petri a 37 grados por 24 horas. Como resultado se encontró que solo los cementos AH Plus y N-Rickert presentaban actividad antimicrobiana

frente a *C. albicans*, *S. aureus* y *E. coli*. No se observó actividad antimicrobiana en los otros cementos.

2.3. Justificación de la investigación

El presente estudio, busca encontrar evidencia sobre la actividad antimicrobiana que poseen dos cementos endodónticos, con respecto al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, debido a que no existen muchos estudios sobre esta bacteria a pesar de que se ha reportado su presencia en dientes con fracaso endodóntico. En la práctica clínica actual, se pueden encontrar una gran variedad de tipos y marcas de cementos endodónticos para la culminación del tratamiento endodóntico. Es de relevancia clínica el conocer la acción antimicrobiana de los mismos, y ver su efectividad en el tiempo. El conocer la efectividad sobre los diferentes microorganismos presentes en una pieza dental con un proceso pulpar o en un fracaso endodóntico, nos facilitara la elección del cemento idóneo.

2.4. Hipótesis

Es probable que se encuentren diferencias en la actividad antimicrobiana del cemento Endoseal y del cemento Sealer 26 frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

III. Objetivos

3.1. Objetivo general

Evaluar la actividad antimicrobiana del cemento Endoseal y el cemento Sealer 26 frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar el diámetro del halo inhibitorio del cemento Endoseal frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 a las 24 horas.
- Determinar el diámetro del halo inhibitorio del cemento Sealer 26 frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 a las 24 horas.

- Determinar el diámetro del halo inhibitorio de la clindamicina de 2 ug frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 a las 24 horas.
- Comparar el diámetro del halo inhibitorio del cemento Sealer 26 y del cemento Endoseal frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 a las 24 horas.
- Comparar el diámetro del halo inhibitorio del cemento Sealer 26 y de la clindamicina de 2 ug frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 a las 24 horas.
- Comparar el diámetro del halo inhibitorio del cemento Endoseal y de la clindamicina de 2 ug frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 a las 24 horas.

IV. Materiales y métodos

4.1. Tipo de estudio

Experimental, prospectivo, transversal, comparativo.

4.2. Población/Muestra/Criterios de selección

4.2.1. Población

Cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

4.2.2. Muestra

Se realizó un trabajo piloto para determinar el tamaño muestral, el cual fue de 10 placas Petri por grupo. Sin embargo, en este estudio se decidió usar 20.

4.2.3. Muestreo

Asignación aleatoria a los grupos.

4.2.4. Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Cepas activadas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Criterios de exclusión

- Cepas no activadas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

4.3. Variables/Definición/Operacionalización

-Variable dependiente: Actividad antimicrobiana.

-Definición: Es la capacidad de destruir o inhibir el crecimiento bacteriano que posee un agente antimicrobiano (Paredes y Roca, 2004).

-Variable independiente: Tipos de cemento.

-Definición: Son agentes de unión que rellenan las irregularidades del conducto y las discrepancias entre la pared del conducto radicular y el material de obturación (Cohen *et al.*, 2011).

	Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
Variable dependiente	Actividad antimicrobiana.	Capacidad de destruir o inhibir el crecimiento bacteriano que posee un agente antimicrobiano.	Crecimiento bacteriano.	Diámetro del halo de inhibición	Razón	0-x mm

Variable independiente	El tipo de cemento endodóntico utilizado.	Agentes de unión que rellenan las irregularidades del conducto y las discrepancias entre la pared del conducto radicular y el material de obturación.		El uso de los cementos endodónticos.	Nominal	1.Endoseal 2.Sealer 26
------------------------	---	---	--	--------------------------------------	---------	--------------------------------------

4.4. Método/Técnica/Procedimiento

4.4.1. Método

Observación directa.

4.4.2. Técnica

Se realizó la medición del halo de inhibición utilizando un vernier electrónico utilizando una ficha de recolección de datos para indicar los valores dados por el halo de inhibición.

4.4.3. Procedimiento

La cepa *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 se obtuvo del laboratorio de microbiología de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Federico Villareal. Posteriormente, se sembró la cepa en un medio de cultivo (agar Manitol Salado) que permitió su crecimiento. Esta siembra se realizó con asas bacteriológicas estériles,

empezando desde la parte superior de la placa Petri y luego se diseminó por toda la superficie del agar, mediante el método de difusión. Se prepararon los cementos endodónticos Endoseal y Sealer 26, de acuerdo a las indicaciones del fabricante, para luego embeber discos de papel en los mismos. Posteriormente, se colocaron estos discos en 20 placas Petri junto a los controles positivo y negativo clindamicina y agua destilada. Se rotularon las placas y se colocaron en una estufa a 37°C durante 24 horas para que el *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 lleve a cabo su metabolismo, desarrollo y reproducción. Este método es conocido como difusión en agar con discos. Se observó la inhibición del crecimiento bacteriano, mediante la difusión de los cementos en un medio sólido, evidenciándose su actividad antimicrobiana mediante la presencia de halos de inhibición alrededor de los discos, los cuales fueron medidos usando un vernier electrónico.

4.5. Consideraciones éticas

Se deslinda de todo tipo de conflicto de intereses con las marcas utilizadas en este estudio, respetándose los códigos de ética de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Esto será indicado en una declaración jurada declarando que la presente investigación no se encuentra bajo influencia de las marcas de los productos utilizados.

4.6. Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron procesados en una laptop (HP CORE i5 Windows 10), usando el programa estadístico Spss v.24.0 en español y la base de datos Excel. Los resultados obtenidos se presentaron en cuadros y figuras e irán de acuerdo con los objetivos señalados.

Usando una hoja de cálculo Microsoft Excel 2016, se elaboró una base de datos. Posteriormente, se utilizó el paquete estadístico Spss v.24.0, donde fueron analizados los datos obtenidos para así poder responder las preguntas planteadas en la investigación.

Los datos resumidos fueron presentados en tablas de clasificación, consignándose todos los valores descriptivos utilizados. Se utilizaron gráficos de cajas y bigotes para poder representar la distribución de los datos.

Para el resumen del análisis del crecimiento bacteriano, utilizando la medida del diámetro del halo de inhibición, el cual es de naturaleza cuantitativa, se usaron medidas de tendencia central como la media aritmética y la mediana, valores máximos y mínimos, así como también medias de dispersión como la desviación estándar.

Se utilizaron tablas de clasificación para la presentación de este resumen.

Para el contraste de hipótesis de diferencia de medias, se aplicó la prueba paramétrica de T de Student para grupos independientes. La prueba paramétrica fue utilizada ya que los datos obtenidos de los grupos presentaron distribución normal.

Todas las pruebas estadísticas fueron contrastadas a un nivel de confianza del 95% y nivel de significancia de 5%.

V. Resultados

Tabla 1

Valores descriptivos para el diámetro del halo inhibitorio del cemento Endoseal frente al Staphylococcus aureus ATCC 25923 a las 24 horas.

Parámetros	Halo inhibitorio (mm)
N	20
Media	17,7550
	Li 17,5142
Intervalo de confianza	Ls 17,9958
Mediana	17,6450
Desviación estándar	,5146
Mínimo	17,15
Máximo	18,89
CV^b	2,9%

^aEstimación de la media a un 95% de confianza; ^bCoficiente de variación

Para el grupo de cemento Endoseal, se hallaron valores del halo de inhibición promedio de $17,755 \pm 0,5146$ ppm (IC95%: 17,5142; 17,9958), con una dispersión baja de los datos ($CV < 30$).

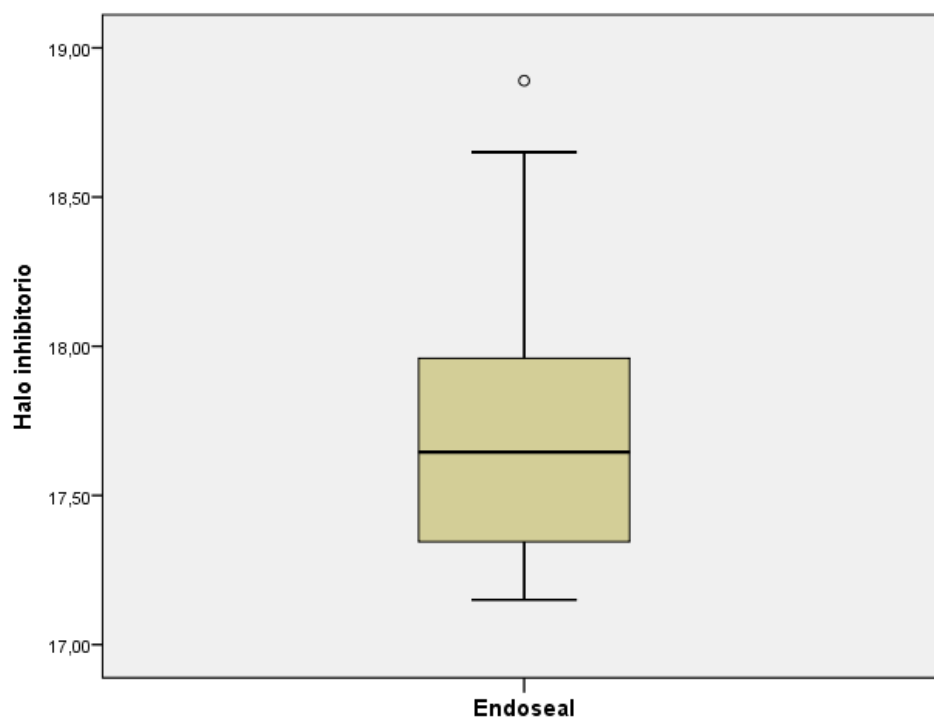


Figura 1. Diagrama de cajas para la distribución de los valores del halo inhibitorio del cemento Endoseal.

Tabla 2

Valores descriptivos para el diámetro del halo inhibitorio del cemento Sealer 26 frente al Staphylococcus aureus ATCC 25923 a las 24 horas.

Parámetros	Halo inhibitorio (mm)
N	20
Media	18,7750
	Li 18,5144
Intervalo de confianza^a	Ls 19,0356
Mediana	18,6700
Desviación estándar	,5568
Mínimo	17,91
Máximo	20,12
CV^b	2,97%

^aEstimación de la media a un 95% de confianza; ^bCoefficiente de variación

Para el grupo de cemento Sealer 26, se hallaron valores del halo de inhibición promedio de $18,775 \pm 0,5568$ ppm (IC95%: 18,5144; 19,0356), con una dispersión baja de los datos (CV<30).

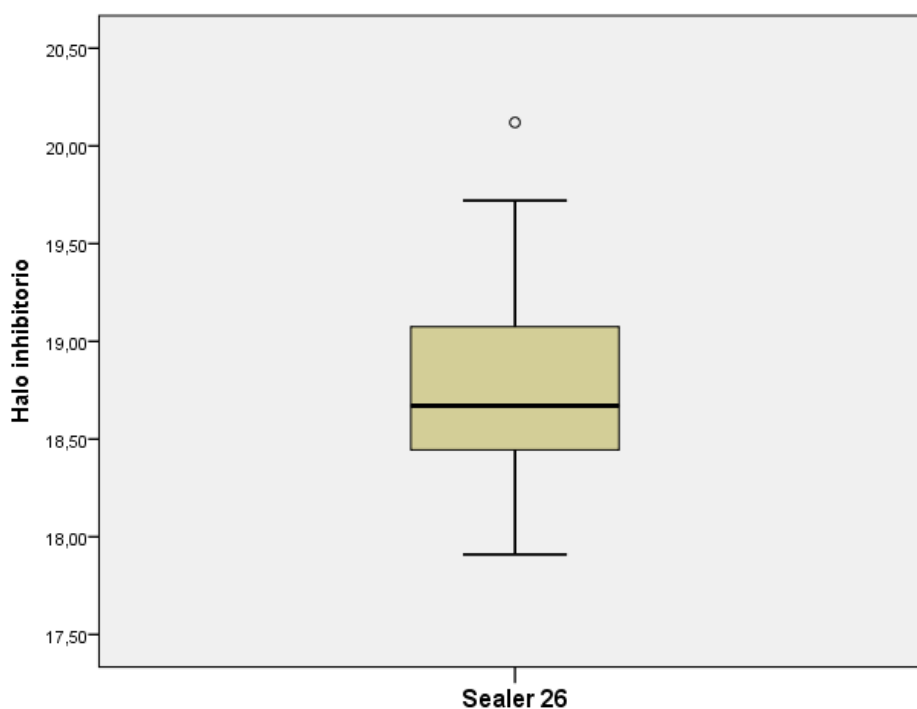


Figura 2. Diagrama de cajas para la distribución de los valores del halo inhibitorio del cemento Sealer 26.

Tabla 3

Valores descriptivos para el diámetro del halo inhibitorio de la Clindamicina frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 a las 24 horas.

Parámetros	Halo inhibitorio (mm)
N	20
Media	24,631
Intervalo de confianza	Li 24,475
	Ls 24,787
Mediana	24,560
Desviación estándar	,3345
Mínimo	24,21
Máximo	25,31
CV ^b	1,4%

^aEstimación de la media a un 95% de confianza; ^bCoficiente de variación

Para el grupo de clindamicina, se hallaron valores del halo de inhibición promedio de $24,631 \pm 0,3345$ ppm (IC95%: 24,475; 24,787), con una dispersión baja de los datos ($CV < 30$).

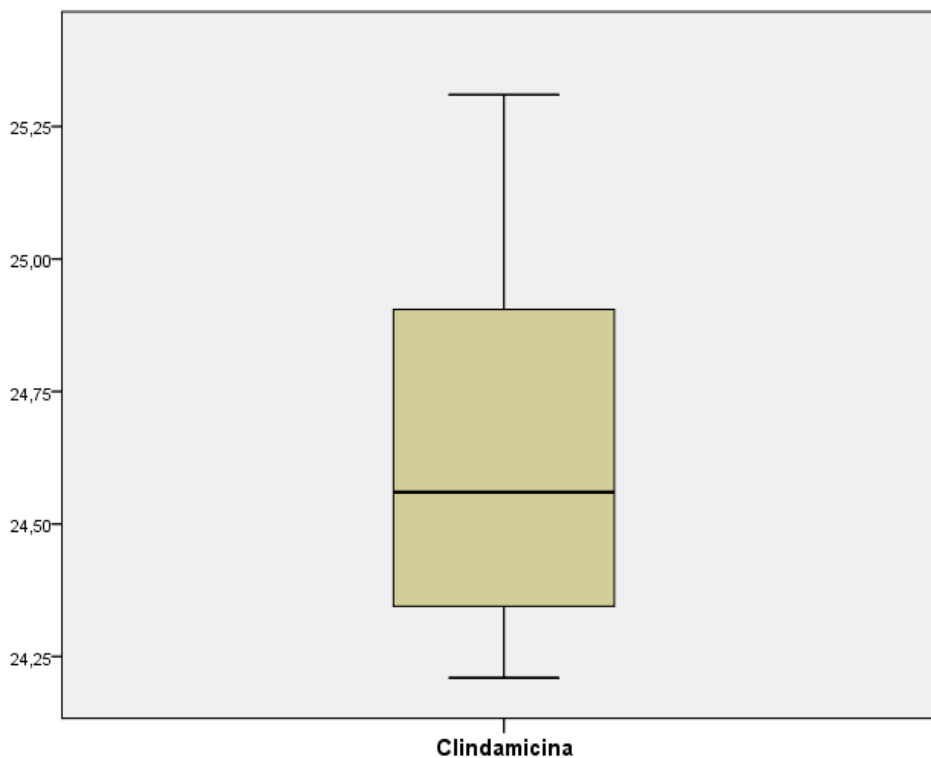


Figura 3. Diagrama de cajas para la distribución de los valores del halo inhibitorio de la clindamicina.

Tabla 4

Comparación de los valores del halo inhibitorio entre los cementos Sealer 26 y el cemento Endoseal frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 a las 24 horas.

Grupos	Media	Diferencia de medias (mm)	DE	p-valor ^a
Sealer 26	18.775	-1.02	0.5568	0.000*
Endoseal	17.755		0.5146	

*Diferencias significativas ($p < 0,001$); ^aBasado en el test *t* student para dos medias independientes
DE: desviación estándar

Al comparar el diámetro del halo inhibitorio entre los grupos de Endoseal y Sealer 26; se hallaron diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,001$).

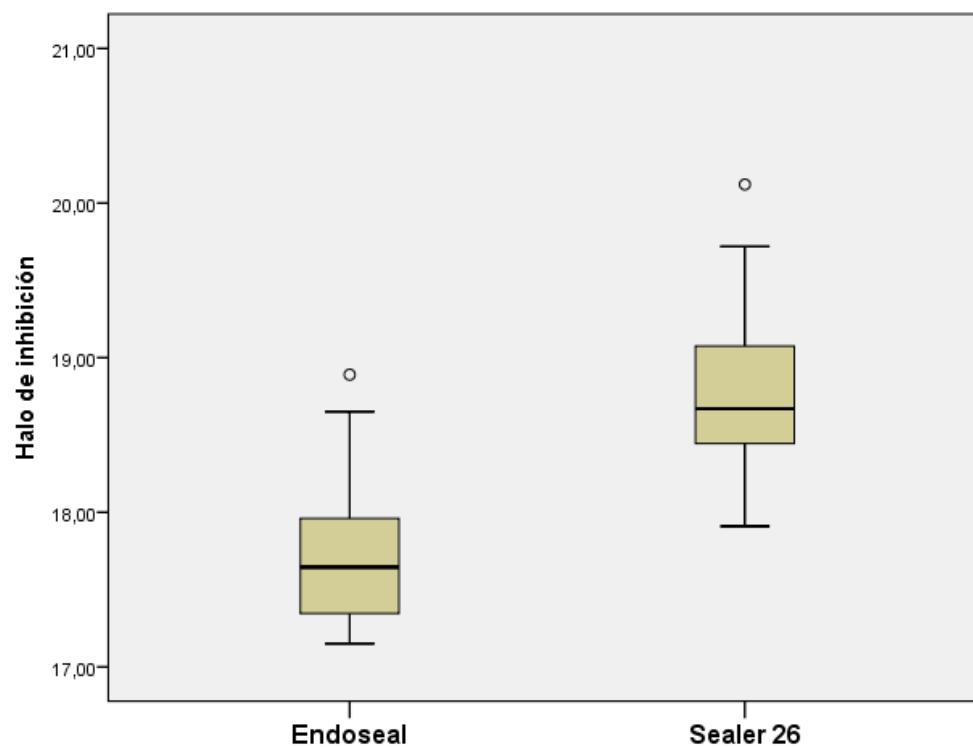


Figura 4. Distribución comparativa del diámetro de halo inhibitorio entre los cementos Sealer 26 y el cemento Endoseal. Se puede observar que la proyección de los valores de la mediana en el diagrama de cajas y bigotes no caen dentro de las cajas lo que supone una diferencia entre ambos grupos.

Tabla 5

Comparar el diámetro del cemento Sealer 26 y la clindamicina frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 a las 24 horas.

Grupos	Media	Diferencia de medias (mm)	DE	p-valor ^a
Sealer 26	18.775	-5.856	0.5567	0.000*
Clindamicina	24.631		0.3345	

*Diferencias significativas ($p < 0,001$); ^aBasado en el test t student para dos medias independientes
DE: desviación estándar

Al comparar el diámetro del halo inhibitorio entre los grupos de Sealer 26 y clindamicina, se hallaron diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,001$).

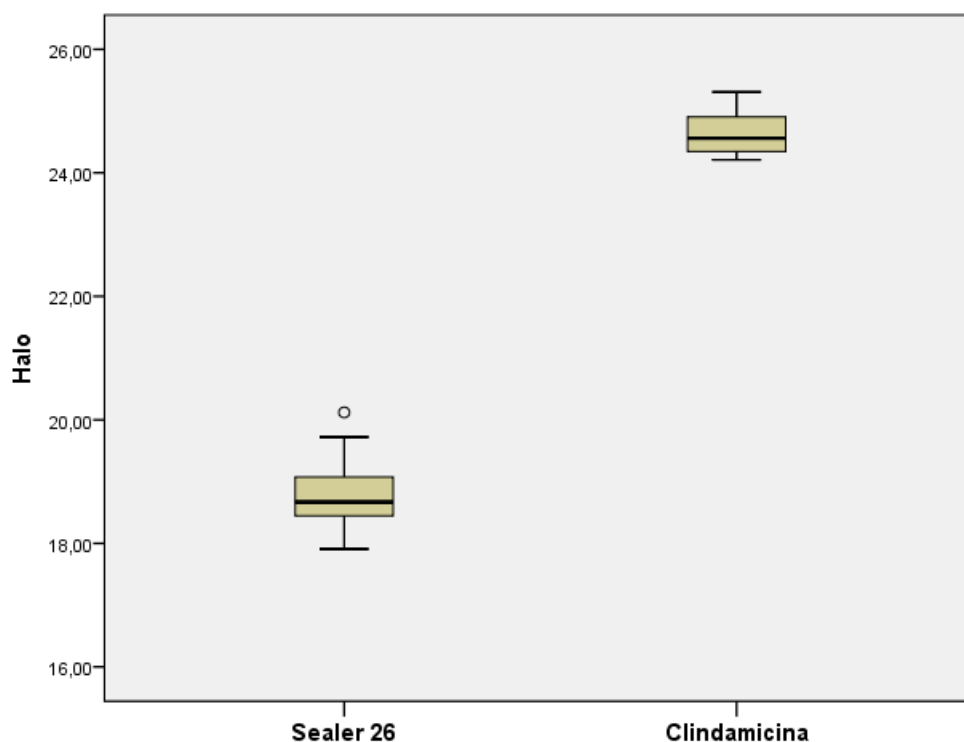


Figura 5. Distribución comparativa del diámetro de halo inhibitorio entre los cementos Sealer 26 y clindamicina. Se puede observar que la proyección de los valores de la mediana en el diagrama de cajas y bigotes

no caen dentro de las cajas lo que supone una diferencia entre ambos grupos.

Tabla 6

Comparar el diámetro del cemento Endoseal y la clindamicina frente al Staphylococcus aureus ATCC 25923 a las 24 horas.

Grupos	Media	Diferencia de medias (mm)	DE	p-valor ^a
Endoseal	17.755		0.5146	
		-5.856		0.000*
Clindamicina	24.631		0.3345	

*Diferencias significativas ($p < 0,001$); ^aBasado en el test t student para dos medias independientes
DE: desviación estándar

Al comparar el diámetro del halo inhibitorio entre los grupos de Endoseal y clindamicina, se hallaron diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,001$).

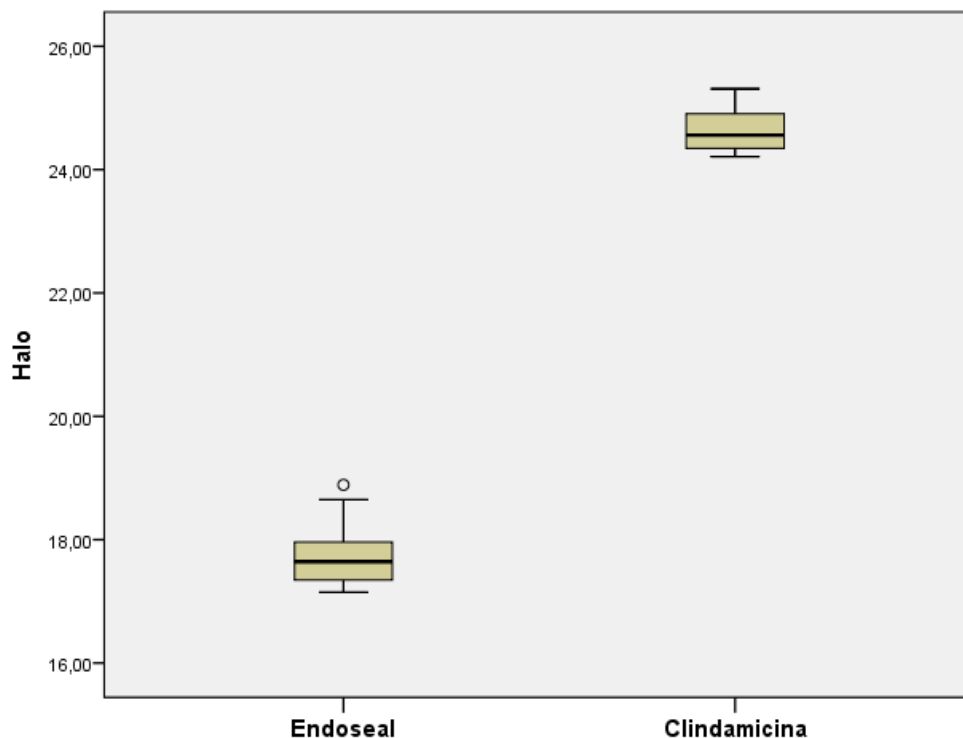


Figura 6. Distribución comparativa del diámetro de halo inhibitorio entre los cementos Endoseal y clindamicina. Se puede observar que la proyección de los

valores de la mediana en el diagrama de cajas y bigotes no caen dentro de las cajas lo que supone una diferencia entre ambos grupos.

VI. Discusión

El uso de un cemento endodóntico que presente propiedades antimicrobianas, puede ser de gran ayuda al momento de intentar mejorar el pronóstico del tratamiento (Poggio *et al.*, 2011). El uso de cementos endodónticos, al poseer un efecto antimicrobiano, debe servir de contención para una posible infección, debido al componente microbiano residual presente en el conducto radicular (Marin *et al.*, 2012).

El objetivo de esta investigación fue evaluar la actividad antimicrobiana de dos cementos endodónticos frente al *Staphylococcus aureus*. La siembra de esta cepa se realizó en agar Manitol Salado, utilizándose el método de difusión en agar. Los cementos utilizados fueron un cemento a base de óxido de zinc y eugenol llamado Endoseal y un cemento a base de hidróxido de calcio y a base de resina llamado Sealer 26. Se usó un antibiótico como control positivo, el cual fue la clindamicina, siendo el cemento Sealer 26 el que mostro valores más cercanos a este. Estos productos se embebieron en discos de papel y se incubaron durante 24 horas a una temperatura de 37 grados centígrados. Luego de este tiempo se realizó la medición de los halos de inhibición formados alrededor de los discos utilizando un vernier electrónico.

Se encontraron diferencias significativas entre todos los grupos. El cemento Sealer 26 fue el que mostro valores que se acercaban más al control positivo. Los resultados encontrados en el presente trabajo son similares a los encontrados por Mussolino *et al.* (2009) donde se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los cementos a base de óxido de zinc y eugenol y los cementos a base de hidróxido de calcio, y donde los halos de inhibición de ambos cementos presentan medidas similares a los halos encontrados en el presente trabajo. Sin embargo, Miyagak *et al.* (2006) encontró diferencias estadísticamente significativas,

donde el cemento a base de hidróxido de calcio no presentó ninguna reacción frente al *Staphylococcus aureus*, mientras que si lo hizo el cemento a base de óxido de zinc y eugenol.

El método de difusión en agar es uno de los métodos más utilizados para evaluar la actividad antimicrobiana en la endodoncia. Muchos son los materiales que pueden ser utilizados mediante este método, como los cementos endodónticos (Piotto *et al.*, 2008).

La capacidad antimicrobiana que presentan cementos a base de óxido de zinc como el Endoseal es atribuida a la presencia y difusión del eugenol presente en el material, el cual posee capacidad antimicrobiana (Mussolino *et al.*, 2009) mientras que la actividad antimicrobiana de los cementos a base de hidróxido de calcio como el Sealer 26 es atribuida a la presencia de este material en el mismo, liberándose iones hidróxido y aumentando el pH del medio, creando un ambiente desfavorable para el crecimiento bacteriano (Tanomaru, Tanomaru-Filho, Palhao, Watanabe y Ito, 2008).

VII. Conclusiones

1. Al comparar el diámetro del halo inhibitorio entre los grupos de Endoseal y Sealer 26, se hallaron diferencias estadísticas altamente significativas, siendo el Sealer 26 el que presentó los halos de inhibición de mayor diámetro.
2. Al comparar el diámetro del halo inhibitorio entre los grupos de Endoseal y clindamicina, se hallaron diferencias estadísticas altamente significativas.
3. Al comparar el diámetro del halo inhibitorio entre los grupos de Sealer 26 y clindamicina, se hallaron diferencias estadísticas altamente significativas.

VIII. Recomendaciones

1. Se recomienda utilizar un método diferente al de difusión en agar, ya que existen métodos más exactos con los cuales evaluar la acción antimicrobiana de los cementos endodónticos.
2. Se recomienda utilizar nuevos tipos de cementos presentes en el mercado.
3. Se recomienda utilizar cepas diferentes para evaluar la acción antimicrobiana de los cementos endodónticos.

IX. Referencias bibliográficas

- Al badah, A., Ibrahim, A., Al-Salamah, A. y Ibrahim, S. (2015). Clonal diversity and antimicrobial resistance of *Enterococcus faecalis* isolated from endodontic infections. *Electronic Journal of Biotechnology*, 18(3), 175-180. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0717345815000408?via%3Dihub>
- Carmona, E., Sandoval, S. y García, C. (2012). Frecuencia y susceptibilidad antibiótica del *Staphylococcus aureus* proveniente de hisopados asales en una población urbano marginal de Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 29(2). Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000200006&script=sci_arttext&tIng=en
- Ciasca, M., Aminoshariae, A., Jin, G., Montagnese, T. y Mickel, A. (2012). A comparison of the cytotoxicity and proinflammatory cytokine production of EndoSequence root repair material and ProRoot mineral trioxide aggregate in human osteoblast cell culture using reverse-transcriptase polymerase chain reaction. *Journal of Endodontics*, 38(4), 486-489. doi: 10.1016/j.joen.2011.12.004
- Cohen, S., Hargreaves, K. y Berman, L. (2011). *Vías de la Pulpa*. Barcelona, España: Elsevier.
- Drehmer, E., Pimenta, F., Hayashida, M., Eidt, M. y Gir, E. (2011). Detección de *Staphylococcus aureus* en la boca de trabajadores de la limpieza hospitalaria. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 19(1). Recuperado de http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n1/es_13.pdf
- Ferrer, C., Baca, G., Arias, M., Bailon, E. y Ruiz, M. (2014). Composición para el sellado endodóntico con efecto antibacteriano. *European Journal of Dentistry*, 6(8), 1-24.
- Figueiredo, B., Assis, J., Castilho, R., Vianna, M., Randi, F., Zaia, A. y De Souza, F. (2004). *In vitro* evaluation of the antimicrobial activity of five root canal sealers. *Brazilian*

- Dental Journal*, 15(1). Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-64402004000100006&script=sci_arttext
- Greco, Y., Garcia, J., Lozano, V. y Manzanares, M. (2009). Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. *Endodoncia*, 27(1), 13-18.
Recuperado de <http://www.medlinedental.com/pdf-doc/endo/morfologia.pdf>
- Grossman, L., Oliet, S. y Del Rio, C. (1988). *Endodontic practice*. Filadelfia, EE.UU: Editorial Lea & Febiger.
- Gurel, M., Demiryurek, E., Ozyurek, T. y Gulhan, T. (2016). Antimicrobial activities of different bioceramic root canal sealers on various bacterial species. *International Journal of Applied Dental Sciences*, 2(3), 19-22.
- Haapasalo, M., Du, T., Wang, Z., Ma, J. y Cao, Y. (2015). Combined antibacterial effect of sodium hypochlorite and root canal sealers against *Enterococcus faecalis* biofilms in dentin canals. *Journal of Endodontics*. doi: 10.1016/j.joen.2015.04.023
- Habeeb, M. (2014). Analysis of antimicrobial activity of root canal sealers against endodontic pathogens using agar diffusion test (In vitro study). *J Bagh College Dentistry*, 26(3), 27 – 34.
- Ingle, J. (2008). *Endodoncia*. Mexico D.F., Mexico: McGraw-Hill-Interamericana.
- Kapralos, V., Koutroulis, A., Orstavik, D., Titterud, P. y Valen, R. (2017). Antibacterial Activity of Endodontic Sealers against Planktonic Bacteria and Bacteria in Biofilms. *Journal of Endodontics*, 24(1), 149-154. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239917309755>
- Lakshmi, L y Vaishnavi, C. (2010). Endodontic Microbiology. *Journal of Conservative Dentistry*, 13(4), 233-239. doi: 10.4103/0972-0707.73386
- Leonardo, M. (2005). *Endodoncia. Tratamiento de canales radiculares: principios técnicos y biológicos*. Sao Paulo, Brasil: Artes Médicas.

- Lowy, F. (1998). *Staphylococcus aureus* Infections. *The New England Journal of Medicine*, 339(8), 520-532. doi: 10.1056/NEJM199808203390806
- Marín, G., Silva, Y., Da Cunha, S., Rached, F., Bonetti, I., Sousa, M. y Miranda, C. (2012). Physicochemical properties of endodontic sealers of different bases. *Journal of Applied Oral Science*, 20(4), 455-461. doi: 10.1590/S1678-77572012000400011
- Miyagak, D., Manso, E., Colombo, C., Chavasco, J. y Labegalline, G. (2006). In vitro evaluation of the antimicrobial activity of endodontic sealers. *Brazilian Oral Research*, 20(4). doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-83242006000400004>
- Mussolino, A., Nelson-Filho, P., Bezerra, L., Assed, S., Bezerra, R. y Ito, I. (2009). Antibacterial Activity of Root Canal Filling Materials for Primary Teeth: Zinc Oxide and Eugenol Cement, Calen Paste Thickened with Zinc Oxide, Sealapex and EndoREZ. *Braz Dent J*, 20(4), 290-296.
- Negroni, M. (2009). *Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica*. Buenos Aires, Argentina: Medica Panamericana.
- Nirupama, D., Nainan, M., Ramaswamy, R., Muralidharan, S., Lingareddy, H., Sharma, R. y Gupta, S. (2014). In Vitro Evaluation of the Antimicrobial Efficacy of Four Endodontic Biomaterials against *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, and *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Biomaterials*. Recuperado de <https://www.hindawi.com/journals/ijbm/2014/383756/abs/>
- Paredes, F. y Roca, J. (2004). Acción de los antibióticos. Perspectiva de la medicación antimicrobiana. *OFFARM*, 23(3), 116-124. Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-accion-los-antibioticos-perspectiva-medicacion-13059414>
- Pinheiro, E., Gomes, F., Ferraz, C., Sousa, E., Teixeira, F. y Souza-Filho, F. (2003). Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. *International Endodontic Journal*, 36(1), 1-11.

- Piotto, D., Battisti, J., Teixeira, D., Tomazinho, P., Baratto, F., Haragushiku, G. y Sens, F. (2009). Avaliação in vitro da ação antimicrobiana de alguns cimentos endodônticos. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 6(4), 367-373.
- Poggio, C., Lombardini, M., Colombo, M., Dagna, A., Saino, E., Arciola, C. y Visai, L. (2011). Antibacterial effects of six endodontic sealers. *Int J Artif Organs*, 34(9), 908-913.
- Singh, G., Gupta, I., Elshamy, F., Boreak, N. y Elraih, H. (2016). In vitro comparison of antibacterial properties of bioceramic-based sealer, resin-based sealer and zinc oxide eugenol based sealer and two mineral trioxide aggregates. *European Journal of Dentistry*, 10(3), 366-369. doi: 10.4103/1305-7456.184145
- Tanomaru, J., Tanomaru-Filho, M., Hotta, J., Watanabe, E. y Ito, I. (2008). Antimicrobial activity of endodontic sealers based on calcium hydroxide and MTA. *Acta Odontol. Latinoam*, 21(2), 147-151.
- Tanomaru, J., Tanomaru-Filho, M., Palhao, M., Watanabe, E. y Ito, I. (2008). Actividad antimicrobiana de diferentes tipos de cementos endodónticos. *Acta Odontologica Venezolana*, 47(3).
- Yasuda, Y., Kamaguchi, A. y Saito, T. (2008). In vitro evaluation of the antimicrobial activity of a new resin – based endodontic sealer against endodontic pathogens. *Journal of Oral Science*, 50(3), 309 – 313.
- Zhang, H., Shen, Y., Ruse, N. y Haapasalo, M. (2009). Antibacterial activity of endodontic sealers by modified direct contact test against *Enterococcus faecalis*. *Journal of Endodontics*, 35(7), 1051-1055.

X. Anexos**10.1. Anexo 1. Ficha de datos**

Muestras	Diámetro del halo de inhibición del cemento Endoseal a las 24 horas

Muestras	Diámetro del halo de inhibición del cemento Sealer 26 a las 24 horas

Muestras	Diámetro del halo de inhibición de la clindamicina a las 24 horas

Muestras	Diámetro del halo de inhibición del agua destilada a las 24 horas

10.2. Anexo 2. Ficha de recolección de datos

Muestra	Diámetro del halo de inhibición a las 24 horas			
	Endoseal	Sealer 26	Clindamicina	Agua destilada

10.3. Anexo 3. Declaración jurada de ausencia de conflictos de interés

Declaración jurada de ausencia de conflictos de interés

Yo, Miguel Angel Loo Violeta, autor del proyecto de investigación titulado "Análisis in vitro de la acción antimicrobiana de dos cementos endodónticos frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 25923", declaro bajo juramento que no hubo conflictos de interés durante el planteamiento y la elaboración del mismo.

Asumo la responsabilidad total del trabajo presentado y afirmo que los datos consignados en esta declaración jurada son correctos y responden a la realidad.


FIRMA

PUERTO LIBRE
LUGAR

03/12/18
FECHA

10.4. Anexo 4. Ficha técnica del instrumento a utilizar

● ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Faixa de medição: 0-150mm/0-6" 0-200mm/0-8",
0-300mm/0-12"

Resolução: 0.01mm/0.0005"

Precisão: $\pm 0.02\text{mm}/0.001"$ (-100mm)
 $\pm 0.03\text{mm}/0.0015"$ (-100mm-200mm)
 $\pm 0.04\text{mm}/0.0015"$ (-200mm-300mm)
0.01mm/0.0005"

Repetição: 1.5m/sec.60"/sec.

Velocidade máxima de medição: Sistema de medição linear capacitiva.

Sistema de medição: Tela: Tela de Cristal Líquido.

Pantalla: Fonte: Uma bateria de óxido de prata SR44,1.5V, capacidade: 165mAh

Poder:

Temperatura de funcionamento: 5°C-40°C/41 to 104 degree F.

Influência da umidade: Não há problemas se está sob 80% de umidade relativa.

● NOMENCLATURA

1. Medidor interno
2. MÉTRICO /POLEGADAS trocas
3. Parafusos de fixação
4. Tela de cristal líquido
5. Medidor externo
6. Botão desligar
7. Botão para fixar o ZERO e ligar
8. Tampa da bateria
9. Folha para a medição da profundidade
10. Contatos para a medição de graus


1. PREPARAÇÕES:

- (1) O deslizador somente pode ser removido depois de se afrouxar o parafuso (parte n.3.)
- (2) Limpe todas as partes do calibrador. Não utilize líquidos orgânicos.
- (3) Certifique-se de que todos os botões e interruptores, assim como a tela, funcionem bem.

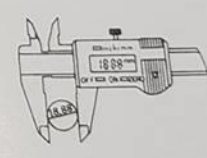
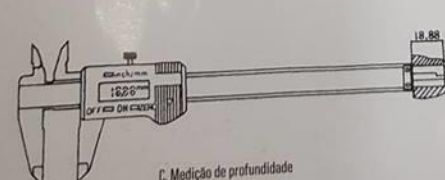
2. MÉTODOS BÁSICOS DE MEDIÇÃO

- (1) Pressione o botão de acionamento. Escolha o sistema de medição. (Cada vez que se aperta este botão, alterará a unidade de medição).
- (2) Aplique uma pressão normal ao fechar o deslizador dos medidores externos; logo, pressione o botão ZERO para voltar ao zero.

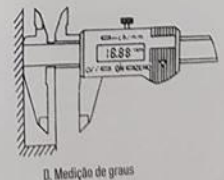
A. Medições de dimensões internas



B. Medições de dimensões externas

C. Medição de profundidade



D. Medição de graus

10.5. Anexo 5. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA	INSTRUMENTOS
<p>Problema principal</p> <p>¿Cuál es la acción antimicrobiana del cemento Endoseal y frente al <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar la actividad antimicrobiana del cemento Endoseal y el cemento Sealer 26 frente al <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>- Determinar el diámetro del halo inhibitorio del cemento Endoseal frente al <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 a las 24 horas.</p> <p>- Determinar el diámetro del halo inhibitorio del cemento Sealer 26 frente al <i>Staphylococcus aureus</i>. ATCC 25923 a las 24 horas.</p> <p>- Determinar el diámetro del halo inhibitorio de la clindamicina de 2 ug frente al <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 a las 24 horas.</p> <p>- Comparar el diámetro del halo inhibitorio del cemento Sealer 26 y del cemento Endoseal frente al <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 a las 24 horas.</p> <p>- Comparar el diámetro del halo inhibitorio del cemento Sealer 26 y de la clindamicina de 2 ug frente al <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 a las 24 horas.</p> <p>- Comparar el diámetro del halo inhibitorio del cemento Endoseal y de la clindamicina de 2 ug frente al <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 a las 24 horas.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>Es probable que se encuentren diferencias en la actividad antimicrobiana del cemento frente al tipo de cemento Endoseal y del cemento Sealer 26 utilizado.</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Actividad antimicrobiana.</p> <p>Variable independiente</p> <p>El tipo de cemento Endoseal y Endoseal y del cemento Sealer 26 utilizado.</p>	<p>Crecimiento bacteriano.</p>	<p>Diámetros de los halos de inhibición.</p>	<p>Razón.</p>	<p>Tipo</p> <p>-Transversal.</p> <p>-Comparativo.</p> <p>-Prospectivo.</p> <p>Diseño.</p> <p>-Experimental.</p> <p>Población</p> <p>- Cepa de <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.</p> <p>Muestra</p> <p>-20 placas Petri con agar Manitol Salado con cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.</p> <p>Método</p> <p>-Observación directa.</p>	<p>Vernier electrónico.</p>

10.6. Anexo 6. Figuras

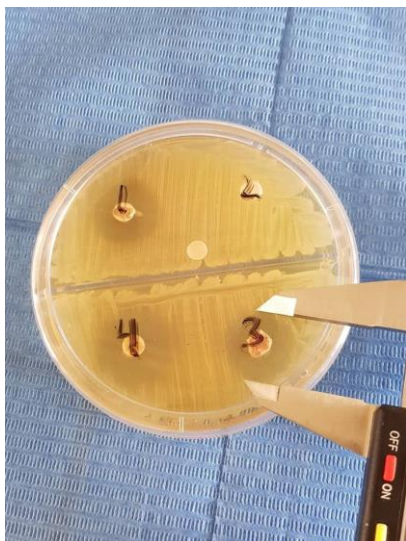


Fig. 1. Medición de los halos



Fig. 2. Medición de los halos



Fig. 3. Medición de los halos



Fig. 4. Placa Petri con los productos



Fig. 11. Cemento Sealer 26



Fig. 12. Cemento Sealer 26



Fig. 13. Cemento Endoseal



Fig. 14. Cemento Endoseal

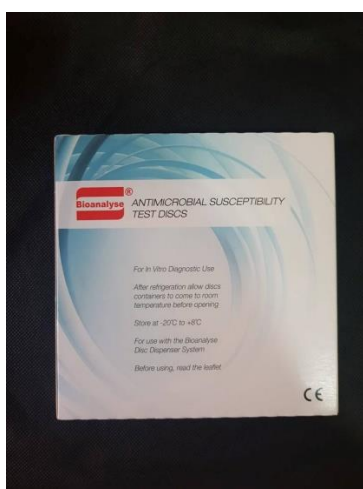


Fig. 15. Clindamicina



Fig. 16. Clindamicina

10.7. Anexo 7. Informe de finalización

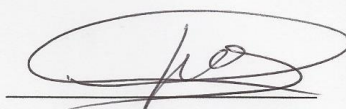
Informe de finalización

Presente:

Me permito dirigirme en respuesta al oficio N° 020-2018-TT-GYT-FO-UNFV de fecha 7 de febrero del 2018, por el cual se me designó supervisor para el uso del laboratorio de microbiología para el desarrollo de la tesis del bachiller Loo Violeta Miguel Angel, que después de haber ejecutado el trabajo titulado:

“ANALISIS *IN VITRO* DE LA ACCION ANTIMICROBIANA DE DOS CEMENTOS ENDODONTICOS FRENTE AL *Staphylococcus aureus* ATCC 25923”

Doy constancia de que el trabajo se ejecutó en el laboratorio de microbiología y fue finalizado en óptimas condiciones bajo mi supervisión.



C.D. Roberto Sierra Garmendia



Universidad Nacional
Federico Villarreal

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

TALLER DE TESIS 1 - 2017

Oficio N°020 -2018-TT-GYT-FO-UNFV

Pueblo Libre 7 de febrero 2018

Mg. C.D.
ELOY MENDOZA GARCÍA
Jefe del Departamento Académico de la
Facultad de Odontología - UNFV
Presente. -

Asunto: Autorización al Bachiller para realizar
su trabajo de Investigación.

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarle muy cordialmente, y asimismo presentarle al Bachiller MIGUEL ANGEL LOO VIOLETA, quien se encuentra elaborando su Tesis titulada "ANÁLISIS IN VITRO DE LA ACCIÓN ANTIMICROBIANA DE DOS CEMENTOS ENDODÓNTICOS FRENTE AL STAPHYLOCOCCUS AUREUS ATCC 25923" el cual solicita la autorización del Laboratorio de Microbiología el cual está a cargo del C.D. Luis Gonzales, dicho trabajo estará supervisado por el C.D. Roberto Sierra Garmendia, el uso del Laboratorio es indispensable para que pueda desarrollar su protocolo de Tesis basado en el tema que anteriormente se describe.

Con la seguridad de contar con su apoyo, que redundara en beneficio de los jóvenes estudiantes, me suscribo a usted.

Atentamente,



[Firma manuscrita]
Mg. ED. CARMEN ROSA HUAMANI PARRA
Jefa (e) de Grados y Títulos
Facultad de Odontología
U.N.F.V.

CRHP/Patty M.

[Firma manuscrita]