



UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**EFFECTIVIDAD DE LA LUZ ULTRAVIOLETA DE XENÓN
PULSADO PARA DISMINUIR 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:
LIC. ROJAS CHAMORRO, NOELIA DEL CARMEN**

**ASESOR:
Mg. MORI CASTRO, JAIME ALBERTO**

LIMA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Dios por darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas, enseñándome a encarar las adversidades ni desfallecer en el intento. A mi esposo y familiares por su apoyo incondicional queme motivaron a seguir adelante para alcanzar mis metas y objetivos.

AGRADECIMIENTO

Mg. Jaime Mori por su incondicional apoyo en nuestro trabajo en el desarrollo del presente trabajo, sino también encaminándonos en la investigación y como investigadores.

ASESOR:
Mg. MORI CASTRO, JAIME ALBERTO

JURADO

Presidente : Dra. Susan Haydee Gonzales Saldaña

Secretario : Mg. Milagros Lizbeth Uturunco Vera

Vocal : Mg. Jeannelly Paola Cabrera Espezua

Índice

Caratula.....	i
Hoja en blanco	ii
Dedicatoria.....	
Agradecimiento.....	
Asesor.....	
Jurado.....	
Índice	
Índice de tablas.....	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1 Planteamiento del problema.....	
1.2. Formulación de la pregunta.....	
1.3. Objetivo	
CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS.....	
Diseño de estudio : Revisión Sistemática	
2.1 Población y Muestra	
2.2 Procedimiento de recolección de datos.....	
2.3 Técnica de análisis	
2.4 Aspectos éticos.....	
CAPITULO III: RESULTADOS	
3.1 Tablas.....	
CAPITULO IV: DISCUSIÓN.....	
4.1. Discusión	
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	
5.2. Recomendaciones	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Estudios revisados sobre la efectividad de la luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario	19
Tabla 2. Resumen de estudios sobre la efectividad de la luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario	29

RESUMEN

Objetivo: Sistematizar las evidencias sobre la efectividad de la luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario. **Material y Métodos:** Es una revisión sistemática retrospectiva y observacional sujetos a lectura crítica y usando como herramienta de evaluación el sistema GRADE para el reconocimiento de la calidad de las evidencias científicas publicadas en las siguientes fuentes de información Epistemonikos, PubMed, Elsevier, Sciencedirect y Researchgate. Dentro de los 10 artículos revisados sistemáticamente el 20% es de alta calidad y el 80% de moderada calidad de la siguiente manera: el 20% (n= 2/10) son meta análisis y el 80% (n= 8/10) son estudios de cohorte y pertenecen a los países de los Estados Unidos (70%), China (20%) y Reino Unido (10%). **Resultados:** El 100% (n=10/10) señalan que la luz ultravioleta de xenón pulsado es efectiva para disminuir la infección por organismos resistentes a múltiples fármacos en el entorno hospitalario. **Conclusión:** En 10 de los 10 artículos se evidencia que la luz ultravioleta de xenón pulsado es efectiva para disminuir la infección por organismos resistentes a múltiples fármacos en el entorno hospitalario.

Palabras clave: “Efectividad”, “Farmacorresistencia Microbiana”, “Rayos Ultravioleta”, “Ambiente Hospitalario” “Infección”

ABSTRACT

Objective: To systematize evidence on the effectiveness of pulsed xenon ultraviolet light to reduce contamination of pathogenic microorganisms in the hospital environment. **Material and Methods:** It is a retrospective and observational systematic review subject to critical reading and using as an evaluation tool the GRADE system for the recognition of the quality of scientific evidence published in the following sources of information Epistemonikos, PubMed, Elsevier, Sciencedirect and Researchgate. Within the 10 articles systematically reviewed 20% is of high quality and 80% of moderate quality as follows: 20% (no. 2/10) are meta-analysis and 80% (no. 8/10) are cohort studies and belong to the countries of the United States (70%), China (20%) United Kingdom (10%). **Results:** 100% (n-10/10) indicate that pulsed xenon ultraviolet light is effective in decreasing infection by multi-drug resistant organisms in the hospital setting. **Conclusion:** 10 of the 10 articles show that pulsed xenon ultraviolet light is effective in decreasing infection by multi-drug resistant organisms in the hospital setting.

Keywords: "Effectiveness", "Microbial Drug Resistance", "Ultraviolet Rays", "Hospital Environment" "Infection"

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El dispositivo de luz ultravioleta de xenón pulsado (PX-UV) es un dispositivo de desinfección médica móvil no táctil diseñado para el entorno hospitalario (1). Es un sistema seguro, fácil de operar y eficaz para reducir el número de patógenos. PX-UV usa una lámpara de destello de xenón para generar luz ultravioleta de amplio espectro y alta intensidad para desactivar y matar bacterias, esporas y virus en superficies de alto contacto en 5 minutos o menos (2).

Los patógenos relacionados a infecciones intrahospitalarias pueden originarse de fuentes endógenas o exógenas. La contaminación exógena se produce por el movimiento de microorganismos externos, como la flora normal residente en piel y manos del personal sanitario, los instrumentos biomédicos contaminados y el medio ambiente hospitalario (3). Se reconoce que organismos como *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA), enterococos resistentes a vancomicina (VRE), *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp. y varios virus pueden sobrevivir durante días o semanas en superficies secas inanimadas y el *Clostridium difficile* pueden persistir durante varios meses (4).

Las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (HAI) son problemas importantes que amenazan la salud pública contribuyendo la estancia hospitalaria prolongada e incrementa los costes hospitalarios. La infección sigue siendo una causa relevante de morbilidad y mortalidad en el entorno sanitario, a pesar de las iniciativas internacionales en el control y la prevención de infecciones (5).

Según una encuesta de prevalencia puntual de varios estados en los Estados Unidos alrededor de 648,000 a 1,7 millones de pacientes hospitalizados se vieron afectados por las infecciones relacionadas a la asistencia sanitaria en año. Una revisión sistemática reciente sugiere que la prevalencia de HAI es 3,12% en China continental, con tasas de hasta el 26,07% en las unidades de cuidados intensivos para adultos (6). En Europa se estima que el 10% de la población es internada anualmente y aproximadamente el 5% de este grupo coge una infección intrahospitalaria generando gastos económicos innecesarios y pérdidas humanas (7).

En Perú, 8,3% (11,787) de pacientes de las unidades críticas durante más de 2 días mostraron una infección en la atención en la vigilancia (infección del torrente sanguíneo, infección del tracto urinario y neumonía,). Los patógenos o microorganismos aislados fueron Estafilococos coagulasa negativos en bacteremias, la *Escherichia coli* en infecciones urinarias y *Pseudomonas aeruginosa* en episodios de neumonía (8). La resistencia antimicrobiana fue 24% de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) y 10% de *Enterococcus spp.* fueron glucopéptidos resistentes. Los patógenos residen en el entorno sanitario y son difíciles de eliminar o erradicar por limpieza ambiental convencional, normalmente mediante la limpieza manual que por sí sola no es suficiente para eliminar patógenos; 47% de superficies se desinfectan adecuadamente (9). La implementación de métodos eficientes de desinfección ambiental como complemento de la limpieza manual puede ayudar a reducir el riesgo de contaminación de la herida y la posterior infección, eliminando así la posible transmisión de patógenos a los pacientes (10).

Este sistema de desinfección se ha utilizado recientemente como complemento de la limpieza de terminales sin contacto; el cual utiliza luz ultravioleta de xenón pulsado (PX-UV) para generar longitudes de onda de luz germicidas (200-280 nm) (11), demostrando tener una eficacia del 95 al

99% para eliminar patógenos hospitalarios, incluidos los microorganismos multirresistentes, de superficies de alto contacto y se ha asociado con reducciones significativas en las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria (12).

El presente trabajo de investigación proporcionara un incremento en el conocimiento en el área de central de esterilización, teniendo como finalidad de evaluar efectividad de la luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación de microorganismos patógenos en el entorno hospitalario estableciendo una unificación de criterios para la atención del usuario con una visión crítica y hospitalaria; por tal razón es imprescindible la ejecución de esta revisión sistemática que se detalla a continuación.

1.1 Formulación de la pregunta

La interrogante enunciada en la revisión sistemática se elaboró 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	Luz ultravioleta de xenón pulsado	_____	Efectividad para para reducir la contaminación de los microorganismos patógenos

¿Cuál es la efectividad luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario?

1.2 Objetivo

Sistematizar las evidencias sobre la efectividad luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario

CAPÍTULO II: MATERIALES Y METODOS

2.1 Diseño de estudio:

Una revisión sistemática es un tipo de estudio que confecciona y otorga un abstracto sobre una temática específica encaminado a responder una interrogante en la investigación; llevándose a cabo conforme a un diseño ya establecido. Abrevia los resultados de las investigaciones obtenidos y minuciosamente elaborados ofreciendo un adecuado grado de evidencia acerca de la efectividad intervencionista en temas sanitarios (13).

2.2 Población y Muestra

Se revisaron 36 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, PubMed, Elsevier, Sciencedirect y Researchgate que representan a evidencias publicadas en lengua china, inglesa y española.

2.3 Procedimiento de recolección de datos

Sobre la recopilación de la información se realizaron basados en la revisión sistemática de artículos científicos de categoría internacional, teniendo la temática principal la efectividad de la luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir 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 luz Ultravioleta de xenón pulsado AND Farmacorresistencia Microbiana

Efectividad OR Contaminación del Aire OR Ambiente Hospitalario Farmacorresistencia Microbiana AND Ambiente Hospitalario NOT Rayos Ultravioleta

Efectividad OR Ambiente Hospitalario NOT Contaminación del Aire

Bases de Datos: Epistemonikos, PubMed, Elsevier, Scimedirect y Researchgate.

2.3 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 una fuente primordial para abreviar el testimonio científico utilizable, aumentando la veracidad de los resultados de los estudios y valorar los espacios que sean imprescindibles para realizar cualquier tipo de investigación.

2.4 Aspectos éticos

La valoración de análisis de las evidencias científicas investigadas, están en conformidad con las normatividades técnicas de la bioética en la pesquisa, corroborando en forma individual 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 de la luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir 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
Dong Z, Zhou N, Liu G, Zhao L	2020	Role of pulsed-xenon ultraviolet light in reducing healthcare-associated infections: a systematic review and meta-analysis (14) Papel de la luz ultravioleta de xenón pulsado en la reducción de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria: una revisión sistemática y un metanálisis	Epidemiología e infección https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3262407 2/ China	Volumen 148 Número 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Metanálisis	Población: 21542 artículos Muestra: 9 artículos	No corresponde	El análisis agrupado de siete estudios con datos de antes y después indicó una reducción estadísticamente significativa de las tasas de infección por Clostridium difficile (CDI) con el uso de la luz ultravioleta de xenón pulsado (PX-UVL) (índice de tasa de incidencia (IRR): 0,73, IC del 95%: 0,57-0,94, I2 = 72%, P = 0,01), y cuatro estudios informaron una reducción del riesgo de infecciones por Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (MRSA) (IRR: 0,79, IC del 95%: 0,64-0,98, I2 = 35%, P = 0,03). Sin embargo, otros cuatro ensayos no encontraron una reducción significativa en las tasas de infección por enterococos resistentes a la vancomicina (ERV) (IRR: 0,80, IC del 95%: 0,63-1,01, I2 = 60%, P = 0,06).	El uso de luz ultravioleta de xenón pulsado disminuye la incidencia de los microorganismos patógenos como el Clostridium difficile y el Staphylococcus aureus resistente a la meticilina

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Marra A, Schweizer M, Edmond M	2018	No-Touch Disinfection Methods to Decrease Multidrug-Resistant Organism Infections: A Systematic Review and Meta-analysis (15). Métodos de desinfección sin contacto para disminuir las infecciones por organismos resistentes a múltiples fármacos: una revisión sistemática y un metanálisis.	Control de infecciones y epidemiología hospitalaria https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29144223/ Estados Unidos	Volumen 39 Número 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Metaanálisis	Población: 57,830 artículos Muestra: 20 artículos	No corresponde	En total, se incluyeron 20 estudios en la revisión final: 13 estudios que utilizaron sistemas UVL de los cuales 8 estudios utilizados con UVL de xenón pulsado (PX-UV). Los resultados de los estudios mostraron una reducción estadísticamente significativa en la infección por Clostridium difficile (CDI) (pRR, 0,64; intervalo de confianza [IC] del 95%, 0,49-0,84) y las tasas de infección por enterococos resistentes a vancomicina (VRE) (pRR, 0,42; IC del 95%, 0,28-0,65). No se encontraron diferencias en las tasas de Staphylococcus aureus resistente a meticilina o patógenos gramnegativos resistentes a múltiples fármacos	La tecnología de desinfección sin contacto con luz ultravioleta principalmente de xenón pulsado es eficaz para prevenir la infección por tasas de infección nosocomial para Clostridium difficile y enterococos resistentes a vancomicina

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Morikane K, Suzuk S, , Yoshioka J, Yakuwa J, Nakane M, Nemoto K	2020	Clinical and microbiological effect of pulsed xenon ultraviolet disinfection to reduce multidrug-resistant organisms in the intensive care unit in a Japanese hospital: a before-after study (16). Efecto clínico y microbiológico de la desinfección ultravioleta de xenón pulsado para reducir los organismos multirresistentes en la unidad de cuidados intensivos de un hospital japonés: un estudio de antes y después.	Acceso Abierto https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-020-4805-6 China	Volumen 20 Número 82

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	629 habitaciones	No corresponde	La incidencia de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (SARM) recientemente adquirido disminuyó significativamente (13,8 a 9,9 por cada 10.000 días-paciente, índice de tasa de incidencia 0,71, p = 0,002), así como la de Acinetobacter resistente a fármacos recién adquirido (48,5 a 18,1, 0,37, p <0,001). El porcentaje de reducción de la carga microbiológica mediante la limpieza manual fue del 81%, pero la luz ultravioleta de xenón pulsado logró una reducción adicional del 59%.	La luz ultravioleta de xenón pulsado es eficaz para reducir la carga microbiana y controlar los microorganismos patógenos en un entorno de atención médica como el Staphylococcus aureus resistente a la meticilina y el Acinetobacter resistente a fármacos recién adquirido

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Jinadatha C, Quezada R , Huber T,. Williams J, Zeber J, Copeland L	2014	<p>Evaluation of a pulsed-xenon ultraviolet room disinfection device for impact on contamination levels of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (17)</p> <p>Evaluación de un dispositivo de desinfección de habitaciones con rayos ultravioleta de xenón pulsado para determinar el impacto en los niveles de contaminación de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina</p>	<p>BioMed Central Enfermedades Infecciosas Estados Unidos</p> <p>https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24708734/</p>	Volumen 14 Número 187

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	20 habitaciones	No corresponde	<p>Después de la limpieza de las 20 habitaciones, los recuentos promediaron 60 colonias (76% reducción; manual) vs 8 colonias (98% de reducción por la desinfección con rayos ultravioleta de xenón pulsado) para los recuentos de placas heterotróficas, y 11 colonias (91% reducción; manual) vs 1 colonia (99% reducción) para de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina. la tecnología desinfección de habitaciones con rayos ultravioleta de xenón pulsado es superior a la limpieza manual por sí sola para Staphylococcus aureus resistente a la meticilina y en los recuentos de placas heterotróficas. La incorporación de 15 minutos de tiempo de exposición a la práctica actual de limpieza de la habitación del hospital puede mejorar la limpieza general de las habitaciones de los pacientes.</p>	<p>La tecnología luz ultravioleta de xenón pulsado disminuye la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario como el Staphylococcus aureus resistente a la meticilina y recuentos de placas heterotróficas bacterianas.</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Villacís J, Lopez M, Passey D, Hernando M, Verdezoto G, et al.	2019	Efficacy of pulsed-xenon ultraviolet light for disinfection of high-touch surfaces in an Ecuadorian hospital (18). Eficacia de la luz ultravioleta de xenón pulsado para la desinfección de superficies de alto contacto en un hospital ecuatoriano	BioMed Central Enfermedades Infecciosas https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31269912/ Estados Unidos	Volumen 19 Número 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	17 habitaciones	No corresponde	Después de la desinfección manual de 124 superficies, se mostró un total de 3569 unidades formadoras de colonias (UFC) que se redujo a 889 UFC en 80 superficies después de la desinfección con xenón pulsado (p <0,001). En general, la contaminación de la superficie y el medio ambiente se redujo en un 75% después de luz ultravioleta de xenón pulsado en comparación con la limpieza y desinfección manual. Hubo disminuciones estadísticamente significativas en los recuentos de unidades formadoras de colonias de superficies de alto contacto en OR 87% (p <0,001) y habitaciones de pacientes 76% (p <0,001). Cuatro salas presentaron genes de resistencia a carbapenémicos y a los Metallo-beta-Lactamasas como los Staphylococcus aureus, Enterococcus y Pseudomonas aeruginosa que después de cinco minutos de exposición ultravioleta de xenón pulsado se logró una reducción de 8 log en todos los casos.	La tecnología de desinfección ultravioleta de xenón pulsado es eficaz en la reducción significativa de los microorganismos patógenos como los Staphylococcus aureus, Enterococcus y Pseudomonas aeruginosa

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Jinadatha C, Villamaria F, Restrepo M, Mallappa N, Liao C, Stock M, et al.	2015	Is the pulsed xenon ultraviolet light no-touch disinfection system effective on methicillin-resistant Staphylococcus aureus in the absence of manual cleaning? (19). ¿Es eficaz el sistema de desinfección sin contacto con luz ultravioleta de xenón pulsado en Staphylococcus aureus resistente a la meticilina en ausencia de limpieza manual?	Revista estadounidense de control de infecciones https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655315002308 Estados Unidos	Volumen 43 Número 8

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	14 habitaciones	No corresponde	El análisis final incluyó 14 habitaciones. Antes de la desinfección con luz ultravioleta de xenón pulsado había un total de 393 colonias de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina aisladas de las 5 superficies de alto contacto. Pero después de la desinfección con el dispositivo luz ultravioleta de xenón pulsados solo hubo 100 colonias de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina y la reducción general fue estadísticamente significativa (p <0,01).	La luz ultravioleta de xenón pulsado reduce eficazmente el recuento de colonias de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina en el ambiente hospitalario

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Nerandzic M, Thota P, Sankar T, Jencson A, Cadnum J, Ray A, et al.	2015	Evaluation of a Pulsed Xenon Ultraviolet Disinfection System for Reduction of Healthcare-Associated Pathogens in Hospital Rooms (20). Evaluación de un sistema de desinfección ultravioleta de xenón pulsado para la reducción de patógenos asociados a la atención médica en habitaciones de hospital.	Control de infecciones y epidemiología hospitalaria https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25633002/ Estados Unidos	Volumen 36 Número 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	24 habitaciones	No corresponde	La irradiación administrada durante 10 minutos a 4 pies del dispositivo de desinfección ultravioleta de xenón pulsado (PX-UV) redujo la recuperación de esporas de <i>C. difficile</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a metilina (MRSA) y <i>Enterococcus</i> resistente a vancomicina (VRE) en 0.55 ± 0.34 , 1.85 ± 0.49 y 0.6 ± 0.25 log ₁₀ unidades formadoras de colonias (CFU) / cm ² , respectivamente. El aumento de la distancia del dispositivo PX-UV redujo drásticamente la eficacia de eliminación, mientras que la concentración de patógenos, la carga orgánica y el sombreado no lo hicieron. El UV-C continuo logró reducciones de log ₁₀ CFU significativamente mayores que la irradiación PX-UV en soportes de vidrio. En superficies tocadas con frecuencia, PX-UV redujo significativamente la frecuencia de resultados positivos de cultivos de <i>C. difficile</i> , VRE y MRSA.	El dispositivo de desinfección ultravioleta de xenón pulsado disminuyó los patógenos asociados a la atención médica en ambientes hospitalarios en un tiempo de exposición de 10 minutos como el <i>Clostridium difficile</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a metilina y <i>Enterococcus</i> resistente a vancomicina

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Vianna P, Dale C, Simmons S, Stibich M, Licitra C	2016	Impact of pulsed xenon ultraviolet light on hospital-acquired infection rates in a community hospital (21). Impacto de la luz ultravioleta de xenón pulsada en las tasas de infección intrahospitalaria en un hospital comunitario.	Revista estadounidense de control de infecciones https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26684369/ Estados Unidos	Volumen 44 Número 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	4,400 habitaciones	No corresponde	La desinfección luz ultravioleta de xenón pulsada (PX-UV) se implementó en las salas de pacientes >200 al mes, de noviembre de 2012 a agosto de 2014 (>4.400 habitaciones en total) y en comparación con enero de 2011-octubre de 2012. Se determinó una disminución significativa del 29% en toda la instalación en los 3 organismos multirresistentes (C difficile, MRSA y VRE) (P=.01), impulsada estadísticamente por una disminución del 41% en la infección por C difficile (P=.01). Se observaron tasas con VRE, pasando de 34 a 15 infecciones dentro del período de desinfección PX-UV (P=.070). Sólo en la UCI, los 3 tipos de infección experimentaron de manera similar reducciones (P=-.01) juntas. No obstante, las tasas de C difficile, MRSA y VRE disminuyeron en un 45%, un 56% y un 87%, respectivamente.	La implementación de la desinfección ultravioleta de xenón pulsado se asocia con una disminución significativa en las tasas de infección en todas las instalaciones y en las unidades críticas de C. difficile, Staphylococcus aureus resistente a meticilina y Enterococcus resistente a vancomicina

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Haddad L, Ghantaji S, Stibich M, Fleming J, Segal C, Ware K, et al.	2017	Evaluation of a pulsed xenon ultraviolet disinfection system to decrease bacterial contamination in operating rooms (22). Evaluación de un sistema de desinfección ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación bacteriana en quirófanos	Enfermedades infecciosas de BMC https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2901745/ <u>7</u> Estados Unidos	Volumen 17 Número 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	295 ambientes	No corresponde	Se demuestra que la combinación de la limpieza manual estándar entre cajas de las superficies con un ciclo de desinfección de 2 minutos utilizando un dispositivo germicida de luz ultravioleta pulsada de xenón portátil eliminó al menos un 70% más de carga bacteriana después de la limpieza manual. Los ciclos de 2 y 8 min de PX-UV mostraron una reducción significativa en el nivel de contaminación ambiental al disminuir el recuento medio de colonias en un 72,5% (P=0,0328) y un 73,1% (P= 0,0075), respectivamente. Se ha utilizado con éxito para reducir o eliminar patógenos como los enterococos resistentes a la vancomicina, el Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (MRSA) y el Clostridium difficile en superficies de alto contacto en las habitaciones de los pacientes.	La luz ultravioleta de xenón pulsado en quirófanos fue eficaz para en la disminución la contaminación bacteriana en quirófanos como de los enterococos resistentes a la vancomicina, Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (MRSA) y Clostridium difficile

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Hossein I, Madeloso R, Nagaratnam W, Villamaria F	2016	Evaluation of a pulsed xenon ultraviolet light device for isolation room disinfection in a United Kingdom hospital (23). Evaluación de un dispositivo de luz ultravioleta de xenón pulsado para la desinfección de salas de aislamiento en un hospital del Reino Unido	Revista Estadounidense de Control de Infecciones https://www.researchgate.net/publication/299572553_Evaluation_of_a_pulsed_xenon_ultraviolet_light_device_for_isolation_room_disinfection_in_a_United_Kingdom_hospital Reino Unido	Volumen 44 Número 9

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	40 habitaciones	No corresponde	Después de la desinfección de luz ultravioleta de xenón pulsado (PX-UV), la contaminación bacteriana medida en unidades formadoras de colonias (UFC) disminuyó en un 78,4%, una reducción del 91% de los niveles iniciales de carga biológica antes de la limpieza terminal. La exposición a PX-UV resultó en una reducción de UFC de 5 log para organismos resistentes a múltiples fármacos (MDRO).La eficacia del dispositivo PX-UV también se evaluó sembrando placas de agar con aislados clínicos hospitalarios enterococos resistentes a la vancomicina, Staphylococcus aureus resistente a la meticilina, enterobacuerias y Acinetobacter. El tiempo medio de respuesta del dispositivo fue de 1 hora, con un impacto mínimo en el rendimiento del paciente.	El uso de luz ultravioleta de xenón pulsado disminuyó la carga biológica en las salas de alta de pacientes y en placas de agar enriquecidas con organismos resistentes a múltiples fármacos como enterococos resistentes a la vancomicina, Staphylococcus aureus resistente a la meticilina y Acinetobacter.

Tabla 2: Resumen de estudios revisados sobre efectividad de la luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
Metaanálisis Papel de la luz ultravioleta de xenón pulsado en la reducción de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria: una revisión sistemática y un metanálisis	El estudio concluyo que el uso de luz ultravioleta de xenón pulsado disminuye la incidencia de los microorganismos patógenos como el Clostridium difficile y el Staphylococcus aureus resistente a la meticilina	Alta	Fuerte	China
Metaanálisis Métodos de desinfección sin contacto para disminuir las infecciones por organismos resistentes a múltiples fármacos: una revisión sistemática y un metanálisis	El estudio concluyo que la tecnología de desinfección sin contacto con luz ultravioleta principalmente de xenón pulsado es eficaz para prevenir la infección por tasas de infección nosocomial para Clostridium difficile y enterococos resistentes a vancomicina	Alta	Fuerte	Estados Unidos
Cohorte Efecto clínico y microbiológico de la desinfección ultravioleta de xenón pulsado para reducir los organismos multirresistentes en la unidad de cuidados intensivos de un hospital japonés: un estudio de antes y después	El estudio concluyo que la luz ultravioleta de xenón pulsado es eficaz para reducir la carga microbiana y controlar los microorganismos patógenos en un entorno de atención médica como el Staphylococcus aureus resistente a la meticilina y el Acinetobacter	Moderado	Débil	China

	resistente a fármacos recién adquirido			
Cohorte	El estudio concluyo que la tecnología luz ultravioleta de xenón pulsado disminuye la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario como el Staphylococcus aureus resistente a la meticilina y recuentos de placas heterotróficas bacterianas.	Moderado	Débil	Estados Unidos
Cohorte	El estudio concluyo que la tecnología de desinfección ultravioleta de xenón pulsado es eficaz en la reducción significativa de los microorganismos patógenos como los Staphylococcus aureus, Enterococcus y Pseudomonas aeruginosa	Moderado	Débil	Estados Unidos
Cohorte	El estudio concluyo que la luz ultravioleta de xenón pulsado reduce eficazmente el recuento de colonias de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina en el ambiente hospitalario	Moderado	Débil	Estados Unidos
Cohorte	El estudio concluyo que el dispositivo de desinfección ultravioleta de xenón pulsado disminuyó los patógenos asociados a la atención médica en ambientes	Moderado	Débil	Estados Unidos

atención médica en habitaciones de hospital	hospitalarias en un tiempo de exposición de 10 minutos como el Clostridium difficile, Staphylococcus aureus resistente a meticilina y Enterococcus resistente a vancomicina			
Cohorte Impacto de la luz ultravioleta de xenón pulsada en las tasas de infección intrahospitalaria en un hospital comunitario	El estudio concluyo que la implementación de la desinfección ultravioleta de xenón pulsado se asocia con una disminución significativa en las tasas de infección en todas las instalaciones y en las unidades críticas de C. difficile, Staphylococcus aureus resistente a meticilina y Enterococcus resistente a vancomicina	Moderado	Débil	Estados Unidos
Cohorte Evaluación de un sistema de desinfección ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación bacteriana en quirófanos	El estudio concluyo que la luz ultravioleta de xenón pulsado en quirófanos fue eficaz para en la disminución la contaminación bacteriana en quirófanos como de los enterococos resistentes a la vancomicina, Staphylococcus aureus resistente a la meticilina, Clostridium difficile	Moderado	Débil	Estados Unidos
Cohorte Evaluación de un dispositivo de luz ultravioleta de xenón pulsado para la	El estudio concluyo que el uso de luz ultravioleta de xenón pulsado disminuyó la carga biológica en las	Moderado	Débil	Reino unido

desinfección de salas de alta de
salas de aislamiento pacientes y en placas
en un hospital del de agar enriquecidas
Reino Unido con organismos
resistentes a
múltiples fármacos
como enterococos
resistentes a la
vancomicina,
Staphylococcus
aureus resistente a la
metilina y
Acinetobacter.

CAPÍTULO IV: DISCUSION

4.1. Discusión

La revisión sistemática de las 10 evidencias científicas acerca de efectividad de la luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario teniendo como buscadores de Epistemonikos, PubMed, Elsevier, Sciencedirect y Researchgate que pertenecen al tipo cuantitativo y su diseño de estudios es metanálisis y estudios de cohorte.

Según los productos logrados de la revisión sistemática realizada en el presente estudio, señalamos que de las 10 evidencias científicas revisadas se representan con el 20% de alta calidad y el 80% de moderada calidad detallándose así: el 20% (n= 2/10) son metaanálisis y el 80% (n= 8/10) son estudios de cohorte.

Las evidencias científicas pertenecen a los países de Estados Unidos (70%), China (20%) y Reino Unido (10%).

El 100% (n=10/10) (14,15,16,17,18,19,20,21,22,23) señalan que la luz ultravioleta de xenón pulsado es efectiva para disminuir la infección por organismos resistentes a múltiples fármacos en el entorno hospitalario.

Según Dong (14) concluyó que el análisis agrupado de siete estudios indicó una reducción estadísticamente significativa de las tasas de infección por *Clostridium difficile* (CDI) con el uso de luz ultravioleta de xenón pulsado (PX-UVL) (índice de tasa de incidencia (IRR): 0,73, IC del 95%: 0,57-0,94, I² = 72%, P = 0,01), y cuatro estudios informaron una reducción del riesgo de infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) (IRR: 0,79, IC del 95%: 0,64-0,98, I² = 35%, P = 0,03) coincide con Nerandzic (20) concluyó que la irradiación administrada durante 10 minutos a 4 pies del dispositivo ultravioleta de xenón pulsado redujo la recuperación

de esporas de *C. difficile*, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) y *Enterococcus* resistente a vancomicina (VRE) en 0.55 ± 0.34 , 1.85 ± 0.49 y 0.6 ± 0.25 log₁₀ unidades formadoras de colonias (CFU) / cm², respectivamente.

Marra (15) concluyó que los resultados de los estudios mostraron una reducción estadísticamente significativa en la infección por *Clostridium difficile* (CDI) (pRR, 0,64; intervalo de confianza [IC] del 95%, 0,49-0,84) y las tasas de infección por enterococos resistentes a vancomicina (VRE) (pRR, 0,42; IC del 95%, 0,28-0,65) coincide con Villacís (18) concluyó que después de la desinfección manual de 124 superficies, se mostró un total de 3569 unidades formadoras de colonias (UFC) que se redujo a 889 UFC en 80 superficies después de la desinfección con xenón pulsado ($p < 0,001$). Se redujo en un 75% después de luz ultravioleta de xenón pulsado en comparación con la limpieza y desinfección manual. Las salas presentaron genes de resistencia a carbapenémicos y a los Metallo-beta-Lactamasas como los *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* y *Pseudomonas aeruginosa* después de cinco minutos de exposición ultravioleta de xenón pulsado se logró una reducción de 8 log en todos los casos.

Morikane (16) concluyó que la incidencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) recientemente adquirido disminuyó significativamente (13,8 a 9,9 por cada 10.000 días-paciente, índice de tasa de incidencia 0,71, $p = 0,002$), así como la de *Acinetobacter* resistente a fármacos recién adquirido (48,5 a 18,1, 0,37, $p < 0,001$). El porcentaje de reducción de la carga microbiológica mediante la limpieza manual fue del 81%, pero la luz ultravioleta de xenón pulsado logró una reducción adicional del 59% coincide con Hossein (23) concluyó que después de la desinfección PX-UV, la contaminación bacteriana medida en unidades formadoras de colonias (UFC) disminuyó en un 78,4%, una reducción del 91% de los niveles iniciales de carga biológica antes de la limpieza terminal. Se evaluó su eficacia sembrando placas de agar con aislados clínicos hospitalarios enterococos resistentes a la vancomicina, *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, enterobacuerias y *Acinetobacter*.

Jinadatha (17) concluyó que después de la limpieza de las 20 habitaciones,

los recuentos promediaron 60 colonias (76% reducción; manual) vs 8 colonias (98% de reducción por la desinfección con rayos ultravioleta de xenón pulsado) para los recuentos de placas heterotróficas, y 11 colonias (91% reducción; manual) vs 1 colonia (99% reducción) para de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina coincide con Jinadatha (19) concluyó que antes de la desinfección con luz ultravioleta de xenón pulsado había un total de 393 colonias de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina aisladas de las 5 superficies de alto contacto. Pero después de la desinfección con el dispositivo luz ultravioleta de xenón pulsados solo hubo 100 colonias de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina y la reducción general fue estadísticamente significativa ($p < 0,01$).

Vianna (21) concluyó que se determinó una disminución significativa del 29% en toda la instalación en los 3 organismos multirresistentes (*C difficile*, MRSA y VRE) ($P=.01$), impulsada estadísticamente por una disminución del 41% en la infección por *C difficile* ($P=.01$). Se observaron tasas con VRE, pasando de 34 a 15 infecciones dentro del período de desinfección PX-UV ($P=.070$). Las tasas de *C difficile*, MRSA y VRE disminuyeron en un 45%, un 56% y un 87%, respectivamente coincide con Haddad (22) concluyó que los ciclos de 2 y 8 min de desinfección ultravioleta de xenón pulsado mostraron una reducción significativa en el nivel de contaminación ambiental al disminuir el recuento medio de colonias en un 72,5% ($P=0,0328$) y un 73,1% ($P= 0,0075$), respectivamente. Se ha utilizado con éxito para reducir o eliminar patógenos como los enterococos resistentes a la vancomicina, el *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) y el *Clostridium difficile* en superficies de alto contacto en las habitaciones de los pacientes.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Según los 10 artículos científicos revisados podemos concluir que:

1. En 10 de los 10 artículos se evidencia que la luz ultravioleta de xenón pulsado es efectiva para disminuir la infección por organismos resistentes a múltiples fármacos en el entorno hospitalario.

5.2. Recomendaciones

1. Se recomienda a las unidades de central de esterilización desarrollar el conocimiento por medio de la elaboración de guías de intervención acerca de la efectividad de la luz ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación de los microorganismos patógenos en el entorno hospitalario
2. Se recomienda al Ministerio de Salud prevenir todas las infecciones asociadas a la atención sanitaria, las instituciones de salud deberán seguir perfeccionando las medidas de bioseguridad aplicando las tecnologías de descontaminación de superficies y del entorno; utilizando la luz ultravioleta de xenón pulsado para reducir la carga microbiana patógena con mayor consistencia que la que se logra con los métodos manuales de desinfección.
3. Se recomienda al personal especialista de enfermería en central de esterilización implementar una educación continua y permanente sobre la limpieza y desinfección constantes y evaluaciones de competencias a los trabajadores de salud en general sobre el uso de la luz ultravioleta por xenón. Asimismo, la velocidad a la que se adopte esta tecnología dependerá de sistemas de vigilancia eficaces para las infecciones

asociadas a la atención médica para mejorar la calidad de la atención al paciente.

4. Se recomienda la desinfección hospitalaria por este dispositivo; ya algunos de estos patógenos proporcionan de manera alarmante ningún tratamiento antibiótico eficaz, por lo cual los hospitales invierten grandes sumas en infraestructura y equipamiento para limitar la diseminación de la infección. Por lo tanto, la descontaminación y desinfección de áreas de atención al paciente se considera ahora vital en el programa de control de infecciones y prevención de organismos resistentes a múltiples fármacos en el entorno hospitalario.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Chen L., Wu Y. Evaluación de un dispositivo de luz ultravioleta de xenón pulsado para la reducción de patógenos con capacidad de formación de biopelículas e impacto en la carga biológica ambiental en laboratorios clínicos. Fotodiagnóstico y terapia fotodinámica [Internet].2014, Mar. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 29 (1):pp.1 -7. Disponible desde: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1572100019303564>
2. Chemaly R., Simmons S., Dale C, Ghantaji S., Rodríguez M., Gubb J. El papel del entorno sanitario en la propagación de organismos multirresistentes: actualización de las mejores prácticas actuales para la contención. Avances terapéuticos en enfermedades infecciosas [Internet].2014, Jun. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 2 (3):pp.79 -90. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25469234/>
3. Pérez L., Zurita I., Pérez N., Patiño N., Calvimonte O. Infecciones Intrahospitalarias: Agentes, Manejo Actual y Prevención. Revista Científica Ciencia Médica [Internet].2010, Set. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 13 (2):pp.90 -94. Disponible desde: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332010000200009
4. Weber D., Anderson D., Rutala W. El papel del medio ambiente superficial en las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria [Internet].2013, Ago. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 26 (4):pp.338 -344. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23743816/>
5. Magill S., Edwards J., Bamberg W., Beldavs Z., Dumyati G., Kainer M. Encuesta multiestatal de prevalencia puntual de infecciones asociadas a la atención médica. El diario Nueva Inglaterra de medicina [Internet].2014, Mar. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 370 (13):pp.1198 -1208. Disponible desde:https://www.researchgate.net/publication/261137405_Multistate_Point-Prevalence_Survey_of_Health_Care-Associated_Infections
6. Wang J., Liu F., Tartari E., Huang J., Harbarth S., Pittet D., Zingg W. Prevalencia de infecciones asociadas a la atención médica en China

- continental: revisión sistemática y metanálisis. Control de infecciones y epidemiología hospitalaria [Internet]. 2018, Jun. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 39 (6):pp.701 -709. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29655388/>
7. Chinchá O., Cornelio E., Valverde V., Acevedo M. Infecciones intrahospitalarias asociadas a dispositivos invasivos en unidades de cuidados intensivos de un hospital nacional de Lima, Perú. Revista Peruana de Medicina experimental y Salud Pública [Internet]. 2013, Abr. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 30 (4):pp.701 -709. Disponible desde: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/241/2107>
 8. Alcances sobre la norma técnica de la vigilancia de IAAS [Internet]. Perú, Lima: Ministerio de Salud [citado el 18 de Ene. de 2021]. Disponible desde: https://antimicrobianos.ins.gob.pe/images/contenido/noticias/2020/08/D%C3%ADa_1_-_Sesi%C3%B3n_1_-_Lic._Zenobia_Quispe-c.pdf
 9. Simmons S., Morgan M., Hopkins T., Helsabeck K. Impacto de una intervención en varios hospitales que utiliza exámenes de detección, educación sobre la higiene de las manos y rayos ultravioleta de xenón pulsado (PX-UV) en la tasa de infección por Staphylococcus aureus resistente a la meticilina asociada al hospital. Revista de prevención de infecciones [Internet]. 2013, Set. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 14 (5):pp.172 -174. Disponible desde: https://www.researchgate.net/publication/258126701_Impact_of_a_multi-hospital_intervention_utilising_screening_hand_hygiene_education_and_pulsed_xenon_ultraviolet_PX-UV_on_the_rate_of_hospital_associated_medicillin_resistant_Staphylococcus_aureus_infe
 10. Muñoz S., Birnbach D., Lubarsky D., Arheart K., Fajardo Y., Rosalsky M. Disminuir la contaminación por patógenos ambientales del quirófano mediante una mejor práctica de limpieza. Control de infecciones y epidemiología hospitalaria [Internet]. 2012, Set. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 33 (9):pp.897 -904. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22869263/>

11. Levin J., Riley L., Parrish C., English D., Ahn S. El efecto de la luz ultravioleta de xenón pulsada portátil después de la limpieza terminal en la infección por *Clostridium difficile* asociada a un hospital en un hospital comunitario. Revista estadounidense de control de infecciones [Internet].2013, Ago. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 41 (8):pp.746 -748. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23685092/>
12. Haas J., Menz J., Dusza S., Montecalvo M. Implementación e impacto de la desinfección ambiental ultravioleta en un entorno de atención aguda. Revista estadounidense de control de infecciones [Internet].2014, Jun. [citado el 18 de Ene. de 2021]; 42 (6):pp.586 -590. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24837107/>
13. Aguilera E. Revisión sistemática, revisión narrativa o metanálisis?. Revista de la Sociedad Española del Dolor [Internet].2014, Nov. [citado el 08 de Ene. de 2020]; 21 (6):pp.359 -360. Disponible desde: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462014000600010
14. Dong Z., Zhou N., Liu G., Zhao L. Papel de la luz ultravioleta de xenón pulsado en la reducción de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria: una revisión sistemática y un metanálisis. Epidemiología e infección [Internet].2020, Jun. [citado el 19 de Ene. de 2021]; 148 (1):pp.1 -10. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32624072/>
15. Marra A., Schweizer M., Edmond M. Métodos de desinfección sin contacto para disminuir las infecciones por organismos resistentes a múltiples fármacos: una revisión sistemática y un metanálisis. Control de infecciones y epidemiología hospitalaria [Internet].2017, Ene. [citado el 19 de Ene. de 2021]; 39 (1):pp.1 -12. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29144223/>
16. Morikane K., Suzuk S., Yoshioka J., Yakuwa J., Nakane M., Nemoto K. Efecto clínico y microbiológico de la desinfección ultravioleta de xenón pulsado para reducir los organismos multirresistentes en la unidad de cuidados intensivos de un hospital japonés: un estudio de antes y

- después. Acceso Abierto [Internet].2020, Jun. [citado el 19 de Ene. de 2021]; 20 (82):pp.1 - 6. Disponible desde:
<https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-020-4805-6>
17. Jinadatha C., Quezada R., Huber T., Williams J., Zeber J., Copeland L. Evaluación de un dispositivo de desinfección de habitaciones con rayos ultravioleta de xenón pulsado para determinar el impacto en los niveles de contaminación de Staphylococcus aureus resistente a la meticilina. BioMed Central Enfermedades Infecciosas [Internet].2014, Feb. [citado el 19 de Ene. de 2021]; 14 (187):pp.1 - 7. Disponible desde:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24708734/>
18. Villacís J., Lopez M., Passey D., Hernando M., Verdezoto G. Eficacia de la luz ultravioleta de xenón pulsado para la desinfección de superficies de alto contacto en un hospital ecuatoriano. BioMed Central Enfermedades Infecciosas [Internet].2019, Dic. [citado el 19 de Ene. de 2021]; 19 (1):pp.1 - 6. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31269912/>
19. Jinadatha C., Villamaria F., Restrepo M., Mallappa N., Liao C., Stock M. ¿Es eficaz el sistema de desinfección sin contacto con luz ultravioleta de xenón pulsado en Staphylococcus aureus resistente a la meticilina en ausencia de limpieza manual?. Revista estadounidense de control de infecciones [Internet].2015, Jul. [citado el 19 de Ene. de 2021]; 43 (8):pp.1 - 4. Disponible desde:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655315002308>
20. Nerandzic M., Thota P., Sankar T., Jencson A., Cadnum J., Ray A. Evaluación de un sistema de desinfección ultravioleta de xenón pulsado para la reducción de patógenos asociados a la atención médica en habitaciones de hospital. Control de infecciones y epidemiología hospitalaria [Internet].2015, Feb. [citado el 19 de Ene. de 2021]; 36 (2):pp.191 -197. Disponible desde:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25633002/>
21. Vianna P., Dale C., Simmons S., Stibich M., Licitra C. Impacto de la luz ultravioleta de xenón pulsada en las tasas de infección intrahospitalaria

- en un hospital comunitario. Revista estadounidense de control de infecciones [Internet].2016, Jul. [citado el 19 de Ene. de 2021]; 44 (3):pp.299 -303. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26684369/>
- 22.Haddad L., Ghantaji S., Stibich M., Fleming J., Segal C., Ware K. Evaluación de un sistema de desinfección ultravioleta de xenón pulsado para disminuir la contaminación bacteriana en quirófanos. Enfermedades infecciosas de BMC [Internet].2017, Mar. [citado el 19 de Ene. de 2021]; 17 (1):pp.1 - 5. Disponible desde: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29017457/>
- 23.Hossein I., Madeloso R., Nagaratnam W., Villamaria F. Evaluación de un dispositivo de luz ultravioleta de xenón pulsado para la desinfección de salas de aislamiento en un hospital del Reino Unido. Revista Estadounidense de Control de Infecciones [Internet].2016, May. [citado el 19 de Ene. de 2021]; 44 (9):pp.1 - 5. Disponible desde: https://www.researchgate.net/publication/299572553_Evaluation_of_a_pulsed_xenon_ultraviolet_light_device_for_isolation_room_disinfection_in_a_United_Kingdom_hospital