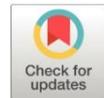


Efectividad de diferentes antimicóticos, junto con la pasta triantibiotica, para el tratamiento de *Candida albicans* en conductos radiculares

Effectiveness of different antifungal agents, together with triantibiotic paste, for the treatment of Candida albicans in root canals

- ¹ Carlos Andrés Rodríguez Tapia  <https://orcid.org/0009-0000-1207-2683>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
Od. Residente de Posgrado de la Especialidad de Endodoncia
carlos.rodriguez@est.ucacue.edu.ec
andres21rt@gmail.com
- ² Jessica María Sarmiento Ordoñez  <https://orcid.org/0000-0003-4159-9286>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
jsarmiento@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/05/2024

Revisado: 14/06/2025

Aceptado: 14/07/2025

Publicado: 28/07/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i3.2.3460>

Cítese: Rodríguez Tapia, C. A., & Sarmiento Ordoñez, J. M. (2025). Efectividad de diferentes antimicóticos, junto con la pasta triantibiotica, para el tratamiento de *Candida albicans* en conductos radiculares. *Anatomía Digital*, 8(3.2), 45-59. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i3.2.3460>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



Palabras claves:

Antifúngicos;
antibacterianos;
candida albicans;
tratamiento del
conducto radicular.

Keywords:

Antifungal agents;
anti-bacterial
agents; candida
albicans; root canal
therapy.

Resumen

Introducción: En la cavidad bucodental la *Candida albicans* es una levadura que se encuentra presente de forma habitual en la mayoría de los seres humanos, generalmente no causa daño, pero es considerado un microorganismo oportunista, puede colonizar de manera exagerada en algunos sujetos causando lo que se conoce como candidiasis oral, lo cual sería sinónimo de una infección por este patógeno. **Objetivos:** El objetivo del estudio es evaluar la efectividad antifúngica de diversos antimicóticos sobre cepas de *C. albicans* ATCC 90028 inoculadas en conductos radiculares de piezas extraídas por diversos motivos, con el fin de aportar evidencia para mejorar la terapéutica en endodoncia. Los conductos infectados fueron expuestos a diferentes antimicóticos: nistatina, fluconazol y miconazol. **Metodología:** Se utilizó el método de observación directa para comprobar eficacia. **Resultados:** Los resultados mostraron que todos los antimicóticos evaluados presentaron actividad antifúngica y mostraron eficacia al combinarlos con pasta triple antibiótica, pero con diferencias en su efectividad. **Conclusiones:** Las conclusiones ponen al miconazol como el más efectivo pero los porcentajes de efectividad de los otros antimicóticos también resultan favorables y pueden ser clave para aumentar la desinfección en conductos radiculares infectados por *C. albicans*. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Endodoncia. **Tipo de estudio:** Artículos originales.

Abstract

Introduction: In the oral cavity *Candida albicans* is a yeast that is commonly present in most humans, it generally does not cause harm, but it is considered an opportunistic microorganism, it can colonize in an exaggerated way in some subjects causing what is known as oral candidiasis, which would be synonymous with an infection by this pathogen. **Objectives:** The aim of this study is to evaluate the antifungal effectiveness of various antifungals on strains of *C. albicans* ATCC 90028 inoculated into root canals of teeth extracted for distinct reasons, to provide evidence to improve endodontic therapeutics. The infected ducts were exposed to different antifungals: nystatin, fluconazole, and miconazole.

Methodology: The direct observation method was used to evaluate efficacy. **Results:** The results showed that all the antifungals evaluated showed antifungal activity and showed efficacy when combined with triple antibiotic paste, but with differences in their effectiveness. **Conclusions:** The conclusions place miconazole as the most effective, but the percentages of effectiveness of the other antifungals are also favorable and may be key to increasing disinfection in root canals infected by *C. albicans*. **General area of study:** Dentistry. **Specific area of study:** Endodontics. **Type of study:** Original articles.

1. Introducción

En la cavidad bucodental la *Candida albicans* es una levadura que se encuentra presente de forma habitual en la mayoría de los seres humanos, generalmente no causa daño, pero es considerado un microorganismo oportunista, puede colonizar de manera exagerada en algunos sujetos causando lo que se conoce como candidiasis oral, lo cual sería sinónimo de una infección por este patógeno. Esta levadura puede pasar del medio bucal hacia la pulpa dental y no necesariamente debería presentarse antes una infección establecida en boca, con el simple hecho de que parte de este hongo de la microbiota oral normal logre a travesar la estructura coronaria del diente; ya sea a través de una caries, fractura coronaria con exposición pulpar, restauraciones defectuosas, desgastes fisiológicos, etc; una vez que llega al sistema de conductos radiculares la capacidad que tiene esta levadura de adherirse a cualquier superficie y de ser dentinofílica hará del interior de los conductos radiculares un medio ideal para poder colonizar rápidamente (1) (2).

La instrumentación mecánica debería ser suficiente para eliminar todas las biopelículas del interior de los conductos radiculares, pero de hecho no es así, debido a que gran parte de patógenos se encuentran en conductos laterales o accesorios a los cuales es difícil el acceso con técnicas mecanizadas, sumado a esto la resistencia que presenta la *C. albicans* hace que su eliminación total disminuya significativamente (3). La matriz extracelular de esta levadura puede ser incluso resistente a fármacos antimicóticos comunes si no se aplican de forma correcta y en dosis adecuadas, por ello la importancia de probar más fármacos a diferentes concentraciones, entre los principales antimicóticos utilizados para tratar candidiasis tenemos: polienos, azoles, alilaminas y fluorocitosina (4) (5). El uso de medicación intraconducto durante los procedimientos de endodoncia ha sido comúnmente utilizado durante mucho tiempo para eliminar microorganismos durante el

tratamiento endodóntico obteniendo resultados bastante satisfactorios, tenemos por ejemplo al hidróxido de calcio, la clorhexidina, metronidazol, ciprofloxacina, amoxicilina y minociclina, este último no se utiliza de manera regular debido a que produce un cambio de coloración en la dentina, sin embargo, ninguno de los medicamentos antes mencionados sirve para tratar hongos, y éstos patógenos han sido encontrado en infecciones tanto primarias como resistentes, en un porcentaje entre 7-18% (6) (7). Los antibióticos como medicación intraconducto han demostrado ser exitosos en cuanto a un buen pronóstico post tratamiento, en endodoncia se han usado diversas concentraciones y mezclas para obtener las conocidas pastas antibióticas, estos medicamentos actúan a nivel de bacterias tanto gram positivas como gram negativas, esto hace que reduzca significativamente la microbiota del sistema de conductos, pero es necesario implementar un medicamento antifúngico para poder garantizar la eliminación de también de levaduras, y así evitar una reinfección por levadura, ya que este hongo puede sobrevivir en espacios donde otras especies no podrían debido a su alta virulencia y capacidad de formar colonias en espacios reducidos (8).

Se ha probado incluso sustancias naturales con actividad antifúngica significativa contra la *C. albicans* como por ejemplo el propóleo y el *Schinus molle*, pero sus resultados no son más efectivos que los medicamentos utilizados comúnmente como la CHX y el $\text{Ca}(\text{OH})_2$, por otro lado están los antifúngicos propios para tratamiento de hongos como el fluconazol, miconazol y el clotrimazol, del grupo de los azoles que interrumpe la formación del ergosterol de las membranas plasmáticas de la cándida, eliminando de esta forma por completo las colonias de levaduras. La nistatina es una buena alternativa cuando los fármacos del grupo de los azoles han generado resistencia, ya que ésta es del grupo de los polienos, se puede encontrar en diversas presentaciones y no existe una dosis estándar para tratamiento de candidiasis, su mecanismo de acción es actuar activamente sobre las membranas plasmáticas de la *C. albicans* (8) (9).

El objetivo de este estudio es comprobar la efectividad del fluconazol, clotrimazol, miconazol y nistatina al mezclarse con la pasta triantibiotica para tratamiento de *Candida albicans* en conductos radiculares.

2. Metodología

La investigación se realizó de manera in vitro, con enfoque cuantitativo y diseño experimental, se llevó a cabo en el laboratorio de Biología Molecular y Genética de la Universidad Católica de Cuenca, como método fue la observación directa (10) (11) (12).

El enfoque cuantitativo es el más adecuado para esta investigación al permitir medir objetivamente la efectividad de diferentes combinaciones de antimicóticos con la pasta triantibiótica en la eliminación de *Candida albicans* en conductos radiculares. A través de la cuantificación del crecimiento microbiano (como el número de colonias), se pueden

comparar los resultados entre grupos de manera precisa, controlada y replicable. Además, el diseño experimental *in vitro* permite controlar todas las variables externas que podrían afectar los resultados, asegurando que cualquier diferencia observada en la efectividad de los tratamientos se deba exclusivamente a la formulación aplicada. Esta rigurosidad metodológica es indispensable para cumplir con el objetivo central del estudio: identificar la combinación más eficaz en la eliminación de *C. albicans*.

Por otra parte, se aplicó el método de observación directa, ya que este permite registrar de forma sistemática y objetiva los cambios microbiológicos producidos por cada tratamiento experimental. La observación directa consiste en analizar visualmente el comportamiento del microorganismo frente a cada formulación, a través del recuento de colonias en placas de cultivo, o el seguimiento temporal del crecimiento fúngico. Este método es especialmente útil en estudios microbiológicos *in vitro*, donde los efectos de los agentes antimicrobianos pueden observarse directamente bajo condiciones de laboratorio sin intervención de variables clínicas humanas (12).

3. Resultados

Para el desarrollo experimental del estudio se estableció como punto de partida la obtención de una muestra representativa de piezas dentales humanas extraídas, con el fin de evaluar la efectividad de diferentes combinaciones antimicóticas en condiciones controladas. La recolección y selección de las muestras se realizó siguiendo criterios estrictos de inclusión y exclusión previamente definidos, garantizando la homogeneidad de las condiciones anatómicas y microbiológicas necesarias para un análisis comparativo confiable entre los grupos de tratamiento (11).

Como primer paso se llevó a cabo la recolección de piezas previamente extraídas por diversos motivos con diagnóstico de exodoncia indicada (caries, fracturas, traumatismos, ortodoncia, mal posiciones, piezas impactadas, endodoncias fallidas, problemas periodontales etc.) (11) (13). Se recolectaron 40 piezas dentales sin especificación del grupo dentario (incisivos, caninos, premolares o molares) la cuales fueron clasificadas bajo criterios de inclusión y exclusión se excluyeron piezas con fracturas radiculares, perforaciones radiculares, ápices abiertos, hipercementosis. Se incluyeron en el estudio 30 piezas dentales que cumplían criterios como: caries pequeñas, raíces intactas, piezas sanas extraídas por razones ortodónticas o fines protésicos, terceros molares (14) (15).

3.1. Selección y preparación de las piezas dentales

Los órganos dentarios seleccionados fueron desinfectados en hipoclorito de sodio al 5.25% por 15 minutos y lavados con abundante agua destilada, posteriormente se preparó un acceso cameral en todas las piezas con el fin de acceder y preparar

mecánicamente los conductos radiculares, una vez localizada la entrada de cada conducto, se preparó el tercio cervical con fresas peso, luego se permeabilizó el sistema de conductos de cada diente o molar con limas preserie calibre 06, 08 y 10, se comprobó mediante radiografías periapicales que las limas alcancen la longitud total del conducto radicular, a continuación se realizó una instrumentación con limas rotatorias martensíticas hasta un calibre de 30/04 en conductos estrechos y una 35-40/04 (16) (17), en conductos más amplios, se irrigó con abundante NaClO 5.25% (17) (18), para finalizar esta primera etapa cada conducto radicular fue secado con conos de papel calibre correspondiente a la última lima utilizada, cabe mencionar que todos los materiales e instrumentos utilizados en el proceso fueron previamente esterilizados (14) (15).

Como siguiente paso las 30 piezas previamente preparadas fueron impermeabilizadas en su parte exterior con dos capas de barniz para uñas con la finalidad de que no existiera contaminación desde el exterior al sistema de conductos radiculares y extrusión del medio de cultivo que será colocado intrarradicular. A continuación, los dientes fueron colocados en gradillas de laboratorio numeradas respectivamente del 1-30 posteriormente fueron colocadas a desinfección en una cabina de seguridad con UV por tres horas, (**Figura 1** y **Figura 2**) al terminar el proceso de desinfección cada pieza extraída fue introducida en un tubo eppendorf como medio de soporte para los siguientes pasos (15) (18) (19).

**Figura 1.** Piezas dentales listas para ser inoculadas**Figura 2.** Esterilización mediante UV

3.2. Inoculación de *Candida albicans* en conductos radiculares

Los conductos radiculares fueron inoculados con *C. albicans* ATCC 90028 cultivada en caldo de cerebro-corazón (BHI) la suspensión se obtuvo con una turbidez equivalente a " 1.5×10^8 CFU mL⁻¹ (equivalent to 0.5 McFarland standards)", para ello utilizamos jeringuillas de insulina con agujas endodónticas para alcanzar la longitud de cada raíz, de inmediato las muestras fueron llevadas a una incubadora a $35^\circ\text{C} \pm 1$ por 48h, los órganos dentarios fueron hidratados cada 24 horas con la finalidad de que no perdieran humedad y los patógenos pudieran sobrevivir (**Figura 3**) (10) (20). Luego de 48 horas se procedió a recolectar muestras de los conductos radiculares para ello se utilizó conos de gutapercha desinfectados en alcohol etílico al 90% por dos minutos, los conos de gutapercha fueron introducidos en cada conducto radicular donde permanecieron por 1

minuto (**Figura 4**), luego se retiraron y se procedió a sembrar de manera duplicada las muestras en Agar Sabouraud y Agar sangre, luego fueron incubadas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1$ por 48h para poder observar la presencia o ausencia de levadura, mientras transcurre el tiempo establecido el sistema de conductos radiculares de cada órgano dentario se sigue manteniendo hidratado cada 24 horas para no perder el cultivo de *C. albicans* en su interior (21). Pasadas las 48h se retira las cajas Petri de la estufa y podemos observar un crecimiento total de colonias de hongo en cada una de las cajas tanto con Agar Sabouraud como con Agar sangre con un crecimiento mayor en las de Agar Sabouraud, esto nos indica que la siembra de este microorganismo fue exitosa y se encuentran presente en los canales radiculares donde fueron colocados.



Figura 3. Piezas inoculadas, llevadas a incubadora



Figura 4. Colocación de conos de gutapercha al interior del sistema de conductos para recolectar la muestra

3.3. Colocación de los antimicóticos junto con la pasta triantibiótica

Una vez que se comprueba la presencia de levaduras en el sistema de conductos radiculares se procede a realizar las pastas triantibióticas convencionales, para ello se usó ciprofloxacina cápsulas de 500mg, metronidazol tabletas de 500mg y clindamicina cápsulas de 300mg en reemplazo de minociclina que lleva la pasta convencional, en un tubo de ensayo estéril y con la ayuda de una balanza se pesó 0.50mg de cada uno de los componentes de esta manera se obtuvo cuatro tubos de ensayo roscados que contenían lo necesario para una pasta trimix convencional solución (10) (22), en estos tubos aún no se coloca un vehículo acuoso, en seguida se procede agregar en cada uno de los tubos un antimicótico específico para combinarlo con los componentes de la pasta tradicional, en el tubo 1 se coloca 0.50mg de fluconazol (capsulas de 150mg), en el tubo 2 se agregó 0.50mg de clotrimazol (crema tópica 1%), al tubo 3 se le adicionó 0.50mg de nistatina (suspensión 120mg) y al tubo 4 se añadió 0.50mg de miconazol (ovulo vaginal 100mg), de esta manera cada tubo contiene antibióticos para una trimix sumado a un antimicótico específico para poder ser probado de manera ordenada, como vehículo se utilizó 3ml de solución salina 0.9% en cada tubo (**Figura 5**). En el siguiente paso las piezas extraídas fueron clasificadas en 6 grupos de 5 piezas cada uno y nombrados respectivamente como grupo 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Los grupos del 1 al 5 fueron irrigados con abundante solución

salina. En el grupo uno (piezas 1-5) se colocó la trimix con fluconazol en los canales radiculares con la ayuda de una jeringuilla de insulina y una punta capillary de uso endodóntico hasta cubrir toda la longitud del canal, al grupo dos (piezas 6-10) se colocó la pasta triantibiótica con clotrimazol de la misma forma que al primer grupo, al grupo 3 (piezas 11-15) se colocó trimix con nistatina de igual manera con la ayuda de una jeringuilla y punta capillary, el grupo 4 (piezas 16-20) se introdujo en los conductos pasta triple antibiótica con miconazol, respecto al grupo 5 (piezas 21-25) se utilizó fluconazol (3mg) disuelto en solución salina (3ml) y por último el grupo 6 (piezas 26-30) para control positivo por lo cual solo se adiciono solución salina para mantener humedad y garantizar la supervivencia de la levadura en su interior. Posterior a colocar cada medicamento respectivamente en los grupos se esperó un periodo de 5 días para poder observar los resultados (2) (21), cabe recalcar que el grupo 6 se mantuvo en estufa a $35^{\circ}\text{C} \pm 1$ y constante hidratación cada 24 horas. Transcurrido los 5 días se procedió a tomar una muestra de cada pieza dental con conos de gutapercha previamente desinfectados en alcohol etílico al 90%, pasado un minuto del cono en el interior de los canales radiculares se procede a sembrar en cajas petri con Agar Sabouraud e incubadas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1$ por 48 horas (**Figura 6**), transcurrido dicho tiempo se procede a observar si hay o no crecimiento de *C. albicans* en las cajas petri, separadas por grupos del 1 al 6 (23).



Figura 5. Elaboración y aplicación de la medicación



Figura 6. Muestras tomadas después de la medicación llevadas a la incubadora

Las treinta piezas dentales recolectadas para este estudio se dividieron en 6 grupos de 5 órganos dentarios cada uno, en los cuatro primeros grupos se probó un antimicótico específico junto con la pasta triantibiótica, en el grupo uno con el uso de trimix más fluconazol observamos que hubo crecimiento de *C. albicans* en una pieza dental (20%), en el grupo dos que se usó triple antibiótica más clotrimazol igual se evidencio crecimiento en una pieza dental (20%), el grupo tres presento crecimiento en 2 piezas dentales (40%) en este grupo se utilizó trimix junto con nistatina y en el grupo cuatro que fue medicado con triple antibiótica más miconazol no hubo crecimiento de levadura en ninguna pieza dental (0%). El quinto grupo que se colocó solo fluconazol tubo crecimiento en dos piezas dentales (40%) y en cuanto al grupo 6 que se usó como control positivo y simplemente se hidrato con solución salina se evidencio crecimiento en las 5 piezas dentales (100%) (**Figura 7**) (**Figura 8**).

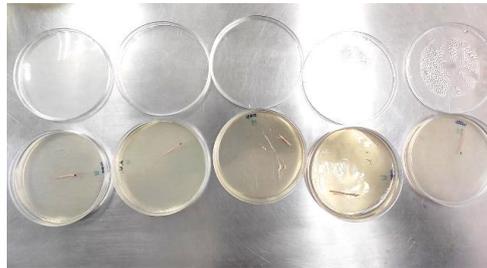


Figura 7. Grupo experimental con trimix más miconazol sin crecimiento de colonias de levaduras

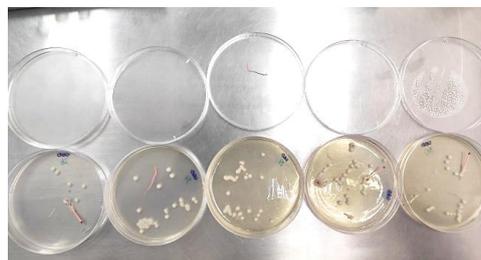


Figura 8. Grupo control positivo, con crecimiento de colonias de levaduras

En la **Figura 9** podemos apreciar que de 20 piezas dentales en las que se probó los distintos antifúngicos en 16 el resultado fue eficaz para el medicamento usado y apenas en 4 no se obtuvo un resultado favorable (no eficaz).

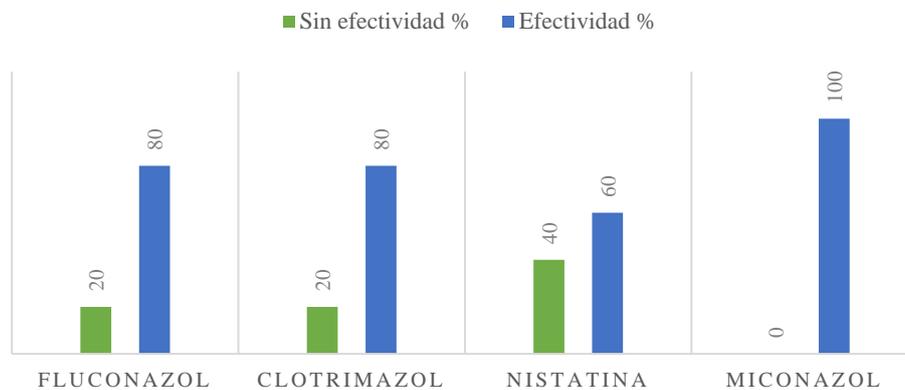


Figura 9. Porcentaje de efectividad antimicótica frente a *Candida albicans* ATCC 90028

4. Discusión

Esta investigación pretende evaluar la eficacia in vitro de distintos antimicóticos al mezclarlos con la pasta triple antibiótica de uso endodóntico para el tratamiento de *Candida albicans* ATCC en el interior del sistema de conductos radiculares, para ello se utilizó cuatro antifúngicos (fluconazol, clotrimazol, nistatina y miconazol), los resultados obtenidos mostraron que la efectividad varía de acuerdo al antimicótico usado al sembrar una muestra en Agar Sabouraud, dando una eficacia mayor el grupo en el que se usó

miconazol obteniendo 0% en crecimiento del microorganismo, esto sugiere que la combinación de los antibióticos y este antifúngico específico podría ser particularmente efectiva para erradicar la levadura en el entorno del conducto radicular. La combinación de la trimix con nistatina fue la que menor efectividad tubo al compararla con las otras combinaciones probadas, con un 60% de eficacia y crecimiento de levadura en dos de cinco piezas dentales. Esto podría sugerir que, en las condiciones del estudio, la nistatina no tuvo un buen sinergismo con los antibióticos o hubo un rango de error al colocar la medicación como pudo ser no alcanzar la longitud correcta de los conductos radiculares. La combinación de la pasta triantibiótica con fluconazol y clotrimazol mostró una eficacia del 80%, con crecimiento de hongo en una de cada cinco piezas dentales. Esto indica que estas combinaciones también son bastante efectivas, aunque con una menor tasa de éxito en comparación con el miconazol.

En cuanto al grupo en el que solo se utilizó fluconazol (sin la pasta triantibiótica) también mostró una eficacia del 60%, similar a la combinación con nistatina. Esto podría demostrar que el combinar fluconazol con la pasta triantibiótica es más efectiva que usarlo de manera aislada, probablemente la interacción entre estos fármacos sea adecuada para inhibir el crecimiento de *C. albicans*, aunque se sugiere realizar más investigaciones para determinar las circunstancias óptimas para administrarlo solo o combinado. Si comparamos este resultado con el estudio de Gómez (5) “Resistencia de levaduras del género *Candida* al fluconazol” nos indica que el fracaso con fluconazol podría deberse al uso indiscriminado de este fármaco lo cual genera resistencia.

El grupo 6 para control positivo, solo fue rehidratado con solución salina al 9%, mostró un crecimiento de hongo en el 100% de las muestras, lo que claramente confirma la capacidad del hongo para sobrevivir en las condiciones a las que se le sometió para el experimento, como por ejemplo la temperatura usada en la estufa, que es similar a la temperatura corporal. En el estudio realizado por Saravia-León et al. (20) denominado “Actividad antifúngica del extracto de etanol *Schinus molle* y el fluconazol sobre *Candida albicans*”, encontró que ambos mostraron actividad antifúngica, con halos de inhibición de ≥ 20 mm para el extracto y ≥ 31 mm para el fluconazol a una concentración de 25 $\mu\text{g/ml}$, al compararlo con nuestro estudio podemos deducir que coincidimos en resultados positivos sobre el uso de fluconazol sobre la *C. albicans*.

El estudio “Identificación mediante PCR de *Candida albicans* aisladas de conductos radiculares necróticos” realizado por Romero-Salazar et al. (22) encontrando una prevalencia del 2.6% en el total de las muestras, y un 8.3% en muestras con lesión periapical, esto demuestra la importancia de realizar más estudios para probar eficacia de antimicóticos en endodoncia, nuestro estudio puede ser un punto de partida y de gran importancia para futuros estudios de tipo experimental con los resultados demostrados,

especialmente con miconazol en combinación con la pasta tri antibiótica podría ser una opción prometedora para eliminar este patógeno de los conductos radiculares.

Un factor para considerar podría ser la concentración y el vehículo utilizados para cada antimicótico podrían influir en su eficacia, y futuras investigaciones podrían explorar diferentes formulaciones.

5. Conclusión

- La combinación de la pasta triantibiótica con miconazol demostró ser la más eficaz in vitro, logrando un 100% de eliminación de *C. albicans* en las muestras tratadas, lo que sugiere nuevas investigaciones para verificar este hallazgo.
- Combinaciones de trimix con fluconazol y clotrimazol mostraron una eficacia del 80%, lo que indica buena actividad antifúngica, aunque ligeramente menor que la observada con miconazol.
- La combinación de la pasta triantibiótica con nistatina fue la menos efectiva de las combinaciones probadas, con una eficacia del 60%, sugiriendo una menor sinergia o actividad en las condiciones del estudio, pudiendo haber margen de error en cualquiera de los pasos seguidos.
- El fluconazol utilizado de forma individual también presentó una eficacia del 60%, lo que plantea interrogantes sobre la necesidad de combinarlo con la pasta triantibiótica.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias bibliográficas

1. Otero Rey E, Peñamaría Mallón M, Rodríguez Piñón M, Martín Biedma B, Blanco Carrión A. Candidiasis oral en el paciente mayor. *Avances de Odontoestomatología* [Internet]. 2015 [citado 24 mayo 2025]; 31(3):135-148. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4321/S0213-12852015000300004>.

2. Du Q, Ren B, Zhou X, Zhang L, Xu X. Cross-kingdom interaction between *Candida albicans* and oral bacteria. *Frontiers in Microbiology* [Online]. 2022 [cited 2025 May 24]; 13. Available from: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.911623>
3. Yoo YJ, Kim AR, Perinpanayagam H, Han SH, Kum KY. *Candida albicans* virulence factors and pathogenicity for endodontic infections. *Microorganisms* [Online]. 2020 [cited 2025 May 24]; 8(9), 1300. Available from: <https://doi.org/10.3390/microorganisms8091300>
4. Santos Kessler SQ, Mastella Lang P, Dal-Pizzol TS, Montagner F. Resistance profiles to antifungal agents in *Candida albicans* isolated from human oral cavities: systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations* [Online]. 2022 [cited 2025 May 24]; 26(11): 6479-6489. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04716-2>
5. Gómez Quintero CH. Resistencia de levaduras del género *Candida* al fluconazol. *Infectio* [Internet]. 2010 [citado 24 mayo 2025]; 14(Suppl 2): s172-s180. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922010000600009&lng=en
6. Yang C, Gong W, Lu J, Zhu X, Qi Q. Antifungal drug susceptibility of oral *Candida albicans* isolates may be associated with apoptotic responses to Amphotericin B. *Journal of Oral Pathology and Medicine* [Online]. 2010 [cited 2025 May 24]. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0714.2009.00832.x>
7. Sabharwal S, Bhagat SK, Gami KS, Siddhartha A, Rai K, Ahluwalia Y. An in vivo study to compare anti-microbial activity of triantibiotic paste, 2% chlorhexidine gel, and calcium hydroxide on microorganisms in the root canal of immature teeth. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry* [Online]. 2019 [cited 2025 May 24]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31198699/>
8. Parhizkar A, Nojehdehian H, Asgary S. Triple antibiotic paste: momentous roles and applications in endodontics: a review. *Restorative Dentistry & Endodontics* [Online]. 2018 [cited 2025 May 24]; 43(3): e28. Available from: <https://doi.org/10.5395/rde.2018.43.e28>
9. Dartevelle P, Ehlinger C, Zaet A, Boehler C, Rabineau M, Westermann B, et al. D-Cateslytin: a new antifungal agent for the treatment of oral *Candida albicans*

- associated infections. *Scientific Reports* [Online]. 2018 [cited 2025 May 24]. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-27417-x>
10. Briseida P, Huerta GR. Citotoxicidad de una solución doble antibiótica modificada con antifúngico sobre células madre de papila apical in vitro. León [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México]; 2020 [citado 24 mayo 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uanl.mx/handle/123456789/16272>
 11. Briones-Cando NA, Alvear-Córdova MC, Sarmiento-Ordoñez JM, Pacurucu-Pinos PE. Eficacia ex vivo de sustancias irrigadoras frente a *Enterococcus faecalis* en conductos radiculares primarios. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental* [Internet]. 2021 [citado 15 enero 2025]; 61(2): 204-212. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1411652>
 12. Jiang L, Zheng L, Sun KA, Zhou P, Xu R, Gu J, et al. In vitro and in vivo evaluation of the antifungal activity of fluoxetine combined with antifungals against *Candida albicans* biofilms and oral candidiasis. *Biofouling* [Online]. 2020 [cited 2025 May 24]; 36(5):537-548. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32551919/>
 13. Herrera D, Retamal-Valdes B, Alonso B, Feres M. Acute periodontal lesions (periodontal abscesses and necrotizing periodontal diseases) and endo-periodontal lesions. *Journal of Periodontology* [Online]. 2018 [cited 2025 May 24]; 89(Suppl 1): S85-S102. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29926942/>
 14. Chua EG, Parolia A, Ahlawat P, Pau A, Amalraj FD. Antifungal effectiveness of various intracanal medicaments against *Candida albicans*: an ex-vivo study. *BMC Oral Health* [Online]. 2014 [cited 2025 May 24]; 13(14):53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24886335/>
 15. Carneiro Valera M, Costa Godinho da Silva K, Maekawa LE, Talge Carvalho CA, Koga-Ito CY, Ribeiro Camargo CH, et al. Antimicrobial activity of sodium hypochlorite associated with intracanal medication for *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis* inoculated in root canals. *Journal of Applied Oral Science* [Online]. 2009 [cited 2025 May 24]; 17(6). Available from: <https://www.scielo.br/j/jaos/a/RTMzTc86zpZxMQSYStrRVqM/>
 16. Carrotte P. Endodontics: part 7 preparing the root canal. *British Dental Journal* [Internet]. 2004 [cited 2025 May 24]; 197: 603-613. Available from: <https://www.nature.com/articles/4811823>

17. Vera Rojas J, Benavides García M, Moreno Silva E, Romero Viñas M. Conceptos y técnicas actuales en la irrigación endodóntica. Endodoncia [Online]. 2012 [cited 2025 May 24]; 30(1): 31-44. Disponible en: <https://www.endodonciaactual.com/articulo-irrigacion-2012>
18. Shi Y, Deng Z, Yang Y, Cui L, Chen T, Hu M, et al. Evaluation of sodium hypochlorite irrigant, bingpeng irrigant, and fufang bingpeng irrigant as endodontic irrigants during passive ultrasonic irrigation. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology [Online]. 2019 [cited 2025 May 24]; 9:145. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6522938/>
19. Bernal-Treviño A, González-Amaro AM, Méndez González V, Pozos-Guillen A. Frequency of Candida in root canals of teeth with primary and persistent endodontic infections. Revista Iberoamericana de Micología [Online]. 2018 [cited 2025 May 24]; 35(2): 78-82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29605495/>
20. Saravia-León N, Guillinta-Vallejos G. Actividad antifúngica del extracto de etanol Schinus molle y el fluconazol sobre Candida albicans. Universidad de San Martín de Porres [Internet]. 2012 [citado 24 mayo 2025]; 9(1): 39-41. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/1868?locale-attribute=en>
21. Abraham SB, al Marzooq F, Himratul-Aznita WH, Aly Ahmed HM, Samaranayake LP. Prevalence, virulence and antifungal activity of Candida albicans isolated from infected root canals. BMC Oral Health [Online]. 2020 [cited 2025 May 24]; 20(1): 347. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33256696/>
22. Romero-Salazar DB, Hernández-Solís SE, Rueda-Gordillo F. Identificación mediante PCR de Candida albicans aisladas de conductos radiculares necróticos. Revista Odontológica Latinoamericana [Internet]. 2013 [citado 24 mayo 2025]; 5(2): 51-55. Disponible en: <http://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V05N2p51.pdf>
23. Seleem D, Santana Freitas-Blanco V, Noguti J, Zancope BR, Pardi V, Mendonça Murata R. In vivo antifungal activity of monolaurin against candida albicans biofilms. Biological & Pharmaceutical Bulletin [Internet]. 2018 [cited 2025 May 24]; 41(8): 1299-1302. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30068882/>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.

