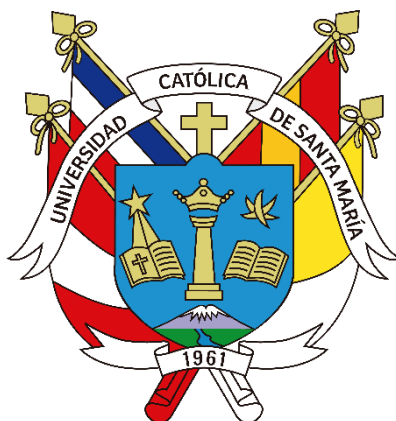


Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



Efecto antimicótico invitro del cemento biocerámico Neosealer Flo (puro y asociado a fluconazol) en la proliferación de Candida albicans – Arequipa 2024

Tesis presentada por la Bachiller:

Núñez Franco, Romina Antonella

ORCID: 0009-0004-3365-9378

para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor:

Dr. Ponce Soto, Luis Alberto

ORCID: 0000-0001-5976-2913

Arequipa – Perú

2024

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 01 de Abril del 2024

Dictamen: 011623-C-EPO-2024

Visto el borrador del expediente 011623, presentado por:

2019176822 - NUÑEZ FRANCO ROMINA ANTONELLA

Titulado:

EFFECTO ANTIMICOTICO IN VITRO DEL CEMENTO BIOCERÁMICO NEOSEALER FLO (PURO Y ASOCIADO A FLUCONAZOL) EN LA PROLIFERACIÓN DE CANDIDA ALBICANS - AREQUIPA 2024

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**29242362 - GALLEGOS VARGAS HERBERT MARIO
DICTAMINADOR**



**29714707 - QUIROZ HUERTA CARLOS ALBERTO
DICTAMINADOR**



**44601950 - ALVARADO GOMEZ ALBERTO ARMANDO
DICTAMINADOR**



Efecto antimicótico invitro del cemento biocerámico Neosealer Flo (puro y asociado a fluconazol) en la proliferación de Candida albicans – Arequipa 2024

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

1%

★ Submitted to The University of Manchester

Student Paper

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 1%

DEDICATORIA

*A **Dios** que me guía siempre, bendice mi camino, manteniendo mis fuerzas y dedicación intactas a pesar de todos los obstáculos en estos 5 años de carrera profesional.*

*A mi Papá **Raúl**, mi mamá **Angela** y mi hermano **Rodrigo**, por ser los pilares de mi vida, acompañarme en los momentos más importantes, mi gratitud infinita, los amo.*

*A mi Abuelito **Julio Núñez Quiroga** que en vida fue el mejor hombre del mundo, por todas sus enseñanzas, por todo su amor y por ser un ejemplo a seguir para toda la familia.*

*A mi Abuelita **Julia Postigo de Franco**, por todo su amor, por engreírme y compartir momentos maravillosos.*

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi papá **Raúl Núñez**, por todo su sacrificio, su esfuerzo, ser mi gran ejemplo a seguir profesional, calidad de persona y su perseverancia infinita.

Agradezco a mi mamá **Angela Franco**, por todo su sacrificio, ser mi apoyo incondicional y siempre decirme que no hay límites para todo lo yo que pueda lograr.

Agradezco a mi hermano **Rodrigo Núñez**, por siempre escucharme, nunca dejarme sola y siempre tener las palabras exactas en los momentos más difíciles.

Agradezco a **Dani** por ser la mejor amiga y estar presente en los peores y mejores momentos.

Agradezco a la **Universidad Católica de Santa María**, por brindarme la oportunidad de obtener las enseñanzas necesarias para desenvolverme en esta hermosa profesión.

RESUMEN

El estudio experimental se realizó con la finalidad de conocer si el cemento biocerámico Neosealer Flo puro y asociado al fluconazol tenía capacidades antifúngicas ante el *Candida albicans*, hongo que se encuentra en ciertas proporciones en la cavidad bucal y su presencia es causante de fracasos en los tratamientos endodónticos a realizar causando inflamaciones periapicales.

Estudio cuasi – experimental, prospectivo, de abordaje cuantitativo, de corte transversal, de tipo comparativo, de laboratorio de nivel explicativo.

Para la realización de la investigación presentada se inició con la reactivación de la cepa fúngica *Candida albicans* en el caldo Saboroud.

Después se procedió a colocar en las placas de pocillo las siguientes distribuciones pocillo fila

A: control negativo, fila B: control positivo, fila C: Neosealer Flo, fila D: Neosealer 1 Fluconazol 1, fila E: Neosealer 2 Fluconazol 1, fila F: Fluconazol,

Posteriormente se utilizó la técnica de “disolución seriada” para colocar alícuotas de *C. albicans* con caldo Sabourad en 6 placas previamente cargadas del Agar. Las placas de control fueron: Control positivo, control negativo, Neosealer Flo puro, Neosealer Flo más fluconazol proporción 1:1, Neosealer Flo más fluconazol proporción 2:1 y fluconazol solo.

Posteriormente cultivadas a 37° por 24 horas esperando la incubación y crecimiento de *Candida Albicans*, con el fin realizar el conteo de las unidades formadoras de las colonias.

Finalmente, con los resultados que se obtuvieron en el experimento y la posterior sistematización estadística, se dio a conocer como resultado la proliferación de *C. albicans* cuando fue sometido al Neosealer Flo puro, sin embargo, en la proporción 1:1 del cemento biocerámico y el fluconazol no hubo crecimiento del hongo a comparación de la proporción 2:1 del Neosealer Flo y fluconazol resultó cierta proliferación más no fue relevante.

Por último, se concluye que la asociación del antifúngico específicamente el fluconazol – sellador biocerámico (Neosealer Flo) resultó ser significativa por su eficacia en el impedimento de la proliferación del hongo *Candida Albicans* que el sellador biocerámico puro en el presente estudio experimental.

Palabras clave: *Candida albicans*, Sellador biocerámico, Neosealer Flo, Fluconazol.



ABSTRACT

The experimental study was carried out with the purpose of knowing if the pure Neosealer Flo bioceramic cement associated with fluconazole had antifungal capabilities against *Candida albicans*, a fungus that is found in certain proportions in the oral cavity and its presence causes treatment failures. endodontics to be performed causing periapical inflammation.

Quasi-experimental, prospective, quantitative approach, cross-sectional, comparative, explanatory level laboratory study.

To carry out the research presented, it began with the reactivation of the fungal strain *Candida albicans* in the Saboroud broth.

The following well distributions were then placed in the well plates: row A: negative control, row B: positive control, row C: Neosealer Flo, row D: Neosealer 1 Fluconazole 1, row E: Neosealer 2 Fluconazole 1, row F: Fluconazole,

Subsequently, the “serial dissolution” technique was used to place aliquots of *C. albicans* with Sabourad broth on 6 plates previously loaded with Agar. The control plates were: Positive control, negative control, pure Neosealer Flo, Neosealer Flo plus fluconazole ratio 1:1, Neosealer Flo plus fluconazole ratio 2:1 and fluconazole alone.

Subsequently cultured at 37° for 24 hours waiting for the incubation and growth of *Candida Albicans*, in order to count the colony-forming units.

Finally, with the results obtained in the experiment and the subsequent statistical systematization, the proliferation of *C. Albicans* was revealed when it was subjected to pure Neosealer Flo, however, in the 1:1 proportion of the bioceramic cement and with fluconazole there was no growth of the fungus compared to the 2:1 ratio of Neosealer Flo and fluconazole resulted in some proliferation but it was not relevant.

Finally, it is concluded that the association of the antifungal specifically fluconazole – bioceramic sealant (Neosealer Flo) turned out to be significant due to its effectiveness in preventing the proliferation of the *Candida albicans* fungus than the pure bioceramic sealant in the present experimental study.

Keywords: *Candida albicans*, Bioceramic sealant, Neosealer Flo, Fluconazole.



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iiiv
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	3
I.PLANTEAMIENTO TEÓRICO	4
1.PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.1. Determinación del Problema	4
1.2. Enunciado del Problema.....	4
1.3. Descripción del Problema.....	5
1.3.1 Área de Conocimiento	5
1.3.2. Operacionalización de Variables.....	5
1.3.3. Interrogantes Básicas	6
1.3.4. Taxonomía de la Investigación.....	6
1.4. Justificación	7
1.4.1. Originalidad.....	7
1.4.2. Relevancia Científica	7
1.4.3. Relevancia Social.....	7
1.4.4. Interés Personal.....	7
1.4.5. Contribución Académica.....	8
2.OBJETIVOS.....	9
3.MARCO TEORICO.....	10
3.1. Esquema de conceptos básicos	10
3.1.1. Endodoncia.....	10
3.1.2. Microbiología de recidivas en Endodoncia.....	10
3.1.3. Bacterias y hongos orales.....	11
3.1.4. Candida albicans.....	11
3.1.5. Obturación de conductos.....	13
3.1.6. Importancia de un Buen Sellado.....	18
3.1.7. Medicación en Endodoncia	18

3.1.8. Antifúngicos en Piezas Endodonciadas Infeccionadas.....	19
3.2. Antecedentes Investigativos	21
4.HIPÓTESIS	25
CAPITULO II	26
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	26
II.PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	27
1.TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	27
1.1. Técnica	27
1.1.1. Especificación.....	27
1.1.2. Esquematización.....	27
1.1.3. Descripción de la técnica.....	28
1.1.4. Diseño Investigativo	30
1.2 Instrumentos	32
1.2.1. Instrumento documental.....	32
1.2.2. Instrumentos mecánicos.....	33
1.2.3. Materiales	33
2.CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	35
2.1.Ubicación espacial	35
2.1.1. Ámbito general	35
2.1.2. Ámbito específico	35
2.2. Ubicación temporal	35
2.3. Unidades de estudio	35
2.3.1. Unidades de análisis.....	35
2.3.2 Alternativa.....	35
2.3.3. Identificación de los grupos	35
2.3.4. Criterios para igualar a los grupos	35
2.3.5. Asignación de sujetos a cada grupo.....	35
2.3.6 Formalización de Grupos	36
3.ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	37
3.1. Organización.....	37
3.2. Recursos humanos.....	37
4.ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS	37
4.1. Plan de procesamiento de los datos.....	37
4.2. Plan de análisis de los datos	38

5.CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	38
CAPITULO III.....	39
RESULTADOS	39
III.RESULTADOS	40
DISCUSIÓN	46
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES	49
IV.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
V.ANEXOS.....	53



INTRODUCCIÓN

La terapia endodóntica constituye una serie de pasos incluyendo la colocación de un sellador endodóntico como pieza fundamental para lograr exitosamente el tratamiento endodóntico, estos han evolucionado a través del tiempo y en el todo el mundo cumpliendo con ciertos parámetros optimizando la colocación al interior del conducto radicular promoviendo un buen rendimiento en la endodoncia propiamente dicha, ya que existen microorganismos causantes de la enfermedad a la pulpa iniciando una reacción inflamatoria de la misma junto con una serie de síntomas siendo el dolor el más común. En la actualidad la preservación de piezas dentarias es el pilar de la odontología por lo que la endodoncia tiene como objetivo principal eliminar los microorganismos que exista en el conducto y cause la infección para así conservar dicha pieza tratada.

Existe una variedad de microbios como el *Enterococcus faecalis* que es el más frecuente aislado en los conductos radiculares, también se conoce *Candida albicans* que es el hongo más común que se ubica dentro de los conductos radiculares formando biopelículas en dientes previamente obturados y el *Staphylococcus aureus* relacionada con la enfermedad periapical refractaria; estos microorganismos están asociados a lesiones de periodontitis apical o infecciones secundarias mientras que la relacionada a infecciones primarias es la bacteria *Porphyromonas gingivalis*.

Los selladores biocerámicos ingresaron al mercado aproximadamente a comienzos de los años 90 siendo utilizados para brindar reconstrucción y reparación con la finalidad de devolverle función al órgano dentinario. En la actualidad ofrecen diversas aplicaciones ya que son biocompatibles, no son tóxicos, y tienen actividad biológica.

El objetivo de este presente estudio in vitro es investigar el efecto antimicótico del Sellador endodóntico biocerámico Neosealer Flo en la proliferación del *Candida albicans*.

El capítulo I de la investigación, presenta al Planteamiento Teórico, el cual contiene la problemática, objetivos y un marco teórico. El capítulo II, hace referencia al Planteamiento Operacional, el cual explica la técnica, instrumentos y materiales utilizados, incluyendo al campo de verificación, estrategias de recolección de datos. Finalmente, el capítulo III, presenta los resultados mediante tablas, gráficos y con una interpretación, para a la resolución de la discusión, conclusiones y recomendaciones.





CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del Problema

En la realización de un tratamiento endodóntico existen diferentes factores que influyen al fracaso de dicho tratamiento, el no seguir adecuadamente el proceso de desinfección y limpieza de los conductos radiculares es uno de los factores como no conocer el manejo adecuado de cada material sellador puede contribuir a la proliferación de microorganismos tanto bacterias como hongos (*Candida albicans*).

El relleno de los conductores radiculares además de utilizar gutapercha como material termoplástico se debe acompañar de un sellador que cumpla con ciertas condiciones y cumpla con propiedades para que su función de barrera impidiendo el paso de algún microorganismo sea exitosa.

Diversos estudios mencionan al *C. albicans* como el hongo más persistente en la cavidad oral por lo que resulta imprescindible un sellador endodóntico que cumpla ciertas funciones antifúngicas para evitar el fracaso del tratamiento intra conducto. La investigación propone relacionar el fluconazol (antifúngico de elección ante hongos) para prevenir la proliferación de estos microorganismos en el conducto radicular específicamente en el ápice. Y así garantizar el éxito del tratamiento endodóntico evitando la proliferación del hongo.

1.2. Enunciado del Problema

“EFECTO ANTIMICOTICO IN VITRO DEL CEMENTO BIOCERÁMICO NEOSEALER FLO (PURO Y ASOCIADO A FLUCONAZOL) EN LA PROLIFERACIÓN DE *CANDIDA ALBICANS* – AREQUIPA 2024”

1.3. Descripción del Problema

1.3.1 Área de Conocimiento

- a. **Área General:** Ciencias de la salud.
- b. **Área específica:** Odontología.
- c. **Especialidad:** Endodoncia
- d. **Línea o tópico:** Efecto antimicótico de materiales de obturación

1.3.2. Operacionalización de Variables

	VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
VE1	Nesoaler Flo puro	-----	
VE2	Nesoaler Flo puro + fluconazol	-----	
VR	<i>Candida albicans</i>	Unidades formadoras de colonias	Recuento de colonias

1.3.3. Interrogantes Básicas

- a. ¿Cuál es la actividad antimicótica del sellador endodóntico biocerámico puro en la proliferación de *Candida albicans*?
- b. ¿Cuál es la actividad antimicótica del sellador endodóntico biocerámico más fluconazol en la proliferación de *Candida albicans*?
- c. ¿Cuál de los dos cementos tiene actividad antimicótica en la proliferación de la *Candida albicans*?

1.3.4. Taxonomía de la Investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO				
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el N° de mediciones de la variable dependiente	Por el N° de muestras	Por el ámbito de recolección
Cuantitativo	Observacional	Prospectivo	Transversal	Comparativo	Laboratorial
Diseño: Cuasi experimental			Nivel: Explicativo		

1.4. Justificación

1.4.1. Originalidad

En este trabajo de investigación se utilizó diferentes referencias de investigación, libros, artículos científicos, vademécum farmacológico, etc. Ya que, el sellador endodóntico utilizado en este estudio en este trabajo es nuevo en el mercado y solo hay dos artículos científicos en toda la literatura; es necesario recalcar que estos dos artículos no estudian su capacidad microbiológica, lo que aporta originalidad a esta investigación.

1.4.2. Relevancia Científica

La investigación de diseño cuasi experimental determinará si la combinación del sellador endodóntico Neosealer Flow asociado al antifúngico inhibe el crecimiento de *Candida albicans* incrementando una opción más en la terapia endodóntica.

1.4.3. Relevancia Social

La investigación es efectiva para el profesional clínico endodoncista, ya que conlleva a promover con éxito los tratamientos de conducto radicular con el fin de beneficiar a los pacientes que necesiten el tratamiento pulpar.

1.4.4. Interés Personal

La presente investigación me favorece en ampliar mis conocimientos en la rama endodóntica, además de lograr el título profesional de cirujana dentista.

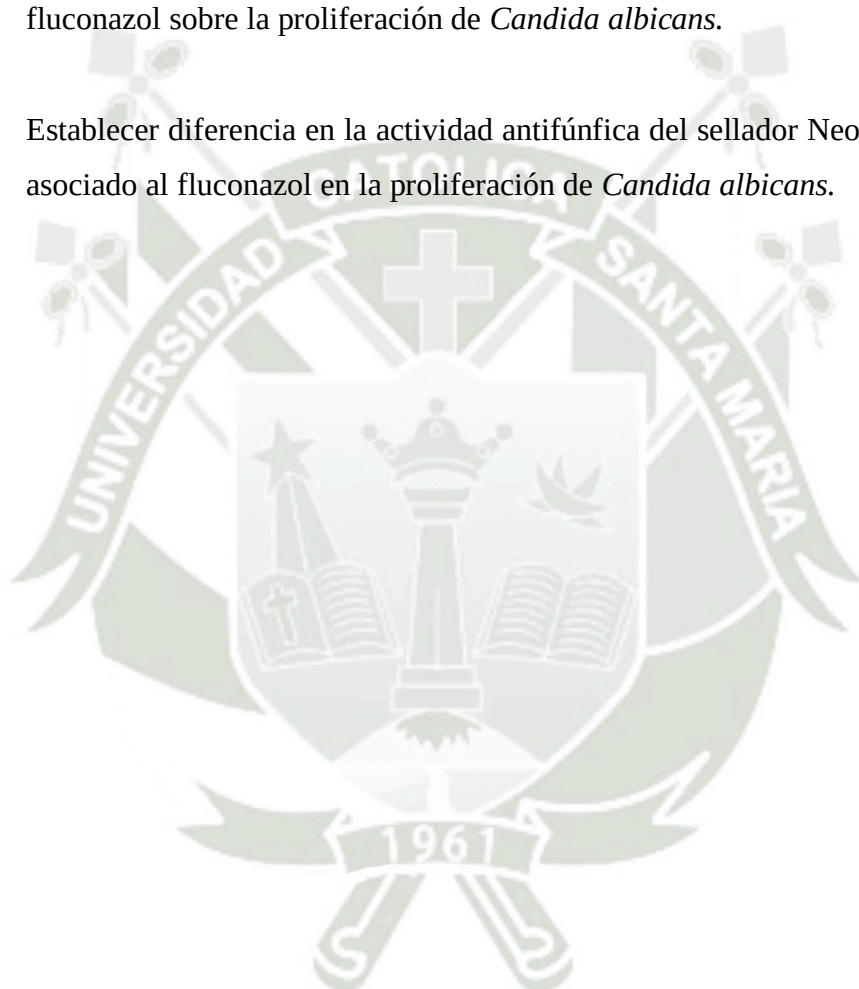
1.4.5. Contribución Académica

La instalación de microorganismos es uno de los principales problemas a nivel endodóntico. Por lo que, la presente investigación busca determinar la eficacia del sellador Neosealerflo asociado con un antifúngico en este caso el fluconazol, para prevenir la proliferación del *Candida albicans* también, es de interés para todo profesional en la rama odontológica que pretenda hacer endodoncias y enaltecer el éxito.



2. OBJETIVOS

- a. Determinar la actividad antifúngica del sellador Neosealer Flo puro sobre la proliferación de *Candida albicans*.
- b. Determinar la actividad antifúngica del sellador Neosealer Flo asociado al fluconazol sobre la proliferación de *Candida albicans*.
- c. Establecer diferencia en la actividad antifúngica del sellador Neosealer Flo puro y asociado al fluconazol en la proliferación de *Candida albicans*.



3. MARCO TEORICO

3.1. Esquema de conceptos básicos

3.1.1. Endodoncia

La endodoncia es un tratamiento dirigido hacia los conductos radiculares dentales afectados por el proceso de la caries con el fin de preservar la pieza dentaria (1).

Este proceso consiste en retirar la pulpa dental ubicada dentro de los conductos, para ser reemplazada con materiales biocompatibles sellando este espacio (2).

3.1.2. Microbiología de recidivas en Endodoncia

La proliferación de los microorganismos ocurre siempre y cuando existan las condiciones necesarias para que sobrevivan y además se reproduzcan. Existen las infecciones pulpares medidas por biopelículas, donde este biofilm se encuentra inaccesible para realizar la limpieza necesaria en los conductos radiculares de las piezas por endodonciar, donde la inflamación puede estar presente ya que las bacterias invaden la pulpa dental generando la respuesta de las células defensoras (3).

La prevalencia de los microorganismos evidencia una etiología infecciosa en los conductos radiculares ya que normalmente la pulpa dental se encuentra estéril (4). Cualquier lesión que afecte este tejido puede provocar inflamación e irritación, cabe resaltar, que la irritación puede ser por motivos físicos, térmicos o químicos (5).

Puesto que, estos microorganismos son el principal motivo de la patogénesis de las lesiones pulpares y peri-radicales es importante manejar los

fundamentos de la microbiología endodóntica para comprender el papel que cumplen en las afecciones y sobre todo saber erradicar las infecciones causadas dentro de los conductos radiculares (6). Entender qué clase de microorganismos podemos encontrar dentro del conducto es parte fundamental del proceso ya que con ese conocimiento se podrá tomar mejores decisiones en la terapia endodóntica (4, 6).

La eliminación de estos microbios se ha determinado en estudios que puede ser completa, sin embargo, depende mucho del proceso de instrumentación, irrigación, medicación y obturación, es muy importante ya que existen los fracasos endodónticos, donde se ve afectado el tratamiento post-endodóntico. Para asegurar la eliminación de estos conlleva al éxito de una endodoncia. Por tal motivo, la microbiología endodóntica es muy interesante y explorada en amplitud ya que busca mejorar el tratamiento en endodoncia buscando evidencia experimental en procesos de laboratorio (1, 7).

3.1.3. Bacterias y hongos orales

La cavidad oral está compuesta por diferentes estructuras donde cada uno está recubierta por una flora microbiana que es muy variada (8). Las bacterias están divididas en aerobias y anaerobias. Sin embargo, los hongos más prevalentes en la cavidad oral es el *Candida Albicans* (9).

3.1.4. Candida Albicans

- a. **Etiología.** Es un hongo dimórfico pertenece al Phylum Ascomycota, presenta pseudohifas, hifas y blastonidios subesférico de un tamaño de

3-8 x 2-7 micrómetros (10). Este hongo afecta membranas mucosas, sin embargo, se desarrolla de manera diseminada en pacientes inmunosuprimidos y es donde la enfermedad se ve complicada (10).

b. Viabilidad, Propagación y Transmisión. Se encuentra en la microflora de la piel, la cavidad oral, gastrointestinal, sistema genitourinario, se hospeda en los humanos. Se desconoce la dosis infectiva mínima (11).

Sobrevive fuera del huésped en zonas húmedas y oscuras hasta 120 días en superficies sin vitalidad. No presenta formas de resistencia. La transmisión es a través de la piel y las mucosas (10).

c. Patologías relacionadas. *Candida albicans*

- Candidiasis oral

Es una infección por hongos causante de lesiones blanquecinas en la cavidad oral (12).

- Esofagitis por *Candida*

Es el muguet que se dispersa por el esófago provocando dolor y dificultad para tragar alimentos (13).

- Infecciones vaginales

Causa vaginitis, esta se contrae por adquirir el hongo ya sea por relaciones sexuales o tener contacto con mucosa infectada (14).

La presencia de estas levaduras es más frecuente en diabetes por infección primaria en comparación que diabetes por infección persistente (9).

3.1.5. Obturación de conductos

La obturación de conductos busca cerrar cualquier vía de acceso entre el periodonto y el conducto, buscando que no exista la proliferación de los microorganismos, así estos no lleguen a los tejidos periapicales evitando un exudado periapical con el fin de compactar y ajustar las paredes del conducto con el material de obturación (15).

a. Gutapercha.

Material encargado de rellenar el conducto radicular y sus paredes, con una firmeza dimensional para que la obturación este tan bien acoplada que no tenga ninguna malformación a largo plazo ya sea por cambios de temperatura. Este material tiene muchas virtudes como por ejemplo no cambia de color la pieza ni permite que el agua pase, sin embargo, no es rígido del todo por lo que puede llegar a debilitarse con el tiempo (16).

b. Selladores endodónticos.

El sellador endodóntico es el componente mediante el cual se busca evitar y prevenir la recontaminación y la reinfección de los microorganismos en el conducto dentario. con la gutapercha son la fuente de logro de los tratamientos endodónticos, desde el momento de la obturación en los conductos radiculares con la gutapercha, la cual asiste y lubrica el asiento del cono que interviene como un puente entre la gutapercha y la pared del canal llenando así primero los espacios del conducto (17). Al llegar el

sellador al conducto radicular será el responsable del pronóstico del tratamiento. Recientes estudios demostraron que existen selladores que pueden causar una irritación en los tejidos periapicales, pero en cierto grado llega a ser beneficioso un porcentaje de toxicidad mínima al momento de la obturación y así conseguir el sellado hermético a los fluidos, logrando evitar reentrada de bacterias sellando lateralmente como apicalmente y terminando en la unión de periodonto y conducto (18). El relleno de todo el conducto radicular es muy importante para obtener el éxito del tratamiento, es decir, la pieza dental sellada por lateral, coronal y apical.

c. Propiedades de un sellador.

- Biocompatible
- Ser adhesivo a la estructura dentinaria
- Ser radiopaco
- Tener cualidad antimicrobiana y bacteriostática
- Ser soluble en caso de retratamiento

d. Tipos de selladores

- **Selladores a base de resina.**

Es considerado como la primera opción en la actualidad, contiene resina epoxica, tiene facultad para adherirse a la dentina lo que contribuye a su excelente capacidad para el sellado marginal (18), es firme dimensionalmente ya que mantiene el tamaño requerido según las condiciones ambientales en las que se encuentre. Algunos selladores son:

- Adseal: Presenta alta biocompatibilidad, es fácil de mezclar, dentro de sus componentes presenta óxido de zirconio mejorando su durabilidad.
- Thermaseal Plus: Es sencillo de usar además de ser rápido en el conducto sin dificultad lo que resulta en menor probabilidad de fracaso.
- AH Plus: Posee propiedades físicas ventajosas en el conducto además que sus propiedades biológicas han mejorado evitando la liberación del formaldehído.

- **Selladores biocerámicos**

Los selladores biocerámicos son bioactivos lo que causa un excelente proceso fisiológico del hueso además que mineralizan la dentina. Entre sus propiedades encontramos la biocompatibilidad y formación de hidroxiapatita aumentando su capacidad de mineralización.

Presenta una eficaz resistencia a la microfiltración ya que el calcio y el carbonato introducidos en los túbulos dentinarios forman una zona llamada “zona de infiltración marginal”, además posee la capacidad de expansión durante su fraguado lo que evita su reabsorción y así tiene un sellado eficaz.

Algunos selladores biocerámicos son:

- **Bio-C Sealer**

Es un cemento biocompatible y bioactivo gracias a que contiene

silicato de calcio, aluminato de calcio y óxido de calcio. Tiene propiedades mecánicas y físicas que permiten su fácil manejo y sellado hermético.

- **El MTA BIOSEAL**

Es un sellador biocerámicos a base de trióxido mineral que se desarrolló primero, este cemento es bioactivo con la capacidad de inducir a la formación de nuevo tejido mineralizado lo que lo fue biocompatible para tratamientos con apexificación y endodoncias regenerativas en dientes con ápices inmaduros (19).

- **El Biodentine**

Se presentó como un cemento bioactivo como sustituto de la dentina compuesto principalmente por silicato tricálcico, con propiedades biológicas y físicas mejoradas, presenta micro dureza y resistencia a la flexión con una fuerza de adhesión y resistencia aumentada (20).

Posteriormente a estos selladores endodónticos biocerámicos se presentaron otros como el BioRoot RCS este siendo polvo/liquido (21).

- **Sellador Neosealer Flo**

Promueve la formación de hidroxiapatita para que la curación sea más rápida y efectiva, es altamente biocompatible,

antimicrobiano y dimensionalmente estable, no mancha ni contiene resina (22). No es citotóxico, ni genotóxico. Se demostró que es un antimicrobiano in vitro, optimiza las técnicas de obturación vertical y de cono único.

- **Selladores a base de Hidróxido de Calcio**

Son de los más utilizados en los tratamientos endodónticos por la supuesta actividad antimicrobiana que presentan además que son altamente osteogénicos y cementogénicos, sin embargo, para que el hidróxido de calcio sea eficiente en su función se deben separar iones de calcio e hidróxido lo que conlleva a la posible disolución del contenido sólido del sellador provocando espacios en la obturación. Cuenta con un periodo de trabajo de 35 minutos aproximadamente y un sellado apical bueno.

Algunos cementos son:

- **Sealer 26**

Asegura la biocompatibilidad y estabilidad dimensiona por lo que no irrita.

- **Apexit Plus**

Contiene óxido de zinc sin embargo es irritable y no es eficaz ante la actividad bacteriana.

- **Calplus**

Presenta yodoformo con radiopacidad mejorada y efecto antimicrobiano.

3.1.6. Importancia de un Buen Sellado

Cuando se realiza un tratamiento de conducto, la obturación radicular debe cumplir con un objetivo esencial que es el sellado completo tanto apical como de todo el conducto sin dejar espacios, con el fin de evitar que estos conductos se vean afectados por microorganismos que conllevan a la contaminación de los mismos (1, 17).

Se puede realizar un tratamiento meticuloso cumpliendo con todo el procedimiento necesario para evitar un fracaso endodóntico, sin embargo, existe la posibilidad de que haya molestia y se debe a una periodontitis apical, lo que conlleva a dolor y la formación de microflora bacteriana (17).

3.1.7. Medicación en Endodoncia

Los medicamentos utilizados para el tratamiento del dolor dental durante la historia han variados. Los que se basaron en aceite de trementina, canela, clavoso alcanfor, frecuentemente fueron usados en las cavidades de dientes para aliviarel dolor dental (23).

Durante varios años se dio a las sustancias químicas colocadas como medicación temporal en los conductos radiculares un papel fundamental en la consecución de unos conductos libres de bacterias. La base principal para conseguir un tratamiento de conductos radiculares exitoso parecía radicar en el medicamento utilizado, además de que la mezcla del sellado endodóntico más algún medicamento puede llevar a aumentar la tasa de éxito de dicho procedimiento (24).

3.1.8. Antifúngicos en Piezas Endodonciadas Infectadas

Los antifúngicos utilizados para infecciones micóticas varían según el grado de la infección y la causa.

Algunas opciones para combatir los hongos son:

a. Fluconazol

Agente antimicótico que pertenece al grupo de los triazoles, presenta mayor capacidad de absorción que otros antifúngicos. Se caracteriza por su excelente y rápida absorción a diferencia de otros antifúngicos imidazoles ya que se difunde a través de la barrera hematoencefálica. Tiene una vida entre 25 a 30 horas siendo bastante prolongada lo que conlleva a menos dosificación diaria.

b. Ketoconazol

Es un antifúngico imidazólico, actúa frente levaduras patógenas alterando su permeabilidad lipídica al bloquear el citocromo P450 del hongo lo que causa una inhibición de su biosíntesis.

c. Clotrimazol

Parte de la familia de los imidazoles, que tienen una actividad contra diferentes especies de hongos patógenos, bacterias grampositivas y algunos anaerobios. Este antifúngico cumple la función de penetrar de forma satisfactoria en la membrana de hongos y levaduras.

d. Itraconazol

Antimicótico de amplio espectro, pertenece a la familia de los imizadoles. Actúa inhibiendo la producción del ergosterol que se encuentra en la pared del hongo causándole daño celular impidiendo la reproducción del hongo.



3.2. Antecedentes Investigativos

3.2.1. Título: Eficacia de los selladores de conductos radiculares a base de hidróxido de calcio y biocerámicos contra biopelículas endodónticas patógenas: un estudio *in vitro* – PubMed 2022

Autor: T. Suwartini, J. Santoso, A. Sari, D. Ratnasari

Resumen: El presente estudio tiene como objetivo de comparar la actividad antimicrobiana de un sellador de hidróxido de calcio y dos biocerámicos donde no solo utilizaron bacterias sino también un hongo, los cuales fueron: *Porphyromonas gingivalis*, *Enterococcus faecalis* y *Candida albicans*. La metodología utilizada fue disolver los selladores en una solución salina estéril con el fin de obtener sobrenadantes. Después se realizaron ensayos donde se formaron biopelículas y se hizo un recuento de colonias en tiempo real. Conclusiones, los tres selladores cumplían diferentes funciones según el microorganismo que se enfrentaba, por ejemplo, el sellador a base de hidróxido de calcio es más eficaz contra *E. faecalis* y el *C. albicans* (39).

3.2.2. Título: Evaluación del efecto antibacteriano del nuevo sellador “Neoseal” y dos selladores endodónticos de uso comercial contra *Enterococcus faecalis*: un estudio *in vitro*- PubMed 2023.

Autor: D. Gamal, M. Rafaat, M. Rayyan, M. Sayed

Resumen: En esta investigación el objetivo es evaluar la actividad antibacteriana de tres selladores endodónticos (Neoseal, CeraSeal y AH Plus) contra la bacteria *Enterococcus faecalis in vitro*. En la metodología se utilizó la prueba de contacto directo modificado (MDCT) donde se

probo en contacto con una inhabilitación bacteriana cuando los selladores no estaban fraguados y después del fraguado donde se evaluó la actividad antibacteriana de los selladores en diferentes días. Los resultados fueron variados para los tres selladores, en conclusión, el sellador AH Plus demostró ser resistente al efecto bactericida al comienzo, sin embargo, perdió su capacidad al pasar 24 horas, al contrario el sellador CeraSeal mostró tener una capacidad alta de actividad bacteriana desde el comienzo hasta el final aunque pasando 14 días mostro un recuento de bacterias, y el sellador Neoseal tuvo un parecido comportamiento al CeraSeal, aunque este último mencionado fue el mejor en mostrar resultados (35).

3.2.3. Título: Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de cuatro selladores de conductos radiculares sobre biopelículas dentales. PubMed 2022.

Autores: L. Zhang, E. Liu, H. Li, J. Qian, M. Yu, Y. Shen.

Resumen: En este trabajo de investigación se evaluó el efecto de cuatro selladores de conductos radiculares ante la destrucción de biopelículas dentro de los túbulos dentinarios. En la metodología se cultivó *E. faecalis* VP3-181 y otras bacterias, se esperó 3 días de incubación para que las muestras de dentina sean infectadas y posteriormente enjugadas con agua esterilizada durante un minuto para luego ser sometidas a un tratamiento para ser examinadas con microscopía de barrido láser a los 7, 30 o 60 días. Los resultados indican los selladores biocerámicos fueron más efectivos en la actividad antibacteriana (37).

3.2.4. Título: Evaluación de la eficacia antimicrobiana del sellador biocerámico, el sellador de autograbado Epiphany y el sellador AH-Plus contra *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*: un estudio in vitro – Revista Nigeriana 2020.

Autor: R. Kishor, P. Dilip, R. Dattatraya

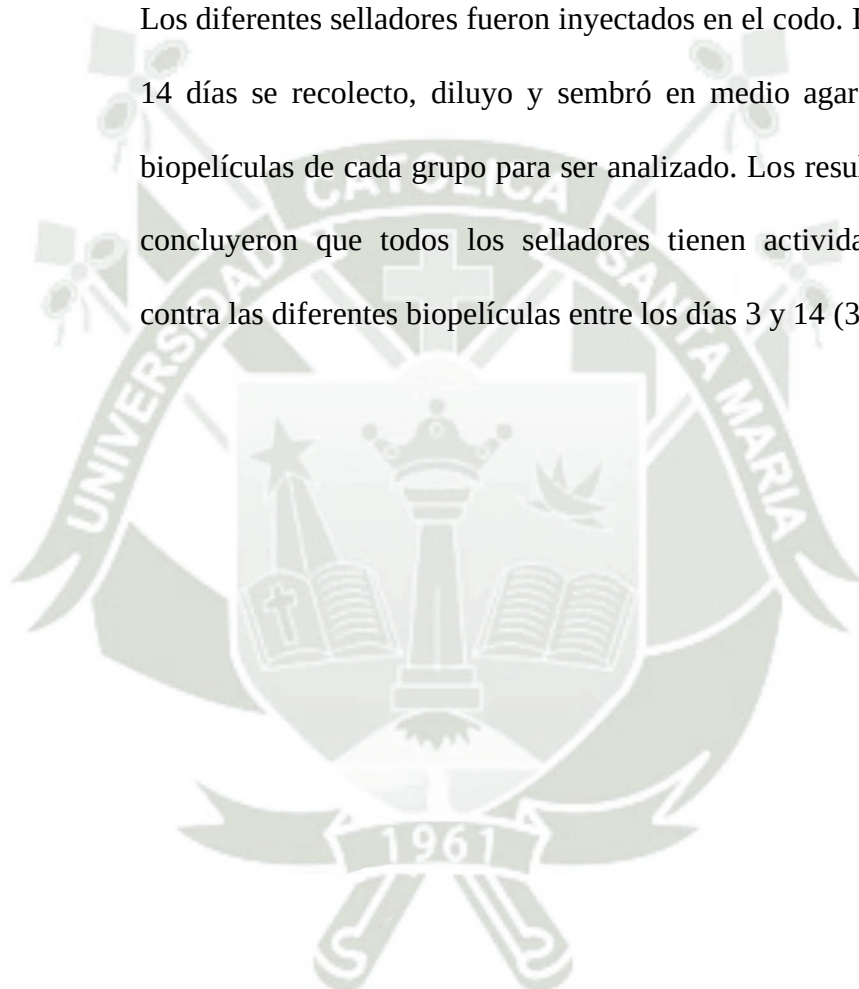
Resumen: La finalidad del estudio fue evaluar si existía eficacia antimicrobiana de los selladores biocerámicos, sellador de autograbado (Epiphany y el sellador AH-Plus en la proliferación de una bacteria y un hongo. La metodología empleada fue realizar un ensayo de difusión en pozos de agar, se dividió en tres grupos los selladores para después colocar un disco antibiótico estándar de amoxicilina y fluconazol, se dejó crecer el halo inhibitorio para su posterior medida y comparación pasadas las 24 horas. Los resultados expuestos mostraron una mejor reacción antibacteriana por parte del sellador AH-Plus contra el *S. aureus* y *C. albicans* (38).

3.2.5. Título: Actividad antimicrobiana de cinco selladores de conductos radiculares a base de silicato de calcio contra una biopelícula diseñada con múltiples especies: un estudio in vitro- Revista de la práctica dental contemporánea- 2023.

Autor: W. Hage, D. Karam, M. Kallasy, G. Sfeir, M. Mallah, R. Hachem, I. Khalil, C. Zogheib.

Resumen: El presente estudio tuvo como objetivo comparar el impacto de CerasealR, Bio-C Sesler, AH-Plus, Fill BC SeslerR y K-BiocerR en la eliminación de una biopelícula de diferentes especies en diferentes días.

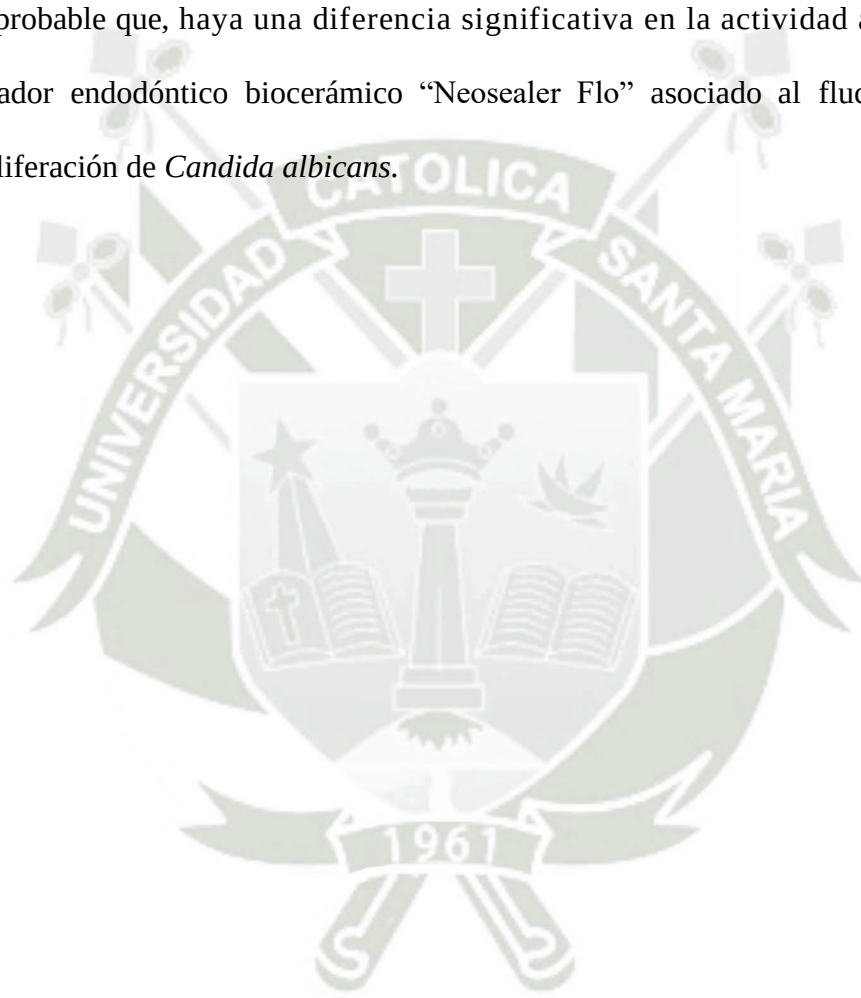
La metodología empleada fue preparar 20 premolares libres de caries para crear discos. Posteriormente se cultivó *E. faecalis*, *C. albicans*, *P. mirabilis* y *Pseudomonas aeruginosa* con el fin de inocular discos de hidroxiapatita. Luego de ser incubadas las mismas biopelículas se colocaron sobre papel secante en placas Petri junto a un codo ortodóntico. Los diferentes selladores fueron inyectados en el codo. Después de 3, 7 y 14 días se recolectó, diluyó y sembró en medio agar las muestras de biopelículas de cada grupo para ser analizado. Los resultados analizados concluyeron que todos los selladores tienen actividad antibacteriana contra las diferentes biopelículas entre los días 3 y 14 (36).



4. HIPÓTESIS

Dado que algunas colonias formadas por biopelículas de hongos se hicieron resistentes quedando dentro de los conductos radiculares, y provocando una reinfección en muchos casos, es por ello, que los selladores endodónticos tienen un rol importante como sellador e inhibidor bacteriano y antimicótico dentro de la terapia endodóntica.

Es probable que, haya una diferencia significativa en la actividad antimicótica del sellador endodóntico biocerámico “Neosealer Flo” asociado al fluconazol sobre la proliferación de *Candida albicans*.





CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

1.1.1. Especificación.

La técnica utilizada fue la observación directa, la cual es una técnica que permite observar y analizar la proliferación de unidades formadoras de colonia de *Candida albicans* (25). Brevemente, dosis de NeoSealer Flo serán colocadas en una placa de cultura de 96 pozos. Siendo que, serán utilizados porciones del biocemento puro, biocemento con fluconazol en la proporción 1:1 y la proporción 2:1. Estos fueron preparados y colocados en el fondo del pozo de la placa. Después del tiempo de trabajo, 40 minutos, según las instrucciones del fabricante, se colocaron, alícuotas de *C. albicans* con caldo Sabourad para totalizar los 180 uL de alícuota total. La placa se cultivó a 37°C por 24 horas. Después del tiempo de incubación, se realizó el conteo de unidades formadoras de colonias para su posterior conteo y manejo estadístico.

1.1.2. Esquematización.

El instrumento de la observación directa, es la guía de observación mediante la cual se describe los cambios percibidos en las placas Petri.

VARIABLE	INDICADOR	PROCEDIMIENTO	TÉCNICA
<i>Candida albicans</i>	Unidades formadoras de colonias	UFC/mL	Observación

1.1.3. Descripción de la técnica.

Se configuraron 6 grupos: 3 grupos experimentales y 3 grupos de control

Se obtuvo la cepa "*Candida albicans*" del laboratorio UCSM.

FASE I

PREPARACIÓN DEL MEDIO DE CULTIVO.

Para dicha preparación se siguió las instrucciones del fabricante.

- Se pesó 40g del medio en polvo
- Se preparó 1L de agua destilada
- En un matraz se diluye el medio en polvo pesado y el litro de agua destilada
- Se llevó a punto de ebullición la mezcla realizada
- Se procedió a autoclavar a 21 Lb de presión a una temperatura de 120° por 45 minutos.
- Se deja enfriar hasta 45°C aproximadamente.
- Dentro de la cámara de flujo se comienza a distribuir el caldo de cultivo (plaquear) 6 placas Petri.
- Se deja gelificar a temperatura ambiente por un lapso de 15 minutos.

FASE II:

PREPARACIÓN DEL SELLADOR ENDODONTICO NEOSEALER FLO PURO Y ASOCIADA A FLUCONAZOL.

Paso 1: Se sembró la cepa del *Candida albicans* con la técnica por agotamiento en las placas Petri previamente elaboradas.

Paso 2: Se trasladó la cepa de *Candida albicans* a un tubo de ensayo con 10 ml de Agua destilada.

Paso 3: Se preparó el caldo de cultivo para reactivar la cepa

Paso 4: Dentro de la cámara de flujo se empieza a colocar en placas de pocillo separándolas por las siguientes filas:

- Fila A: control negativo
- Fila B: control positivo
- Fila C: Neosealer Flo
- Fila D: Neosealer 1 Fluconazol 1
- Fila E: Neosealer 2 Fluconazol 1
- Fila F: Fluconazol

Se siguió las instrucciones del fabricante para la colocación del sellador que contiene una jeringa de 2.2 g, y con la ayuda de una espátula se procedió a homogenizar la mezcla del sellador solo. Después se utilizó una platina para mezclar las proporciones 1:1 y 2:1 del cemento biocerámico Neosealer Flo más fluconazol.

Paso 5: Colocamos alícuotas con la técnica de “Micropipeta” de *C. albicans* con caldo Sabourad en los diferentes pocillos previamente rotulados excepto en el de control negativo.

Paso 6: La placa de pocillos se cultivó a 37°C por 24 horas en condiciones aeróbicas.

FASE III

COLOCACIÓN EN PLACAS PETRI.

Paso 1: Después del tiempo de incubación se comienza a retirar el caldo con la “Disolución seriada” y colocándola en las placas Petri previamente rotulas y preparadas divididas en 3.

Paso 2: Se coloca las placas Petri en la incubadora por 24 horas a 37°.

Paso 3: Después de las 24 h se procedió al conteo del crecimiento del *Candida albicans*.

GE1	Neosealer Flo puro	O1
GE2	Neosealer Flo asociado a fluconazol proporción 1:1	O1
GE3	Neosealer Flo asociado a fluconazol proporción 2:1	O1
GC	<i>Candida albicans</i> positivo	O1
GC	<i>Candida albicans</i> negativo	O1
GC	<i>Candida albicans</i> + fluconazol	O1

1.1.4. Diseño Investigativo

a) **Tipo:** Laboratorial

b) **Esquema básico:**

Diseño: cuasi experimental

c) Diagrama operacional

PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
Conformación de los grupos	Aleatoria	G1	Aplicación del estímulo	G1 Sellador Neosealer Flo puro
		G2		G2 Sellador Neosealer Flo asociado a fluconazol proporción 1:1
		G3		G3 Sellador Neosealer Flo asociado a fluconazol proporción 2:1
		GC		Controles positivo y negativo de <i>Candida albicans</i> , fluconazol más <i>C. albicans</i> .

PASO 6	PASO 7	PASO 8	PASO 9
Unidades formadoras de colonias	<i>Candida albicans</i>	G1 Sellador Neosealer Flo puro	Recuento de colonias
		G2 Sellador Neosealer Flo proporción 1 + fluconazol proporción 1	
		G3 Sellador Neosealer Flo proporción 2 + fluconazol proporción 1	
		GC positivo, negativo y fluconazol	

1.2 Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental

- Precisión del instrumento**

Se empleó un instrumento denominado ficha de Observación Directa

- Estructura del instrumento**

Medicación	Variables investigativas	Ejes	Indicadores	Sub ejes
Post Test control 24 horas	Proliferación de <i>Candida albicans</i>	1	Unidades formadoras de colonias	1.1

- Modelo del instrumento**

Ficha de observación microbiológica “A”			
Número de placa		Fecha de observación:	
Aplicación de estímulo		Crecimiento de cepa a las 24 horas	
G1 Sellador Neosealer Flo		UFC/ml	

Ficha de observación microbiológica “B”			
Número de placa		Fecha de observación:	
Aplicación de estímulo		Crecimiento de cepa a las 24 horas	
G1 Sellador Neosealer Flo asociado a antifúngico “fluconazol” Proporción 1:1		UFC/ml	

Ficha de observación microbiológica “C”			
Número de placa		Fecha de observación:	
Aplicación de estímulo		Crecimiento de cepa a las 24 horas	
G1 Sellador Neosealer Flo asociado a antifúngico “fluconazol” Proporción 2:1		UFC/ml	

Ficha de observación microbiológica “D”			
Número de placa		Fecha de observación:	
Aplicación de estímulo		Crecimiento de cepa a las 24 horas	
Grupos de Control		UFC/ml	

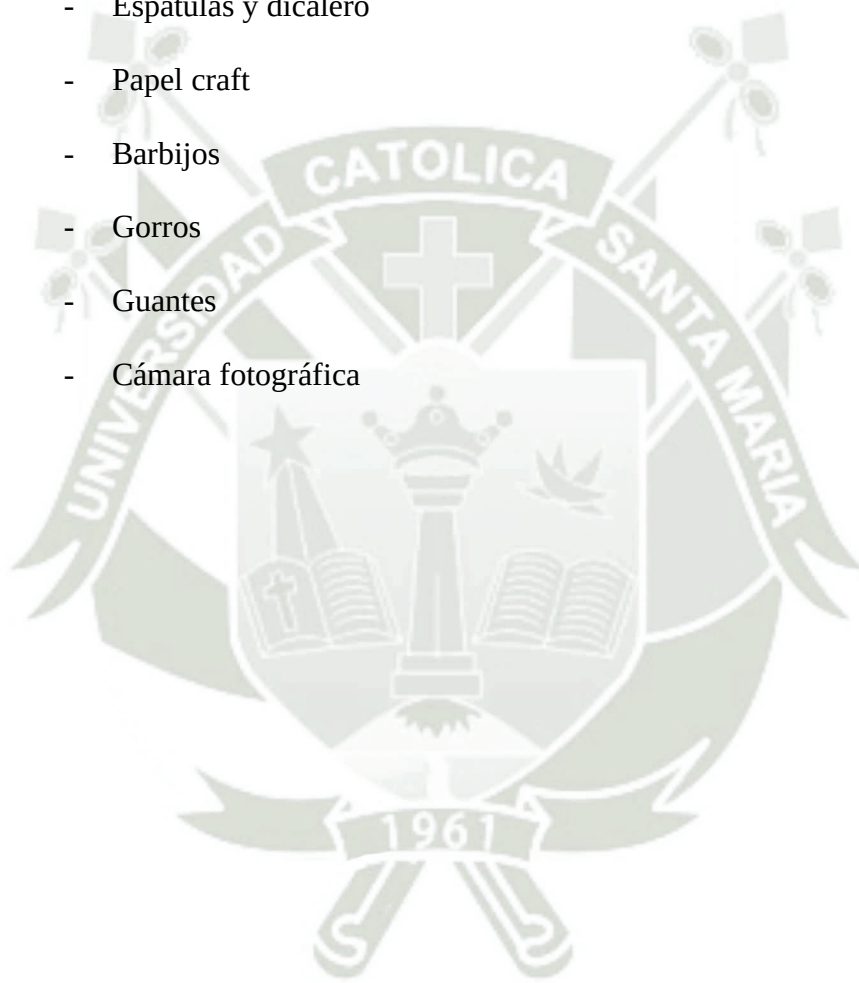
1.2.2. Instrumentos mecánicos

- Matraces
- Placas Petri
- Tubos de ensayo
- Autoclave
- Micropipeta
- Microbalanza electrónica
- Probetas
- Estufa

1.2.3. Materiales

- Sellador endodóntico (Neoselaer Flo)
- Antifúngico (fluconazol)

- Cepa (*Candida albicans*)
- Caldo de cultivo
- Marcadores
- Campo de trabajo
- Platinas
- Espátulas y dicalero
- Papel craft
- Barbijos
- Gorros
- Guantes
- Cámara fotográfica



2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

2.1.1. Ámbito general

Arequipa

2.1.2. Ámbito específico

Laboratorio de la UCSM caracterizado por un ámbito institucional

2.2. Ubicación temporal

La investigación descrita se efectuó en el primer trimestre del año 2024

2.3. Unidades de estudio

2.3.1. Unidades de análisis

Pruebas de Agar – Placas Petri

2.3.2. Alternativa

Se utilizo 6 grupos

2.3.3. Identificación de los grupos

Se utilizo 3 grupos, de los cuales tres son experimentales y 3 de control

2.3.4. Criterios para igualar a los grupos

a. Criterios de inclusión

- Sellador Neosealer Flo
- Sellador Neosealer Flo asociado a antifúngico

b. Criterios de exclusión

- Cepa de *Candida albicans* contaminada
- Otros microorganismos

2.3.5. Asignación de sujetos a cada grupo

- Grupos seleccionados de forma aleatoria

2.3.6 Formalización de Grupos

Grupo	N° de muestra
GE1	Por triplicado
GE2	Por triplicado
GE3	Por triplicado



3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1.Organización

- Aprobación del proyecto de tesis
- Solicitud para la autorización de uso de laboratorio
- Ejecución del trabajo de investigación
- Culminación del trabajo de investigación
- Sustentación y publicación

3.2.Recursos humanos

- Investigadora: Romina Nuñez Franco
- Asesor: Luis Ponce Soto

Materiales

- Todos los equipos y materiales del laboratorio
- Información recaba en la investigación (libros, artículos científicos, páginas web, etc.)
- Laboratorio

Financieros

- Autofinanciado por la investigadora

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento de los datos

a. Tipo de procesamiento

El trabajo de investigación se realizó en el Microsoft Word y se utilizó un software estadístico para el análisis de los resultados (Prism).

b. Operaciones del procesamiento

Los datos serán tabulados en hoja excel para la futura estadística.

4.2. Plan de análisis de los datos

a. Tipo de análisis

- De acuerdo al número de variables: multivariado
- Por su naturaleza de la variable: cuantitativo
- Estadística: descriptiva e inferencial

b. Tratamiento estadístico

- Se usará la prueba estadística Anova de una vía con el post hoc Tukey. La determinación de la significancia se dará con una $p < 0.05$.

5. CRONOGRAMA DE TRABAJO

ACCIONES	2023-2024																		
	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril		
Plan de trabajo			X	X															
Recolección de datos					X	X													
Procesamiento y Análisis Estadístico							X	X	X	X	X								
Informe y Sustentación Final												X	X	X	X	X	X		

CAPITULO III

RESULTADOS

III. RESULTADOS

PROCESAMIENTO Y ESTUDIO DE LOS DATOS

TABLA N°01

**FRECUENCIA ESTADÍSTICA MEDIDA DE LA PROLIFERACIÓN DEL
CANDIDA ALBICANS EN EL SELLADOR BIOCERÁMICO NEOSEALER
FLO PURO Y ASOCIADO AL FLUCONAZOL**

	C+	C-	NeoSealer Flo	N1:1F	N2:1F	Fluco
Número de evaluación	3	3	3	3	3	3
Mínimo	inc	0	146	0	10	0
Máximo	inc	0	200	0	15	0
Rango	inc	0	54	0	5	0
Media aritmética		0	166.3	0	12.33	0
Desviación estándar		0	29.37	0	2.517	0
Error estándar		0	16.95	0	1.453	0

Nota: Matriz de Registro y Control

Tabla N°01. Se presenta las frecuencias estadísticas de los grupos muestran lo siguiente: El grupo del control positivo, las UFC/mL son incontables. El control negativo, no presenta UFC/mL. El NeoFlo contiene 166.3 ± 29.37 , el NeoFlo con fluconazol en la proporción 1:1, no se observó crecimiento de *C. albicans*. En el NeoFlo con fluconazol en la proporción 2:1, se observaron 12.33 ± 2.517 UFC/mL de *C. albicans*. En el grupo de fluconazol no se observó crecimiento de *C. albicans*.

De acuerdo a la frecuencia estadística existe diferencias por lo que existe actividad micótica de la cepa *C. albicans* ante el cemento Neosealer Flo.

GRÁFICO N°01

RESIDUOS NUMÉRICOS PARA LA PRUEBA ANOVA

QQ plot

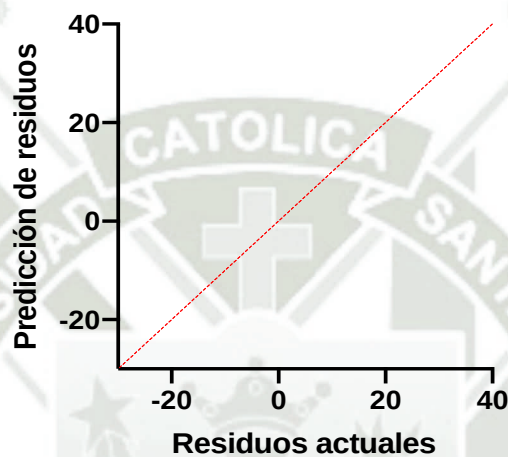


Figura N°01. Indica que los datos obtenidos en el presente estudio indican una proporción positiva $R^2 = 0.9674$, por lo cual los datos tendrán un tratamiento con pruebas estadísticas paramétricas.

TABLA N°02

PRUEBA ESTADÍSTICA DE ANOVA UNA VÍA

Tabla de análisis	Col: One-way ANOVA
Data sets analyzed	C-E
ANOVA summary	
F	88.99
P valor	<0.0001
P valor sumatoria	****
Significant diff. among means ($P < 0.05$)	Yes
R squared	0.9674

Nota: Matriz de Registro y Control

Tabla N° 02. Se presenta los resultados de la prueba ANOVA entre los grupos, la que indica que si hay una diferencia significativa con un valor $p < 0.0001$. Con un $R^2 = 0.9674$.

La cepa de *C. albicans* muestra crecimiento disminuido, por lo que el sellador Neosealer Flo asociado a Fluconazol tiene actividad antimicótica. Sin embargo, en las posteriores pruebas se demostrará en qué proporción es más efectivo el cemento.

GRÁFICO N°02

DISTRIBUCIÓN DE DATOS EN HISTOGRAMA

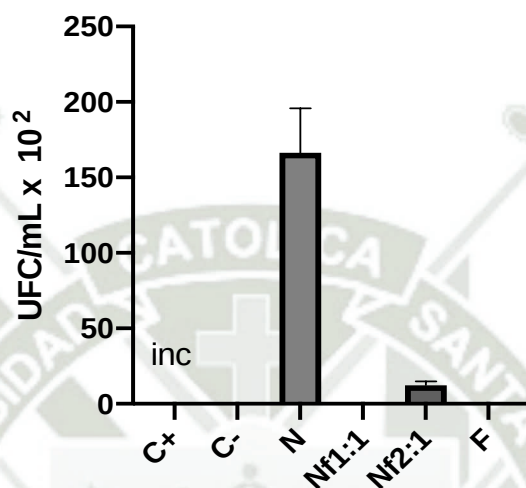


GRAFICO N°02. Representa los grupos donde las UFC/mL de *C. albicans* en el control positivo es incontable, el control negativo no presenta crecimiento. El NeoFlo contiene 166.3 ± 29.37, el NeoFlo con fluconazol en la proporción 1:1, no se observó crecimiento de *C. albicans*. En el NeoFlo con fluconazol en la proporción 2:1, se observaron 12.33 ± 2.517 UFC/mL de *C. albicans*. En el grupo de fluconazol no se observó crecimiento de *C. albicans*.

TABLA N°03

PRUEBA TUKEY

MEDIDA DE LA PROLIFERACION DEL *CANDIDA ALBICANS* EN EL SELLADOR
BIOCERAMICO NEOSEALER FLO PURO Y ASOCIADO AL FLUCONAZOL

Prueba de comparación múltiple de TUKEY						
Tukey's multiple comparisons test	Mean Diff.	95.00% CI of diff.	Below threshold?	Summary	Adjusted P Value	
N vs. Nf1:1	166.3	123.7 to 209.0	Yes	****	<0.0001	
N vs. Nf2:1	154	111.4 to 196.6	Yes	****	<0.0001	
Nf1:1 vs. Nf2:1	-12.33	-54.96 to 30.30	No	ns	0.667	

Nota: Matriz de Registro y Control

Tabla N°0 3. Se presenta la prueba estadística post hoc Tukey muestra que el Neosealer Flo puro no tiene capacidad antifúngica en comparación con el Neosealer Flo proporción 1:1 con fluconazol y el Neosealer Flo proporción 2:1 con fluconazol, por lo que muestra una diferencia, con una significancia de $p < 0.0001$.

TABLA N°04
PRUEBA DE T DE STUDENT

Unpaired t test	
P valor	0.0008
P valor sumatoria	***
Significantly different ($P < 0.05$)?	Yes
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=9.050, df=4

Nota: Matriz de Registro y Control.

TABLA N°04. De acuerdo a la Prueba T de Student existen diferencias estadísticas significativas en la proliferación del *C. albicans*.

Se muestra el Neosealer Flo proporción 1:1 con fluconazol y el Neosealer Flo proporción 2:1 con fluconazol según la Prueba T de Student indica que son diferentes con una p valor de 0.0008, siendo más efectiva la proporción Neosealer Flo proporción 1:1.

DISCUSIÓN

El desarrollo de los microorganismos en las afecciones pulpares es un desafío para el éxito de un tratamiento pulpar. Diferentes estudios hablan sobre la presencia de hongos o bacterias en dientes específicamente en los conductos radiculares que conlleva al desarrollo de una inflamación periodontal ya que estas estructuras tienen la capacidad de incubar por el espacio cerrado y poco oxígeno que es capaz de tener, por lo tanto, guían al crecimiento de microorganismos apicalmente donde según sea *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, *Lactobacillus*, entre otros, se puede diferenciar los signos y síntomas (1, 2).

Algunos estudios hablan sobre bacterias como el *Enterococcus faecalis* como un detonante a infección en los conductos radiculares, sin embargo, algunos estudios demuestran que los hongos también cumplen un papel importante sobre el tratamiento conservador en estos conductos por su resistencia a pesar de que haya una buena limpieza e irrigación dentro de las piezas dentarias (3).

En la infección endodóntica por *Candida albicans* existe una consideración importante en los tratamientos endodónticos ya que los microorganismos se encuentran en pequeñas cantidades y pueden llevar al fracaso de dicho procedimiento esta es la razón por la que se escogió este hongo (4). Además, que la anatomía compleja del interior de las piezas dentales es también de consideración y preocupación dentro de la terapia endodóntica, ya que en la mayoría de los casos son dirigidos hacia fracasos debido a la acumulación y presencia de este hongo y su buena adaptación en el canal radicular (5).

Cabe resaltar que la obturación y medicación añadida intra conductor cumple un papel importante en la terapia endodóntica ya que el órgano dentario a tratar no cuenta con ningún suministro sanguíneo y la finalidad de todo tratamiento endodóntico es sellar bien apicalmente considerando lograr la menor acumulación de microorganismo posibles (6).

El cemento sellador biocerámico Neosealer Flo es nuevo en el mercado y novedoso por su base de silicato por lo que es considerado como uno de los mejores materiales para el sellado apical. Según algunas investigaciones tiene gran capacidad ante la actividad bactericida, sin embargo, los estudios realizados encontrados en la base de datos están dirigidos contra bacterias y no hacia los hongos, por lo que este estudio se decidió realizar probando la capacidad antifúngica ya que no hay investigaciones descritas en la literatura sobre la misma, por lo tanto, esta investigación presenta resultados inéditos, siendo la primera en describir esta propiedad en el mundo (4, 5, 7).

En la investigación efectuada el Neosealer Flo puro no tiene capacidad antifúngica a comparación de la investigación descrita por los investigadores Satabdi, Amit y Govind donde el sellador AH Plus mostró una significativa propiedad antifúngica y mezclándolo con quitosano al 2% proporcionó una ventaja, lo que también se pudo observar en esta investigación al mezclar el cemento Neosealer Flo más el fluconazol proporción 2:1 resultó mejorar la capacidad antifúngica del sellador endodóntico a comparación de la aplicación de este puro contra el *Candida albicans* (2, 8, 9).

Además, en el presente estudio se pudo observar que la proporción 1:1 Neosealer Flo y fluconazol podría alterar la capacidad física del cemento ya que volvió la mezcla más difícil de manejar por lo que alteraría el buen sellado apical de la pieza dentaria a tratar, sin embargo, este no es el objetivo de la investigación por lo que no alterará a los resultados obtenidos.

Las proporciones 2:1 de Neosealer Flo y fluconazol pueden ser la mejor opción siempre y cuando se haya realizado una buena manipulación endodóntica, es decir, buena irrigación, uso de motor endodóntico, secado intraconducto siguiendo todos los pasos correctos para evitar una mayor contaminación del conducto, incluyendo una buena capacidad del sistema inmune del paciente a tratar.

CONCLUSIONES

PRIMERA: La actividad antifúngica del sellador biocerámico Neosealer Flo puro es baja casi nula.

SEGUNDA: La asociación del sellador – antifúngico en la proporción 1:1, mostró disminución notoria de la actividad fúngica.

TERCERA: Existen diferencias estadísticamente notorias al comparar la actividad antifúngica del sellador Neosealer Fo puro y asociado al fluconazol sobre la proliferación del *Candida albicans* con un margen de error del 5%.

CUARTA: Por lo tanto, la hipótesis nula es rechazada, dado que existe una considerable diferencia estadística en la actividad antifúngica del sellador Neosealer Flo asociado a fluconazol sobre el hongo *Candida albicans*.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: En el tratamiento endodóntico, específicamente en la obturación de conductos radiculares, se recomienda utilizar el sellador Neosealer Flo proporción 1:1 con fluconazol ya que los resultados fueron notoriamente satisfactorios.

SEGUNDA: Realizar estudios con selladores endodónticos que salen al mercado brindando mejores expectativas y que puedan presentar propiedades antimicóticas sobre el hongo *C. albicans* enfocándose en la consistencia dependiendo las proporciones entre el sellador y el antifúngico relacionado con el sellado apical.

TERCERA: Experimentar la actividad antifúngica con otros selladores actuales y combinaciones con otros antifúngicos usados en la cavidad oral y en la praxis Odontológica.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kulinkovych-Levchuk K, Pecci-Lloret MP, Castelo-Baz P, Pecci-Lloret MR, Onate-Sanchez RE. Guided Endodontics: A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(21).
2. Bergenholtz G. Assessment of treatment failure in endodontic therapy. *J Oral Rehabil*. 2016;43(10):753-8.
3. Board JOEE. Microbiology in endodontics: an online study guide. *J Endod*. 2008;34(5 Suppl):e151-64.
4. Karobari MI, Maqbool M, Ahmad P, Abdul MSM, Marya A, Venugopal A, et al. Endodontic Microbiology: A Bibliometric Analysis of the Top 50 Classics. *Biomed Res Int*. 2021;2021:6657167.
5. Peng X, Cheng L, You Y, Tang C, Ren B, Li Y, et al. Oral microbiota in human systematic diseases. *Int J Oral Sci*. 2022;14(1):14.
6. Niazi SA, Bakhsh A. Association between Endodontic Infection, Its Treatment and Systemic Health: A Narrative Review. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58(7).
7. Prada I, Mico-Munoz P, Giner-Lluesma T, Mico-Martinez P, Collado-Castellano N, Manzano-Saiz A. Influence of microbiology on endodontic failure. Literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2019;24(3):e364-e72.
8. Mosaddad SA, Tahmasebi E, Yazdanian A, Rezvani MB, Seifalian A, Yazdanian M, et al. Oral microbial biofilms: an update. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2019;38(11):2005-19.
9. Yoo YJ, Kim AR, Perinpanayagam H, Han SH, Kum KY. *Candida albicans* Virulence Factors and Pathogenicity for Endodontic Infections. *Microorganisms*. 2020;8(9).
10. Ponde NO, Lortal L, Ramage G, Naglik JR, Richardson JP. *Candida albicans* biofilms and polymicrobial interactions. *Crit Rev Microbiol*. 2021;47(1):91-111.
11. Staniszewska M. Virulence Factors in *Candida* species. *Curr Protein Pept Sci*. 2020;21(3):313-23.
12. Lopes JP, Lionakis MS. Pathogenesis and virulence of *Candida albicans*. *Virulence*. 2022;13(1):89-121.
13. Wei DH, Peng YK, Liu W. *Candida* esophagitis. *Am J Med Sci*. 2023;365(5):e80-e1.
14. Talapko J, Juzbasic M, Matijevic T, Pustijanac E, Bekic S, Kotris I, et al. *Candida albicans*-The Virulence Factors and Clinical Manifestations of Infection. *J Fungi (Basel)*. 2021;7(2).
15. Komabayashi T, Colmenar D, Cvach N, Bhat A, Primus C, Imai Y. Comprehensive review of current endodontic sealers. *Dent Mater J*. 2020;39(5):703-20.
16. Alfredo E, de Souza ES, Marchesan MA, Paulino SM, Gariba-Silva R, Sousa-Neto MD. Effect of eugenol-based endodontic cement on the adhesion of intraradicular posts. *Braz Dent J*. 2006;17(2):130-3.
17. Kapralos V, Bocker J, Vach K, Altenburger M, Proksch S, Karygianni L. On the biocompatibility of endodontic sealers. *Swiss Dent J*. 2022;132(9):586-97.
18. Chavarria-Bolanos D, Komabayashi T, Shen I, Vega-Baudrit J, Gandolfi MG, Prati C, et

- al. Effects of heat on seven endodontic sealers. *J Oral Sci.* 2022;64(1):33-9.
19. Leme KSV, Salvadori DMF. In vitro toxicogenomic activity of an MTA/salicylate-based endodontic sealer. *Toxicol Rep.* 2022;9:1076-81.
20. Tolosa-Monfa A, Veroni A, Blasi-Cabus J, Ballester-Palacios ML, Berastegui-Jimeno E. Cytotoxicity comparison of Bio C Sealer against multiple root canal sealers. *J Clin Exp Dent.* 2023;15(2):e110-e7.
21. Thiyagarajan G, Manoharan M, Veerabadhran MM, Murugesan G, Vinodh S, Kamatchi M. Biodentine as BioRoot Inlay: A Case Report. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2023;16(2):400-4.
22. Buonavoglia A, Zamparini F, Lanave G, Pellegrini F, Diakoudi G, Spinelli A, et al. Endodontic Microbial Communities in Apical Periodontitis. *J Endod.* 2023;49(2):178-89.
23. Johnstone M, Evans M. Clinical and medico-legal considerations in endodontics. *Aust Dent J.* 2023;68 Suppl 1:S153-S64.
24. Adnan S, Ullah R. Top-cited Articles in Regenerative Endodontics: A Bibliometric Analysis. *J Endod.* 2018;44(11):1650-64.
25. Raouf SH, Bakr DK, Ahmed UM, Amin BK. In vitro evaluation of the antibacterial effects of MTA- Fillapex and BIO-C(R) sealer at different time intervals. *Cell Mol Biol (Noisy- le-grand).* 2023;69(4):116-9.
26. Karobari MI, Maqbool M, Ahmad P, Abdul MSM, Marya A, Venugopal A, et al. Endodontic Microbiology: A Bibliometric Analysis of the Top 50 Classics. *Biomed Res Int.* 2021;2021:6657167.
27. Talapko J, Juzbasic M, Matijevic T, Pustijanac E, Bekic S, Kotris I, et al. Candida albicans- The Virulence Factors and Clinical Manifestations of Infection. *J Fungi (Basel).* 2021;7(2).
28. Ponde NO, Lortal L, Ramage G, Naglik JR, Richardson JP. Candida albicans biofilms and polymicrobial interactions. *Crit Rev Microbiol.* 2021;47(1):91-111.
29. Kulinkovych-Levchuk K, Pecci-Lloret MP, Castelo-Baz P, Pecci-Lloret MR, Onate-Sanchez RE. Guided Endodontics: A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(21).
30. Chavarria-Bolanos D, Komabayashi T, Shen I, Vega-Baudrit J, Gandolfi MG, Prati C, et al. Effects of heat on seven endodontic sealers. *J Oral Sci.* 2022;64(1):33-9.
31. Johnstone M, Evans M. Clinical and medico-legal considerations in endodontics. *Aust Dent J.* 2023;68 Suppl 1:S153-S64.
32. Board JOEE. Microbiology in endodontics: an online study guide. *J Endod.* 2008;34(5 Suppl):e151-64.
33. Peng X, Cheng L, You Y, Tang C, Ren B, Li Y, et al. Oral microbiota in human systematic diseases. *Int J Oral Sci.* 2022;14(1):14.
34. Staniszewska M. Virulence Factors in Candida species. *Curr Protein Pept Sci.* 2020;21(3):313-23.
35. Basta DG, Reslan MR, Rayyan M, Sayed M. Evaluation of Antibacterial Effect of New Sealer "Neoseal" and Two Commercially Used Endodontic Sealers against Enterococcus faecalis: An In Vitro Study. *J Contemp Dent Pract.* 2023;24(11):871-6.
36. Hage W, Sarkis DK, Kallasy M, Sfeir G, Mallah M, Hachem RE, et al. Antimicrobial Activity of Five Calcium Silicate Based Root Canal Sealers against a Multispecies Engineered Biofilm: An In Vitro Study. *J Contemp Dent Pract.* 2023;24(9):707-14.
37. Liu H, Li H, Zhang L, Wang Z, Qian J, Yu M, et al. In vitro evaluation of the antibacterial effect of four root canal sealers on dental biofilms. *Clin Oral Investig.* 2022;26(6):4361-8.
38. Rathod RK, Taide PD, Dudhale RD. Assessment of Antimicrobial Efficacy of Bioceramic

- Sealer, Epiphany Self-etch Sealer, and AH-Plus Sealer against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*: An In vitro Study. *Niger J Surg.* 2020;26(2):104-9.
39. Suwartini T, Santoso J, Widyarman AS, Ratnasari D. Efficacy of Bioceramic and Calcium Hydroxide-Based Root Canal Sealers against Pathogenic Endodontic Biofilms: An In vitro Study. *Contemp Clin Dent.* 2022;13(4):322-30.



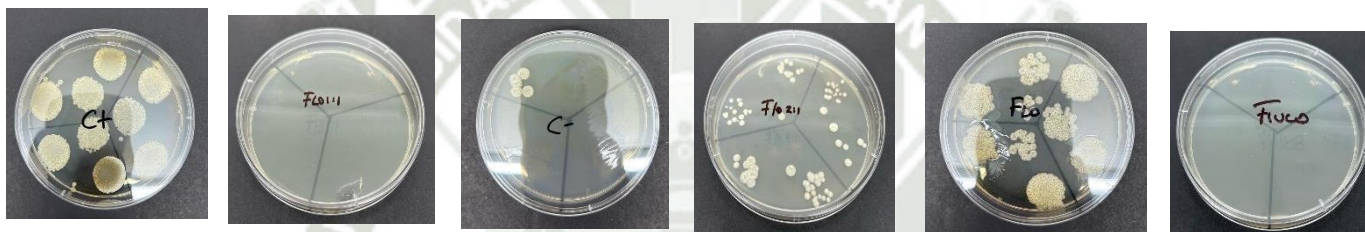
V. ANEXOS

ANEXO N° 01

Procesamiento y estudio de los datos (datos brutos)

C+	C-	N	Nf1:1	Nf2:1	F
Inc	0	153	0	10	0
Inc	0	146	0	12	0
Inc	0	200	0	15	0

Nota. Matriz de Registro y Control.



Anexo N° 02

Secuencia Fotográfica

IMAGEN N°01

CANDIDA ALBICANS



Imagen N°01: Reactivación del *Candida albicans*

IMAGEN N°02

NEOSEALER FLO

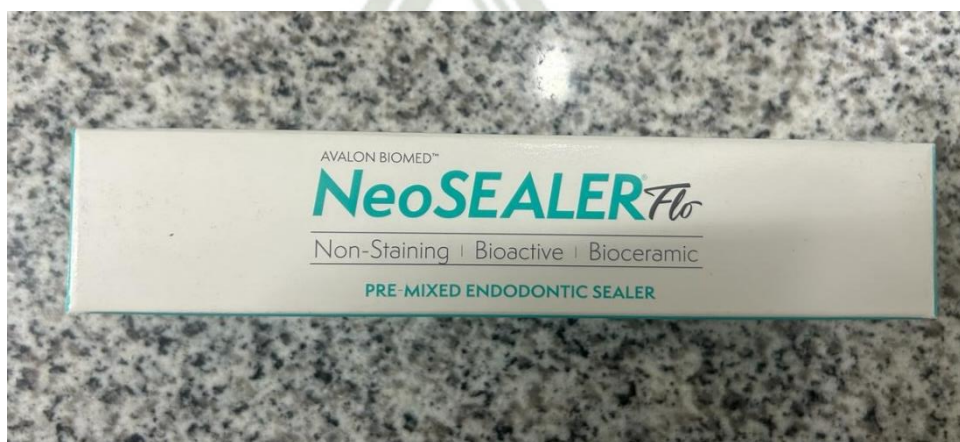


Imagen N°02: Sellador biocerámico Neosealer Flo

IMAGEN N°03

FLUCONAZOL



Imagen N°03: Antifúngico “fluconazol” en cápsulas

IMAGEN N°04

BALANZA ELECTRÓNICA Y PROBETA



Imagen N°04: Balanza electrónica y probeta para la preparación del Caldo Saboroud

IMAGEN N°05

CÁMARA DE FLUJO LAMINAR



Imagen N°05: Colocación de grupos de control y cemento biocerámico puro y asociado al fluconazol en la cámara de flujo laminar

IMAGEN N°06

SEMBRADO



Imagen N°06: Sembrado de *C. albicans* en las placas de pocillo

IMAGEN N°07

INCUBACIÓN

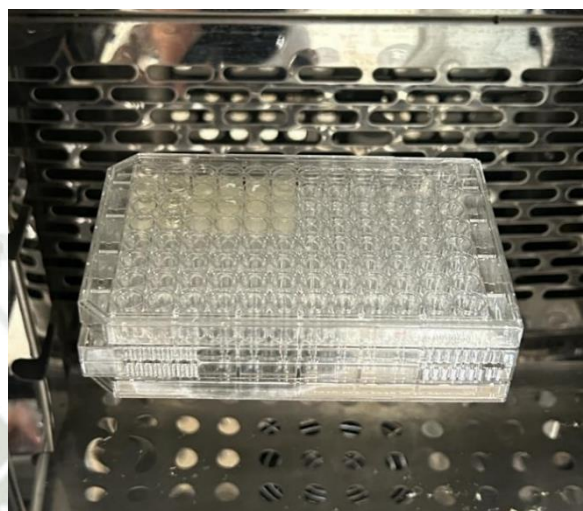


Imagen N°07: Incubación de los grupos de control, cemento puro y asociado al fluconazol en condiciones aeróbicas.

IMAGEN N°08

ESTERILIZACIÓN DE CALDO SABORAUD



Imagen N°08: Esterilización del Caldo Saboroud en la estufa de esterilización

IMAGEN N°09

PLACAS CON CALDO SABORAUD

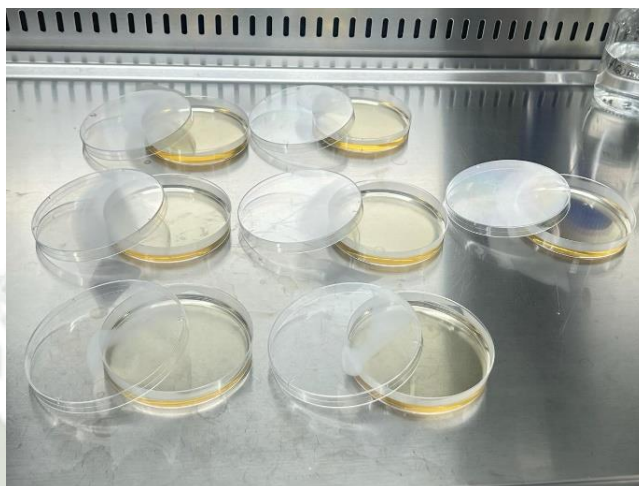


Imagen N°09: Preparación de las placas Petri con Caldo Saboroud para el crecimiento del *Candida albicans* en la campana de flujo laminar.

IMAGEN N°10

SEPARACIÓN DE PLACAS PETRI EN 3 GRUPOS Y SIEMBRA



Imagen N°010: Se separó en 3 grupos las placas Petri para su posterior siembra con la técnica de disolución seriada

IMAGEN N°11

INCUBACIÓN DE PLACAS



Imagen N°11: Incubación de los grupos de control, cemento puro y asociado al fluconazol en condiciones aeróbicas en las placas Petri previamente separadas en 3 grupos y rotuladas

IMAGEN N°12

MATERIAL ESTERIL



Imagen N°12: Material estéril utilizado para la elaboración del estudio

IMAGEN N°N13

CRECIMIENTO Y RESULTADOS

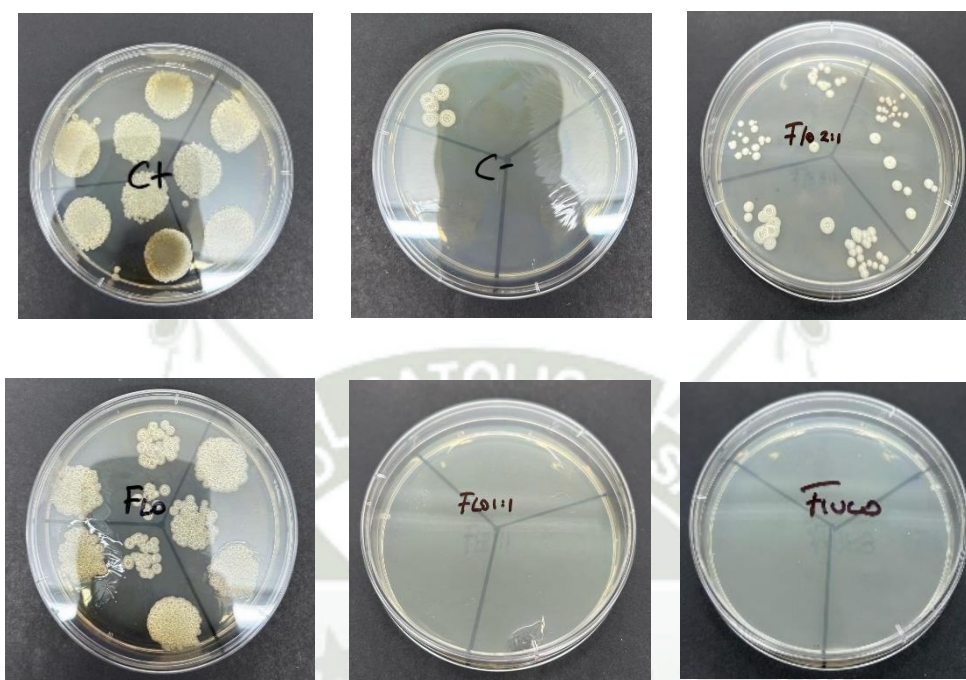


Imagen N°13: Crecimiento de *C. albicans* en las placas Petri previamente rotuladas.