

Artículo original

Original article

DOI: [10.52428/20756208.v20i48.1252](https://doi.org/10.52428/20756208.v20i48.1252)

Eficacia bactericida de los desinfectantes hospitalarios en la *Burkholderia cepacia*

Bactericidal efficacy of hospital disinfectants in *Burkholderia cepacia*

 Helen Jhoana Calderón Quisbert¹  Abdiel Adriazola Muriel²

RESUMEN:

Introducción: Las infecciones relacionadas con los servicios de salud ponen de relieve la necesidad de contar con desinfectantes efectivos en el ámbito hospitalario, especialmente ante la creciente resistencia de ciertos patógenos a los antibióticos y desinfectantes. Por lo tanto, se requiere el uso de desinfectantes efectivos capaces de neutralizar microorganismos como *Burkholderia cepacia*, que representan un riesgo significativo en los hospitales debido a su adaptabilidad y persistencia en el ambiente; el objetivo del estudio fue determinar la eficacia bactericida de agentes desinfectantes según la concentración y el tiempo de exposición con *Burkholderia cepacia*. **Material y métodos:** Este estudio experimental y transversal evaluó cinco desinfectantes de uso común en hospitales: hipoclorito de sodio, amonio cuaternario, clorhexidina, alcohol y povidona yodada, exponiéndolos al microorganismo en concentraciones puras y diluciones al 0,5% y 1%. El método de dilución AOAC (Asociación de Químicos Analíticos Oficiales), un ensayo cuantitativo en suspensión, se utilizó para medir la capacidad bactericida de los desinfectantes en condiciones controladas. **Resultados:** Todos los desinfectantes alcanzaron una eficacia bactericida completa (100%) en tiempos mínimos de exposición (30 segundos), excepto el alcohol (99,95%). En particular, el hipoclorito de sodio y la clorhexidina demostraron una eficacia óptima en concentraciones diluidas (0,5% y 1%), mostrando una actividad bactericida rápida y sostenida. **Discusión:** Estos hallazgos indican que el alcohol requiere tiempos más prolongados para la eliminación completa de *Burkholderia cepacia*. Este estudio enfatiza la importancia de elegir el tipo de desinfectantes, optimizando la concentración y el tiempo de exposición para reducir las infecciones nosocomiales.

Filiación y grado académico

¹Universidad Adventista de Bolivia, Facultad de Ciencias de la Salud. Cochabamba, Bolivia. helen.calderon@uab.edu.bo

²Ingeniero de alimentos. Universidad Adventista de Bolivia, Facultad Ciencias de la Salud. Cochabamba, Bolivia. abdiel.adriazola@uab.edu.bo

Fuentes de financiamiento

El Hospital Materno “Cochabamba” brindó su laboratorio de microbiología, equipamiento y los recursos necesarios, asegurando así el adecuado desarrollo de esta investigación.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés y se responsabilizan de contenido vertido.

Recibido: 11/01/2025

Revisado: 31/03/2025

Aceptado: 02/06/2025

Publicado: 27/06/2025

Citar como

Calderon, H., & Adriazola Muriel, A. Eficacia bactericida de desinfectantes hospitalarios en *Burkholderia cepacia*. *Revista De Investigación E Información En Salud*, 20(48), 102–112. <https://doi.org/10.52428/20756208.v20i48.1252>

Correspondencia

José Ander Asenjo-Alarcón.
Email: ander1213@hotmail.com
Telf. y celular: + 976000291.

Palabras clave: alcohol; *Burkholderia cepacia*; clorhexidina; desinfección hospitalaria; eficacia bactericida; hipoclorito sódico; infecciones hospitalarias.

ABSTRACT:

Introduction: Healthcare-associated infections highlight the need for effective disinfectants in hospital settings, especially given the growing resistance of certain pathogens to antibiotics and disinfectants. Therefore, the use of effective disinfectants capable of neutralizing microorganisms such as *Burkholderia cepacia* is required. These microorganisms represent a significant risk in hospitals due to their adaptability and persistence in the environment. The objective of this study was to determine the bactericidal efficacy of disinfecting agents based on the concentration and exposure time to *Burkholderia cepacia*. **Materials and methods:** This experimental, cross-sectional study evaluated five disinfectants commonly used in hospitals: sodium hypochlorite, quaternary ammonium chloride, chlorhexidine, alcohol, and povidone-iodine, exposing them to the microorganism at pure concentrations and in 0,5% and 1% dilutions. The AOAC (Association of Official Analytical Chemists) dilution method, a quantitative suspension assay, was used to measure the bactericidal capacity of disinfectants under controlled conditions. **Results:** All disinfectants achieved full bactericidal efficacy (100%) at minimal exposure times (30 seconds), except for alcohol (99,95%). In particular, sodium hypochlorite and chlorhexidine demonstrated optimal efficacy at dilute concentrations (0,5% and 1%), showing rapid and sustained bactericidal activity. **Discussion:** These findings indicate that alcohol requires longer times for complete elimination of *Burkholderia cepacia*. This study emphasizes the importance of choosing the type of disinfectant, optimizing the concentration and exposure time to reduce nosocomial infections.

Keywords: alcohol; bactericidal efficacy; *Burkholderia cepacia*; chlorhexidine; nosocomial infection; sodium hypochlorite.



INTRODUCCIÓN

La presencia de microorganismos en superficies e instrumentos ha contribuido al aumento de las infecciones vinculadas a los servicios de salud⁽¹⁾. Si bien existen microorganismos buenos, malos y peligrosos, su presencia es considerada un factor de riesgo en el entorno intrahospitalario⁽²⁾. Dicha situación se hizo particularmente evidente en el transcurso de la pandemia de COVID-19, destacándose un incremento en la transmisión intrahospitalaria de bacterias como *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus spp.* además de otros, siendo el contacto con otros pacientes, el personal sanitario y el ambiente hospitalario las principales fuentes de infección⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾. Los agentes infecciosos vinculados a las infecciones intrahospitalarias pueden provenir de fuentes endógenas, como la flora normal del paciente, o exógenas, como el equipo biomédico contaminado, el entorno clínico, además de las manos y piel del personal de salud⁽⁶⁾⁽⁷⁾. A lo largo del tiempo, la etiología de estas infecciones ha evolucionado, destacando inicialmente las bacterias Gram-positivas, luego las Gram-negativas y posteriormente un resurgimiento de las Gram-positivas, mientras las Gram-negativas mantienen su relevancia a nivel mundial⁽⁸⁾⁽⁹⁾.

En este contexto, la *Burkholderia cepacia*, siendo un bacilo gramnegativo, no fermentador de lactosa, aerobio estricto, un patógeno pulmonar severo en pacientes con enfermedad granulomatosa crónica y fibrosis quística con una alta morbilidad y mortalidad, causante de bacteriemia, especialmente en individuos con catéteres permanentes, infecciones del tracto urinario, artritis séptica, peritonitis e infecciones respiratorias⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾, posee una resistencia natural a productos antisépticos y múltiples antibióticos; además es capaz de subsistir en ambientes con limitados nutrientes y alta capacidad de mutación y de adaptación a condiciones estresantes⁽¹²⁾⁽¹³⁾. Por lo tanto, múltiples brotes nosocomiales han sido el resultado de una antisepsia y desinfección inadecuadas, ya sea por falta de actividad antimicrobiana del antiséptico o desinfectante, presencia de patógenos resistentes, dilución excesiva o uso de productos contaminados⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾. Estudios realizados han destacado que, para garantizar la desinfección, el tiempo de contacto entre los desinfectantes y la superficie es crucial⁽¹⁶⁾.

Esto fue evidenciado en diversos estudios sobre

desinfección en Cuba, Chile, Perú, Ecuador y Bolivia, donde se han dado brotes nosocomiales relacionados con el microorganismo debido a que estos pueden en ocasiones desafiar los procedimientos regulares de desinfección o esterilización⁽¹⁷⁾. Por lo expuesto, esta investigación tiene como objetivo determinar la eficacia bactericida de desinfectantes de uso hospitalario en la *Burkholderia cepacia*.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo y descriptivo, utilizando un diseño experimental y transversal en el Hospital Cochabamba. La población de estudio está conformada por desinfectantes comúnmente utilizados en los ambientes del hospital, tales como amonio cuaternario de quinta generación (AMQUIN®), hipoclorito sódico (Luzby 8%®), clorhexidina (CLORENINN 2%®), alcohol etílico al 70% (Alcohol medicinal) y povidona yodada (POVIDIN®). Los criterios de inclusión para los desinfectantes fueron su uso regular en procedimientos de desinfección en el hospital. Los criterios de exclusión abarcaron productos que no son de uso regular en el hospital. La muestra estudiada consistió en la cepa de *Burkholderia cepacia*, aislada en el mismo centro hospitalario, en un contexto de incidencia en un paciente inmunocomprometido en el área de cirugía.

Identificación de la bacteria

Los procedimientos microbiológicos se realizaron en el laboratorio especializado del Hospital Cochabamba. La muestra biológica fue obtenida a partir de un hemocultivo adulto del cual se logró aislar el microorganismo desde un medio básico (agar sangre) y un medio diferencial (MacConkey). Además, fue identificado mediante la serie bioquímica, atribuyendo resultados específicos y diferenciales de la bacteria.

Suspensiones bacterianas

Consecuente a la identificación del microorganismo, se toman con hisopo estéril 2-3 colonias, las cuales se llevan a 1 ml de solución fisiológica estéril. Mismo que se agita hasta obtener una suspensión homogénea. Esta suspensión bacteriana se ajustó con ayuda de un espectrofotómetro a 620 nm, hasta obtener un valor de absorbancia de 0,08 equivalente a 1×10^8 UFC/ml, para la escala de McFarland⁽¹⁸⁾.

Ensayo de efectividad

El método de dilución de la AOAC 960.09 se emplea para garantizar la efectividad de los desinfectantes y productos antisépticos; es un método cuantitativo en suspensión que permite determinar las propiedades de los desinfectantes aplicados a superficies en contacto.

- El desinfectante se prepara en su forma pura o diluida a su concentración de uso utilizando agua dura en una concentración de 200 ppm de CaCO (Carbonato de Calcio).
- El desinfectante en solución es expuesto al microorganismo de prueba a una temperatura de 25°C por un lapso de 30 segundos.
- Tras la exposición, la mezcla del ensayo se somete a una neutralización.
- Se inocula en un agar adecuado para cuantificar la supervivencia bacteriana.
- Se calcula la reducción de bacterias tomando como referencia la población inicial de la prueba.

Si la concentración del desinfectante analizado alcanza una disminución del 99,999% en 30 segundos de exposición con la bacteria, se considera eficaz⁽¹⁹⁾.

Ensayo del desinfectante

La efectividad antimicrobiana se realizó teniendo como guía los lineamientos establecidos por la AOAC, poniendo en contacto el microorganismo con los productos a evaluar en concentraciones puras del desinfectante, al 0,5% y 1% (según el uso en el

hospital), en volúmenes iguales (1 ml de suspensión del microorganismo y 1 ml del desinfectante). A los tiempos establecidos (30 segundos, 1, 5 y 15 minutos) se agregó 8 ml de neutralizante y se sembró en medios selectivos como Agar Sangre y MacConkey, llevando a incubación a 37 °C por 24 y 48 horas, efectuando el recuento de los microorganismos sobrevivientes.

Se recolectaron los datos a partir de los instrumentos de recolección, como registros de resultados de la investigación, consignados en tablas específicas, organizados según las variables consideradas en la investigación, que incluyen información sobre la efectividad de los desinfectantes, las concentraciones y tiempos de contacto, así como los resultados obtenidos de las pruebas de sensibilidad a agentes antimicrobianos y observaciones relevantes. Posterior a ello, se creó una base de datos en IBM SPSS Statistics v. 24 a partir de los instrumentos para determinar las diferencias significativas en el tiempo de exposición y la concentración requeridas para cada tipo de compuesto del desinfectante.

El estudio fue aprobado por los responsables de ética del laboratorio del Hospital Cochabamba. Teniendo en cuenta los principios de veracidad que dictan en la investigación, se cargaron los registros de datos primarios en la plataforma de la revista para que sean examinados por los lectores y el ámbito científico.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se destacan las pruebas específicas realizadas para identificar la *Burkholderia cepacia*. Se confirma la presencia de un bacilo gramnegativo, no fermenta lactosa y es resistente a Colistín, características específicas del microorganismo.

Tabla 1. Identificación específica del microorganismo mediante pruebas bioquímicas

<i>Burkholderia cepacia</i>							
Pruebas de identificación		Resultados					
Tinción de Gram	Bacilos Gram negativos						
Urea	Negativo						
Citrato	Positivo						
Lactosa	Negativa						
Oxidasa	Positiva						
	Pico	Fondo	Gas	H ₂ S			
TSI	K	K	-	-			
LIA	K	K	-	-			
	Mot.	Indol	Ornитина				
MIO	+	-	+				
COLISTIN	Resistente						

TSI: Triple Sugar Iron (Hierro de Triple Azúcar)

LIA: Lisina Iron Agar (Agar Hierro Lisina)

H₂S: Capacidad de reducir compuestos a Sulfuro de hidrogeno

MIO: Motilidad Indol Ornítina

Motilidad: Capacidad de movilidad

Indol: Producción de Indol a partir del triptófano

Ornítina: Capacidad de descarboxilación de la Ornítina

En la Tabla 2, los desinfectantes en estudio demostraron una reducción bacteriana completa SDB (100%) con excepción del alcohol, dado que demostró el crecimiento de 100 UFC/ml (99,95%)

en los primeros 30 segundos de contacto con el microorganismo. Este hallazgo resalta la necesidad de conocer el tiempo mínimo de exposición para garantizar la eficacia bactericida de un desinfectante.

Tabla 2. Eficacia bactericida a las 24 horas de incubación post-ensayo del desinfectante.

Crecimiento bacteriano post exposición a las 24 horas en estufa microbiológica.					
Agente	Concentración	Tiempo de exposición entre desinfectante y bacteria			
		30 segundos	1 min	5 min	15 min
Hipoclorito sódico	0,5%	SDB	SDB	SDB	SDB
Hipoclorito sódico	1%	SDB	SDB	SDB	SDB
Amonio cuaternario	Pura	SDB	SDB	SDB	SDB
Clorhexidina	0,5%	SDB	SDB	SDB	SDB
Clorhexidina	2%	SDB	SDB	SDB	SDB
Alcohol etílico	70%	100 UFC	SDB	SDB	SDB
Yodopovidona	10%	SDB	SDB	SDB	SDB

SDB = Sin Desarrollo Bacteriano

En la Tabla 3 se confirma la reducción bacteriana completa SDB de los desinfectantes evaluados en las concentraciones de ensayo y tiempos de exposición a la bacteria asegurando la ausencia de *B. cepacia*.

Enfatizando que no se observó ningún crecimiento más de 100 UFC/ml en el alcohol tras 30 segundos de contacto con la bacteria, después de 48 horas en condiciones de incubación.

Tabla 3. Confirmación de la eficacia bactericida tras 48 horas de incubación.

Crecimiento bacteriano post exposición a las 48 horas en estufa microbiológica.					
Agente	Concentración	Tiempo de exposición entre desinfectante y bacteria			
		30 segundos	1 min	5 min	15 min
Hipoclorito sódico	0,5%	SDB	SDB	SDB	SDB
Hipoclorito sódico	1%	SDB	SDB	SDB	SDB
Amonio cuaternario	Pura	SDB	SDB	SDB	SDB
Clorhexidina	0,5%	SDB	SDB	SDB	SDB
Clorhexidina	2%	SDB	SDB	SDB	SDB
Alcohol etílico	70%	100 UFC	SDB	SDB	SDB
Yodopovidona	10%	SDB	SDB	SDB	SDB

SDB = Sin Desarrollo Bacteriano

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio permitieron identificar a los agentes desinfectantes con mayor efecto bactericida, resaltando su eficacia. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas que han destacado la eficacia de ciertos desinfectantes. Entre ellos, Diaz et al⁽²⁰⁾ demostraron la efectividad bactericida de, Aniospray 29 y Aseptanios AD, compuestos de alcohol y clorhexidina. Asimismo, en un estudio realizado por Torres et al⁽²¹⁾ se concluyó que SUMASOL, un compuesto de cloro, actúa como un germicida potente con un amplio espectro de acción. En esa misma línea, Elespuru et al⁽²²⁾ difieren en la capacidad bactericida del compuesto clorado, indicando que no mostró sensibilidad antimicrobiana durante las pruebas realizadas. Por otro lado, un compuesto a base de yodo exhibe una actividad germicida excepcional, alcanzando una efectividad del 100%, manifiesta Morales⁽²³⁾ en su estudio. Por lo tanto, según los resultados de este estudio y las investigaciones, se infiere que los agentes desinfectantes a partir de cloro, yodo, biguanidas, etanol y amonio poseen una actividad bactericida sobresaliente.

De la misma manera, se infiere que la concentración óptima para maximizar la eficacia en la desinfección varía según el tipo de desinfectante. En este estudio la clorhexidina demostró ser efectiva al 0,5% y en su concentración pura al 2%. El hipoclorito sódico mostró resultados óptimos en concentraciones del 0,5% y 1%. Por otro lado, desinfectantes como el amonio cuaternario, la yodopovidona y el alcohol al 70% presentaron eficacia sin dilución, coincidiendo con el estudio de Berroa⁽²⁴⁾ en hipoclorito de sodio y alcohol donde presenta una eficacia bactericida en concentraciones de 0,1% y 70% respectivamente. De manera similar, Benites et al⁽¹⁶⁾ reportaron que los productos más eficaces fueron el amonio cuaternario (Supersafe D) e hipoclorito de sodio al 1%, mostrando efectividad a los 5, 10 y 15 minutos. Adicionalmente, Zagastizabal⁽²⁵⁾ determinó que las concentraciones de 0,1% y 1% de un compuesto de amonio cuaternario también presentan eficacia bactericida. Por otra parte, en el estudio del hipoclorito de sodio, M. Urquiza⁽²⁶⁾ presenta que, a concentraciones superiores al 0,08 % y un tiempo superior a 1 minuto, se evidencia una eficacia bactericida del 100%. Asimismo, en su investigación,

el efecto desinfectante de la clorhexidina al 2 % logra una eficacia del 99 %, afirma Quenta⁽²⁷⁾. Es relevante mencionar que las concentraciones mínimas eficaces de los desinfectantes a base de cloro y biguanidas comienzan desde el 0,1% y, respecto a las concentraciones puras, dependerá del tiempo de exposición entre desinfectante y microorganismo.

En este estudio, los desinfectantes evaluados mostraron eficacia completa (SDB) en los intervalos de tiempo de 30 segundos, así como a los 1, 5 y 15 minutos en la exposición a la bacteria. Sin embargo, se observó una eficacia reducida (99,95%) en el alcohol a los 30 segundos. Dicho resultado no se encuentra contrastado con otros estudios, dado que, en la mayoría de las investigaciones, los tiempos son superiores a los 5 minutos, como los estudios de Torres et al.⁽²¹⁾, donde el tiempo mínimo de exposición evaluado fue de 5 minutos, periodo durante el cual el alcohol demostró ser de eficacia completa. De manera similar, M. Urquiza⁽²⁶⁾ resalta que el etanol comercial demuestra una eficacia del 99,999 % en un tiempo de exposición superior a los 10 minutos de exposición. Así mismo, en el estudio comparativo sobre la eficacia de dos desinfectantes, Etanol al 70% vs. Peroximonosulfato de potasio + Cloruro de sodio, destacó una limitación significativa del alcohol en su uso como agente desinfectante inmediato, donde el uso continuo reveló crecimiento bacteriano tanto en superficies como en manos del personal. La transición hacia una solución de peroximonosulfato de potasio con cloruro de sodio al 1% demostró una mejora sustancial en la reducción de la carga bacteriana, menciona M. Morataya⁽²⁸⁾. Por otro lado, en el estudio realizado en GERMEKIL, un derivado de amonio cuaternario, M. Urquiza⁽²⁶⁾ confirma la efectividad a partir de tan solo un minuto de exposición. Adicionalmente, la investigación de Gusukuma⁽²⁹⁾ revela que los derivados de amonio cuaternario presentan efectividad bactericida en diversos tiempos de exposición, específicamente a los 5, 10, 20 y 30 minutos. Por otra parte, los resultados del estudio en Divosan MH⁽²⁹⁾, que incluye yodo entre sus componentes, muestran variaciones en su eficacia según la concentración utilizada. Divosan MH al 0,1% requiere 15 minutos de exposición para alcanzar una efectividad del

100%. En contraste, una concentración del 0,2% logra la misma efectividad en intervalos de tiempo más cortos, específicamente a los 5, 10 y 15 minutos, alude J. Troya ⁽³⁰⁾. Esto resalta que, de todos los desinfectantes de este estudio, los compuestos a base de alcohol presentan una eficacia reducida en tiempos de exposición tan cortos como 30 segundos.

Los resultados que se obtuvieron podrían no representar la eficacia en condiciones reales de hospital debido a que se realizó en condiciones de laboratorio controladas. Además, actualmente, existe una carencia notable de estudios actuales que analicen la eficacia de los desinfectantes con un tiempo de exposición reducido, como 30 segundos, lo que impidió contrastar los resultados, siendo un aspecto crucial en entornos clínicos donde el tiempo es primordial.

El presente estudio realiza un aporte significativo y temprano a brotes intrahospitalarios, constituyéndose en una referencia para la preparación de soluciones desinfectantes y su tiempo de efectividad. Por lo tanto, se enfatiza que futuros estudios se enfoquen en la eficiencia de estos agentes en escenarios hospitalarios reales, además de considerar un intervalo de tiempo mínimo de exposición para

perfeccionar las estrategias de control de infecciones y la propagación de infecciones nosocomiales.

Este estudio ha corroborado la eficacia de desinfectantes de uso común en hospitales en la erradicación de la *Burkholderia cepacia*, identificando las concentraciones ideales y períodos de exposición requeridos para lograr la máxima eficacia. Se destacó que desinfectantes como el hipoclorito sódico en concentraciones del 0,5% y 1% y la clorhexidina al 0,5%, y en su presentación original al 2%, exhiben una eficaz actividad bactericida. Asimismo, el amonio cuaternario, yodo povidona y alcohol demostraron eficacia sin dilución. Por otro lado, los desinfectantes que contienen amonio cuaternario, yodo, biguanida y cloro han demostrado resultados sobresalientes, siendo capaces de eliminar bacterias en tiempos reducidos de exposición con una eficacia completa (100%) a los 30 segundos. No obstante, el estudio reveló una eficacia reducida (99,95%) en el alcohol al ser aplicado por un breve periodo de 30 segundos. Estos hallazgos resaltan la importancia de seleccionar el desinfectante adecuado, priorizando la concentración y el tiempo de exposición para maximizar la desinfección según las necesidades específicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zeber JE, Coppin JD, Villamaria FC, Williams MD, Copeland LA, Chatterjee P, et al. Use of Ultraviolet Irradiation in Addition to Commonly Used Hospital Disinfectants or Cleaners Further Reduces the Bioburden on High-Touch Surfaces. Open Forum Infect Dis [Internet]. 1 de diciembre de 2019 [consultado 14 de agosto de 2024];6(12):ofz529. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ofid/ofz529>
2. Morales-Chamorro KV. Evidencia científica disponible sobre los efectos que ejercen los rayos ultravioleta tipo C sobre microorganismos intrahospitalarios. Revisión sistemática [Internet] [other]. Universidad Católica Redemptoris Mater; 2020 [consultado el 18 de abril de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unica.edu.ni/60/>
3. Calzadilla YA, Morales YD, Díaz LAO, Martínez OLG, Enríquez OAL, Álvarez M de LS. Infecciones bacterianas asociadas a la Covid-19 en pacientes de una unidad de cuidados intensivos. Rev Cuba Med Mil [Internet]. 2 de agosto de 2020 [consultado el 14 de agosto de 2024];49(3):0200793. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/793>
4. Perez ME, Fenoll RG, Bayo SM, Álvarez RMM, Millán VF, Usón MCV, et al. Impacto de la bacteriemia por *Staphylococcus aureus* en pacientes con Covid-19. Rev Esp Quimioter [Internet]. 2022 [consultado el 14 de agosto de 2024];35(5):468-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9548065/>
5. Garza-Velasco R, Zúñiga-Rangel O, Perea-Mejía LM. La importancia clínica actual de *Staphylococcus aureus* en el ambiente intrahospitalario. Educ Quím [Internet]. enero de 2013 [consultado el 14 de agosto de 2024];24(1):8-13. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0187-893X2013000100002&lng=es&nrm=iso&tlang=es
6. Lebeque Pérez Y, Morris Quevedo HJ, Calás Viamonte N. Infecciones nosocomiales: incidencia de la *Pseudomonas aeruginosa*. Rev Cuba Med [Internet]. marzo de 2006 [consultado el 18 de abril de 2024];45(1):0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75232006000100005&lng=es&nrm=iso&tlang=es
7. Estrada FAP. Infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos. Rev Cuba Med Intensiva Emerg [Internet]. 29 de octubre de 2014 [consultado el 14 de agosto de 2024];13(2). Disponible en: <https://revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/15>
8. Esnard Bolaños SC, Díaz Rosa OE. Identificación y caracterización de bacilos gramnegativos no fermentadores aislados en el medio hospitalario. Rev Cuba Hig Epidemiol [Internet]. abril de 1997 [consultado el 14 de agosto de 2024];35(1):30-7. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1561-30031997000100006&lng=es&nrm=iso&tlang=es
9. Verea LP, Ferrer AF, Reyes YO, Miranda JP, Méndez AR. Infecciones nosocomiales y resistencia antimicrobiana. Rev Cuba Med Intensiva Emerg [Internet]. 29 de marzo de 2019 [consultado el 14 de agosto de 2024];18(1). Disponible en: <https://revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/475>
10. Vicenzi FJ, Pillonetto M, Souza HAPH de M, Palmeiro JK, Riedi CA, Rosario-Filho NA, et al. Polyphasic characterisation of *Burkholderia cepacia* complex species isolated from children with cystic fibrosis. Mem Inst Oswaldo Cruz [Internet]. enero 2016 [consultado el 12 de abril de 2024];111:37-42. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/KpFK3R8djFgXWkCtcNFhBwk/?lang=en>

11. Gautam V, Singhal L, Ray P. *Complejo Burkholderia cepacia* : más allá de pseudomonas y acinetobacter. Indian J Med Microbiol [Internet]. 1 de enero de 2011 [consultado el 9 de abril de 2024];29(1):4-12. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0255085721012652>
12. Valderrama-Beltrán SL, Gualtero-Trujillo SM, Rodríguez-Peña J, Linares-Miranda CJ, Gonzalez-Rubio ÁP, Vega-Galvis MC, et al. Pseudobrote por Burkholderia cepacia en dos unidades de cuidados intensivos de un Hospital Universitario en Bogotá – Colombia. Infectio [Internet]. 3 de febrero de 2019 [consultado el 24 de octubre de 2024];143-7. Disponible en: https://revistainfectio.org/P_OJS/index.php/infectio/article/view/770
13. Rojas-Rojas FU, López-Sánchez D, Meza-Radilla G, Méndez-Canarios A, Ibarra JA, Estrada-de los Santos P. El controvertido complejo Burkholderia cepacia, un grupo de especies promotoras del crecimiento vegetal y patógenas de plantas, animales y humanos. Rev Argent Microbiol [Internet]. 1 de enero de 2019 [consultado el 12 de abril de 2024];51(1):84-92. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-microbiologia-372-articulo-el-controvertido-complejo-burkholderia-cepacia-S0325754118300038>
14. Pérez R, Ubaldo A. La desinfección-antisepsia y esterilización en instituciones de salud: Atención primaria. Rev Cuba Med Gen Integral [Internet]. junio de 2006 [consultado e 14 de agosto de 2024];22(2):0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252006000200005&lng=es&nrm=iso&tlang=es
15. Hervé B, Chomali M, Gutiérrez C, Luna M, Rivas J, Blamey R, et al. Brote de infección nosocomial por Serratia marcescens asociado a contaminación intrínseca de clorhexidina acuosa. Rev Chil Infectol [Internet]. octubre de 2015 [consultado el 12 de abril de 2024];32(5):517-22. Disponible en: http://www.scienol.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0716-10182015000600004&lng=es&nrm=iso&tlang=es
16. Benites Azabache JC, Navarrete Mejía PJ. En época de pandemia: eficacia de los desinfectantes de uso hospitalario en áreas críticas. Rev Habanera Cienc Médicas [Internet]. 2023 [consultado el 22 de marzo de 2024];22(2) (Marzo-Abril 2023):6. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9178972>
17. El Sedes investiga brote de bacteria en gestantes | Los Tiempos [Internet]. [consultado el 1 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.lostiemplos.com/actualidad/cochabamba/20240315/sedes-investiga-brote-bacteria-gestantes>
18. McFarland j. The nephelometer:an instrument for estimating the number of bacteria in suspensions used for calculating the opsonic index and for vaccines. J Am Med Assoc [Internet]. 5 de octubre de 1907 [consultado el 27 de octubre de 2024];XLIX(14):1176-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.1907.25320140022001f>
19. AOAC 960.09. Actividad germicida y detergente de los desinfectantes limpiadores. - IVAMI [Internet]. [consultado el 29 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.ivami.com/es/actividades-biocidas-con-desinfectantes-160-pruebas-acreditadas/710-aoac-960-actividad-germicida-y-detergente-de-los-desinfectantes-limpiadores-metodo-aoac-960-09-b-germicidal-and-detergent-sanitation-action-of-disinfectants>

20. Díaz-Enriquez E, Mayo-Abad O, Miró-Frutos I, Pérez-Gutiérrez Y, Tsoraeva A. Determinación de la eficacia de los desinfectantes empleados en las áreas asépticas de un centro productor de biofarmacéuticos. Vaccimonitor [Internet]. 2017 [consultado el 10 de mayo de 2024];26(2):54-9. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo oa?id=203452134002>
21. Alba Torres NE, Araujo Estrada FL. Evaluación de los destinos desinfectantes utilizados en el proceso de limpieza y desinfección del área de fitoterapéuticos en laboratorios Pronabell Ltda. 2008 [consultado el 6 de septiembre de 2024]; Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/8246>
22. Elespuru Shuña MG, Tello Lozano J. Capacidad antibacteriana de cuatro desinfectantes comerciales sobre cepas de Pseudomonas aeruginosa y Staphylococcus aureus aisladas del hardware de computadoras del Hospital César Garayar – Iquitos [Internet]. [IQUITOS-PERU]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2016 [consultado el 8 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3280>
23. Morales Flores MJ. Evaluación y validación de un amonio cuaternario de quinta generación y un compuesto yodado en la desinfección de las áreas de producción de queso y yogur en la empresa Prasol Lácteos Santillán. [Internet] [bachelorThesis]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.; 2015 [consultado el 13 de junio de 2024]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4526>
24. Berroa Cruz JP, Medina Gomez HP. Eficacia del hipoclorito de sodio, etanol, amonio cuaternario y vapor de agua como desinfectantes y agentes bactericidas para reducir la cantidad de unidades formadoras de colonias en los espacios de trabajo de los vendedores de un mercado, Arequipa. 2021. Repos Inst - UTP [Internet]. 2023 [consultado el 13 de junio de 2024]; Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/7589>
25. Zagastizabal Mendoza LM. Eficacia de dos desinfectantes de uso hospitalario frente a biopelículas de Pseudomonas aeruginosa y Staphylococcus aureus formadas sobre acero inoxidable. Univ Nac Mayor San Marcos [Internet]. 2018 [consultado el 8 de marzo de 2024]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/9986>
26. Mamani Urquiza I. Evaluación del efecto bactericida de los desinfectantes en cepas bacterianas ATCC y cepas aisladas del área de fabricación de productos estériles, realizando pruebas de dilución «in use» en Laboratorios Bagó de Bolivia S.A. [Internet] [Thesis]. 2009 [consultado el 8 de marzo de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/556>
27. Quenta Quispe MA. Comparación in vitro del efecto desinfectante de Clorhexidina y Clorhidrato de Polihexametileno Guanidina en instrumental médico quirúrgico contaminado con Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853 y Staphylococcus aureus ATCC 25923, Tacna - 2019. Univ Nac Jorge Basadre Grohmann [Internet]. 2021 [consultado el 22 de marzo de 2024]; Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3364721>
28. Morataya Soza M de todos los angeles. Estudio comparativo sobre la eficacia de dos desinfectantes: Etanol al 70% vs. Peroximonosulfato de potasio + Cloruro de sodio [Internet]. Universidad San Carlos de Guatemala; [consultado el 13 de junio de 2024]. Disponible en: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/library/index.php?title=8003&lang=es%20%20&query=@title=Special:GSMSearchPage@process=@titulo=@autor=Mar%C3%ADA%20de%20los%20%C3%81ngeles%20Morataya%20Sazo@subheadings=@keywords=@material=@sortby=sorttitle@mode=&recnum=2&mode=>

29. Gusukuma Kina MA. Desinfectantes y su efectividad en la unidad de cuidados intensivos de un Hospital de Lima Metropolitana, 2017. 2017 [consultado el 13 de junio de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/2119>
30. Troya Chavarriaga JA. Evaluación de la efectividad de los desinfectantes Divosan Forte y MH en la desinfección de equipos y áreas de trabajo en una empresa procesadora de helados. 2007 [consultado el 24 de octubre de 2024]; Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/8304>