



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**EFFECTIVIDAD DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO PARA REDUCIR LA  
CONTAMINACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS PATÓGENOS EN EL  
ENTORNO HOSPITALARIO**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA DE  
GESTIÓN EN CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN**

**PRESENTADO POR:  
CARRERA GONZALES, JARUMI ANANDA  
DOMINGUEZ CUEVA, EDDY JOHNY**

**ASESOR:  
MG. BASURTO SANTILLAN, IVAN JAVIER**

**LIMA – PERÚ**

**2020**



## **DEDICATORIA**

Dedicamos a nuestros padres por su constante apoyo en nuestra educación, por educarnos con valores y por su comprensión durante nuestra vida personal y profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos al Mg. BASURTO SANTILLAN, IVAN JAVIER Nuestro docente/asesor de EBE, por contribuir en nuestra formación profesional, guiándonos y motivándonos permanentemente para la culminación del trabajo.

**ASESOR:**  
**MG. BASURTO SANTILLAN, IVAN JAVIER**

**JURADO**

**Presidente:** Dra. Susan Haydee Gonzales Saldaña

**Secretario:** Mg. Milagros Lizbeth Uturunco Vera

**Vocal:** Mg. Rosa Maria Pretell Aguilar

## Índice

Caratula.....	i
Hoja en blanco.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Asesor.....	v
Jurado.....	vi
Indice.....	vii
Índice de tablas.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1 Planteamiento del problema.....	12
1.2. Formulación de la pregunta.....	15
1.3. Objetivo.....	15
<b>CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 Diseño de estudio : Revisión Sistemática.....	16
2.2 Población y Muestra.....	16
2.3 Procedimiento de recolección de datos.....	16
2.4 Técnica de análisis.....	17
2.5 Aspectos éticos.....	17
<b>CAPITULO III: RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
3.1 Tablas.....	18
<b>CAPITULO IV: DISCUSIÓN.....</b>	<b>31</b>
4.1. Discusión.....	31
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>35</b>
5.1. Conclusiones.....	35

5.2. Recomendaciones.....36

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....37**

**ÍNDICE DE TABLAS**

	Pág.
Tabla 1. Estudios revisados sobre la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario.	19
Tabla 2. Resumen de estudios sobre la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario	29

## RESUMEN

**Objetivo:** Sistematizar las evidencias sobre la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario. **Material y Métodos:** Revisión sistemática observacional y retrospectivo, sometidos a lectura crítica y utilizando el sistema de evaluación GRADE para la identificación del grado de evidencia de los artículos publicados en las siguientes bases de datos Epistemonikos, Researchgate, PubMed, Scielo y Sciencedirect. De los 10 artículos revisados sistemáticamente el 50% de alta calidad y el 50% de moderada calidad como se describe a continuación: el 20% (n= 2/10) son revisión sistemática, el 30% (n= 3/10) son ensayos controlados aleatorizados, el 10% (n= 1/10) es cuasiexperimental y el 40 % (n= 4/10) son estudios de cohorte y pertenecen a los países de Inglaterra (40%), seguida de Estados Unidos (30%), Grecia (10%), Francia (10%) y Australia (10%). **Resultados:** El 100% (n=10/10) señala que el peróxido de hidrogeno es efectivo para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario. **Conclusión:** El peróxido de hidrogeno es efectivo para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario.

**Palabras clave:** “Efectividad”, “Peróxido de Hidrógeno”, “Contaminación”, “Microorganismos”, “Patógenos”

## ABSTRACT

**Objective:** Systematize evidence on the effectiveness of hydrogen peroxide to reduce contamination of pathogenic microorganisms in the hospital environment. **Material and Methods:** Systematic observational and retrospective review, subject to critical reading and using the GRADE evaluation system to identify the degree of evidence of articles published in the following e-mail, Researchgate, PubMed, Scielo and Sciencedirect databases. Of the 10 systematically reviewed 50% high-quality articles and 50% of moderate quality as described below: 20% (no. 2/10) are systematic review, 30% (no. 3/10) are randomized controlled trials, 10% (no 1/10) is quasi-experimental and 40% (no. 4/10) are cohort studies and belong to the countries of England (40%), followed by the United States (30%), Greece (10%), France (10%) Australia (10%). **Results:** 100% (no. 10/10) states that hydrogen peroxide is effective in reducing contamination of pathogenic microorganisms in the hospital environment. **Conclusion:** Hydrogen peroxide is effective in reducing contamination of pathogenic microorganisms in the hospital environment.

**Keywords:** "Effectiveness", "Hydrogen Peroxide", "Pollution", "Microorganisms", "Pathogens"

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1 Planteamiento del problema

El Peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ), conocido también como agua oxigenada, es un líquido incoloro a temperatura ambiente con sabor amargo. Pequeñas cantidades de peróxido de hidrógeno gaseoso se encuentran de forma natural en el aire. Es inestable y se descompone rápidamente a oxígeno y agua con liberación de calor lo cual no genera daño en el medio ambiente. Aunque no es inflamable, es un agente oxidante potente que puede causar combustión espontánea cuando entra en contacto con materia orgánica. Se usa fundamentalmente en presentaciones líquidas para desinfección de alto nivel (DAN) y en formas gaseosas para la desinfección de superficies de los centros sanitarios (1).

Según la Organización Panamericana de la Salud, señala que la higiene del entorno hospitalario contribuye en gran medida al control de las infecciones. El medio ambiente hospitalario está contaminado por microorganismos potencialmente patógenos. Las superficies sucias, húmedas o secas y los detritus orgánicos favorecen su proliferación; constituyéndose en fuentes de infección y en posibles reservorios. Por ende, se debe utilizar medidas efectivas y prácticas para realizar una adecuada Higiene Hospitalaria con la finalidad de disminuir eliminar la suciedad visible y la contaminación ambiental (2).

Según el Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Salud Ambiental elaboro una Guía Técnica de Procedimientos de Limpieza y Desinfección de ambientes en los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo con el propósito de contribuir en la disminución de los riesgos a la salud de las personas en los establecimientos de la salud y los servicios médicos de apoyo que puedan producirse por la carencia de una adecuada práctica de limpieza y desinfección de ambientes (3).

Los sistemas de descontaminación con peróxido de hidrógeno se utilizan ampliamente para tratar de superar las deficiencias en la limpieza y para reducir el riesgo de adquisición por parte del paciente de microorganismos resistentes. Existen dos sistemas principales de aéreos actualmente en uso para la descontaminación ambiental: los dispositivos de vapor de Peróxido de hidrógeno que vaporizan una solución de 30 a 35% de y los sistemas de Peróxido de hidrógeno en aerosol que dispensan un aerosol seco de 3 a 7% con o sin la adición de iones de plata (4,5)

El entorno hospitalario inanimado puede ser una fuente de transmisión de varios patógenos, incluyendo *Clostridium difficile*, *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, *Serratia marcescens*, *Acinetobacter baumannii*, y norovirus. Estos organismos resistentes a múltiples fármacos pueden sobrevivir durante largos períodos de tiempo en diversas superficies, incluyendo el equipo médico y los lugares del entorno inmediato del paciente; pudiéndose transferirse del medio ambiente a las manos de los trabajadores de la salud, lo que proporciona un modo de transmisión a otros pacientes (6,7).

Las infecciones nosocomiales y, en particular, los brotes nosocomiales se asocian con una morbilidad y mortalidad sustanciales, con un aumento posterior en la duración de la estancia hospitalaria y en los gastos sanitarios. En consecuencia, el ingreso a una habitación previamente

ocupada por un paciente que se sabe que está colonizado o infectado con estos microorganismos aumentando las posibilidades de adquirir estos patógenos (8).

A pesar del énfasis en la higiene de las manos, la implementación de las precauciones de transmisión y el uso de medidas de limpieza ambiental, la transmisión cruzada nosocomial es una causa sustancial de infecciones nosocomiales e incluso brotes de organismos resistentes a múltiples fármacos en muchas instituciones sanitarias. Inclusive las campañas educativas, incluyendo el uso de marcadores fluorescentes u otros, mejoran el cumplimiento de los regímenes de limpieza y reducen la contaminación ambiental, y existe evidencia de que esto reduce la adquisición de agentes patógenos seleccionados. Los protocolos de limpieza agresivos pueden no ser idóneo para eliminar la contaminación con algunos patógenos y el impacto de las campañas educativas es difícil de sostener (9 - 10).

Las ventajas de los dispositivos peróxido de hidrogeno aerotransportados incluyen una mayor actividad esporicida en el laboratorio sobre los dispositivos de luz ultravioleta, la efectividad bactericida en un espacio cerrado que incluye superficies que no están en línea de visión directa (a diferencia de los sistemas de luz UV) y la falta de necesidad de disponer de muebles y equipos de pre -exposición para permitir la máxima desinfección (11).

Sin embargo, los sistemas de Peróxido de hidrógeno aerotransportados requieren un ciclo de descontaminación más largo que los sistemas de luz ultravioleta, lo que requiere que las habitaciones de los pacientes no estén disponibles para el ingreso por un período de tiempo más largo. Sus principales desventajas también incluyen el requisito de deshabilitar los sistemas de HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado), costos

de configuración sustanciales para el equipo, la necesidad de retirar al personal y los pacientes de la habitación antes de la desinfección y la necesidad de eliminar físicamente la suciedad y los residuos antes uso (12).

La enfermera través de la elaboración del Documento Técnico Manual de uso de antisépticos y desinfectantes significo un paso fundamental para incrementar la seguridad de la atención sanitaria a largo plazo ya que las infecciones nosocomiales siguen siendo un problema de importancia hospitalaria con respecto a la mayor frecuencia de paciente de elevada susceptibilidad a procesos infecciosos , la aparición de microorganismos resistentes a los antibióticos, incremento y complejidad de intervenciones realizadas y la ejecución de múltiples de procedimientos invasivos que hacen muy complicada su eliminación y reducción total (13).

El presente trabajo proporcionara un incremento en el conocimiento en el área de central de esterilización, teniendo como fin de evaluar la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario y también como una medida de control de infecciones estableciendo una unificación de criterios para la atención del paciente con una perspectiva crítica y hospitalaria; por tal razón es imprescindible la investigación de la revisión sistemática que se detalla a continuación.

## **1.2. Formulación de la pregunta**

La interrogante enunciada en la revisión sistemática se elaboro con el método PICO y es la que se detalla a continuación:

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C= Intervención de Comparación	O = Outcome Resultados
Entorno hospitalario	El Peróxido de hidrógeno	No corresponde	Efectividad para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos

¿Cuál es la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario?

### 1.3. Objetivo

Sistematizar las evidencias sobre la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario

## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y METODOS**

### **2.1 Diseño de estudio:**

Una revisión sistemática es una forma de estudio que confecciona y otorga un resumen sobre una temática específica orientado a responder a una pregunta de investigación; se deben llevar a cabo conforme a un diseño ya establecido. Abrevia los resultados de las investigaciones conseguidos y meticulosamente elaborados ofreciendo un adecuado grado de evidencia acerca de la efectividad intervencionista en temas sanitarios (14).

### **2.2 Población y Muestra**

Se revisaron 34 artículos y se tomó una población que consta de una revisión sistemática de 10 reseñas científicas publicadas y señaladas en nuestra base de datos científicos de Epistemonikos, Researchgate, PubMed, Scielo y Sciencedirect que representan a evidencias publicadas en lengua inglesa, francés, griego y español.

### **2.3 Procedimiento de recolección de datos**

Sobre la recopilación de la información se desarrolló basados en la revisión sistemática de artículos de investigación a nivel internacional, teniendo la temática principal la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario; del compendio en la información que se encontró, se incorporaron los de mayor relevancia según grado de evidencia y se descartaron los de menor importancia. Se realizó la búsqueda condicionalmente se tuviera disposición a la lectura totalmente de la evidencia científica.

Se usó para la búsqueda el siguiente algoritmo:

Efectividad AND Peróxido de Hidrógeno AND Contaminación

Efectividad OR Microorganismos OR patógenos

Peróxido de Hidrógeno AND Ambientes NOT Unidades Hospitalarias

Efectividad OR Unidades Hospitalarias NOT Peróxido de Hidrógeno

Bases de Datos: Epistemonikos, Researchgate, PubMed, Scielo y Scencedirect

### **2.4 Técnica de análisis**

En la revisión sistemática se elabora la confección de dos tablas de resumen con la información relevante individualmente de las evidencias científicas artículos elegidos, analizando particularmente para confrontar sus particularidades en las que coincide y en las que existe una

contrariedad. La revisión sistemática es un conjunto de apartados científicos del cual la unidad analítica son las investigaciones originales. Se fundamenta como un material primordial para abreviar la información científica utilizable, aumentando la autenticidad de los resultados de los estudios y reconocer los espacios que sean imprescindibles para realizar cualquier tipo de investigación.

## **2.5 Aspectos éticos**

La valoración de análisis de las evidencias científicas investigadas, están en conformidad con las normatividad técnica de la bioética en la investigación, corroborando individualmente que se cumplan los principios de la ética en su realización. Este estudio debe incidir en la autenticidad de la recopilación de artículos en las diversas fuentes de información globalizados.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

**3.1 Tabla 1:** Tabla de estudios revisados sobre la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Scott D, Hansraj F	2016	Literature Review and Practice Recommendations: Existing and emerging technologies used for decontamination of the healthcare environment - Hydrogen Peroxide (15).  Tecnologías existentes y emergentes utilizadas para la descontaminación del entorno sanitario: Peróxido de hidrógeno	Escocia servicios de Salud <a href="file:///C:/Users/usuario/Downloads/1_hp_v-lr-v1.1%20(8).pdf">file:///C:/Users/usuario/Downloads/1_hp_v-lr-v1.1%20(8).pdf</a> Escocia	Volumen 1 Número 1

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión de la literatura	Población: 326 artículos Muestra: 11 artículos	No corresponde	El uso del vapor de Peróxido de hidrógeno y su monitoreó el número de casos asociados a Clostridium difficile utilizando métodos de limpieza estándar y durante los períodos de intervención utilizando vapor de Peróxido de hidrógeno mostrando una reducción del 37 % en las tasas después de su introducción. Durante el período de intervención, hubo una disminución de la Clostridium difficile de 1,38 a 0,90 casos por cada 1.000 días-paciente ( $p = 0,009$ ), una disminución de enterococo resistentes a la vancomicina de 0,21 a 0,01 ( $p < 0,001$ ) y una disminución de las bacterias productoras de beta-lactamasas de espectro extendido de 0,16 a 0,01 ( $p < 0,001$ ).	Los sistemas de descontaminación con peróxido de hidrógeno disminuyen potencialmente la transmisión de microorganismos patógenos nosocomiales.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Falagas M, Thomaidis P, Kotsantis I, Sgouros K, Samonis G, Karageorgopoulos D	2011	Airborne hydrogen peroxide for disinfection of the hospital environment and infection control: a systematic review (16).  Peróxido de hidrógeno en suspensión en el aire para la desinfección del entorno hospitalario y el control de infecciones: una revisión sistemática	El diario de infección hospitalaria <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21392848">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21392848</a> Grecia	Volumen 78 Número 3

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	Población: 524 estudios Muestra: 10 estudios	No corresponde	El uso de la desinfección por el peróxido de hidrógeno en el aire condujo a la erradicación de la contaminación ambiental de los patógenos evaluados incluyéndose el <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a la metilina (MRSA), <i>Clostridium difficile</i> y múltiples tipos bacterianos, en cinco, tres y dos estudios. Antes de la aplicación de cualquier intervención de limpieza, se descubrió que 187/480 (39.0%; rango: 18.9-81.0%) de todos los sitios ambientales muestreados estaban contaminados por los patógenos estudiados Después de la aplicación de la limpieza del terminal, 178/630 (28,3%) de los sitios de la muestra estaban contaminados (rango: 11,9 - 66,1%) y después de la desinfección con peróxido de hidrógeno en el aire, 15/682 (2,2%) de los sitios ambientales muestreados (rango: 0 -4.0%) estaban contaminados con los patógenos estudiados	El peróxido de hidrógeno es efectivo para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario previamente colonizado con patógenos resistentes a multiples farmacos.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Ali S, Muzslay M, Bruce M, Jeanes A, Moore G, Wilson A	2016	Efficacy of two hydrogen peroxide vapour aerial decontamination systems for enhanced disinfection of meticillin-resistant Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae and Clostridium difficile in single isolation rooms (17).  Eficacia de dos sistemas de descontaminación aérea con vapor de peróxido de hidrógeno para mejorar la desinfección de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina, Klebsiella pneumoniae y Clostridium difficile en salas de aislamiento único	El diario de infección hospitalaria <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26944907">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26944907</a> Inglaterra	Volumen 93 Número 1

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Controlado Aleatorizado	214 ambientes	No corresponde	Se seleccionaron 10 habitaciones para el tratamiento del vapor de peróxido de hidrógeno (C. difficile: 10 habitaciones; MRSA: cinco habitaciones; K. pneumoniae: cinco habitaciones). La exposición al peróxido de hidrógeno logró una reducción de 5,1 log10 en las esporas de C. difficile; no hubo diferencia en la eficacia alcanzada por el sistema de descontaminación independientemente de la suciedad o la exposición (P>0.05). La desinfección mejorada con vapor de peróxido de hidrógeno disminuyó la contaminación de la superficie a niveles bajos: vapor de peróxido de hidrógeno de 30% [0.25cfu, rango intercuartil (IQR) 0-1.13] y vapor de peróxido de hidrógeno de 4.9% (0.5cfu, IQR 0-2.0).	Los vapores de peróxido de hidrógeno disminuyeron la contaminación de microorganismos presentes en el panel de control de la cama, botón de llamada de enfermera, asiento de la silla del inodoro y piso del baño de las salas de aislamiento único del hospital.

Ambos sistemas demostraron tiempos de respuesta similares (~2-2.5h).

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Best E, Parnell P, Thirkell G, Verity P, Copland M, Else P, et al	2014	Effectiveness of deep cleaning followed by hydrogen peroxide decontamination during high Clostridium difficile infection incidence (18).  Efectividad de la limpieza profunda seguida de descontaminación con peróxido de hidrógeno durante la alta incidencia de infección por Clostridium difficile	El diario de infección hospitalaria <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/247462">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/247462</a> 30 Inglaterra	Volumen 87 Número 1

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Controlado Aleatorizado	342 ambientes	No corresponde	Se realizó un amplio muestreo ambiental en 342 ambientes y 37 (10,8%) positivos para Clostridium difficile. Después de la limpieza profunda, 21 (6,1%) los sitios seguían siendo C. difficile positivo, que incluía 13, tres y cinco positivos de sitios de baja, media y alta altura respectivamente. Sin embargo, post descontaminación	El peróxido de hidrogeno fue altamente efectivo para eliminar la contaminación de microorganismos como el Clostridium difficile en la pared del dispensador de

con peróxido de hidrógeno el número de positivos se redujo a sólo tres (0,9%). En el último ejercicio de muestreo, realizado 20 semanas después de la descontaminación con peróxido de hidrógeno encontramos un total de 12 (3,5%) positivos para C. difficile

guantes, botón de llamada a la enfermera y paneles de vidrio en las puertas divisoras del corredor en centro hospitalario.

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Fu T, Gent P, Kumar V	2012	Efficacy, efficiency and safety aspects of hydrogen peroxide vapour and aerosolized hydrogen peroxide room disinfection systems (19).  Aspectos de eficacia, eficiencia y seguridad de los sistemas de desinfección de vapor de peróxido de hidrógeno y peróxido de hidrógeno en aerosol	El diario de infección hospitalaria <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22306442">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22306442</a> Inglaterra	Volumen 80 Número 3

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Controlado Aleatorizado	30 ambientes	No corresponde	El Vapor de hidrogeno generalmente logró una reducción de 6 logs, mientras que el peróxido de hidrógeno en aerosol logró una reducción de menos de 4 logs según los indicadores biológicos. El sistema de	El sistema de vapor de peróxido de hidrógeno era más seguro, más rápido y más efectivo en un entorno complejo como salas de hospitales, áreas

vapor de hidrogeno fue generalmente más eficaz para inactivar los discos de prueba de Staphylococcus aureus resistente a meticilina, A. baumannii y C. difficile. El sistema de vapor de peróxido de hidrógeno fue más seguro de operar, ligeramente más rápido y logró un mayor nivel de inactivación biológica que el sistema en aerosol

inaccesibles y difíciles de limpiar, equipos médicos sensibles para la descontaminación de ambientes de microorganismos.

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Manian F, Griesnauer S , Bryant A .	2013	Implementation of hospital-wide enhanced terminal cleaning of targeted patient rooms and its impact on endemic Clostridium difficile infection rates (20).  Implementación de una limpieza terminal mejorada en todo el hospital de habitaciones específicas para pacientes y su impacto en las tasas de infección endémica por Clostridium difficile	Revista estadounidense de control de infecciones <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23219675">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23219675</a> Estados Unidos	Volumen 41 Número 6

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuasiexperimental	8 unidades de alto riesgo en	No corresponde	Durante el período de intervención se realizaron 1.123 rondas de descontaminación de vapor de peróxido de hidrógeno en el 96,7% de las habitaciones de hospital.	La tecnología de vapor de peróxido de hidrógeno fue práctico y se asoció con una reducción significativa en las tasas

un hospital terciario de 900 camas	De 334 habitaciones desocupadas por pacientes con diarrea asociada a Clostridium difficile ,180 (54%) se sometieron a descontaminación por vapor de peróxido de hidrógeno La tasa de diarrea asociada a Clostridium difficile nosocomial se redujo significativamente de 0.88 casos / 1,000 días de paciente a 0.55 casos / 1,000 días de paciente (razón de tasa, 0.63; intervalo de confianza del 95%: 0.50-0.79, P <.0001).	de microorganismos como el Clostridium difficile endémica en todo el hospital de un mayor limpieza de habitaciones de los pacientes terminales.
------------------------------------	--	---

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Yui S, Ali S, Muzslay M, Jeanes A , Wilson A	2017	Identification of Clostridium difficile Reservoirs in The Patient Environment and Efficacy of Aerial Hydrogen Peroxide Decontamination (21).  Identificación de los reservorios de Clostridium difficile en el entorno del paciente y la eficacia de la descontaminación aérea con peróxido de hidrógeno	Control de infecciones y epidemiología hospitalaria. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29143704">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29143704</a> Inglaterra	Volumen 38 Número 12

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	de Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	2,529 ambientes	No corresponde	Durante un año, se muestrearon 2,529 sitios de 146 habitaciones. El Clostridium difficile se encontró en 131 de 572 superficies (22.9%) antes de la limpieza de	EL peróxido de hidrógeno disminuye gradualmente la descontaminación por microorganismos como

rutina, en 105 de 959 superficies (10.6%) después de la limpieza de rutina, y en 43 de 967 superficies (4.4%) después de la desinfección con peróxido de hidrógeno. Clostridium difficile persistió con mayor frecuencia en las esquinas del piso (97 de 334; 29.0%) después de la desinfección. Entre el primer y tercer trimestre, observamos una disminución significativa en el número de sitios positivos (25 de 390 frente a 6 de 256). Clostridium difficile de Las habitaciones y bahías de las camas, equipos, barandillas de cama, marcos de ventana y campanas de llamada.

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Blazejewski C, Billetera F, Rouzé A, Le Guern R, Ponthieux S, Salleron J, et al	2015	Efficiency of hydrogen peroxide in improving disinfection of ICU rooms (22). Eficiencia del peróxido de hidrógeno para mejorar la desinfección de las salas de las unidades críticas	Cuidado Crítico <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25641219">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25641219</a> Francia	Volumen 19 Número 30

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	182 ambientes	No corresponde	Después del alta del paciente, 15/182 (8%) las habitaciones estaban contaminadas con al menos 1 microorganismo resistentes a múltiples fármacos (MDRO) como los Bacilos Gram-negativos, Acinetobacter baumannii resistente al Imipenem,	La limpieza terminal más eficaz para la desinfección de las salas MDR contaminados en la UCI en el tratamiento con peróxido de hidrógeno es efectivo para disminuir

Staphylococcus aureus entre otros. La limpieza de las habitaciones contaminadas con microorganismos. sin eficiencia en habitaciones con MDRO (15/182 (8%) al ingreso del paciente frente a 11/182 (6%) en la limpieza de rutina; P = 0,371). Las tecnologías con peróxido de hidrogeno fueron eficientes para la descontaminación ambiental de MDRO (6% de las habitaciones contaminadas con MDRO en la limpieza de rutina frente al 0,5% después de la desinfección de peróxido de hidrogeno, P = 0,004).

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Mitchell B, Digney W, Locket P, Dancer S	2014	Controlling methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in a hospital and the role of hydrogen peroxide decontamination: an interrupted time series analysis (23).  Control de Staphylococcus aureus resistente a metilicina (MRSA) en un hospital y el papel de la descontaminación con peróxido de hidrógeno: un análisis de series de tiempo interrumpido	Revista Médica Británica <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24747791">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24747791</a> Australia	Volumen 4 Número 4

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	473 ambientes	No corresponde	Se completaron más de 3600 limpiezas de descarga, con más de 32 600 hisopos ambientales procesados.	El uso de la desinfección por peróxido de hidrógeno provocó una disminución

El Staphylococcus aureus resistente a la meticilina se aisló del 24,7% de las habitaciones después de la limpieza con detergente y del 18,8% de las habitaciones después de peróxido de hidrógeno (p <0,001). La incidencia de adquisición de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina se redujo de 9.0 a 5.3 por cada 10 000 días de pacientes con la aplicación de detergente y desinfectante con peróxido de hidrógeno, respectivamente (p <0.001).

de la contaminación residual por Staphylococcus aureus resistente a la meticilina en las habitaciones de los pacientes en comparación con el detergente. El control de la infección se sirve mejor por intervenciones concurrentes de orientación tanto para el paciente y el entorno de la salud.

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Passaretti C, Otter J, Reich N, Myers J, Shepard J , Ross T, et al	2013	An evaluation of environmental decontamination with hydrogen peroxide vapor for reducing the risk of patient acquisition of multidrug-resistant organisms.  Una evaluación de la descontaminación ambiental con vapor de peróxido de hidrógeno para reducir el riesgo de adquisición de microorganismos multirresistentes por parte de los pacientes (24).	Enfermedades infecciosas clínicas <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23042972">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23042972</a> Estados Unidos	Volumen 56 Número 1

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	de Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	6 unidades	No corresponde	Los pacientes ingresados en habitaciones	La descontaminación con vapor de

---

de alto riesgo  
en un hospital  
terciario de  
994 camas

descontaminadas con vapor de peróxido de hidrógeno tenían un 64% menos de probabilidades de adquirir cualquier organismo multirresistente (relación de tasa de incidencia [IRR] 0,36; intervalo de confianza del 95%[CI], .19-.70; P <001) y 80% menos probabilidades de adquirir Enterococo resistente a la Vancomicina (IRR, 0.20; 95% CI, .08-.52; P <001). La proporción de habitaciones ambientalmente contaminadas con organismo multirresistente se redujo significativamente en las unidades de vapor de peróxido de hidrógeno (riesgo relativo, 0,65, P = 0,03), pero no en unidades sin vapor de peróxido de hidrógeno

peróxido de hidrógeno disminuyó la contaminación y el riesgo de adquirir microorganismos multirresistentes MDR en una habitación de > 48 horas fueron considerados en riesgo de adquisición de esa MDRO en pacientes que no se sabe que están colonizados. Ya que enfermeras recogieron hisopos perirectales para hisopos nasales para la admisión y semanalmente en pacientes que no se sabe que están colonizados.

---

**Tabla 2:** Resumen de estudios sobre la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias	Fuerza de recomendación	País
		(según sistema Grade)		
<b>Revisión de la literatura</b> Tecnologías existentes y emergentes utilizadas para la descontaminación del entorno sanitario: Peróxido de hidrógeno	El estudio concluyo que los sistemas de descontaminación con peróxido de hidrógeno disminuyen la potencialmente la transmisión de microorganismos patógenos nosocomiales.	Alta	Fuerte	Estados Unidos
<b>Revisión Sistemática</b> Peróxido de hidrógeno en suspensión en el aire para la desinfección del entorno hospitalario y el control de infecciones: una revisión sistemática.	El peróxido de hidrógeno es efectivo para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario previamente colonizado con patógenos resistentes a multiples farmacos.	Alta	Fuerte	Grecia
<b>Ensayo Controlado Aleatorizado</b> Eficacia de dos sistemas de descontaminación aérea con vapor de peróxido de hidrógeno para mejorar la desinfección de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina, Klebsiella pneumoniae y Clostridium difficile en salas de aislamiento único	Los vapores de peróxido de hidrógeno disminuyeron la contaminación de microorganismos presentes en el panel de control de la cama, botón de llamada de enfermera, asiento de la silla del inodoro y piso del baño de las salas de aislamiento único del hospital.	Alta	Fuerte	Inglaterra

<b>Ensayo Controlado Aleatorizado</b> Efectividad de la limpieza profunda seguida de descontaminación con peróxido de hidrógeno durante la alta incidencia de infección por Clostridium difficile	El peróxido de hidrogeno fue altamente efectivo para eliminar la contaminación de microorganismos como el Clostridium difficile en la pared del dispensador de guantes, botón de llamada a la enfermera y paneles de vidrio en las puertas divisoras del corredor en centro hospitalario.	Alta	Fuerte	Inglaterra
<b>Ensayo Controlado Aleatorizado</b> Aspectos de eficacia, eficiencia y seguridad de los sistemas de desinfección de vapor de peróxido de hidrógeno y peróxido de hidrógeno en aerosol.	El sistema de vapor de peróxido de hidrógeno era más seguro, más rápido y más efectivo en un entorno complejo como salas de hospitales, áreas inaccesibles y difíciles de limpiar, equipos médicos sensibles para la descontaminación de ambientes de microorganismos.	Alta	Fuerte	Inglaterra
<b>Cuasiexperimental</b> Implementación de una limpieza terminal mejorada en todo el hospital de habitaciones específicas para pacientes y su impacto en las tasas de infección endémica por Clostridium difficile	La tecnología de vapor de peróxido de hidrógeno fue práctico y se asoció con una reducción significativa en las tasas de microorganismos como el Clostridium difficile endémica en todo el hospital de un mayor limpieza de habitaciones de los pacientes terminales.	Moderada	Débil	Estados Unidos
<b>Cohorte</b> Identificación de los reservorios de Clostridium difficile en el entorno del paciente y la eficacia de la	EL peróxido de hidrógeno disminuye gradualmente la descontaminación por microorganismos como Clostridium difficile de Las habitaciones y	Moderada	Débil	Inglaterra

descontaminación aérea con peróxido de hidrógeno	bahías de las camas, equipos, barandillas de cama, marcos de ventana y campanas de llamada.			
<b>Cohorte</b> Eficiencia del peróxido de hidrógeno para mejorar la desinfección de las salas de las unidades críticas	La limpieza terminal más eficaz para la desinfección de las salas MDR contaminados en la UCI en el tratamiento con peróxido de hidrógeno es efectivo para disminuir las habitaciones contaminadas con microorganismos.	Moderada	Débil	Francia
<b>Cohorte</b> Control de Staphylococcus aureus resistente a meticilina (MRSA) en un hospital y el papel de la descontaminación con peróxido de hidrógeno: un análisis de series de tiempo interrumpido	El uso de la desinfección por peróxido de hidrógeno provocó una disminución de la contaminación residual por Staphylococcus aureus resistente a la meticilina en las habitaciones de los pacientes en comparación con el detergente. El control de la infección se sirve mejor por intervenciones concurrentes de orientación tanto para el paciente y el entorno de la salud.	Moderada	Débil	Australia
<b>Cohorte</b> Una evaluación de la descontaminación ambiental con vapor de peróxido de hidrógeno para reducir el riesgo de adquisición de microorganismos multirresistentes por parte de los pacientes	La descontaminación con vapor de peróxido de hidrógeno disminuyó la contaminación y el riesgo de adquirir microorganismos multirresistentes MDR en una habitación de >48 horas fueron considerados en riesgo de adquisición de esa MDRO en	Moderada	Débil	Estados Unidos

---

pacientes que no se sabe que están colonizados. Ya que enfermeras recogieron hisopos perirectales para hisopos nasales para la admisión y semanalmente en pacientes que no se sabe que están colonizados..

---

## CAPÍTULO IV: DISCUSION

### 4.1. Discusión

La revisión sistemática de los 10 artículos científicos sobre la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario, teniendo como buscadores Epistemonikos, Researchgate, PubMed, Scielo y Sciencedirect, todos ellos corresponden al tipo cuantitativo y diseño de estudios revisión sistemática, ensayo controlado aleatorizado, cuasiexperimental y de cohorte.

Según los resultados obtenidos de la revisión sistemática realizada en el presente estudio, mostrados en los 10 artículos revisados sistemáticamente, siendo el 50% de alta calidad y el 50% de moderada calidad como se describe a continuación: el 20% (n= 2/10) son revisión sistemática, el 30% (n= 3/10) son ensayos controlados aleatorizados, el 10% (n= 1/10) es cuasiexperimental y el 40 % (n= 4/10) son estudios de cohorte

Las evidencias científicas proceden de los países de Inglaterra (40%), seguida de Estados Unidos (30%), Grecia (10%), Francia (10%) y Australia (10%)

El 100% (n=10/10) (15-24) señalan que el peróxido de hidrogeno es efectivo para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario

Según Scott (15) concluye que el uso del vapor de Peróxido de hidrógeno y su impacto en las tasas de infección por *Clostridium difficile* mostró una reducción del 37 % en las tasas después de su introducción. Durante el período de intervención, hubo una disminución de la *Clostridium difficile* de 1,38 a 0,90 casos por cada 1.000 días-paciente ( $p = 0,009$ ), una disminución de enterococo resistentes a la vancomicina de 0,21 a 0,01 ( $p < 0,001$ ) y una disminución de las bacterias productoras de beta-lactamasas de espectro extendido de 0,16 a 0,01 ( $p < 0,001$ ) coincide con Best (18) concluye que se realizó un amplio muestreo ambiental en 342 ambientes y 37 (10,8%) positivos para *Clostridium difficile* mostrándose en el último ejercicio de muestreo, realizado 20 semanas después de la descontaminación con peróxido de hidrógeno encontramos un total de 12 (3,5%) positivos para *C. difficile*

Falagas (16) concluye que el uso de la desinfección por el peróxido de hidrógeno en el aire condujo a la erradicación de la contaminación ambiental de los patógenos evaluados incluyéndose el *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA), *Clostridium difficile* y múltiples tipos bacterianos ya que después de la desinfección con peróxido de hidrógeno en el aire solo el 15/682 (2,2%) de los sitios ambientales muestreados (rango: 0 -4.0%) estaban contaminados con los patógenos estudiados coincide con Ali (17) concluyo que para el tratamiento del vapor de peróxido de hidrógeno a microorganismos como *Clostridium difficile* *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina y *K. pneumoniae*. La exposición al peróxido de hidrógeno logró una reducción de 5,1 log<sub>10</sub>. La desinfección mejorada con vapor de peróxido de hidrógeno disminuyo la contaminación de la superficie a niveles bajos: vapor de peróxido de hidrógeno de 30% [0.25cfu, rango intercuartil (IQR) 0-1.13] y vapor de peróxido de hidrógeno de 4.9% (0.5cfu, IQR 0-2.0).

Fu (19) concluyo que el vapor de hidrogeno generalmente logró una reducción de 6 logs, mientras que el peróxido de hidrógeno en aerosol logró una reducción de menos de 4 logs según los indicadores biológicos. El sistema de Vapor de hidrogeno fue generalmente más eficaz para

inactivar los discos de prueba de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, *A. baumannii* y *C. difficile* coincide con Mitchell (23) concluyo que el *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina se aisló del 24,7% de las habitaciones después de la limpieza con detergente y del 18,8% de las habitaciones después de peróxido de hidrógeno ( $p < 0,001$ ). La incidencia de adquisición de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina se redujo de 9.0 a 5.3 por cada 10 000 días de pacientes en los brazos de detergente y desinfectante, respectivamente ( $p < 0.001$ ).

Manian (20) concluyo que de 334 habitaciones desocupadas por pacientes con diarrea asociada a *Clostridium difficile* ,180 (54%) se sometieron a descontaminación por vapor de peróxido de hidrógeno La tasa de diarrea asociada a *Clostridium difficile* nosocomial se redujo significativamente de 0.88 casos / 1,000 días de paciente a 0.55 casos / 1,000 días de paciente (razón de tasa, 0.63; intervalo de confianza del 95%: 0.50-0.79,  $P < .0001$ ) coincide con Yui (21) concluyo que el *Clostridium difficile* se encontró en 131 de 572 superficies (22.9%) antes de la limpieza de rutina, en 105 de 959 superficies (10.6%) después de la limpieza de rutina, y en 43 de 967 superficies (4.4%) después de la desinfección con peróxido de hidrógeno. *Clostridium difficile* persistió con mayor frecuencia en las esquinas del piso (97 de 334; 29.0%) después de la desinfección. Entre el primer y tercer trimestre, observamos una disminución significativa en el número de sitios positivos (25 de 390 frente a 6 de 256).

Blazejewski (22) concluyo que 15/182 (8%) las habitaciones estaban contaminadas con al menos 1 microorganismo resistentes a múltiples fármacos (MDRO) como los Bacilos Gram-negativos, *Acinetobacter baumannii* resistente al Imipenem, *Staphylococcus aureus* entre otros. Las tecnologías con peróxido de hidrogeno fueron eficientes para la descontaminación ambiental de MDRO (6% de las habitaciones contaminadas con MDRO en la limpieza de ruitina frente al 0,5% después de la desinfección de peróxido de hidrogeno,  $P = 0,004$ ) coincide con Passaretti (24) concluyo que los pacientes ingresados en habitaciones descontaminadas con vapor de peróxido de hidrógeno tenían un 64%

menos de probabilidades de adquirir cualquier organismo multirresistente (relación de tasa de incidencia [IRR] 0,36; intervalo de confianza del 95%[CI], .19-.70; P <001) y 80% menos probabilidades de adquirir Enterococo resistente a la Vancomicina (IRR, 0.20; 95% CI, .08-.52; P <001).La proporción de habitaciones ambientalmente contaminadas con organismo multirresistente se redujo significativamente en las unidades de vapor de peróxido de hidrógeno (riesgo relativo, 0,65, P = 0,03), pero no en unidades sin vapor de peróxido de hidrógeno.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

Según las 10 evidencias científicas revisadas podemos concluir que:

En 10 de los 10 artículos se evidencia el peróxido de hidrogeno es efectivo para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario.

### **5.2. Recomendaciones**

1. Se recomienda a las unidades de central de esterilización ampliar el conocimiento a través de la elaboración de guías de intervención sobre la efectividad del peróxido de hidrogeno para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario
2. Se recomienda el uso de peróxido de hidrógeno en el aire en formulaciones de vapor o neblina seca al 30- 35% porque proporcionara beneficios adicionales a los regímenes de limpieza utilizados actualmente, incluida la inactivación de las esporas bacterianas.
3. Se recomienda el uso de peróxido de hidrógeno como complemento de la limpieza y desinfección estándar ya que disminuye el riesgo de adquisición de microorganismos resistentes en pacientes cada vez más susceptible a la infección o de alto riesgo cuando ingresan en una

habitación ocupada previamente por un paciente infectado o colonizado con estos microorganismos.

4. Se recomienda para garantizar la seguridad del personal y del paciente, debe ser evacuado de la habitación antes de su uso y no permitiendo la entrada a la zona de descontaminación una vez que el proceso de descontaminación ha comenzado. Existe el riesgo de que los sistemas de peróxido de hidrogeno en el aire puedan interferir con el funcionamiento normal de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.
5. Se recomienda realizar un instructivo (check list) para la supervisión de la limpieza y desinfección de mobiliarios clínicos.
6. Realizar capacitaciones continuas sobre el tema de limpieza y desinfección con el personal técnicos de enfermería y licenciadas en enfermería.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. 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 [Internet].2017, Abr. [citado el 02 de Ene. de 2020]; 34 (2):pp.156 - 174. Disponible desde:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182017000200010](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000200010)
2. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. WASHINGTON, Estados Unidos: Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria Higiene hospitalaria [citado el 4 de Ene. de 2020]. Disponible desde:  
[http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/51545/ControllnfeccionHospitalarias\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/51545/ControllnfeccionHospitalarias_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
3. Ministerio de Salud [Internet].Lima, Perú: Dirección General de Salud [citado el 4 de Ene. de 2020].  
[http://190.102.131.45/epidemiologia/pdf/guia\\_procedimientos\\_limpieza\\_desinfeccion.pdf](http://190.102.131.45/epidemiologia/pdf/guia_procedimientos_limpieza_desinfeccion.pdf)

4. Dancer S. El papel de la limpieza ambiental en el control de infecciones hospitalarias. El diario de la infección del hospital [Internet].2009, Dic. [citado el 2 de Ene. de 2020]; 73 (4):pp.378 - 385. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19726106>
5. Otter J, Yezli S, French G. El papel que juegan las superficies contaminadas en la transmisión de patógenos nosocomiales. Control de infecciones y epidemiología hospitalaria [Internet].2011, Dic. [citado el 4 de Ene. de 2020]; 32 (7):pp.687 - 699. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21666400>
6. Otter J, French G .Supervivencia de bacterias y esporas nosocomiales en superficies e inactivación por vapor de peróxido de hidrógeno. Revista de microbiología clínica [Internet].2009, Dic. [citado el 4 de Ene. de 2020]; 47 (1):pp.205 - 207. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18971364>
7. Boyce J. Tecnologías modernas para mejorar la limpieza y desinfección de superficies ambientales en hospitales. Resistencia antimicrobiana y control de infecciones [Internet].2016, Mar. [citado el 4 de Ene. de 2020]; 5 (10): pp.1 - 10. Disponible desde: <https://aricjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13756-016-0111-x>
8. Nseir S, Blazejewski C, Lubret R, Monedero F, Courcol R, Durocher A. Riesgo de adquirir bacilos gramnegativos multirresistentes de los ocupantes de la sala anterior en la unidad de cuidados intensivos. Microbiología clínica e infección [Internet].2011, Ago. [citado el 5 de Ene. de 2020]; 17 (8):pp.1201 - 1208. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21054665>

9. Otter J, Puchowicz M, Ryan D, Salkeld J, Cooper T, Havill N, et al. La viabilidad de usar el vapor de peróxido de hidrógeno de manera rutinaria para descontaminar las habitaciones en un hospital ocupado de los Estados Unidos. *Control de infecciones y epidemiología hospitalaria* [Internet].2009, Jun. [citado el 6 de Ene. de 2020]; 30 (6):pp.574 - 577. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19415969>
10. Rutala W, Weber D. ¿Se necesitan unidades de descontaminación de la habitación para prevenir la transmisión de patógenos ambientales?. *Control de infecciones y epidemiología hospitalaria* [Internet].2011, Ago. [citado el 6 de Ene. de 2020]; 32 (8):pp.743 - 747. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21768756>
11. Weber DJ, Kanamori H, Rutala W. Tecnologías "sin contacto" para la descontaminación ambiental: enfoque en dispositivos ultravioleta y sistemas de peróxido de hidrógeno. Opinión actual en enfermedades infecciosas [Internet].2016, Oct. [citado el 7 de Ene. de 2020]; 29 (4): pp.424 - 431. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27257798>
12. Rutala W, Weber D. Seguimiento y mejora de la eficacia de la limpieza y desinfección de superficies. *Revista estadounidense de control de infecciones* [Internet].2016, May. [citado el 8 de Ene. de 2020]; 44 (5): pp.69 - 76. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27131138>
13. Ministerio de Salud Hospital Cayetano Heredia [Internet].Lima, Perú: Documento Técnico Manual de uso de antisépticos y desinfectantes [citado el 4 de Ene. de 2020].
14. Aguilera E. Revisión sistemática, revisión narrativa o metanálisis? 2014,Dic. [citado el 8 de Ene. de 2020]; 21(6): pp. 359-360. Disponible desde:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462014000600010](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462014000600010)

15. Scott F. Tecnologías existentes y emergentes utilizadas para la descontaminación del entorno sanitario: Peróxido de hidrógeno. Escocia servicios de Salud [Internet]. 2016, Dic. [citado el 9 de Ene. de 2020]; 1 (1): pp.1 - 28. Disponible desde:  
<https://www.hps.scot.nhs.uk/resourcedocument.aspx?id=5682>
16. Falagas M, Thomaidis P, Kotsantis I, Sgouros K, Samonis G, Karageorgopoulos D. Peróxido de hidrógeno en suspensión en el aire para la desinfección del entorno hospitalario y el control de infecciones: una revisión sistemática. El diario de infección hospitalaria [Internet]. 2011, Jul. [citado el 10 de Ene. de 2020]; 78 (3): pp.171 - 177. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21392848>
17. Ali S, Muzslay M, Bruce M, Jeanes A, Moore G, Wilson A. Eficacia de dos sistemas de descontaminación aérea con vapor de peróxido de hidrógeno para mejorar la desinfección de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina, Klebsiella pneumoniae y Clostridium difficile en salas de aislamiento único. El diario de infección hospitalaria [Internet]. 2016, May. [citado el 10 de Ene. de 2020]; 93 (1): pp.70 - 77. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26944907>
18. Best E, Parnell P, Thirkell G, Verity P, Copland M, Else P, et al. Efectividad de la limpieza profunda seguida de descontaminación con peróxido de hidrógeno durante la alta incidencia de infección por Clostridium difficile. El diario de infección hospitalaria [Internet]. 2014, May. [citado el 11 de Ene. de 2020]; 87 (1): pp.25 - 33. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24746230>
19. Fu T, Gent P, Kumar V. Aspectos de eficacia, eficiencia y seguridad de los sistemas de desinfección de vapor de peróxido de hidrógeno y peróxido de hidrógeno en aerosol. El diario de infección hospitalaria

- [Internet]. 2012, Mar. [citado el 12 de Ene. de 2020]; 80 (3): pp.199 - 205. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22306442>
20. Manian F, Griesnauer S , Bryant A. Implementación de una limpieza terminal mejorada en todo el hospital de habitaciones específicas para pacientes y su impacto en las tasas de infección endémica por Clostridium difficile. Revista estadounidense de control de infecciones [Internet]. 2013, Jun. [citado el 13 de Ene. de 2020]; 41 (6): pp.537 - 541. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23219675>
21. Yui S, Ali S, Muzslay M, Jeanes A , Wilson A. Identificación de los reservorios de Clostridium difficile en el entorno del paciente y la eficacia de la descontaminación aérea con peróxido de hidrógeno. Control de infecciones y epidemiología hospitalaria [Internet]. 2017, Dic. [citado el 14 de Ene. de 2020]; 38 (12): pp.1487 - 1492. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29143704>
22. Blazejewski C, Billetera F, Rouzé A , Le Guern R, Ponthieux S, Salleron J, et al. Eficiencia del peróxido de hidrógeno para mejorar la desinfección de las salas de las unidades críticas. Cuidado Crítico [Internet]. 2015, Feb. [citado el 15 de Ene. de 2020]; 19 (30): pp.1 - 8. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25641219>
23. Mitchell B, Digney W, Locket P, Dancer S. Control de Staphylococcus aureus resistente a meticilina (MRSA) en un hospital y el papel de la descontaminación con peróxido de hidrógeno: un análisis de series de tiempo interrumpido. Revista Médica Británica [Internet]. 2014, Abr. [citado el 17 de Ene. de 2020]; 4 (4): pp.1 - 7. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24747791>
24. Passaretti C, Otter J, Reich N, Myers J, Shepard J , Ross T, et al. Una evaluación de la descontaminación ambiental con vapor de peróxido de hidrógeno para reducir el riesgo de adquisición de microorganismos

multirresistentes por parte de los pacientes. Enfermedades infecciosas clínicas [Internet]. 2013, Ene. [citado el 18 de Ene. de 2020]; 56 (1): pp.27 - 35. Disponible desde:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23042972>