

Efecto residual de desinfectantes de uso hospitalario frente a *Acinetobacter baumannii*

Residual Effect of Hospital-Use Disinfectants against Acinetobacter baumannii

- ¹ Katherine Estefanía Llanga Ayol  <https://orcid.org/0009-0005-0199-8241>
Facultad de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
katherine.llanga.74@est.ucacue.edu.ec
- ² Verónica Esperanza Tapia Vallejo  <https://orcid.org/0009-0006-1867-8209>
Facultad de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
veronia.tapia.40@est.ucacue.edu.ec
- ³ Sandra Denisse Arteaga Sarmiento  <https://orcid.org/0000-0002-9734-9553>
Maestría en seguridad salud y ambiente, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
sarteagas@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/11/2023

Revisado: 10/12/2023

Aceptado: 05/01/2024

Publicado: 06/02/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.1.2884>

Cítese:

Llanga Ayol, K. E., Tapia Vallejo, V. E., & Arteaga Sarmiento, S. D. (2024). Efecto residual de desinfectantes de uso hospitalario frente a *Acinetobacter baumannii*. *Anatomía Digital*, 7(1.1), 58-72.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.1.2884>



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:

Acinetobacter baumannii, efecto residual, desinfectante, infección nosocomial, prevención, microbiología.

Keywords:

Acinetobacter baumannii, residual effect, disinfectant,

Resumen

Introducción. *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) es un patógeno multirresistente responsable de infecciones nosocomiales principalmente en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y en pacientes inmunocomprometidos. Como medida para evitar la propagación de la bacteria, es necesario realizar la desinfección frecuente en las áreas de atención al paciente y los instrumentos empleados para ello. Por lo que resulta de gran importancia evaluar el efecto residual de los desinfectantes recomendados por el Ministerio de Salud Pública para ser utilizados en ambientes hospitalarios.

Objetivo. Verificar la efectividad residual de yodopovidona, peróxido de hidrógeno, glutaraldehído, clorhexidina, hipoclorito de sodio, amonio cuaternario y monopersulfato de potasio empleados como desinfectantes de uso hospitalario frente a *A. baumannii*. **Metodología.** Se trató de un estudio cuantitativo, descriptivo y longitudinal, se emplearon cepa de *A. baumannii*, sobre las cuales se evaluó el efecto residual de clorhexidina, hipoclorito de sodio, amonio cuaternario y monopersulfato de potasio en diferentes periodos de tiempo.

Resultados. El glutaraldehído y la clorhexidina fueron los desinfectantes con mejor efecto residual, manteniéndose efectivos hasta las 24 horas, sin embargo, sus halos de inhibición fueron de diámetro pequeño, con lo que sugiere una posible resistencia a los mismos. **Conclusión.** Los desinfectantes con mejor efecto residual sobre las *A. baumannii* fueron glutaraldehído y clorhexidina, con inhibición de la bacteria hasta las 24 horas después de su aplicación. De igual forma. El peróxido de hidrógeno obtuvo este efecto hasta las 12 horas. Las concentraciones del hipoclorito de sodio, la yodopovidona y el amonio cuaternario no mostraron efecto residual. **Área de estudio general:** Bioquímica y Farmacia. **Área de estudio específica:** Microbiología. **Tipo de estudio:** Artículo original / Original article.

Abstract

Introduction. *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) is a multidrug-resistant pathogen responsible for nosocomial infections, in the intensive care unit (ICU) and

nosocomial
infection,
prevention,
microbiology.

immunocompromised patients. As a measure to prevent the spread of the bacteria, it is necessary to disinfect patient care areas and instruments. Therefore, evaluating the residual effect of the disinfectants recommended by the Ministry of Public Health in hospital environments is essential. **Objective.** To verify the residual efficacy of iodopovidone, hydrogen peroxide, glutaraldehyde, chlorhexidine, sodium hypochlorite, quaternary ammonium, and potassium monopersulfate used as hospital disinfectants against *A. baumannii*. **Methodology.** This was a quantitative, descriptive, and longitudinal study using the strain *A. baumannii* ATCC 19606 on which the residual effect of chlorhexidine, sodium hypochlorite, quaternary ammonium, and potassium monopersulfate was evaluated at different periods: 20 minutes, one, three, six, 12 and 24 hours. **Results.** Glutaraldehyde and chlorhexidine were the disinfectants with the best residual effect, remaining effective for up to 24 hours; however, their inhibition halos were small in diameter, suggesting a potential resistance to these disinfectants. **Conclusion.** The disinfectants with the best residual effect on *A. baumannii* were glutaraldehyde and chlorhexidine, inhibiting the bacteria up to 24 hours after application. Similarly, hydrogen peroxide obtained this effect up to 12 hours. The sodium hypochlorite, iodopovidone and quaternary ammonium concentrations showed no residual effect.

Introducción

La creciente resistencia de *Acinetobacter baumannii*, a los antibióticos y desinfectantes presenta un desafío urgente para la salud pública a nivel mundial. El género *Acinetobacter*, es un género de bacterias gramnegativas distribuidas de manera general tanto en el agua como en la tierra y la piel de las personas. Aunque tiene un bajo nivel de virulencia cada vez son más frecuentes los casos de infecciones en pacientes hospitalizados (1). En este grupo de microorganismos destaca *Acinetobacter baumannii*, un patógeno multirresistente responsable de infecciones nosocomiales principalmente en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y en pacientes inmunocomprometidos. Desde el punto de vista clínico, puede provocar que la estancia hospitalaria se prolongue, una tasa más elevada de mortalidad y una resistencia de amplio espectro (2).

A nivel mundial desde el 2015 la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas clasificó *A. baumannii* como una de las seis bacterias más importantes a nivel clínico debido a su multirresistencia y su asociación con infecciones como neumonía, meningitis, bacteriemia, infecciones del tracto urinario e infecciones de piel y tejidos blandos. En Latinoamérica se estima que en promedio el 90% de las infecciones nosocomiales han sido ocasionadas por *A. baumannii*. (3). El efecto residual de los desinfectantes hospitalario se refiere a la capacidad de un producto de mantener su acción antimicrobiana durante un periodo prolongado después de su aplicación inicial (4).

En los últimos años la infección por esta bacteria ha incrementado su prevalencia y con ello sus mecanismos de resistencia, aumentando en Estados Unidos del 4% al 9%. En Latinoamérica se estima que, en promedio, más del 50% de las infecciones nosocomiales o intrahospitalarias de pacientes en UCI han sido ocasionadas por *A. baumannii*, esto se debe a que ha generado diferentes mecanismos de resistencia en los que se incluyen síntesis de enzimas, modificaciones en el transporte de membrana, que han limitado la efectividad de penicilinas, aminoglucósidos, las tetraciclinas y las quinolonas (5).

En México se ha determinado que la frecuencia de infecciones nosocomiales oscila entre el 2,1 y 35,4% distribuido en todas las unidades hospitalarias. Aunque las bacterias grampositivas son más frecuentes, las gramnegativas como *A. baumannii* tienen una mayor predisposición al choque séptico y la muerte. Este patógeno en condiciones normales puede formar parte del microbioma normal de la cavidad oral y vías respiratoria en sujetos sanos, sin embargo, en paciente con compromiso inmunológico es el responsable entre 90% de las infecciones nosocomiales y en 92% de las bacteriemias nosocomiales (6).

Asimismo, un estudio realizado por Encalada y Arteaga (5) en Ecuador determinaron que en los últimos 10 años ha incrementado considerablemente el nivel de resistencia de esta bacteria, dificultando su manejo terapéutico. En la actualidad la resistencia a los carbapenémicos, antibióticos de primera elección para el tratamiento ha aumentado considerablemente. Dicha situación se ha relacionado con condiciones propias del paciente como la edad, comorbilidades, así como también con el mal uso de las medidas de protección del personal de salud y la inadecuada desinfección de las superficies.

Como estrategia para prevenir este tipo de infecciones se usan sustancias biocidas, donde se incluyen antisépticos, desinfectantes y preservantes, cuyas propiedades no son específicas para un solo patógeno, sino de amplio espectro, por lo que no se les considera específicos como los antibióticos. Su función es inhibir el crecimiento de los microorganismos o eliminarlos para uso en superficies y objetos. Los principales productos utilizados son: derivados del amonio cuaternario (cloruro de benzalconio), las biguanidas (clorhexidina), los fenoles (triclosán), los alcoholes (etanol o alcohol etílico),

los aldehídos (glutaraldehído), los compuestos halogenados (yodo y cloro) y el peróxido de hidrógeno (7).

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es un desinfectante a base de cloro que usualmente se emplea en diferentes entornos incluyendo el doméstico y hospitalario. El sistema de salud de cada país ha estipulado diferentes compuestos químicos y la concentración adecuada para su utilización, debido a que cuando se emplea de manera inadecuada puede generar efectos adversos para la salud o resistencia a los mismos (8).

El hipoclorito es uno de los desinfectantes más empleados debido a que posee una elevada disponibilidad y se ha comprobado su efectividad en la inhibición de diferentes microorganismos, así como la generación de efecto residual. Incluso es empleado en el tratamiento de aguas residuales provenientes de los centros de salud. La eficacia de este producto frente a los patógenos depende de factores como la concentración que se utilice y el tiempo de exposición (9).

En relación con el monopersulfato de potasio forma parte de los compuestos peroxigenados, también se le puede conocer con otros nombres como persulfato potásico, entre otros. Su mecanismo de acción consiste en promover la oxidación de las estructuras bacterianas generando la muerte del microorganismo. De acuerdo con la clasificación de los Centros de prevención y control de enfermedades (CDC) es un desinfectante de amplio espectro con un nivel intermedio de efectividad contra hongos, bacterias y ciertos virus (10).

El peróxido de hidrógeno o también conocido como agua oxigenada, es una sustancia química muy estable que debe conservarse en lugares que impidan el paso de luz y se recomienda emplear envases opacos para tal fin. Se caracteriza por presentar acción bactericida, bacteriostático o esporicida. De acuerdo con las concentraciones, se ha determinado que al 3% es bacteriostático y 6% es bactericida. No presenta un efecto prolongado y su mecanismo de acción se basa en que produce iones hidroxilo y radicales libres, que generan la oxidación de compuestos esenciales para los patógenos como lípidos, proteínas y ADN. La eliminación de esporas ocurre por medio de la liberación de O₂ impidiendo que estas germinen (11).

Otro desinfectante de uso frecuente en los ambientes hospitalarios es el amonio cuaternario, se caracteriza por ser tensoactivo, bactericida y con efecto inhibitorio de la actividad viral. Su efectividad se debe a que presenta un amplio espectro que abarca bacterias grampositivas y gramnegativas, hongos y virus como hepatitis B y VIH (12).

En relación con el glutaraldehído es una sustancia líquida, aceitosa, incolora y de olor agudo, conocida también como pentanodial, glutaral, 1,5-pentanodial. Debido a que no es estable en su forma química es necesario que se diluya en agua. Se emplea con

frecuencia en diferentes entornos incluyendo el hospitalario como desinfectante de superficies y equipos (13). La efectividad de estas sustancias depende del mecanismo de acción de sus principios activos, al igual que del efecto residual que sea capaz de generar. Este es definido como una de las mayores propiedades de los desinfectantes, consiste en poder mantener la inhibición bacteriana a lo largo de varias horas (14).

De tal modo, que la prevención de las infecciones nosocomiales originadas por este patógeno se ha convertido en la prioridad de los sistemas de salud. Una de las medidas de bioseguridad que se pueden emplear es el uso de sustancias químicas para la desinfección de las superficies que están en contacto con el paciente. La efectividad de estos depende de su concentración y mecanismo de acción. Debido a la importancia clínica de *A. baumannii* la presente investigación tuvo como objetivo verificar la efectividad residual de yodopovidona, peróxido de hidrógeno, glutaraldehído, clorhexidina, hipoclorito de sodio, amonio cuaternario y monopersulfato de potasio empleados como desinfectantes de uso hospitalario frente a *A. baumannii*.

Metodología

El estudio se desarrolló aplicando un diseño no experimental. El trabajo permite verificar el efecto residual de los desinfectantes mencionados en el manual de bioseguridad del Ministerio de Salud Pública (MSP) para uso en ambientes hospitalarios en diferentes periodos de tiempo: 20 minutos, 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas y 24 horas. La muestra estuvo conformada por seis desinfectantes de uso frecuente en ambientes hospitalarios según las concentraciones establecidas por el MSP: amonio cuaternario 0,1%, clorhexidina 2%, hipoclorito de sodio 0,5%, glutaraldehído 2%, monopersulfato de potasio 1%, yodopovidona 10% y agua oxigenada 6%.

El efecto residual se evaluó sobre la cepa de *A. baumannii* ATCC 19606. Para la selección de la muestra se debieron considerar los desinfectantes de mayor uso hospitalario en las concentraciones planteadas en el manual de bioseguridad del MSP u OMS. No se consideraron los desinfectantes que no sean de amplio uso hospitalario o concentraciones que no estén planteadas en el MSP u OMS. Se realizaron repeticiones por cada tiempo establecido para medir el efecto residual a los 20 minutos, 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas y 24 horas.

Para el análisis de laboratorio se empleó la cepa de *A. baumannii* ATCC 19606, debido a que ha que presenta resistencia a desinfectantes empleados en ambientes hospitalarios. Esta cepa fue activada en agar McConkey, además se realizó cinco repeticiones por desinfectante para verificar mayor veracidad en los resultados mediante siembra por agotamiento a 37° por 24 horas previo al análisis. Se prepararon los desinfectantes diluyendo en envases de vidrio con agua, se ajustaron las concentraciones de acuerdo con lo establecido por el MSP. Se prepararon soluciones de 500 ml, cuyas concentraciones se indican en la siguiente tabla:

Tabla 1. Concentraciones utilizadas para los desinfectantes

| Desinfectante | Concentración |
|---------------------------|---------------|
| Hipoclorito de sodio | 0,5% |
| Amonio cuaternario | 0,1% |
| Clorhexidina | 2% |
| Glutaraldehído | 2% |
| Monopersulfato de potasio | 1% |
| Yodopovidona | 10% |
| Agua oxigenada | 6% |

De acuerdo con la técnica de Bernal *et al.* (15) Para la verificación del efecto residual de los desinfectantes y antisépticos se impregnaron los desinfectantes previamente preparados en discos de papel filtro y se empleó la técnica de difusión de discos para pruebas de susceptibilidad antimicrobiana Kirby Bauer. Se ajustó la concentración de *A. baumannii* mediante una suspensión bacteriana hasta 0,5 según la escala de McFarland, lo que corresponde a $1,5 \times 10^8$ UFC/ml. Para ello, se utilizó solución salina 0,9% hasta alcanzar la turbidez necesaria mediante lectura de absorbancia entre 0,08 y 0,12 en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 600 nm.

La prueba de efecto residual fue realizada en agar Muller Hilton y se empleó la técnica de siembra masiva para asegurar el crecimiento bacteriano uniforme en toda la placa con un hisopo estéril. Se llevó a cabo la prueba de susceptibilidad a los desinfectantes colocando los discos impregnados con el desinfectante previamente (tabla 1), en los diferentes periodos de tiempo, sobre los cultivos bacterianos en agar Mueller Hinton.

Para el análisis del efecto residual de los antisépticos y desinfectantes se empleó la clasificación de Duraffourd, una escala que clasifica los valores de sensibilidad de sustancias antimicrobianas, permitiendo definir si el patógeno es resistente o no según el diámetro del halo de inhibición. En la tabla 2 se detalla la clasificación en base a los halos de inhibición (16):

Tabla 2. Clasificación de Duraffourd para los halos de inhibición

| Estatus | Valor de referencia para los halos de inhibición |
|--------------------------|--|
| Nula (-) | ≤ 8 mm |
| Sensible (+) | > 9 mm ≤ 14 mm |
| Muy Sensible (++) | >15 mm ≤ 19 mm |
| Sumamente sensible (+++) | > 20 mm |

Fuente: Morillo & Balseca (16)

Resultados

Los resultados obtenidos de la medición de los halos de inhibición de los desinfectantes en los tiempos de la investigación se detallan en la tabla No. 3.

Tabla 3. Promedio de los halos de inhibición

| Tiempo | Promedio de los halos de inhibición (mm) | | | | | |
|---------------------------|--|--------|---------|---------|----------|----------|
| | 20 min | 1 hora | 3 horas | 6 horas | 12 horas | 24 horas |
| Hipoclorito de sodio | 7,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Monopersulfato de potasio | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Peróxido de hidrógeno | 11,4 | 8,9 | 8,6 | 7,4 | 6,1 | 0,0 |
| Glutaraldehído | 9,4 | 8,6 | 8,0 | 7,8 | 7,6 | 6,8 |
| Clorhexidina | 12,0 | 9,6 | 8,4 | 8,0 | 7,2 | 7,0 |
| Yodopovidona | 7,5 | 7,4 | 7,2 | 7,0 | 6,1 | 6,0 |
| Amonio cuaternario | 8,8 | 7,8 | 7,4 | 7,0 | 6,8 | 6,3 |

Como se detalla, el hipoclorito de sodio y monopersulfato de potasio no presentaron efecto residual, debido a la ausencia de halos de inhibición por parte de la bacteria, con lo que se deduce que, *A. baumannii* es resistente al efecto residual de ambos desinfectantes y sus concentraciones. En el caso del hipoclorito, se observa un halo de inhibición de 7,4 mm a los 20 minutos. Sin embargo, de acuerdo con la escala de Duraffourd, el tamaño de los halos de inhibición demuestra resistencia por parte de *A. baumannii*. En el caso del monopersulfato de potasio se observó la ausencia de halos de inhibición a lo largo de todos los periodos de tiempo, por lo tanto, no se observa efecto residual del mismo.

En el caso del agua oxigenada o peróxido de hidrógeno, se observaron la formación de halos de inhibición hasta tres horas posterior a su aplicación. De igual manera, al comparar con la escala de Duraffourd se observa que los diámetros de los halos obtenidos en los tres primeros periodos de tiempo (20 minutos, 1 hora y tres horas) permiten clasificarlos como sensibles. Pero su efecto residual se reduce con el tiempo, ya que se observa que el diámetro del halo inhibición resulta ser más pequeño al final que a los 20 minutos de aplicación, hasta ser considerado como resistente de acuerdo con la escala.

En cuanto al glutaraldehído, se observan halos de inhibición por parte de *A. baumannii* en todas las repeticiones, al igual que con el efecto producido por el agua oxigenada. La comparación de los diámetros obtenidos con la escala de Duraffourd determinó que la bacteria fue resistente en los cultivos de 6 horas, 12 horas y 24 horas dado que presentaron halos de inhibición con diámetros inferiores a los 8,00mm. Para los tiempos de 20 minutos, 1 hora y 3 horas se obtuvieron halos que decrecen en el tamaño de sus halos, los cuales según la escala corresponden a la categoría de sensibles dado que el diámetro fue

mayor a 9mm. Esto indica que el efecto residual solo estuvo presente en los tres periodos de tiempo.

En el caso de la yodopovidona también se observan halos de inhibición, sin embargo, su diámetro es pequeño y por lo cual se considera que la bacteria no es sensible al mismo, debido a que se obtuvieron valores menores a 9mm en todos los periodos de tiempo. UN comportamiento semejante se observa con el amonio cuaternario ya que se evidencia la formación de halos de inhibición de tamaño inferior a 9mm excepto a los 20 minutos de aplicación.

Para finalizar, casi todos los productos utilizados en la investigación con efecto desinfectante o antiséptico permiten deducir que presentan efecto residual por la formación de halos de inhibición, el cual va reduciendo a medida que transcurre el tiempo, pero no es suficiente para poder eliminar el microorganismo debido a la resistencia que éste presenta. El único desinfectante que no generó ningún halo de inhibición fue monopersulfato de potasio, producto utilizado en procesos de desinfección de bajo nivel.

Discusión

Los desinfectantes son sustancias necesarias para evitar las infecciones por patógenos intrahospitalarios y limitar el número de infecciones nosocomiales. Según explican Tyski *et al.* (17) el uso de estas sustancias con efecto bactericida en concentraciones estandarizadas ayuda a reducir considerablemente el número de enfermedades infecciosas producidas por microorganismos de alta importancia clínica. La investigación trabajó con las concentraciones establecidas por el MSP u OMS, con las que se debería garantizar la eliminación de un alto porcentaje de estas en superficies inertes, aun cuando no sean utilizadas a nivel hospitalario.

A pesar de ello, la investigación sobre la efectividad residual de los desinfectantes no cuenta con la información necesaria, principalmente sobre *A. baumannii*. Al respecto Flores (18) señala que el uso de desinfectantes y antisépticos resultan esenciales para el control de las infecciones nosocomiales, por ello, sustancias como clorhexidina, yodopovidona, alcohol y alcohol gel utilizados como antisépticos de manera independiente muestran efecto bactericida similar, sin embargo, solo la clorhexidina presenta efecto residual frente a *A. baumannii*.

Con base a lo anteriormente mencionado, se debe destacar que las concentraciones en las que se utilizan los antisépticos o desinfectantes no siempre son las indicadas, por esa razón es necesario conocer la concentración y dilución más idónea para lograr inhibición en el crecimiento bacteriano sin afectar la salud de los usuarios. También se debe considerar que los patógenos van desarrollando mecanismos de resistencia de tal manera

que, las concentraciones de los desinfectantes se vuelven ineficaces. Este problema se agrava aún más con el efecto residual que los mismos deben tener.

En el presente estudio por medio de una prueba de susceptibilidad antimicrobiana se evaluó el efecto residual de varios desinfectantes entre los cuales se menciona que la clorhexidina presentó el mayor poder inhibitorio presente desde los 20 minutos hasta las 24 horas, con halos de hasta 12,4 mm. En la investigación de Aguiar *et al.* (19) evaluaron el efecto del mismo compuesto químico con igual concentración sobre diferentes cultivos de *A. baumannii*. Los resultados determinaron que la bacteria fue sensible al compuesto incluyendo cepas multirresistentes. Los hallazgos encontrados por los autores permitieron determinar que el desinfectante es eficaz como medida para prevenir las infecciones nosocomiales causadas por esta bacteria.

Por su parte, Bravo (20) en su investigación verifica la viabilidad y cultivabilidad de *A. baumannii* frente a hipoclorito de sodio con una concentración de 0,5% y peróxido de hidrógeno al 2%. Demostró que los dos desinfectantes resultan ser efectivos en un corto periodo de tiempo, en concentraciones utilizadas a nivel hospitalario, sin embargo, no presentan gran efecto en la bacteria. De los dos desinfectantes utilizados, el hipoclorito resulta tener mayor efectividad comparado con el peróxido de hidrógeno, es por ello por lo que se recomienda la utilización de hipoclorito de sodio con mayor frecuencia. Si bien es cierto, esta investigación no presenta la misma metodología y técnicas que nuestro estudio, pero sus datos reflejan la importancia del hipoclorito y peróxido de hidrógeno con efecto bacteriostático, principalmente con el hipoclorito de sodio.

A pesar de ello, es necesario indicar que en el desarrollo del estudio se encontraron ciertas limitaciones, como es el caso de la falta de comparación entre las concentraciones indicadas por el MSP y la OMS y otras adaptadas por el investigador. Además, no se evaluaron posibles combinaciones entre los desinfectantes que pudieran hacer sinergia para intensificar su mecanismo de acción. Sin embargo, la realización de la investigación brinda un panorama actualizado sobre la realidad de la resistencia de *A. baumannii* a los desinfectantes de uso común.

De acuerdo con Chacón y Rojas (21) estudiar el efecto de los desinfectantes sobre bacterias de interés clínico, es una herramienta de gran utilidad para deducir el potencial de resistencia antimicrobiana de los patógenos. En su estudio determinaron que existe una relación directa entre la resistencia a los desinfectantes de uso hospitalario y el desarrollo de resistencia a los antibióticos. Esta situación también fue observada en el presente estudio, *A. baumannii* es un patógeno que ha desarrollado multirresistencia tanto a los antibióticos como a la mayoría de los desinfectantes utilizados en los centros hospitalarios en las concentraciones recomendadas por los entes reguladores.

Al respecto Monsalve y Moscoso (22), señalaron que desinfectantes que anteriormente resultaban efectivos para la mayoría de las bacterias encontradas a nivel hospitalario, han desarrollado en la actualidad mecanismos de resistencia frente a desinfectantes y antisépticos como el amonio cuaternario y productos halogenados. Esta situación ha generado, que incluso en ambientes domiciliarios y otros entornos se aíslen bacterias resistentes a las sustancias desinfectantes, problemática que continúa agravándose continuamente.

Conclusiones

- La investigación verificó el efecto residual de los desinfectantes de uso frecuente frente *A. baumannii*, bacteria multirresistente considerada como causal de infecciones nosocomiales. Para ello se trabajó con los compuestos químicos en las concentraciones indicadas en el MSP y la OMS. Se evidenció que los desinfectantes que presentaron efecto residual sobre la cepa fueron el glutaraldehído, clorhexidina, yodopovidona y amonio cuaternario solo los cuatro desinfectantes mantienen un efecto residual de 24 horas, sin embargo, de acuerdo con la escala de Duraffourd, a pesar de presentarse efecto residual mediante la formación de halos de inhibición, éste no es suficiente para desarrollar sensibilidad y por lo tanto inhibir a la bacteria. De igual manera sucede con el hipoclorito de sodio, a pesar de observarse la formación de halos de inhibición a los 20 primeros minutos, este es bajo.
- El presente estudio comparó el efecto residual de los diferentes desinfectantes utilizados frente a *A. Baumannii*. Se observó que cuatro desinfectantes presentaron un efecto residual en 24 horas, los cuales son glutaraldehído, clorhexidina, yodopovidona y amonio cuaternario seguido del peróxido de hidrógeno hasta con 12 horas y finalmente el hipoclorito de sodio con solamente 20 minutos. Sin embargo, el monopersulfato de potasio no presentó mayor beneficio. Por ello se concluyó que el glutaraldehído, clorhexidina, yodopovidona y amonio cuaternario demostraron gran efectividad, permitiendo una protección continua contra *A. baumannii*.

Recomendaciones

Con los resultados obtenidos, se recomienda continuar con más estudios que analicen un aumento en las concentraciones de los mismos desinfectantes o antisépticos, siempre y cuando, éstos no causen daños posibles en el personal que los manipula, para así identificar cuál es el producto más idóneo para prevenir la transmisión indirecta de microorganismos a través de los espacios inertes a nivel hospitalario principalmente. Adicionalmente, se sugiere continuar con investigaciones que evalúen productos nuevos que permitan la combinación de desinfectantes según las superficies a desinfectar, considerando las composiciones y compatibilidad química o continuar en la búsqueda de

nuevos productos con propiedades biocidas o bactericidas que impidan la propagación de estos.

Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Declaración de contribución de los autores

El artículo deberá acompañarse de una nota, que exprese la contribución de cada autor al estudio realizado.

Referencias Bibliográficas

1. Ruíz K, Pacheco L, Paz M. Gestión del cuidado de enfermería en infección por *Acinetobacter Baumannii*: caso clínico. *Sanus*. 2021;15(13):169.
2. Reina R, León M, Garnacho J. Tratamiento de infecciones graves por *Acinetobacter baumannii*. *Med Int*. 2022;46(12):700–10.
3. Soto A. Resistencia a carbapenémicos y factores asociados en casos de infección por *Acinetobacter baumannii* en pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Hipólito Unanue entre los años 2017 – 2019 [Internet] [Tesis de pregrado]. [Lima]: Universidad Ricardo Palma; Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/3164/PTACO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Del Río L, Vidal P. Tipos de antisépticos, presentaciones y normas de uso. *Med Intensiva* [Internet]. 2019; 43:7–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2018.09.013>
5. Encalada R, Arteaga S. Vigilancia epidemiológica de *Acinetobacter baumannii* multirresistente a nivel hospitalario. *Vive Rev Salud*. 2021;4(12):66–86.
6. Arista N, Lozano J, García V, Narváez J, Garro A, Zamora L, et al. Infección nosocomial por *Acinetobacter* y su efecto en un hospital de segundo nivel. *Med interna Méx* [Internet]. 2021;25(3). Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662019000400477
7. Chacón L, Rojas K. Resistencia a desinfectantes y su relación con la resistencia a los antibióticos. *Acta méd costarric*. 2020;62(1):7–12.

8. Kishimoto A, Ohtsubo R, Okada Y, Sugiyama K, Yoshikawa T, Kohno M, et al. Elucidation of composition of chlorine compounds in acidic sodium chlorite solution using ion chromatography. PLoS One PLoS One [Internet]. 2023;18(8). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10414608/>
9. Greaves J, Fischer R, Shaffer M, Bivins A, Holbrook M, Munster V, et al. Sodium hypochlorite disinfection of SARS-CoV-2 spiked in water and municipal wastewater. Sci Total. Sci Total Environ [Internet]. 2022;807(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8497957/>
10. Escudero E, Butler T, León A, Moretti A, Correa M. Beneficios del monopersulfato de potasio como nueva opción desinfectante en la práctica odontológica. I Congreso Internacional “55 Aniversario” de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de la Plata [Internet]. 2018; Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/115339/Poster.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Diomedi A, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemenao I, Medel M, et al. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. 2017;34(2):156–74.
12. Mejía N. Uso de desinfectantes y antisépticos durante la pandemia Covid-19 en el área de odontología. Universidad Autónoma del Estado de México [Internet]. 2022; Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/136975>
13. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Resúmenes de Salud Pública - Glutaraldehído (Glutaraldehyde) [Internet]. 2018 [citado 24 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs208.html
14. Cadenas N, Caripá S. Análisis del riesgo químico y uso aprobado por ECHA-SGA de los desinfectantes para combatir la COVID-19. Pub Cien Tecnol. 2020;14(2):64–73.
15. Bernal R. M, Guzmán M. El Antibiograma de discos. Normalización de la técnica de Kirby-bauer. Biomedica [Internet]. 1984;4(3–4):112. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v4i3-4.1891>
16. Morillo J, Balseca M. Eficacia inhibitoria del aceite esencial de Cymbopogon Citratus sobre cepas de Porphyromona Gingivalis: Estudio in vitro. Odontol. 2018;20(2):5–13.
17. Tyski S, Bocian E, Laudy A. Application of normative documents for determination of biocidal activity of disinfectants and antiseptics dedicated to the

- medical area: a narrative review. *J Hosp Infect* [Internet]. 2022;125(75). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35460800/>
18. Flores E. Antisépticos y desinfectantes. *Enferm Infecc Microb* [internet]. 2013; 33 (1). Disponible en: <https://creaxid-web.com.mx/heg/wp-content/uploads/2020/11/Certificaciones-AMIMC.pdf>
19. Aguiar A, Martínez O, Rojas I, Tsovaera A, Hernández I. Efecto de las sustancias biocidad sobre aislamientos clínicos de *Acinetobacter baumannii*. *Rev Cubana Hig Epidemiol*. 2017;55(1):12–23.
20. Bravo Z. Estrategias de supervivencia de *Acinetobacter baumannii* en el ámbito hospitalario. *Unirioja* [internet]. 2016. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=112067>.
21. Chacón L, Rojas K. Resistencia a desinfectantes y su relación con la resistencia a los antibióticos. *Acta med. costarricense* [Internet]. 2020 [consultado el 4 de diciembre de 2023]; 62(1): 7-12. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022020000100007&lng=en
22. Monsalve N, Moscoso J. Resistencia Bacteriana a Desinfectantes en áreas comunes de oficinas. *Rev Asoc Colomb Cienc Biol*. [Internet]. 2021; 60-74.

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**.



Indexaciones

