



Efectividad de desinfectantes de uso hospitalario frente a *Enterococcus faecalis*

Effectiveness of disinfectants for hospital use against *Enterococcus faecalis*

Autores

- Belén Patricia Jerez Garzón**
 ***Nathaly Marcela Astudillo Arias**
 Sandra Denisse Arteaga Sarmiento

Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay,
Ecuador.

*Autor de correspondencia

Citacion sugerida: Jerez B, Astudillo N, Arteaga S. Efectividad de desinfectantes de uso hospitalario frente a *Enterococcus faecalis*. Rev. QhaliKay 2023; 7(2): 134-141. DOI: <https://doi.org/10.33936/qkrcs.v7i2.6048>

Recibido: 25 de agosto 2023
Aceptado: 12 de enero 2024
Publicado: 20 de febrero 2024

Resumen

Los desinfectantes ejercen un rol importante manteniendo espacios libres de microorganismos que resultan patógenos para la salud. El efecto residual con el tiempo se ha visto reducido debido a causas inherentes a la bacteria o al compuesto químico, provocando un aumento en la prevalencia de infecciones nosocomiales. El objetivo fue evaluar el efecto residual del etanol (70°), glutaraldehído (2 %), clorhexidina (2 %) e hipoclorito de sodio (0,1 %) empleados como desinfectantes de uso hospitalario frente a *Enterococcus faecalis*, siendo un estudio descriptivo con enfoque cuantitativo y longitudinal. Se trabajó con *Enterococcus faecalis* ATCC-29212. Cada desinfectante fue impregnado en discos y dejado en reposo durante 20 minutos, 1, 3, 6, 12 y 24 horas. Se sembró la bacteria y se colocaron los discos mediante la técnica de Kirby Bauer. Después de la incubación, se midieron los halos de inhibición formados por la bacteria y empleando la escala de Duraflourd se verificó el efecto residual. En los resultados se observó que *Enterococcus faecalis* no generó halos de inhibición frente a etanol (70°) e hipoclorito de sodio (0,1 %). Finalmente, glutaraldehído (2 %) y clorhexidina (2 %) mantuvieron pequeños halos de inhibición durante los seis periodos, sin embargo, el efecto residual del glutaraldehído disminuyó con el transcurso del tiempo. Es así que, el efecto residual de estos biocidas se encuentra en un rango de nulo a bajo.

Palabras clave: *Enterococcus faecalis*, etanol, glutaraldehído, clorhexidina, hipoclorito de sodio.

Abstract

Disinfectants are essential in keeping spaces free of microorganisms that may be harmful to health. However, their long-term residual effectiveness has been reduced due to various factors inherent to the bacteria or the chemical compound, which can lead to an increase in the prevalence of nosocomial infections within hospital spaces. Objective: To assess the residual effect of 70° ethanol, 2% glutaraldehyde, 2% chlorhexidine, and 0.1% sodium hypochlorite used as hospital disinfectants against *Enterococcus faecalis*. Methodology: A descriptive study with a quantitative and longitudinal approach was employed. It worked with *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 using the Kirby Bauer technique in Mueller Hinton Agar. The inhibition halos obtained at 20 minutes, one, three, six, 12, and 24 hours after impregnation with the disinfectant were measured to verify its residual effect. Results: Sodium hypochlorite (0.1%), ethanol (70°), chlorhexidine (2%), and glutaraldehyde (2%) were utilized. *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 did not generate inhibition halos against the first two disinfectants. Finally, 2% glutaraldehyde and 2% chlorhexidine were maintained with small inhibition halos during the six periods. However, the remaining effect was not continuous. Conclusion: The residual biocides effect is ineffective over prolonged periods for cleaning and disinfection in hospital environments.

Keywords: *Enterococcus faecalis*, ethanol, glutaraldehyde, chlorhexidine, sodium hypochlorite.



Introducción

Las infecciones nosocomiales son un severo problema de salud en el área hospitalaria, debido a la capacidad multirresistente de las bacterias que empeoran el cuadro clínico inicial, con el que un paciente ingresa a una institución de salud¹. Por este motivo, se debe contar con protocolos de limpieza y desinfección de áreas hospitalarias que permitan la eliminación o reducción de microorganismos patógenos en las superficies inertes y, por ende, su transmisión a los pacientes y personal sanitario. Por esta razón, existe mayor riesgo de contraer una infección asociada a *Enterococcus faecalis*, sobre todo cuando esta bacteria ha adquirido resistencia a antimicrobianos y al efecto de los desinfectantes, comprometiendo el estado de salud de los pacientes, lo cual, constituye un severo problema de salud dificultando el cumplimiento de los esquemas de tratamiento y aumentando la prevalencia en morbilidad y mortalidad de infecciones causadas por *Enterococcus faecalis*². En este sentido, debe reconocerse que en los últimos años la resistencia a antimicrobianos no solo está relacionada al tratamiento farmacológico, sino a aquellos biocidas que tienen como objetivo eliminar todo tipo de microorganismos, incluyendo los patógenos que pueden generar infecciones nosocomiales³.

En este contexto, se menciona a *Enterococcus faecalis*, una bacteria Gram positiva que se desarrolla en cualquier medio y que en los últimos años ha pasado de ser una bacteria saprófita a un microorganismo patógeno considerable⁴. Adicionalmente, su facultad de perdurar por periodos prolongados en las superficies facilita su transmisión hacia los seres humanos⁵.

La presencia de *Enterococcus faecalis* como agente causal es relevante en las tasas de prevalencia de infecciones nosocomiales severas, es así que, en Egipto, Esmail *et al.*⁴ evidenciaron una prevalencia del 12 % de este patógeno en pacientes que presentan heridas quirúrgicas y un 2 % en hemocultivos. Mientras que, Schell⁶ en su estudio retrospectivo, menciona una mayor prevalencia de esta bacteria alcanzando una cifra del 69,8 % en un hospital público en Argentina, considerando que la muestra de estudio fueron líquidos obtenidos por punción de pacientes internados debido a una infección masiva entre el 2013 y 2014. Si bien es cierto, las investigaciones difieren en la localidad, sin embargo, ponen en evidencia los valores elevados de infecciones nosocomiales provocadas por *Enterococcus faecalis*⁶.

En Ecuador, en un análisis llevado a cabo por Cáceres *et al.*⁷ en el Hospital pediátrico de Quito durante el año 2021, se tuvo 14 aislamientos entre bacterias Gram positivos y negativos, de las cuales *Enterococcus faecalis* tenía mayor incidencia en cultivos positivos de diferentes especímenes clínicos representando el 15,69 %, considerando que la población de estudio incluyó pacientes de 0 a 14 años⁷. De este modo, se puede mencionar que factores como la resistencia bacteriana a los desinfectantes y antisépticos, así como su deficiente efecto residual son puntos claves que podrían aumentar las cifras de comorbilidad y mortalidad a nivel intrahospitalario ya que, en ninguno de los estudios mencionados anteriormente se verificó el efecto residual de los mismos.

Por su parte, se destacan los biocidas como un grupo de compuestos químicos con actividad desinfectante o preservante que tienen como finalidad erradicar e inhibir el crecimiento microbiano en superficies inertes e incluso del ambiente. Cabe destacar que mencionadas sustancias no presentan una actividad específica para un determinado grupo de microorganismo, sino más bien su acción es de manera general por lo que su aplicación se considera inespecífica⁴.

El mecanismo de acción de estos biocidas presenta efecto desinfectante (para aplicar sobre superficies inertes) o antiséptico (para aplicar sobre tejidos), enfocándose principalmente en ejercer su acción a nivel de las moléculas que componen las membranas o paredes de las bacterias u otros microorganismos⁸. De esta manera, alcanzan un amplio espectro de acción a una determinada concentración y con efecto residual, evitando la transmisión microbiana desde una superficie contaminada al ser humano como hospedero definitivo⁹.

Es así que, dentro de los protocolos vigentes a nivel mundial y nacional para la desinfección de superficies inertes se proponen diversos tipos de desinfectantes, de los cuales, cuatro son empleados en la presente investigación y tienen como finalidad prevenir la presencia de microorganismos patógenos y reducir la carga microbiana, mismos que pueden emplearse en concentraciones establecidas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS)¹⁰. Por consiguiente, cada desinfectante presenta un mecanismo de acción distinto, es el caso del etanol e hipoclorito que actúan como bactericidas al provocar una lisis celular o desnaturalizar las proteínas¹¹. Así mismo, el glutaraldehído y la clorhexidina, que presentan efectividad influenciada por el pH^{3,12,13}.

De esta manera, es indispensable estudiar el efecto residual, mismo que se comprende como aquella característica que poseen determinados productos químicos en este caso los biocidas, para mantener su acción durante largos períodos de tiempo y perdurar su actividad inclusive si en el transcurso del día se hayan secado o volatilizado. En este mismo sentido, cuentan con la propiedad de poseer un amplio espectro frente a microorganismos presentes en el medio así como contar con una acción continua y mantener resistencia frente a factores ambientales como la luz y humedad¹⁴. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto residual de desinfectantes de uso hospitalario frente a *Enterococcus faecalis*.

Metodología

La investigación de tipo descriptiva tuvo un enfoque cuantitativo, longitudinal y con un muestreo no probabilístico.

La cepa utilizada fue *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, pues mediante varias revisiones bibliográficas detallan que esta cepa tiene una mayor incidencia en generar infecciones nosocomiales⁴. Para evaluar la susceptibilidad de la bacteria se utilizó la técnica de difusión Kirby Bauer, con la finalidad de observar la formación de halos de inhibición posterior a la impregnación de discos en determinados períodos de tiempo 20 minutos, 1, 3, 6, 12 y 24 horas. El protocolo establecido por el Ministerio de salud Pública (MSP) para desinfección de superficies inertes a nivel hospitalario⁹, propone ocho desinfectantes, de los cuales a conveniencia de la investigación se seleccionaron cuatro productos químicos. Para la ejecución del estudio se consideraron las concentraciones máximas establecidas en este protocolo para cada biocida, exceptuando la del hipoclorito de sodio que fue la establecida por el manual de la OPS para desinfección de superficies inertes^{9,10}. En este sentido los biocidas y las concentraciones empleadas en este estudio fueron: etanol 70°, glutaraldehído 2 %, clorhexidina 2 % e hipoclorito de sodio 0,1 %.

Previo al desarrollo de la investigación, se realizó un ensayo con volúmenes entre 0,4 -0,5 microlitros de desinfectante a impregnar en discos estériles de 5 mm de diámetro. Se consideró que los discos impregnados no cuenten con exceso ni con deficiencia que impidan resultados certeros. Se impregnaron 60 discos por cada biocida, mismos que fueron distribuidos en 6 cajas Petri y dejados en reposo durante: 20 minutos, 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas y 24 horas respectivamente. Después de transcurrido los periodos de tiempo previamente mencionados, se seleccionaron cinco discos, por cada caja petri, los cuales fueron procesados bajo el método de Kirby Bauer.

Para obtener mayor confiabilidad en los resultados, se realizaron cinco réplicas correspondientes a los discos impregnados por cada periodo de tiempo. Adicional, se requirió de controles positivos y negativos para la investigación. El control positivo consistió en la siembra de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, en agar Muller Hinton, mientras que para el control negativo correspondió al medio de cultivo sin la inoculación de la cepa. Previo a la siembra, se activó la bacteria, preparando una suspensión bacteriana con 10 ml de suero fisiológico y de dos a tres colonias de la bacteria, misma que fue estandarizada de acuerdo a los siguientes criterios: absorbancia entre 0,08-0,10 en el espectrofotómetro a 600 nm de longitud de onda. Se realizó una siembra masiva empleando un hisopo estéril y realizando estrías hasta cubrir la totalidad del agar. Una vez sembrado, se colocaron discos impregnados.

Por último, transcurrido el tiempo de incubación a 37°C por 24 horas, se realizó la observación y medida de los halos formados alrededor de los discos impregnados. Se destaca que la medida de los halos de inhibición considera el centro del disco, mismo que tiene un diámetro de 0,5 milímetros (mm). Se consideró el diámetro de cada halo para el reporte de resultados, para lo cual se realizó una media aritmética con los datos obtenidos de los halos de inhibición por periodo de tiempo para una mejor interpretación. De igual forma, se aplicó la escala de Duraffourd¹⁵, la cual determina la sensibilidad bacteriana frente cualquier agente que impida el crecimiento microbiano y que fue utilizada en otros estudios que evaluaron el efecto residual, para conocer la sensibilidad bacteriana frente a los desinfectantes mencionados y de esta manera, determinar si tales biocidas tenían o no efectividad ante *Enterococcus faecalis*. De acuerdo a la escala de Duraffourd, existen cuatro categorías que van desde una sensibilidad nula hasta sumamente sensible, como se detalla en la Tabla 1.

Resultados y discusión

Tabla 1. Escala de sensibilidad adaptada a desinfectantes y antisépticos según Duraffourd

Estatus	Valor referencial de halos de inhibición (mm)
Sensibilidad nula	≤ 8
Sensible	≥ 9 a ≤ 14
Muy sensible	15-20
Sumamente sensible	> 20

Se observó la formación de halos de inhibición por parte de *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 frente al efecto residual de clorhexidina al 2 % y glutaraldehído 2 % en sus diferentes periodos de tiempo, a diferencia del etanol al 70° e hipoclorito de sodio al 0,1 % que no presentaron halos, tal como lo muestra la Tabla 2.

De acuerdo a la Tabla 2, se verifica que el hipoclorito de sodio al 0,1 % y el etanol a 70° presentaron un efecto residual nulo, debido a que la medida de los halos de inhibición fue de 0,0 mm durante los seis periodos de tiempo analizados. De acuerdo al Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria propuesto por la OPS, el efecto residual está directamente relacionado con la concentración de los desinfectantes, es decir, a menor concentración, menor efecto residual¹⁶. Por tal motivo, se entiende que las concentraciones de etanol e hipoclorito de sodio propuestas por Ministerio de Salud Pública y la OPS, no son eficaces frente a la bacteria^{9,10}.

Tabla 2. Media de los halos de inhibición generados por *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 frente a desinfectantes en diferentes periodos de tiempo.

Tiempo	Promedio de halos de inhibición (mm)					
	20 min	1 hora	3 horas	6 horas	12 horas	24 horas
Etanol 70°	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hipoclorito de sodio 0,1%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Clorhexidina 2%	6,00	6,00	8,00	9,00	8,00	9,00
Glutaraldehído 2%	8,00	8,00	8,00	7,00	7,00	7,00

En cambio, el glutaraldehído al 2 % mantuvo un halo de inhibición de 8mm en un lapso de 20 minutos, a la primera hora y a las 3 horas para posteriormente disminuir a 7 mm hasta alcanzar las 24 horas, es decir, el efecto residual de este desinfectante se mantiene a lo largo del tiempo. Sin embargo, resulta ser mínimo debido al pequeño diámetro de los halos de inhibición formados. En este mismo sentido, la clorhexidina al 2 % mantuvo un rango variable de 6 mm a 9 mm desde los 20 minutos hasta las 24 horas, considerando que el diámetro se midió cruzando el centro del disco, siendo su efecto residual ineficaz con respecto al tiempo y presentando una sensibilidad nula de la bacteria ante este agente desinfectante, así lo indica la escala de Duraffourd¹⁵. La variación de los halos de inhibición de la clorhexidina al 2 % a partir de las 6 horas puede estar influenciado por el tiempo de contacto con el desinfectante, como se menciona en el Manual de control de infecciones intrahospitalarias propuesto por la OPS¹⁶.

Los resultados de esta investigación demuestran el poco o nulo efecto residual que presentan los desinfectantes y antisépticos en las concentraciones planteadas, lo cual hace suponer el desarrollo de resistencia bacteriana frente a los mismos o el bajo efecto residual que presentan los biocidas, facilitando la supervivencia de la bacteria en superficies inertes y la posibilidad del desarrollo de infecciones intrahospitalarias, es así que de acuerdo a varias investigaciones, se ha logrado evidenciar el efecto que presentan los desinfectantes y antisépticos frente a determinados microorganismos^{13,17,19}.

En el caso del etanol a 70°, Suchomel *et al.*¹⁷ en su análisis longitudinal acerca de la sensibilidad de *Enterococcus* spp frente a biocidas tradicionales utilizados para desinfección destaca que, en los periodos de tiempo de 0,5, 1 y 5 minutos, *Enterococcus faecium* y *faecalis* llegaron a presentar una determinada tolerancia al efecto del etanol en la concentración de 70°, empleando una prueba de suspensión cuantitativa detallada en la Norma Europea EN 13727. Si bien es cierto, la técnica utilizada no es la misma con la que se trabajó en la presente investigación, ambos estudios evalúan la acción del etanol a 70°. Suchomel *et al.* evaluó la actividad bactericida, mientras que, este estudio evalúa el efecto residual, sin embargo, denotan resultados similares en cuanto a la acción deficiente de este desinfectante frente a esta especie¹⁷.

De acuerdo con el artículo realizado por Río y Vidal¹³, el alcohol a 70° posee un efecto desinfectante inmediato al tener contacto con la piel durante al menos 2 primeros minutos, además mencionan que, pese a su actividad bactericida, este biocida presenta limitado efecto residual. De este modo, los resultados se asemejan a la presente investigación en donde no se evidenció efecto residual alguno a los 20 minutos, lo que se justifica con las propiedades volátiles del etanol que interfieren en su efectividad¹³.

Referente al hipoclorito de sodio, Suchomel *et al.*¹⁷ en los resultados de su investigación demuestra que la solución de hipoclorito al 1% no fue lo suficientemente efectivo a los 1, 5 y 15 minutos, por lo tanto, no poseen efecto bactericida. Al igual que, la investigación presente en la cual se realizó la determinación del efecto residual. No obstante, en el primer estudio mencionado, también se evaluó la acción de este biocida a concentraciones del 3 y 5 %, observándose diferencias significativas de sensibilidad a los 5 minutos.

En otra investigación realizada por Mengying Xia *et al.*¹⁸ destaca que a una concentración del 5 %, el hipoclorito es capaz de debilitar la estructura bacteriana aumentando considerablemente la efectividad de este desinfectante y su efecto residual, al igual que su toxicidad y riesgo al manipular este biocida.

En Ecuador, un estudio cuantitativo realizado por Abarca *et al.*¹⁹ en cepillos dentales con *Enterococcus faecalis* comprobó la efectividad de la clorhexidina al 0,12 % utilizando la técnica de siembra en estría. Previo al proceso de desinfección, el número de unidades formadoras de colonias (UFC) fue mayor a 100.000 UFC, mientras que después del proceso de desinfección el valor descendió a 30.000 UFC¹⁹. Consecuentemente, esta investigación permite evidenciar que este desinfectante a una concentración del 0,12 % es efectivo para reducir la carga microbiana destacando por su efecto antiséptico. Si bien es cierto, se evaluó la efectividad de la clorhexidina, no obstante, permite comprender la acción del desinfectante frente a la bacteria.

Es preciso señalar que tanto la metodología como las concentraciones utilizadas en estos estudios difieren entre sí. Sin embargo, permite conocer la acción de la clorhexidina a una concentración menor y con un tiempo de acción inmediato.

De igual modo, en el estudio Suchomel *et al.*¹⁷ trabajaron la efectividad del glutaraldehído en concentraciones de hasta 0,25 % en periodos de tiempo de 5 a 15 minutos, donde resalta la baja efectividad del mismo sobre *E. faecalis* en la concentración establecida del desinfectante y en el mayor periodo de tiempo (15 minutos). Estos resultados, son semejantes al presente estudio, aun cuando se empleó una concentración del 2% y un método de ensayo distinto al que se propone en la normativa europea EN 13727, además, debe mencionarse que los periodos de tiempo a los que se sometió el desinfectante fueron a partir de los 20 minutos 1 hora, 3, 6, 12 hasta las 24 horas, donde se puso en evidencia efecto residual bajo del glutaraldehído como agente bactericida.

De esta manera, se puede observar el bajo o nulo efecto residual de los desinfectantes y antisépticos al presentar halos de inhibición inferiores a los 8 mm, valor que de acuerdo a la escala de Duraffourd demuestra resistencia de *E. faecalis*²⁰, para el hipoclorito de sodio al 0,1 % como el etanol a 70°. Finalmente, clorhexidina al 2 % y glutaraldehído al 2 %, aunque presentan mínimo halo de inhibición, no poseen un marcado efecto residual.

Por último, las limitaciones de esta investigación fueron la volatilidad de algunos desinfectantes, las posibles interacciones entre el medio de cultivo y los productos químicos que puedan influir en el efecto residual de los mismos. Otra de las limitaciones que se puso en evidencia fue que el análisis no es in situ, es decir con bacterias aisladas a nivel hospitalario ya que las condiciones que existen en los ambientes hospitalarios como humedad, temperatura, tipos de superficie, procesos de limpieza y desinfección, materiales con los que se realiza el proceso, almacenamiento de químicos, entre otros, son diferentes a las de laboratorio.

Finalmente, los resultados obtenidos en esta investigación permiten verificar el poco efecto residual que pueden presentar estos desinfectantes para la desinfección de superficies inertes en ambientes hospitalarios.

Conclusiones

El efecto residual de los desinfectantes de uso hospitalario frente a *Enterococcus faecalis* se encuentra en un rango de nulo a bajo. El etanol e hipoclorito de sodio, son los agentes que presentan un efecto residual nulo. Por su parte, clorhexidina y glutaraldehído, tienen un efecto residual mínimo que disminuye conforme transcurre el tiempo. Por lo que, considerándose que se tomó para esta investigación las concentraciones más altas propuestas en protocolos nacionales como internacionales quedan desestimados como agentes desinfectantes debido a que su acción no se mantiene en el tiempo. En este sentido, el efecto de mencionados biocidas no es suficiente para inhibir *Enterococcus faecalis*, por lo que, es necesario establecer otras concentraciones para antisépticos y desinfectantes que sean efectivas o la combinación de ellas para potencializar su efecto siempre y cuando no generen toxicidad al personal que los manipula ni a los pacientes en general.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Referencias bibliográficas

1. Pérez L, Fernández A, Olivera Y, Puig Y, Rodríguez A. Infecciones nosocomiales y resistencia antimicrobiana. Rev Cub Med Int Emerg [Internet]. 2019 [citado 27 de octubre de 2023];18(1):1-17. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=87326>
2. Pöntinen A, Top J, Arredondo-Alonso S, Tonkin-Hill G, Freitas AR, Novais C, et al. Apparent nosocomial adaptation of *Enterococcus faecalis* predates the modern hospital era. Nat Commun [Internet]. 9 de marzo de 2021 [citado 29 de octubre de 2023];12(1):1523. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41467-021-21749-5>
3. Chacón-Jiménez L, Rojas-Jiménez K, Chacón-Jiménez L, Rojas-Jiménez K. Resistencia a desinfectantes y su relación con la resistencia a los antibióticos. Acta Médica Costarricense [Internet]. marzo de 2020 [citado 27 de octubre de 2023];62(1):7-12. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0001-60022020000100007&lng=en&nrm=iso&tlng=es
4. Esmail M, Abdulghany H, Khairy R. Prevalence of Multidrug-Resistant *Enterococcus faecalis* in Hospital-Acquired Surgical Wound Infections and Bacteremia: Concomitant Analysis of Antimicrobial Resistance Genes. Infect Dis (Auckl) [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 27 de octubre de 2023];12:1178633719882929. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1178633719882929>
5. Calderón-Parra J, Díaz de Santiago A, Callejas de Díaz. Infecciones por enterococos. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado [Internet]. 1 de marzo de 2022 [citado 27 de octubre de 2023];13(50):2909-18. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541222000440>
6. Schell C. Caracterización fenotípica y genotípica de cepas de *Enterococcus spp.* aisladas de líquidos obtenidos por punción provenientes de infecciones invasivas humanas [Internet] [Tesis]. Universidad Nacional de La Plata; 2019 [citado 27 de octubre de 2023]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73675>
7. Cáseres M, Meneses C, Ortega D, Tasinchano G, Guano A. Diagnósticos microbiológicos en un hospital gineco-obstétrico pediátrico: Un informe de un solo centro. Rev Ecuat Ped. [Internet]. 3 de diciembre de 2021 [citado 27 de septiembre de 2023];22(3). Disponible en: <http://rev-sep.ec/index.php/johs/article/view/105>
8. Rodríguez M, Calle A. Avances en las formulaciones de los antisépticos. Ars Pharm Internet [Internet]. 20 de septiembre de 2021 [citado 27 de octubre de 2023];62(4):451-70. Disponible en: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/ars/article/view/21804>
9. Ministerio de Salud Pública. Manual de Bioseguridad para Los Establecimientos de Salud. 2016 [citado 27 de octubre de 2023]; Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/11812>
10. Organización Panamericana de la Salud. Recomendaciones para la preparación de soluciones desinfectantes [Internet]. 2020. [citado 27 de octubre de 2023]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52139/OPSCDECECOVID-19200019_spa.pdf?sequence=5
11. León Molina J, Abad Corpa E. Desinfectantes y antisépticos frente al coronavirus: Síntesis de evidencias y recomendaciones. Enfermería clínica [Internet]. 2021 [citado 27 de octubre de 2023];31(Extra 1):84-8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7796429>

12. Amaro A, Bernal C, Mattos M. Desinfectantes para la descontaminación de superficies e instrumental odontológico durante la pandemia del COVID-19. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay [Internet]. diciembre de 2021 [citado 27 de octubre de 2023];26(2):185-96. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2617-47312021000200185&lng=en&nrm=iso&tlng=es
13. Río L, Vidal P. Tipos de antisépticos, presentaciones y normas de uso. Med Intensiva [Internet]. 1 de marzo de 2019 [citado 27 de octubre de 2023];43:7-12. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-tipos-antisepticos-presentaciones-normas-uso-articulo-S0210569118302754>
14. Horra de Rueda M, Gil M, Casares F, Rodríguez A, Román P, Castillo A. Características, propiedades y recomendaciones para un buen desinfectante. Ocronos [Internet]. 25 de marzo 2023 [citado 27 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://revistamedica.com/caracteristicas-propiedades-recomendaciones-desinfectante/>
15. Rodriguez D, Reinoso S, Vallejo S, Paredes P. Evaluación de la susceptibilidad de *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 frente a medicamentos combinados con hidróxido de calcio. Revista Eugenio Espejo [Internet]. 26 de diciembre de 2020 [citado 27 de octubre de 2023];15(1):12-21. Disponible en: <https://eugenioespejo.unach.edu.ec/index.php/EE/article/view/276>
16. Acosta-Gnass S. Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria [Internet]. 2011. 361 p. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51545>
17. Suchomel M, Lenhardt A, Kampf G, Grisold A. *Enterococcus hirae*, *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* show different sensitivities to typical biocidal agents used for disinfection. Journal of Hospital Infection [Internet]. 1 de diciembre de 2019 [citado 27 de octubre de 2023];103(4):435-40. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670119303457>
18. Xia M, Zhuo N, Ren S, Zhang H, Yang Y, Lei L, et al. *Enterococcus faecalis* rnc gene modulates its susceptibility to disinfection agents: a novel approach against biofilm. BMC Oral Health [Internet]. 20 de septiembre de 2022 [citado 15 de julio de 2023];22(1):416. Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-022-02462-1>
19. Abarca A, Guerrero D, León M, Escobar O. Clorhexidina al 0,12% y ácido acético al 5% como desinfectantes de cepillos dentales. Revista Eugenio Espejo [Internet]. 2020 [citado 27 de octubre de 2023];14(1):53-64. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5728/572863747018/html/>
20. Kao P, Kline K. Dr. Jekyll and Mr. Hide: How *Enterococcus faecalis* Subverts the Host Immune Response to Cause Infection. Journal of Molecular Biology [Internet]. 26 de julio de 2019 [citado 27 de octubre de 2023];431(16):2932-45. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022283619303122>

Contribución de los autores

Conceptualización: Nathaly Marcela Astudillo Arias, Belén Patricia Jerez Garzón, Sandra Denisse Arteaga Sarmiento

Curación de datos: Belén Patricia Jerez Garzón

Análisis formal: Nathaly Marcela Astudillo Arias, Belén Patricia Jerez Garzón, Sandra Denisse Arteaga Sarmiento

Adquisición de fondos: No procede

Investigación: Nathaly Marcela Astudillo Arias, Belén Patricia Jerez Garzón,

Metodología: Sandra Denisse Arteaga Sarmiento, Nathaly Marcela Astudillo Arias, Belén Patricia Jerez Garzón

Administración del proyecto: Sandra Denisse Arteaga Sarmiento

Recursos: No procede

Software: No procede



Supervisión: Sandra Denisse Arteaga Sarmiento

Validación: No procede

Visualización: Nathaly Marcela Astudillo Arias, Belén Patricia Jerez Garzón, Sandra Denisse Arteaga Sarmiento

Redacción del borrador original: Nathaly Marcela Astudillo Arias, Belén Patricia Jerez Garzón

Redacción, revisión y edición: Nathaly Marcela Astudillo Arias, Belén Patricia Jerez Garzón, Sandra Denisse Arteaga Sarmiento