



DOSIER ESTERIUV®

2026

El Dossier Científico Institucional de EsteriUV® presenta los fundamentos tecnológicos, científicos y operativos que respaldan el desarrollo de la Tecnología Multivectorial Controlada, una plataforma de esterilización en frío diseñada para fortalecer la seguridad del paciente, optimizar el procesamiento del instrumental médico y responder a los desafíos actuales de la práctica clínica.

A través de evidencia científica, validación microbiológica y aplicaciones médicas, este documento expone la evolución, filosofía y visión tecnológica de EsteriUV®, así como sus compromisos con la innovación, la calidad y la protección de la salud.

Diego E. Espinosa

Líder de marca

Mensaje de la Directora General

Durante años hemos sido testigos de cómo la esterilización ha evolucionado para responder a los crecientes desafíos de la práctica médica moderna. La necesidad de procesos más eficientes, seguros y compatibles con instrumental cada vez más sofisticado nos llevó a cuestionar los paradigmas tradicionales y a buscar nuevas alternativas tecnológicas.

EsteriUV nació precisamente de esa inquietud.

Lo que comenzó como un proyecto de investigación y desarrollo se convirtió en una visión de largo plazo: crear una plataforma de esterilización en frío capaz de ofrecer una solución innovadora para hospitales, clínicas y consultorios, manteniendo siempre como prioridad la seguridad del paciente y la confiabilidad de los procesos.

Durante más de una década hemos trabajado en el desarrollo, perfeccionamiento y validación de una tecnología propia, sustentada en investigación científica, ingeniería aplicada y evidencia microbiológica. Este esfuerzo nos permitió construir lo que hoy denominamos Tecnología Multivectorial Controlada, una arquitectura diseñada para integrar diversos mecanismos de inactivación microbiológica dentro de un sistema automatizado de esterilización en frío.

Nuestra visión nunca ha sido desarrollar simplemente un equipo, sino contribuir a la evolución de los procesos de control microbiológico mediante soluciones que respondan a las necesidades reales de los profesionales de la salud.

Creemos firmemente que la innovación adquiere valor únicamente cuando genera beneficios concretos para quienes la utilizan. Por ello, cada avance tecnológico incorporado en EsteriUV® tiene como propósito mejorar la eficiencia operativa, optimizar tiempos de procesamiento y facilitar el acceso a tecnologías modernas de esterilización

Este dossier presenta parte del camino recorrido, así como los fundamentos científicos, tecnológicos y operativos que respaldan el desarrollo de EsteriUV®. También refleja el compromiso de nuestro equipo con la investigación continua, la mejora permanente y la búsqueda de nuevas soluciones para el sector salud.

Agradecemos la confianza de médicos, especialistas, instituciones académicas, centros de investigación y distribuidores que han acompañado este proyecto a lo largo de los años. Su participación ha sido fundamental para consolidar una tecnología desarrollada con visión científica y vocación de servicio.

Estamos convencidos de que el futuro de la esterilización requiere innovación, evidencia y responsabilidad. Ese es el camino que seguiremos construyendo.

Nelly Núñez

Directora General

América Medical Sistemas de Esterilización S.A. de C.V.

Tabla de contenido

<i>Mensaje de la Directora General</i>	2
Capítulo 1	6
QUIÉNES SOMOS	6
Nuestra Historia	6
Nuestra Misión	6
Nuestra Visión	6
Nuestros Valores	7
Nuestro Propósito	7
Filosofía EsteriUV	7
Capítulo 2	8
EL DESAFÍO DE LA ESTERILIZACIÓN MODERNA	8
Capítulo 3	10
LOS TRES PILARES TECNOLÓGICOS DE ESTERIUV®	10
PILAR I: Distribución Multivectorial de la Energía	10
PILAR II: Dosis Germicida Controlada	10
PILAR III: Acción Oxidativa Complementaria	11
La Sinergia Multivectorial	11
Capítulo 4	12
TECNOLOGÍA MULTIVECTORIAL CONTROLADA ESTERIUV®	12
Concepto y Alcance de la Tecnología Multivectorial Controlada	12
Vectores Tecnológicos que Integran la Plataforma EsteriUV®	12
Capítulo 5	14
FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS Y MECANISMOS DE INACTIVACIÓN MICROBIOLÓGICA	14
La Importancia del Control Microbiológico	14
Principales Microorganismos de Interés Clínico	14
Capítulo 6	16
EVIDENCIA CIENTÍFICA Y VALIDACIONES MICROBIOLÓGICAS	16
Estudio de Eficacia de Esterilización de Instrumental Quirúrgico	16
Aplicaciones Clínicas y Estudios de Campo	21
Eficiencia de EsteriUV vs Autoclaves Tipo B	29
Validación mediante Indicadores Biológicos	33
Validación Mediante Indicadores Químicos de Proceso	34
Estrategia Integral de Control	37
Capítulo 6	38
APLICACIONES CLÍNICAS POR ESPECIALIDAD MÉDICA	38
Ginecología	38

Oftalmología	38
Odontología	39
Cirugía Plástica y Medicina Estética	39
Hospitales y Centros de procesamiento	39
Medicina Veterinaria.....	40
Capítulo 7	41
LÍNEA DE PRODUCTOS Y SOLUCIONES ESTERIUV®	41
Filosofía de Diseño	41
Soluciones EsteriUV®	41
Capítulo 9	46
COMPARATIVO TECNOLÓGICO Y VENTAJAS OPERATIVAS	46
La evolución de los procesos de esterilización	46
Comparativa de tecnologías	47
Protección del instrumental sensible	47
Disponibilidad operativa	47
Seguridad para el personal	47
Optimización de costos operativos	48
Más allá de la radiación superficial	48
Capítulo 10	49
CONCLUSIONES Y VISIÓN ESTRATÉGICA	49

Capítulo 1

QUIÉNES SOMOS

Nuestra Historia

América Medical Sistemas de Esterilización S.A. de C.V. es una empresa mexicana especializada en el desarrollo de soluciones tecnológicas avanzadas para el procesamiento seguro y eficiente de instrumental médico, con un enfoque prioritario en la protección del paciente y la prevención de riesgos asociados a la contaminación microbiológica.

Desde su fundación, la organización ha mantenido una visión estratégica clara: fortalecer la seguridad del paciente mediante tecnologías innovadoras que contribuyan a reducir el riesgo de infecciones asociadas a la atención médica y respondan de manera efectiva a las necesidades actuales y futuras de hospitales, clínicas y consultorios.

La creciente necesidad de contar con métodos de esterilización más eficientes, compatibles con materiales sensibles y capaces de garantizar altos niveles de seguridad clínica impulsó la creación de una línea propia de investigación enfocada en tecnologías de esterilización en frío.

Como resultado de años de colaboración multidisciplinaria en ingeniería, microbiología y desarrollo tecnológico, nació EsteriUV®, una plataforma diseñada para optimizar el procesamiento de instrumental médico mediante una alternativa innovadora, segura y respaldada por evidencia científica.

Nuestra Misión

Desarrollar soluciones tecnológicas de esterilización en frío y control microbiológico que fortalezcan la seguridad del paciente, reduzcan riesgos de contaminación y contribuyan a una atención médica más segura.

Nuestra Visión

Consolidarnos como una empresa líder y referente en el desarrollo de tecnologías avanzadas de esterilización en frío, reconocida por su innovación, respaldo científico y contribución al fortalecimiento de la seguridad del paciente.

Nuestros Valores

- Innovación.
- Integridad Científica.
- Seguridad.
- Calidad.
- Compromiso.

Nuestro Propósito

Impulsar una nueva generación de tecnologías de esterilización en frío que contribuyan a la seguridad del paciente, optimicen los procesos de control microbiológico y fortalezcan la eficiencia operativa de las instituciones de salud.

Filosofía EsteriUV

Creemos que la innovación tecnológica genera verdadero valor cuando protege la salud de las personas y produce resultados clínicos medibles. Más que desarrollar equipos, impulsamos una nueva visión de la esterilización en frío y del control microbiológico.

Capítulo 2

EL DESAFÍO DE LA ESTERILIZACIÓN MODERNA

Introducción

La esterilización constituye uno de los pilares fundamentales de la seguridad del paciente dentro de los sistemas de salud modernos. La disponibilidad de instrumental adecuadamente procesado y libre de microorganismos potencialmente patógenos es un requisito indispensable para la prevención de infecciones asociadas a la atención médica y para garantizar procedimientos clínicos seguros.

La Seguridad del Paciente como Prioridad

Las infecciones asociadas a la atención médica continúan representando uno de los principales desafíos para los sistemas de salud en todo el mundo. La correcta esterilización del instrumental médico constituye una de las medidas más importantes para reducir riesgos de contaminación cruzada y proteger la integridad de los pacientes.

Los Nuevos Retos del Instrumental Médico

La innovación médica ha permitido el desarrollo de instrumentos cada vez más sofisticados, precisos y especializados, incorporando componentes ópticos, electrónicos, materiales avanzados y geometrías complejas que demandan nuevas alternativas de procesamiento.

Limitaciones Operativas de los Métodos Convencionales

Los métodos tradicionales continúan siendo fundamentales, sin embargo, determinados escenarios clínicos presentan desafíos relacionados con sensibilidad al calor, humedad, tiempos de procesamiento, disponibilidad de instrumental y eficiencia operativa.

La Importancia de la Disponibilidad del Instrumental

La eficiencia clínica depende en gran medida de contar con instrumental disponible en el momento oportuno. Los retrasos en el reprocesamiento pueden afectar la continuidad de la atención médica y la productividad institucional.

Sustentabilidad y Responsabilidad Ambiental

La atención médica moderna enfrenta el desafío de reducir el impacto ambiental asociado al consumo de agua, energía, productos químicos y generación de residuos y desechos que impactan el medio ambiente.

La Evolución de la Esterilización en Frío

Las tecnologías de esterilización en frío han evolucionado para ofrecer alternativas compatibles con dispositivos sensibles al calor y la humedad, manteniendo elevados estándares de seguridad microbiológica.

Hacia una Nueva Generación de Soluciones

La Tecnología Multivectorial Controlada EsteriUV® surge como respuesta a la necesidad de integrar seguridad microbiológica, eficiencia operativa, sustentabilidad y protección del paciente en una misma plataforma tecnológica.

Capítulo 3

LOS TRES PILARES TECNOLÓGICOS DE ESTERIUUV®

La eficacia de EsteriUV® no depende de un único mecanismo de acción. Su desempeño es el resultado de la interacción coordinada de tres pilares tecnológicos que trabajan de forma integrada para maximizar la esterilidad en instrumental médico de geometría compleja.

PILAR I: Distribución Multivectorial de la Energía

El instrumental médico moderno presenta canales internos, lúmenes, cavidades y zonas de difícil acceso. Para optimizar la exposición energética, EsteriUV® incorpora una arquitectura interna diseñada para favorecer la redistribución controlada de la radiación germicida mediante múltiples ángulos de incidencia.

Beneficios:

- Mayor cobertura energética.
- Exposición desde múltiples ángulos.
- Mejor desempeño en geometrías complejas.
- Reducción de zonas de baja exposición.
- Mayor uniformidad del proceso.
- Reprocesamiento y extensión de la vida útil de los instrumentos.

PILAR II: Dosis Germicida Controlada

La eficacia microbiológica depende de la dosis acumulada que recibe cada superficie durante el ciclo. EsteriUV® fue diseñado para entregar una dosis germicida controlada bajo parámetros reproducibles.

La dosis resulta de la interacción entre:

- Intensidad de radiación.
- Tiempo de exposición.
- Distribución energética.
- Distancia efectiva.

La capacidad de controlar estos factores permite alcanzar condiciones consistentes para producir alteraciones irreversibles en microorganismos susceptibles al proceso.

PILAR III: Acción Oxidativa Complementaria

Además de la radiación germicida, EsteriUV® incorpora una acción oxidativa complementaria derivada de la transformación temporal del oxígeno presente en la cámara.

Este mecanismo complementa la cobertura global del proceso y contribuye a incrementar el alcance en zonas geométricamente complejas.

La función de este tercer pilar no es sustituir la radiación germicida, sino reforzar la eficacia global del sistema.

La Sinergia Multivectorial

La fortaleza de EsteriUV® no reside en cada mecanismo por separado, sino en la interacción coordinada de los tres pilares:

- Distribución Multivectorial.
- Dosis Germicida Controlada.
- Acción Oxidativa Complementaria.

Esta integración tecnológica constituye la esencia de la Tecnología Multivectorial Controlada EsteriUV®.

“La verdadera innovación no consiste en generar más energía. La verdadera innovación consiste en controlar cómo se distribuye, cómo se acumula y cómo interactúa con el instrumental para transformar la energía germicida en esterilidad validada.”

Capítulo 4

TECNOLOGÍA MULTIVECTORIAL CONTROLADA ESTERIU[®]

Introducción

La evolución de la práctica médica moderna ha generado la necesidad de implementar métodos más eficientes y seguros para el procesamiento del instrumental médico.

Como resultado de más de una década de investigación, desarrollo y validación tecnológica, EsteriUV[®] ha desarrollado una plataforma propia de esterilización en frío denominada Tecnología Multivectorial Controlada.

Concepto y Alcance de la Tecnología Multivectorial Controlada

La Tecnología Multivectorial Controlada es una arquitectura tecnológica diseñada para integrar de forma coordinada múltiples mecanismos de acción microbiológica dentro de una cámara de esterilización en frío.

Principios Fundamentales:

- Seguridad del Paciente.
- Integración de Mecanismos de Acción.
- Esterilización en Frío.
- Automatización y Reproducibilidad.
- Sostenibilidad Ambiental.

Vectores Tecnológicos que Integran la Plataforma EsteriUV[®]

- Vector 1: radiación Germicida Controlada.
- Vector 2: Agentes Oxidantes Germicidas.
- Vector 3: Ingeniería de Distribución Energética.
- Vector 4: Control Automatizado del Proceso.

Integración Tecnológica de la Plataforma

La Tecnología Multivectorial Controlada representa una plataforma tecnológica integrada que combina distintos vectores de acción dentro de un proceso diseñado para aplicaciones médicas.

Investigación, Desarrollo e Innovación

La plataforma EsteriUV ha sido resultado de un proceso continuo de investigación, ingeniería aplicada y mejora tecnológica.

Proyección y Aplicación en la Medicina Moderna

La Tecnología Multivectorial Controlada EsteriUV® representa una propuesta orientada a responder a los desafíos de la medicina moderna mediante una plataforma desarrollada para fortalecer los procesos de esterilización en frío.

Capítulo 5

FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS Y MECANISMOS DE INACTIVACIÓN MICROBIOLÓGICA

Introducción

La esterilización tiene como objetivo eliminar o inactivar microorganismos capaces de representar un riesgo para la salud humana. La eficacia de cualquier proceso de esterilización depende de su capacidad para interferir con estructuras biológicas esenciales de bacterias, virus, hongos y esporas.

La Importancia del Control Microbiológico

Los microorganismos pueden encontrarse en superficies, aire, agua e instrumental médico. El procesamiento adecuado del instrumental constituye uno de los pilares fundamentales de los programas de seguridad del paciente.

Principales Microorganismos de Interés Clínico

Bacterias:

- Staphylococcus aureus
- Escherichia coli
- Pseudomonas aeruginosa
- Enterococcus spp.

Virus: Agentes infecciosos cuya inactivación es fundamental para reducir riesgos asociados a la atención médica.

Hongos: Candida albicans.

Esporas Bacterianas: Utilizadas frecuentemente como indicadores biológicos debido a su elevada resistencia.

Principios Generales de Inactivación Microbiológica

Los principales objetivos biológicos incluyen:

- Material genético.
- Membranas celulares.
- Proteínas estructurales.
- Sistemas enzimáticos.
- Mecanismos de reproducción.

Mecanismos de Acción Integrados en la Tecnología Multivectorial Controlada

- Radiación Germicida Controlada.
- Agentes Oxidantes Germicidas.
- Acción Multivectorial Integrada.

Seguridad del Paciente y Seguridad Microbiológica

El objetivo final de la esterilización es contribuir a la protección del paciente mediante la disponibilidad de instrumental adecuadamente procesado y seguro para su uso clínico.

Ciencia, Evidencia y Validación

La investigación científica y la validación microbiológica constituyen elementos fundamentales para garantizar la confiabilidad de los procesos de esterilización.

Conclusión

La comprensión de los mecanismos de inactivación microbiológica constituye la base científica de los procesos modernos de esterilización y prepara el camino para la presentación de las evidencias y validaciones científicas de EsteriUV®.

Capítulo 6

EVIDENCIA CIENTÍFICA Y VALIDACIONES MICROBIOLÓGICAS

Introducción

La innovación tecnológica en el sector salud debe sustentarse en evidencia científica que permita evaluar objetivamente su desempeño, confiabilidad y contribución a la seguridad del paciente.

Filosofía de Validación Científica

La validación microbiológica permite verificar el desempeño del sistema, evaluar la eficacia del proceso, generar evidencia documentada y fortalecer la confianza de usuarios e instituciones.

Estudio de Eficacia de Esterilización de Instrumental Quirúrgico

CIATEJ – CONAHCYT

Uno de los estudios más relevantes sobre la tecnología EsteriUV® fue realizado por la Unidad de Biotecnología Médica y Farmacéutica del CIATEJ.

Objetivo del Estudio

Determinar la capacidad del sistema EsteriUV® para lograr la inactivación microbiológica de instrumental quirúrgico bajo condiciones controladas.

Metodología General

- Inoculación controlada del instrumental.
- Exposición al ciclo EsteriUV®.
- Muestreo microbiológico.
- Incubación.

- Evaluación de esterilidad.

Microorganismos Evaluados

- Staphylococcus aureus
- Escherichia coli
- Candida albicans

Resultados Generales

Las evaluaciones microbiológicas evidenciaron ausencia de crecimiento de los microorganismos analizados tras el procesamiento con EsteriUV® bajo las condiciones establecidas en el estudio.



INFORME DE RESULTADOS



Fecha de emisión: 2024-02-26
Muestra

UF- SEP 24-017/2024

Identificación:	1) Fat injection cannula type II 18 GA X 9 cm 2) Pal-R30 mli 3) Tebbetts mono-polar insulated forceps 10 "
Descripción:	EQUIPO ESTERILIZADOR: EsteriUV 90 LTS
Muestreo:	Muestras de instrumental quirúrgico
Fecha de Recepción:	Muestras proporcionadas por el cliente
Determinación:	2024-01-29
Método utilizado:	Eficacia de Esterilización y Esterilidad
Fecha de Ensayo:	Método interno y FEUM MGA 0381
	2024-01-29 al 2024-02-26

CONTENIDO DEL INFORME:

1. **Muestreo:** Muestras proporcionadas por el cliente.

2. **Método.**

A) EFICACIA DE ESTERILIZACION.

Las muestras de instrumental quirúrgico (dispositivos médicos) fueron inoculadas mediante un hisopo estéril, con una suspensión microbiana ajustada a una población de 1×10^6 UFC/mL.

Los microorganismos utilizados en la prueba fueron:

<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 6538
<i>Escherichia coli</i>	ATCC 11229
<i>Candida albicans</i>	ATCC 10231

Las muestras de dispositivos médicos se colocaron en bolsas de plástico transparentes dentro del equipo EsteriUV. Se realizó un ciclo de esterilización de 20 minutos y posteriormente se determinó el número de microorganismos sobrevivientes en cada uno de los dispositivos médicos.

CIATEJ Sede Guadalajara: Av. Normalistas No. 800 Colinas de la Normal. C.P. 44270
Guadalajara, Jalisco, México Tel. 33 3345 5200 www.ciatej.mx

Fecha de emisión: 2024-02-26

UF- SEP 24-017/2024

B) PRUEBA DE ESTERILIDAD.

Las muestras de dispositivos médicos previamente inoculadas con las cepas de prueba y después del proceso de esterilización por 20 minutos en el equipo EsteriUV fueron evaluadas mediante una prueba de esterilidad, conforme al método de la farmacopea mexicana.

Debido al tamaño de los dispositivos médicos, no fue posible introducirlos en los frascos con medio de cultivo, por lo que se tomaron muestras con hisopo en condiciones asépticas y dentro de una campana de flujo laminar. Los hisopos se colocaron en frascos con caldo tioglicolato y caldo soya tripticaseína. Se incubaron a 35°C durante 14 días y se revisó semanalmente la turbidez del medio de cultivo como evidencia de crecimiento microbiano. Como control se incubaron frascos con medio de cultivo sin muestra y frascos con medio de cultivo inoculados con la suspensión microbiana.

Referencia analítica:

Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. Duodécima edición. MGA 0381. ESTERILIDAD

3. Resultados:

A) EFICACIA DE ESTERILIZACION.

Muestra de dispositivo médico	Microorganismo de prueba	Resultado (población microbiana después de esterilización en equipo EsteriUV)
Fat injection cannula type II 18 GA X 9 cm	<i>Staphylococcus aureus</i>	0
	<i>Escherichia coli</i>	0
	<i>Candida albicans</i>	0
Pal-R30 ml	<i>Staphylococcus aureus</i>	0
	<i>Escherichia coli</i>	0
	<i>Candida albicans</i>	0
Tebbetts mono-polar insulated forceps 10 "	<i>Staphylococcus aureus</i>	0
	<i>Escherichia coli</i>	0
	<i>Candida albicans</i>	0

CIATEJ Sede Guadalajara: Av. Normalistas No. 800 Colinas de la Normal. C.P. 44270
 Guadalajara, Jalisco, México Tel. 33 3345 5200 www.ciatej.mx

Estimado cliente, su opinión es muy importante para nosotros, agradecemos nos ayude a mejorar la calidad de nuestros servicios, respondiendo la siguiente encuesta: <https://es.surveymonkey.com/r/Guadalajara2024>

Fecha de emisión: 2024-02-26

UF- SEP 24-017/2024

B) PRUEBA DE ESTERILIDAD.

Muestra de dispositivo médico	Medio de cultivo	Resultado (crecimiento microbiano después de esterilización en equipo EsteriUV)
Fat injection cannula type II 18 GA X 9 cm	Caldo tioglicolato	Sin crecimiento
	Caldo soya tripticasina	Sin crecimiento
Pal-R30 ml	Caldo tioglicolato	Sin crecimiento
	Caldo soya tripticasina	Sin crecimiento
Tebbetts mono-polar insulated forceps 10 "	Caldo tioglicolato	Sin crecimiento
	Caldo soya tripticasina	Sin crecimiento

Nota a solicitud de la empresa contratante del estudio:

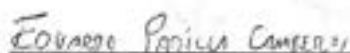
"American Medical Sistemas de Esterilización agradecemos al Q.F.B. José Alejandro Rueda Cruz en su aportación a la trayectoria de radiación ultravioleta, por su colaboración en esta valiosa investigación facilitando y acortando los caminos para una mayor sanidad".

4. Observaciones.

- * El informe de resultados sólo afecta a las muestras sometidas a ensayos.
- * El informe de resultados no debe reproducirse en forma parcial, únicamente podrá reproducirse en su totalidad con autorización por escrito del CIATEJ, A.C.

Elaboró

Revisó



Dr. en C. Eduardo Padilla Camberos.
 Investigador de la Unidad de Biotecnología
 Médica y Farmacéutica.
 Correo electrónico epadilla@ciatej.mx



Dr. en C. Jorge Bravo Madrigal.
 Director de la Unidad de Biotecnología
 Médica y Farmacéutica.
 Correo electrónico jbravo@ciatej.mx

CIATEJ Sede Guadalajara: Av. Normalistas No. 800 Colinas de la Normal. C.P. 44270
 Guadalajara, Jalisco, México Tel. 33 3345 5200 www.ciatej.mx

Aplicaciones Clínicas y Estudios de Campo

Instituto Nacional de Perinatología (INPer)

La tecnología EsteriUV® ha sido utilizada y evaluada en aplicaciones relacionadas con el procesamiento de instrumental médico especializado.

Investigación y Desarrollo Continuo

La investigación científica forma parte integral de la estrategia de desarrollo de EsteriUV®.

Contribución a la Seguridad del Paciente

Los procesos de validación microbiológica tienen como finalidad fortalecer la seguridad del paciente y reducir riesgos microbiológicos.

Conclusión

La evidencia científica y las validaciones microbiológicas constituyen componentes esenciales en el desarrollo de la Tecnología Multivectorial Controlada EsteriUV®.

Assessment of Ultraviolet-C Light for Sterilization of Hysteroscopy Instruments

Jessica A. Mora-Galván¹, Luis F. Escobar-Ponce¹, Andrea Olguín-Ortega², Graciela Villeda-Gabriel², Ricardo Figueroa-Damián³, Alejandro Rendón-Molina¹

Review began 10/14/2024

Review ended 11/07/2024

Published 11/13/2024

© Copyright 2024

Mora-Galván et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License CC-BY 4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

DOI: 10.7759/cureus.73609

¹. Department of Gynecology, National Institute of Perinatology, Mexico City, MEX ². Department of Infectology and Immunology, National Institute of Perinatology, Mexico City, MEX ³. Research Division, National Institute of Perinatology, Mexico City, MEX

Corresponding author: Andrea Olguín-Ortega, olguin.andrea@gmail.com

Abstract

Objective

To evaluate the sterilization efficacy of hysteroscopy instruments using ultraviolet C (UV-C) light at a wavelength of 259 nm in the Endoscopic Diagnostic Center of the National Institute of Perinatology.

Methods

Consecutive patients undergoing office hysteroscopy via the Bettocchi vaginotomy technique were included, excluding those with conditions such as viable intrauterine pregnancy or acute pelvic infection. Samples were collected from six designated sites of the hysteroscope, including the inner sheath, internal holes of the inner sheath, lens, graspers, scissors, and outer sheath. Initially, samples were taken after the first sterilization using a LAOKEN LK/MJG-150 Plasma Sterilizer (Chengdu, China). Next, samples were collected after the routine use of the hysteroscope in the office setting to confirm contamination. Subsequently, a new set of samples were taken after a 20-minute UV-C sterilization cycle with the EsteriUV device.

Results

The initial sterilization achieved a 96.73% sterilization rate, with ten samples testing positive for *Staphylococcus coagulase-negative*. Post-hysteroscopy, contamination increased significantly. Afterward, UV-C sterilization achieved a 96.08% sterilization rate, with 11 samples positive for *Staphylococcus coagulase-negative* and one for *Streptococcus anginosus* ($p=0.66$). No clinical infections were reported in any patient within one-month post-procedure.

Conclusion

UV-C light is a viable alternative for hysteroscopy instrument sterilization, demonstrating comparable efficacy to conventional methods. Further studies are recommended to optimize UV-C parameters for enhanced sterilization efficiency.

Categories: Other, Obstetrics/Gynecology, Infectious Disease

Keywords: hysteroscopy, infection control, medical instruments, sterilization, ultraviolet c

Introduction

Hysteroscopy involves inserting a rigid or flexible hysteroscope into the uterus and using distending media for clear visualization, enabling minimally invasive diagnosis and treatment of endocervical and intrauterine issues [1]. Hysteroscopy employing a vaginoscopic approach remains the preferred and gold standard technique, noted for its safety and patient comfort [2]. Infection rates after hysteroscopy were minimal with and without antibiotics (0.52% vs. 0.58%), with rare serious infections (PID or abscess) in pretreated patients (0.2%) and none in controls [3]. Infections can arise from procedural complications due to microorganisms from the patient (endogenous) or from contaminated instruments (exogenous source) [4]. Preventing surgical site infections (SSIs) reduces patient mortality and alleviates the strain on the national healthcare system [5].

Despite global, national, and regional guidelines for endoscope reprocessing, contamination, and microorganism transmission persist, primarily attributed to equipment defects, reprocessing failures, and failure to adhere to prescribed protocols [6]. Facilities performing endoscopy should prioritize minimizing pathogen transmission by enabling the implementation of surveillance strategies to enhance reprocessing quality [7].

Healthcare facilities achieve sterilization through various physical or chemical methods, using agents like steam, dry heat, ethylene oxide gas, hydrogen peroxide gas plasma, vaporized hydrogen peroxide, and liquid



chemicals [8]. Initially, sterilizing and cleaning reusable items were thought to be more environmentally responsible than single-use items. However, a review showed that single-use plastics have a greater environmental impact over their lifespan [9]. On a national level, manufacturers can be influenced to prioritize environmentally friendly, sterilizable, and reusable instruments over single-use plastics, with a focus on recycling and refurbishment, while also advocating for the removal of endocrine-disrupting chemicals (EDCs) from all medical devices [10]. The UV light system offers the most economical solution for reprocessing medical devices in large quantities, as described by Biadsee in 2023 [11]. Currently, there is considerable interest in utilizing ultraviolet light-emitting diodes (UV LEDs) and excimer lamps, which emit within the UV-C spectral range (180–280 nm), due to advancements in lamp technologies [12].

The primary factors governing UV-C disinfection include wavelength, dosage, relative humidity, and temperature, with no universally agreed-upon optimal values; however, in most cases, effective disinfection entails high-dose exposure to a spectrum of wavelengths, notably around 260 nm, within a room temperature environment characterized by low relative humidity [13]. UV radiation (UVR) is known for its virucidal properties, damaging viral genomes by inducing pyrimidine dimers and generating reactive oxygen species (ROS), which inactivate microorganisms and inhibit replication [14]. One of the most recent studies published in 2024 has demonstrated that UV-C light disinfection for flexible endoscopes without a working channel appears to be more effective at reducing CFUs than the Endoscope Washer Disinfector, suggesting it may serve as an effective alternative disinfection method [15].

This study aimed to assess the sterilization efficacy of hysteroscopic instruments used during procedures in the Endoscopic Diagnostic Center of the National Institute of Perinatology using ultraviolet C spectrum rays at 259 nm (ESTERIUUV ultraviolet light equipment [Paraisos del Colli, Mexico]).

Materials And Methods

Participants

Inclusion criteria comprised consecutive patients undergoing office hysteroscopy procedures using the vaginoscopy technique (Bettocchi [Tutlingen, Germany]) at the Diagnostic Endoscopy Center of the National Institute of Perinatology, as per their clinical requirements determined by the Gynecology and Reproduction services. Exclusion criteria encompassed patients with viable intrauterine pregnancy, acute pelvic infection (including pelvic inflammatory disease, active or prodromal herpes), known cervical or uterine cancer, recent uterine perforation, or excessive uterine bleeding. Additionally, elimination criteria were applied to patients lacking microbiological cultures of the hysteroscopy instruments used or failing to attend a clinical evaluation one month post-hysteroscopic procedure. No participants with active endometritis were included.

Outcomes

Sterilization is the process of eradicating all viable microorganisms and their germinative elements, such as spores, endospores, and eggs [16].

Infection rate: Number of infections occurring after the hysteroscopy procedure within the evaluation month. The rate of post-hysteroscopic procedure infections using the vaginoscopic technique was investigated as an outcome parameter in the study, as well as the type of microbiological isolation. Endometritis was defined as an inflammatory condition of the endometrial lining of the uterus, characterized clinically by symptoms such as fever above 38°C, pelvic pain, and a negative urinary culture; early-onset endometritis appears within the first 48 hours following an inciting event [17].

Procedure

At the National Institute of Perinatology, hysteroscopy using the Bettocchi vaginoscopy technique was performed according to criteria by gynecology and reproduction services. Patients with viable intrauterine pregnancy, acute pelvic infection, active herpes, known cervical or uterine cancers, recent uterine perforation, or heavy bleeding were excluded. Instruments were sampled for microbial cultures before and after sterilization with the LAOKEN LK/MJG-150 Plasma Sterilizer, and six sites were sampled from the hysteroscope. After the procedure, tools were cleaned with surgical soap, air-dried, and sterilized with the 'EsteriUV' device for 20 minutes. Samples were collected again for microbial analysis. Patients were prescribed azithromycin and ketorolac before the procedure. The medical team introduced themselves, explained the procedure, and obtained informed consent. Patients were gownned and asked to empty their bladders. The hysteroscopy equipment was checked and assembled, including a 2.9 mm optic hysteroscope, continuous flow sheath, scissors, biopsy forceps, bipolar electrodes, and more. The visualization system included cold-light xenon optics, an HD camera head, fiber optics, a recording system, and a medical-grade monitor. The patient was positioned, and the procedure began with a white balance adjustment. Saline solution was used for distension, ensuring intrauterine pressure did not exceed 100 mmHg and saline volume stayed below 1500 cc. The hysteroscope was inserted using an atraumatic vaginoscopic approach, exploring and visualizing the uterine structure, avoiding wall contact, and ensuring continuous fluid flow. Cervical stenosis was managed with a grasper or cold cut with scissors. Diagnostic hysteroscopy lasted 5 to 15 minutes; if exceeded, the procedure was paused and rescheduled. The session included biopsy,

polypectomy, myomectomy, or resection of synechiae, uterine septum, or removal of foreign bodies. The procedure concluded with the careful withdrawal of the hysteroscope and UV light sterilization.

UV sterilization

The cleaning and sterilization process of the equipment begins by rinsing the instruments under a direct stream of water for 15 seconds to remove organic residues. Subsequently, the instruments are scrubbed in an up-and-down motion (from entry to exit) using a brush and surgical soap for 60 seconds. Internal cleaning of the instruments involves using a thin brush to scrub inside the working channels; the brush is rotated three times in a clockwise direction, and surgical soap is used. After scrubbing, the instruments are rinsed again under a direct stream of water, allowing the water to flow from top to bottom (entry to exit) for another 15 seconds. The instruments are then dried from top to bottom (entry to exit) and further dried using compressed air from the main entry point to the exit. Once dried, the instruments are placed on a tray for sterilization. The tray was then introduced into the sterilization unit (EsteriUV) and set for a 20-minute cycle. After the cycle, the tray with the instruments is removed using sterile technique and sterile gloves.

Microbiological procedure

For the culture of the different evaluated surfaces of the hysteroscope, the following technique was followed:

A sterile swab with a cotton tip moistened with sterile saline solution was used to sample the surface of each hysteroscope element to be cultured.

After collecting the sample, the swab was placed into a tube containing Brain Heart Infusion (BHI) broth and transported to the microbiology laboratory. The tubes were then incubated at 37°C for 72 hours, and the possibility of bacterial growth was checked every 24 hours. Broths showing turbidity were plated on the following culture media: sheep blood agar, salt and mannitol agar, MacConkey agar, and potato dextrose agar.

Inoculated agar plates were incubated at 37°C for 48 to 72 hours. Sheep blood agar plates were incubated in a 5% CO₂ incubator at 37°C for 72 hours. Plates showing growth on culture media were examined for colony morphology, subjected to Gram staining, and tested for oxidase and catalase activity. Identification tests were performed by selecting cards based on microscopic morphology using the Vitek automated system, which provides a report that includes microorganism identification and an antimicrobial susceptibility profile upon completion of the procedure.

Sample size

We calculated the required sample size based on expected effectiveness rates of 97% for the plasma sterilizer and 99.7% for the UV method. We employed a sample size calculation formula for comparing two proportions in a superiority framework to detect a statistically significant difference between the two methods. Using this formula, we determined that 275 samples per group are necessary to achieve a study power of 80% with a significance level of 0.05 for a total of 550 participants to adequately test the hypothesis that the UV sterilization method is superior [18]. This calculation considers the desired power to detect a 0.7% increase in effectiveness, which is clinically significant for our study. We included 306 samples in each method of sterilization.

Ethical considerations

Since this study did not involve any procedure in patients, it was considered a risk-free study; for this reason, it was not subjected to the Institutional Review Board. However, in all cases, informed consent was collected from the patients undergoing hysteroscopy to take samples for microbial cultures of the different components of the hysteroscope used.

Results

In our assessment of the sterilization efficacy, 10 out of 306 samples (approximately 3.27%) tested positive for *Staphylococcus coagulase-negative* from the initial sterilization process, as shown in Table 1. Of these positive samples, five were from the inner sheath, one from the internal orifice of the inner sheath, two from the lens, two from the grasper forceps, and one from the outer sheath. Following the hysteroscopic procedures, subsequent cultures were retaken from identical sites, which revealed a comprehensive microbial profile. Following the second sterilization procedure utilizing UV light, the microbial assessment revealed 11 positive cultures for *Staphylococcus coagulase-negative* and one for *Streptococcus anginosus*. Out of the total samples processed, these results yield a sterilization rate nearly identical to that achieved by the initial method.

Stage description	Total samples	Positive for <i>Staphylococcus coagulase-negative</i>	Positive for <i>Streptococcus anginosus</i>	Positive for other bacteria*	Sterilization rate	p**
First Sterilization Procedure	306	10	0	0	96.73%	
After Hysteroscopic Procedure	306	124	4	152	-	
After UV Sterilization Method	306	11	1	0	96.08%	0.66*

TABLE 1: Sterilization rate

*All isolated bacteria following the hysteroscopy procedure are shown in Table 2.

**Chi square test

Our analysis involved 306 samples for each procedure to evaluate sterilization effectiveness across different methodologies. The initial sterilization procedure achieved a sterilization rate of 96.73%, with only ten samples testing positive for *Staphylococcus coagulase-negative*. Following the hysteroscopic procedure, there was a notable increase in bacterial presence, with 124 samples positive for *Staphylococcus coagulase-negative*, 4 for *Streptococcus anginosus*, and 33 for other bacteria, indicating the contamination of the hysteroscope after the procedure. Subsequent sterilization using the UV light method closely matched the efficacy of the initial procedure, achieving a sterilization rate of 96.08%. The comparison between the first sterilization and the UV method, evaluated using a Chi-square test, yielded a p-value of 0.66, indicating no statistically significant difference in effectiveness, these results were comparable across the different sterilization methods. These results suggest that both sterilization methods are comparably effective, with the UV light method offering a viable alternative with similar outcomes.

Table 2 describes the bacteria found after the hysteroscopy. The most frequently encountered bacterium was *Staphylococcus coagulase-negative*, with a total count of 124 instances across all device parts, followed closely by *Enterococcus faecalis*, which was detected 88 times. *Escherichia coli* was found 25 times, indicating a notable presence, albeit significantly lower than the top two bacteria. Additionally, bacterial combinations were noted.

Bacteria	INNER SHEATH	INTERNAL HOLES OF INNER SHEATH	LENS	GRASPERS	SCISSORS	OUTER SHEATH	TOTAL
<i>Staphylococcus coagulase negative</i>	21	22	20	21	19	21	124
<i>Enterococcus faecalis</i>	16	18	13	14	14	13	88
<i>Escherichia coli</i>	6	5	5	4	1	4	25
<i>Lactobacillus</i> spp.	0	2	2	0	0	0	4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Streptococcus anginosus</i>	1	1	1	1	0	0	4
Gram-negative bacteria	1	0	0	0	0	0	1
Gram-positive bacteria	1	0	0	0	0	0	1
<i>Enterococcus faecalis</i> and <i>Staphylococcus coagulase negative</i>	6	6	4	5	1	4	26
<i>Escherichia coli</i> and <i>Enterococcus faecalis</i>	1	1	0	0	0	0	2
<i>Escherichia coli</i> and <i>Staphylococcus coagulase negative</i>	1	1	0	0	0	0	2
<i>Staphylococcus coagulase negative</i> and <i>Lactobacillus</i> spp.	0	1	0	0	0	0	1
<i>Staphylococcus coagulase negative</i> and <i>Streptococcus anginosus</i>	0	1	0	0	0	0	1

TABLE 2: Sampled bacterium after the use of the hysteroscope

All patients underwent clinical evaluation one month following their hysteroscopy procedure. None of the patients exhibited signs of clinical vaginal or uterine infection post-procedure. Each patient was instructed on the symptoms of a potential infection and advised to seek immediate assessment at the emergency services should they suspect an infection. However, there were no reported infections in either group.

Discussion

UV light has been extensively studied for its disinfection capabilities against bacteria, viruses, and spores. Specifically, UV-C light has proven effective as a valuable complement to terminal manual cleaning protocols in hospitals due to its effectiveness as a germicidal agent, particularly in high-traffic and high-touch areas with significant bio burden [19]. Recent research has demonstrated that a UV disinfection process, when applied for 35 seconds, exhibits a significantly higher sporicidal efficacy compared to FDA-approved chemical sterilizants [20]. Like our tested equipment, the ZAPARAY™ UVC LED chamber has proven to be a time- and energy-efficient disinfection alternative, achieving a 9 log10 bacterial reduction on Petri dishes and varying degrees of reduction on contaminated medical devices. This indicates its potential as a standardized substitute for specific manual disinfection methods, provided that efficacy testing is conducted for each type of instrument [21]. Uncontrolled antibiotic usage has spurred the proliferation of antibiotic-resistant bacteria, prompting research into UV light-emitting diodes as effective tools for deactivating such microorganisms, with optimal inactivation observed at 265 nm wavelength [22].

The results of our study demonstrate that the UV light sterilization method achieved a substantial sterilization rate of 96.08%, which is closely aligned with the efficacy observed in the initial sterilization procedure. These findings are significant, as previous studies reported lower inactivation rates for various pathogens under different UV-C conditions. For example, a study found 90% inactivation for *E. coli*, *Pseudomonas fluorescens*, and *Listeria innocua* at UV-C doses of 1.5 to 1.9 mJ/cm² across wavelengths. Our higher sterilization rate suggests that our UV-C dosage and wavelength parameters are more effective for pathogens in hysteroscopic instruments [23].

Another aspect to consider is that biofilm formation on reusable medical device surfaces is a risk that can be controlled. By ensuring prompt device cleaning and reprocessing, either by high-level disinfection or sterilization and proper drying, biofilms will not have a chance to form [24]. As per the positive cultures, biofilm formation greatly enhances bacterial survival on hospital surfaces, conferring high resistance to

Validación mediante Indicadores Biológicos



desiccation, benzalkonium chloride disinfection, and UV radiation [25]. The *Staphylococcus coagulase-negative* bacterium forms a biofilm; its threat lies in its ability to produce extracellular matrix polymeric substances and other mechanisms that may enhance resistance to UV light [26]. Biofilm communities, evolving over billions of years, protect microbial cells by limiting UV radiation penetration to the top layers, where cells can produce compounds like mycosporine-like amino acids and carotenoid pigments for additional defense [27].

The effects of various UV wavelengths and their combinations on the inactivation of microorganisms have been studied, finding that while 265 nm UVC LED exhibits greater DNA-damaging potential, 280 nm radiation effectively represses photoreactivation and dark repair mechanisms [28]. The consistent sterilization outcomes, despite varying microorganism sensitivity to UV, show the robustness of our UV sterilization. Another study reduced endoscope contamination in otorhinolaryngology from 66.908 ($\pm$ 239.215) CFU to 0.12 ($\pm$ 0.39) CFU, with 10% minimally contaminated, mainly with normal skin flora, similar to our *Staphylococcus coagulase-negative* results [29].

In the study of Ezech, they aimed to compare the effectiveness of UV-C light at approximately 254 nm versus standard Cidex orthophthalaldehyde (OPA) disinfection for flexible fiberoptic laryngoscopes, finding comparable efficacy in reducing bacterial contamination [30]. In addition to various parameters affecting disinfection efficiency, challenges like shadowing and photoreactivation complicate the establishment of a universal solution, as higher UV doses improve inactivation but may also cause material damage and require longer exposure times, leaving optimal values undetermined [13].

Conclusions

Our UV light method demonstrates high inactivation rates across a range of contaminants, reaffirming its efficacy and positioning it as a reliable alternative to conventional sterilization techniques, which is particularly crucial in procedures requiring stringent aseptic conditions, such as hysteroscopies, where any compromise in sterilization can result in significant complications.

In conclusion, our findings support the broader implementation of UV light sterilization in clinical settings, specifically tailored to address the pathogens and procedural requirements encountered. Further research is recommended to identify optimal UV-C doses and wavelengths that maximize sterilization efficacy while minimizing exposure time, thereby enhancing the safety and efficiency of medical procedures.

Additional Information

Author Contributions

All authors have reviewed the final version to be published and agreed to be accountable for all aspects of the work.

Concept and design: Jessica A. Mora-Galván, Luis F. Escobar-Ponce, Alejandro Rendón-Molina, Ricardo Figueroa-Damián, Andrea Olguín-Ortega

Drafting of the manuscript: Jessica A. Mora-Galván, Alejandro Rendón-Molina, Andrea Olguín-Ortega

Critical review of the manuscript for important intellectual content: Jessica A. Mora-Galván, Luis F. Escobar-Ponce, Graciela Villeda-Gabriel, Ricardo Figueroa-Damián, Andrea Olguín-Ortega

Supervision: Jessica A. Mora-Galván, Ricardo Figueroa-Damián, Andrea Olguín-Ortega

Acquisition, analysis, or interpretation of data: Graciela Villeda-Gabriel, Andrea Olguín-Ortega

Disclosures

Human subjects: All authors have confirmed that this study did not involve human participants or tissue.

Animal subjects: All authors have confirmed that this study did not involve animal subjects or tissue.

Conflicts of interest: In compliance with the ICMJE uniform disclosure form, all authors declare the following: **Payment/services info:** All authors have declared that no financial support was received from any organization for the submitted work. **Financial relationships:** All authors have declared that they have no financial relationships at present or within the previous three years with any organizations that might have an interest in the submitted work. **Other relationships:** All authors have declared that there are no other relationships or activities that could appear to have influenced the submitted work.

Acknowledgements

Please contact the corresponding author for data requests.

Bacillus pumilus es reconocido como microorganismo de referencia para la evaluación de procesos basados en radiación germicida.



References

1. Moore IF, Carugno J: Hysteroscopy. StatPearls. StatPearls Publishing (ed): 2024.
2. Kovalak EE: Does "no-touch" technique hysteroscopy increase the risk of infection?. *Turk J Obstet Gynecol*. 2022, 19:145-51. [10.4274/tjod.galenos.2022.04272](https://doi.org/10.4274/tjod.galenos.2022.04272)
3. Muzli L, Donato VD, Tucci CD, et al.: Efficacy of antibiotic prophylaxis for hysteroscopy: a meta-analysis of randomized trials. *J Minim Invasive Gynecol*. 2020, 27:29-37. [10.1016/j.jmig.2019.07.006](https://doi.org/10.1016/j.jmig.2019.07.006)
4. Blázquez-Garrido RM, Cuchi-Burgos E, Martín-Salas C, Ruiz-Garbayosa P: Microbiological monitoring of medical devices after cleaning, disinfection and sterilisation. *Enferm Infect Microbiol Clin (Engl Ed)*. 2018, 36:657-61. [10.1016/j.enfme.2017.09.012](https://doi.org/10.1016/j.enfme.2017.09.012)
5. Spruce L: Back to basics: preventing surgical site infections. *AORN J*. 2014, 99:600-8; quiz 609-11. [10.1016/j.aorn.2014.02.002](https://doi.org/10.1016/j.aorn.2014.02.002)
6. Kesters N, Huijskens EG, Meier C, Voss A: Infectious diseases linked to cross-contamination of flexible endoscopes. *Endosc Int Open*. 2015, 3:E259-65. [10.1055/s-0054-1392099](https://doi.org/10.1055/s-0054-1392099)
7. Komanduri S, Abu Dayyeh BK, Bhat YM, et al.: Technologies for monitoring the quality of endoscope reprocessing. *Gastrointest Endosc*. 2014, 80:369-73. [10.1016/j.gie.2014.01.044](https://doi.org/10.1016/j.gie.2014.01.044)
8. Rutala WA, Weber DJ: Disinfection, Sterilization, and Control of Hospital Waste. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 2014, 3294-3309.e4. [10.1016/S978-1-4557-4801-3.00701-5](https://doi.org/10.1016/S978-1-4557-4801-3.00701-5)
9. Sia I, Hill AG, MacCormick AD: Systematic review of reusable versus disposable laparoscopic instruments: costs and safety. *ANZ J Surg*. 2017, 87:28-33. [10.1111/ans.13656](https://doi.org/10.1111/ans.13656)
10. Schwartz KM, Wright KN, Richards EG, King LP, Park AJ: Sustainability in healthcare: a call to action for surgeons and healthcare leaders. *J Minim Invasive Gynecol*. 2022, 29:1040-2. [10.1016/j.jmig.2022.06.024](https://doi.org/10.1016/j.jmig.2022.06.024)
11. Bladsee A, Crosby L, Choe W, Sowerby LJ: Cost minimization analysis of nasopharyngoscope reprocessing in community practice. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023, 52:8. [10.1186/s40463-022-00610-9](https://doi.org/10.1186/s40463-022-00610-9)
12. Bergman KS: Germicidal UV sources and systems(†). *Photochem Photobiol*. 2021, 97:466-70. [10.1111/pphp.13387](https://doi.org/10.1111/pphp.13387)
13. Demeetsman N, Saegeman V, Cossey V, Devriese H, Schuermans A: Shedding a light on ultraviolet-C technologies in the hospital environment. *J Hosp Infect*. 2023, 132:85-92. [10.1016/j.jhin.2022.12.009](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.12.009)
14. Torres AE, Lyons AB, Nalla S, et al.: Ultraviolet-C and other methods of decontamination of filtering facepiece N-95 respirators during the COVID-19 pandemic. *Photochem Photobiol Sci*. 2020, 19:746-51. [10.1039/c9pp00013g](https://doi.org/10.1039/c9pp00013g)
15. Halmann V, Wellenstein DJ, Romijn M, et al.: A multicenter study comparing the bacterial reduction on flexible endoscopes without a working channel between UV-C light disinfection versus standard endoscope Washer Disinfection: a randomized controlled trial. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2024, 13:128. [10.1186/s13756-024-01486-2](https://doi.org/10.1186/s13756-024-01486-2)
16. Bharti B, Li H, Ren Z, Zhu R, Zhu Z: Recent advances in sterilization and disinfection technology: A review. *Chemosphere*. 2022, 308:136404. [10.1016/j.chemosphere.2022.136404](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136404)
17. Agostini A, Cravetto L, Shojai R, Ronda I, Roger V, Blanc B: Postoperative infection and surgical hysteroscopy. *Fertil Steril*. 2002, 77:766-8. [10.1016/S0015-0282\(01\)03252-6](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(01)03252-6)
18. Alhabaiti A: Sample size determination: A practical guide for health researchers. *J Gen Fam Med*. 2023, 24:72-8. [10.1002/jgf2.600](https://doi.org/10.1002/jgf2.600)
19. Ramos CC, Roque JL, Sarmiento DB, et al.: Use of ultraviolet-C in environmental sterilization in hospitals: A systematic review on efficacy and safety. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2020, 14:52-65.
20. Pinna L, Radix C, Weber DJ: Comparison of the sporicidal activity of a UV disinfection process with three FDA cleared sterilants. *Am J Infect Control*. 2022, 50:1516-21. [10.1016/j.ajic.2022.02.027](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2022.02.027)
21. Siwe H, Aarstens A, Flour MV, et al.: Microbiological evaluation of ultraviolet C light-emitting diodes for disinfection of medical instruments. *Heliyon*. 2024, 10:e37281. [10.1016/j.heliyon.2024.e37281](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37281)
22. Ghosh S, Wu X, Chen Y, Hu J: Application of UV LEDs to inactivate antibiotic resistant bacteria: Kinetics, efficiencies, and reactivations. *Sci Total Environ*. 2024, 934:173075. [10.1016/j.scitotenv.2024.173075](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173075)
23. Schöbel H, Dörm G, Kiechl J, et al.: Antimicrobial efficacy and inactivation kinetics of a novel LED-based UV-irradiation technology. *J Hosp Infect*. 2023, 135:11-7. [10.1016/j.jhin.2022.12.023](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.12.023)
24. Roberts CG: The role of biofilms in reprocessing medical devices. *Am J Infect Control*. 2013, 41:577-80. [10.1016/j.ajic.2012.12.008](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.12.008)
25. Nunez C, Kostoulas X, Peleg A, Short F, Qu Y: A comprehensive comparison of biofilm formation and capsule production for bacterial survival on hospital surfaces. *Biofilm*. 2023, 5:100105. [10.1016/j.biofilm.2023.100105](https://doi.org/10.1016/j.biofilm.2023.100105)
26. Liu H, Shukla S, Vera-González N, Thammalingam N, Mylonakis E, Fuchs BB, Shukla A: Auranoferin Releasing Antibacterial and Antibiofilm Polyurethane Intravascular Catheter Coatings. *Front Cell Infect Microbiol*. 2019, 9:37. [10.3389/fcimb.2019.00037](https://doi.org/10.3389/fcimb.2019.00037)
27. de Carvalho CC: Biofilms: Microbial Strategies for Surviving UV Exposure. 2017. [10.1007/978-3-319-56017-5_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-56017-5_19)
28. Martín-Sómer M, Pablos C, Adán C, van Grieken R, Marugin J: A review on LED technology in water photodisinfection. *Sci Total Environ*. 2023, 885:163963. [10.1016/j.scitotenv.2023.163963](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163963)
29. Rudhart SA, Günther F, Dapper L, et al.: UV light-based decontamination: an effective and fast way for disinfection of endoscopes in otorhinolaryngology?. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020, 277:2363-9. [10.1007/s00405-020-05978-w](https://doi.org/10.1007/s00405-020-05978-w)
30. Ezech UC, Achlati E, Crosby T, Kwak PE, Phillips MS, Amin MK: The effectiveness of ultraviolet smart D60 in reducing contamination of flexible fiberoptic laryngoscopes. *Laryngoscope*. 2023, 133:5512-9. [10.1002/lary.50869](https://doi.org/10.1002/lary.50869)

Eficiencia de EsteriUV vs Autoclaves Tipo B

Escuela de Especialidades de la UNAM

La validación científica debe estar sustentada por diversas instituciones que a través de los años han podido ratificar los resultados y la eficiencia de nuestra tecnología en otros de equipo que son parte de nuestra historia como el UnisealUV maquilado para la empresa Unisel y que cuenta con la misma tecnología Multivectorial Controlada.

 Escuela Nacional de Estudios Superiores		REPORTE DE SERVICIO DE BIOMATERIALES	Código: RC-SEB-03
			Fecha revisión: 06-10-2017
			Versión: 00

Objetivo: Evaluar el efecto antimicrobiano del esterilizador de irradiación UV Marca UniSeal modelo AHPSA Reader 112 de fresas troncocónicas de diamante infectadas con *Staphylococcus aureus* (ATCC)

METODOLOGÍA:

La tabla 1 muestra la conformación de los grupos de estudio y la infección de las fresas de manera intencional.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muestras:	10 fresas dentales diamantadas	10 fresas dentales diamantadas	10 fresas dentales diamantadas	10 fresas dentales diamantadas
Tratamiento inicial:	Contaminación con <i>S. aureus</i> a concentración de 0.5 McFarland	Contaminación con <i>S. aureus</i> a concentración de 0.5 McFarland	Contaminación con <i>S. aureus</i> a concentración de 0.5 McFarland	No hubo contaminación
Tipo de tratamiento de esterilización:	Esterilizadas con UV	Esterilizadas con Autoclave	No se dio tratamiento de esterilización (Control +)	No hubo contaminación (Control -)
Tratamiento específico:	Radiación UV durante 20 minutos en equipo de esterilización UniSeal	15 minutos a 121°C en autoclave Tuttnauer 1730		

Preparación de las muestras por grupo

1. Todas las muestras fueron esterilizadas en autoclave a 121°C durante 15 minutos antes de formar los 4 grupos.
2. Se formaron los 4 grupos de muestras, cada uno con 10 muestras.
3. El grupo 1, 2 y 3 se sometió a un proceso de contaminación controlado utilizando la cepa *S. aureus*. En un tubo de cultivo estéril se preparó una dilución de 10 ml de caldo Tripticasa de soya a una concentración 0.5 Macfarland utilizando una cepa de células viables de *S. aureus*. Se sumergieron todas las muestras del grupo 1, 2 y 3 en dicha dilución durante 30 minutos y posteriormente se sacaron y se escurrió el excedente de líquido para proceder a tratarlas por grupo.
4. Las 10 muestras del grupo 1 se colocaron de manera individual en bolsas tipo ziploc completamente transparentes, se colocaron en los dos niveles de los que consta el equipo de esterilización UV de UniSeal y se



 Escuela Nacional de Estudios Superiores 	REPORTE DE SERVICIO DE BIOMATERIALES	Código: RC-SEB-03
		Fecha revisión: 06-10-2017
		Versión: 00

encendió el equipo durante 20 minutos. Posteriormente cada una de las muestras se colocó en un tubo eppendorf.

- Las 10 muestras del grupo 2 se colocaron todas en una bolsa esterilizada sellada y se introdujo en el autoclave de la marca Tuttnauer, modelo 1730, en el programa de 15 minutos a 121°C. Posteriormente cada una de las muestras se colocó en un tubo eppendorf.
- Las 10 muestras del grupo 3 (control +) se colocaron cada una de ellas en un tubo eppendorf.
- Las 10 muestras del grupo 4 (control -), no fueron sometidas al proceso de contaminación controlada, ellas se colocaron directamente cada una en un tubo eppendorf después del proceso de esterilización en autoclave inicial.
- En cada tubo eppendorf (40 en total) se colocaron 500 µl de caldo Tripticasa de soya y se agitaron con ayuda del vortex cada muestra durante 1 minuto.

Ensayo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de la cepa *S. aureus* en cajas con medios de cultivo sólido

- Se preparó agar sangre de carnero siguiendo las instrucciones del fabricante de la marca MCD LAB y suplementándolo con sangre de carnero desfibrilada estéril al 5% v/v. Se vació en cajas Petri estériles de plástico de 100x15 mm y se dejaron solidificar.
- Se inoculó 100 µl de cada muestra en el medio agar sangre, cada muestra se inoculó por duplicado.
- Se incubó a 37°C y se registró el crecimiento como UFC a las 24 y 48 horas.

Ensayo de la cuantificación de la carga bacteriana de la cepa *S. aureus* en tubos con caldo de cultivo

- Se preparó caldo de cultivo con agar Tripticasa de soya siguiendo las instrucciones del fabricante de la marca DIBCO. Se colocaron 1000µl del caldo en tubos eppendorf de plástico estériles de 1.5 ml.
- Se inoculó 100µl de cada muestra en el medio tripticasa de soya, cada muestra se inoculó por duplicado, a los duplicados se les nombro como ' (prima).
- Se leyó la absorbancia inicial a 390 nm de cada muestra en el espectrofotómetro Thermo Fisher Scientific.
- Se incubó a 37°C y se leyó la absorbancia a 390 nm a las 24 y 48 horas.

Análisis estadísticos

Los datos fueron calculados con el promedio y desviación estándar. Todos los datos fueron sometidos a pruebas de normalidad de Shaphiro-Wilks, pruebas t-student pareada y pruebas de ANOVA Post Hoc de Tukey. La significancia



Escuela
Nacional de
Estudios
Superiores



REPORTE DE SERVICIO DE BIOMATERIALES

Código: RC-SEB-03

Fecha revisión: 06-10-2017

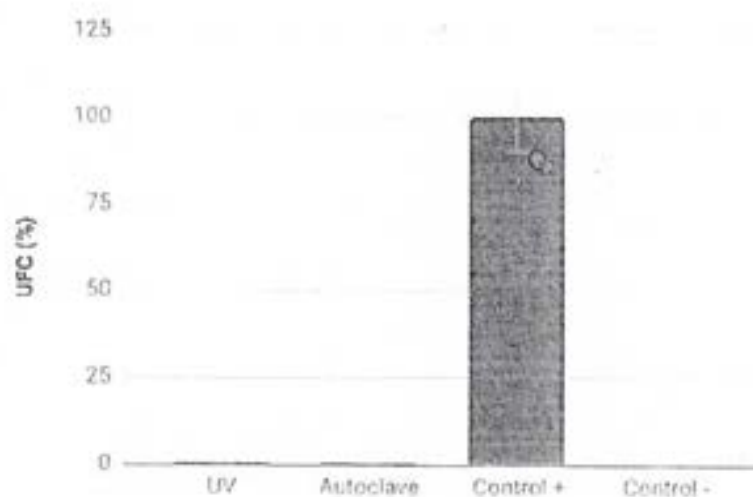
Versión: 00

estadística fue determinada con un valor $p < 0.05$ y un coeficiente de confiabilidad. El total de muestras fueron 10 de tres experimentos independientes dando un total de $n=30$ por grupo para obtener una validez interna representativa

RESULTADOS:

UFC del análisis de la cepa *S. aureus*

La gráfica 1 muestra las UFC posterior al periodo de incubación de 48 horas incubación.



**** $p < 0.01$, ANOVA post Hoc Tukey, $n=30$.**

REPORTE DE PROTOCOLO PARA VALIDACIÓN DE ESTERILIZADOR UV UNISEAL MODELO AHPSA READER 112

MÉTODO:

Tabla 1. Grupos de estudios				
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Muestras:	10 fresas dentales diamantadas	10 fresas dentales diamantadas	10 fresas dentales diamantadas	10 fresas dentales diamantadas
Tratamiento inicial:	Contaminación con <i>S. aureus</i> a concentración de 0.5 McFarland	Contaminación con <i>S. aureus</i> a concentración de 0.5 McFarland	Contaminación con <i>S. aureus</i> a concentración de 0.5 McFarland	No hubo contaminación
Tratamiento de esterilización:	Esterilizadas con UV	Esterilizadas con Autoclave	No se dio tratamiento de esterilización (Control +)	No hubo contaminación (Control -)
Tratamiento específico:	Radiación UV durante 20 minutos en equipo de esterilización UniSeal	15 minutos a 121°C en autoclave Tuttnauer 1730		

Nota: todas las muestras fueron procesadas por duplicado.

RESULTADOS:

UFC del análisis de la cepa *S. aureus*

La gráfica 1 muestra las UFC posterior al periodo de incubación de 48 horas incubación.



**p<0.01, ANOVA post Hoc Tukey, n=30.

CONCLUSIÓN:

- Teniendo como principal variable el efecto antimicrobiano, los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran que la aplicación de luz UV por medio del equipo marca UniSeal modelo AHPSA Reader 112 como tecnología no térmica, influye directamente sobre los parámetros de calidad e higiene, produciendo material microbiológicamente seguro para su utilización en la práctica odontológica.
- Se puede afirmar que la utilización de la luz UV es útil como alternativa de esterilización de los materiales ya que su efectividad es comparable con los tratamientos en autoclave, sin embargo, la luz UV presenta diversas ventajas entre las cuales podemos destacar que requiere una baja inversión, corto tiempo de exposición, se puede tratar mayor variedad de materiales y no afecta significativamente sus características físico-químicas.

Las pruebas para la presente validación se han realizado siguiendo los lineamientos de la siguiente Normatividad

-NOM-092-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa

-NOM-065-SSA1-1993 Que establece las especificaciones sanitarias de los medios de cultivo.

-NOM-197-SSA1-2000, Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.

El presente estudio fue llevado a cabo en el Laboratorio de Investigación Interdisciplinaria de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES), unidad León de la UNAM el cual realiza todos los servicios microbiológicos bajo la certificación de la Norma ISO-9001 2015.

Fecha de entrega: 06/Nov/18

Nombre y firma del responsable:

RENÉ GARCÍA CONTRERAS



Escuela
Nacional de
Estudios
Superiores

Validación mediante Indicadores Biológicos

Importancia de los indicadores Biológicos

Los indicadores biológicos constituyen una herramienta fundamental para la evaluación de los procesos de esterilización.

Su función es verificar la capacidad del proceso para inactivar microorganismos con alta resistencia.

Bacillus pumilus

Bacillus pumilus es reconocido como un microorganismo de referencia para la evaluación de procesos basados en radiación germicida

Su utilización fortalece los procedimientos de control de calidad y validación microbiológica.

Aplicación en EsteriUV®

La evaluación periódica mediante indicadores biológicos constituye una herramienta complementaria para el seguimiento y la verificación del desempeño del sistema.

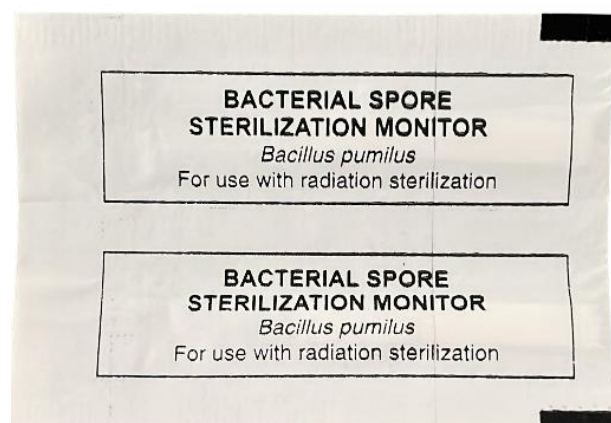
Procedimiento de prueba biológica

Cumpliendo con las normas de seguridad de esterilización y para asegurarnos del correcto funcionamiento del EsteriUV, es necesario realizar pruebas biológicas periódicamente, ya que es la única manera de verificar la eficacia de la esterilización.

Cada proceso de esterilización utiliza distintos indicadores biológicos, el adecuado para la radiación es *Bacillus Pumilus*, es importante contactar a tu distribuidor para adquirir las tiras correctas de este proceso.

Almacenamiento: El producto puede mantenerse a temperatura ambiente (15–25 °C) hasta 7 días durante el transporte; después de ese periodo debe almacenarse entre 2–8 °C hasta su uso.

Período de vida útil: 1 años desde la fecha de fabricación.



Instrucciones de uso

1. El usuario se debe poner el kit de seguridad que es un cubre boca, cofia (cubre pelo) guantes de látex, se manipula y se coloca el indicador biológico de *Bacillus pumilus* (dentro de su empaque original) con ayuda de unas pinzas, se depositan ambos productos dentro del EsteriUV, (pinzas y testigo) y una bolsa autoclavable de grado médico sin sellar dentro de la cámara.
2. Se cierra la puerta del EsteriUV.
3. Se realiza un proceso de 20 minutos de esterilización.
4. Una vez terminado el proceso, se manipula el indicador biológico dentro de la cámara con la misma pinza (esterilizada), colocándolo dentro de una bolsa autoclavable que previamente se encontraba en el equipo, se sella y se rotula como PRUEBA 1 o MUESTRA 1.
5. Tomar el segundo indicador biológico de *Bacillus Pumilus* (debe estar en su empaque original) y se coloca dentro de otra bolsa autoclavable (para su manejo) y ésta se rotula como CONTROL 1, esta muestra NO se somete a un proceso de esterilización.
6. Ambas muestras se llevan al laboratorio el mismo día del proceso: Se deberá hacer una prueba de carga bacteriológica, solicitando el análisis microbiológico de superficies vivas.

Validación Mediante Indicadores Químicos de Proceso

Importancia de los Indicadores Químicos

Los procesos modernos de esterilización requieren mecanismos que permitan verificar de forma rápida y objetiva que los parámetros operativos establecidos para cada ciclo han sido alcanzados.

Los indicadores químicos constituyen herramientas de monitoreo diseñadas para evidenciar la exposición del material procesado a condiciones previamente definidas dentro de un ciclo de esterilización.

Función de los Indicadores Químicos

- Verificar la ejecución del ciclo.
- Identificar materiales procesados.
- Apoyar los programas de control de calidad.
- Facilitar la documentación y trazabilidad.
- Complementar los procesos de validación microbiológica.

Sistema de Monitoreo Utilizado por EsteriUV®

Como parte de sus procedimientos de control y aseguramiento de calidad, EsteriUV® utiliza indicadores químicos desarrollados específicamente para procesos basados en radiación germicida.

Entre ellos destacan las etiquetas indicadoras ChemDose® UV desarrolladas por Terragene®, diseñadas para evidenciar la exposición de los materiales a los parámetros establecidos durante el ciclo de procesamiento.

Indicadores ChemDose® UV

Los indicadores ChemDose® UV incorporan tintas químicas sensibles a la dosis de radiación recibida durante el proceso.

La modificación visible de la coloración del indicador proporciona evidencia de que el material fue expuesto al ciclo de esterilización bajo las condiciones para las cuales fue diseñado el sistema de monitoreo.

Su utilización permite:

- Identificación visual inmediata del material procesado.
- Monitoreo rutinario de los ciclos.
- Apoyo documental para programas de calidad.
- Fortalecimiento de la trazabilidad operativa.



Ficha Técnica y Manual de uso

El indicador químico consiste en un punto de 15 mm de diámetro de sustrato sintético autoadhesivo impreso con tinta indicadora reactiva.

La tinta indicadora reactiva ha sido calibrada para experimentar diferentes cambios de color en función de la dosis de radiación acumulada recibida, lo que permite controlar de forma rápida y precisa la eficacia del proceso de esterilización.

Nuestras lámparas están certificadas con una longitud de onda (254nm) que realiza la acción germicida mientras podemos verificar que las lámparas encienden estas estarán efectuando su

acción sobre los microorganismos, pero es fundamental verificar esta acción periódicamente como lo dictan las normas.

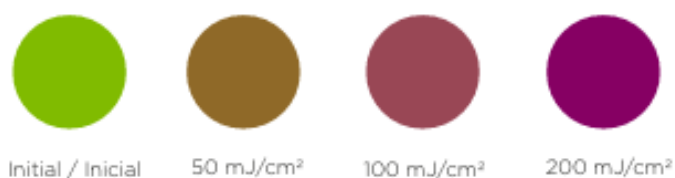
Almacenamiento:

- Expuestos y no expuestos los indicadores químicos deben mantenerse protegidos de la luz.
- Los indicadores no expuestos deben retirarse de su embalaje original ÚNICAMENTE justo antes de ejecutar el proceso de esterilización.
- Mantener en lugar seco, al abrigo de la luz, a una temperatura entre 10-30 °C, una humedad relativa entre 30-80 %. No mojar.
- No almacenar cerca de agentes desinfectantes o esterilizantes.

Período de vida útil: cuentan con fecha de caducidad de 3 años desde la fecha de fabricación si se almacenan bajo las condiciones recomendadas.

Instrucciones de uso

1. Despegar la etiqueta autoadhesiva del rollo y péguelo en la superficie de la bolsa autoclavable cuyo nivel de esterilización se pretende controlar. Utilizar tantos indicadores como superficies se pretenda verificar. **NOTA:** El indicador químico debe ir forzosamente en el exterior de la bolsa autoclavable.
2. Coloque las bolsas autoclavables dentro de EsteriUV con su etiqueta autoadhesiva y espere a que el ciclo de esterilización concluya.
3. Una vez finalizado el proceso de esterilización contrastar el color final de cada indicador químico y verificar que sea color morado.



Estrategia Integral de Control

La filosofía de validación de EsteriUV® se fundamenta en la integración de diferentes niveles de monitoreo:

- Monitoreo físico: Control de los parámetros operativos del equipo.
- Monitoreo químico: Indicadores ChemDose® UV.
- Monitoreo biológico: Indicadores biológicos basados en *Bacillus pumilus*.

La combinación de estas herramientas permite fortalecer la confiabilidad de los procesos y contribuir al aseguramiento de la calidad microbiológica del instrumental procesado.

Capítulo 6

APLICACIONES CLÍNICAS POR ESPECIALIDAD MÉDICA

Introducción

La Tecnología Multivectorial Controlada EsteriUV® ha sido desarrollada para apoyar el procesamiento seguro de instrumental médico utilizado en múltiples especialidades, contribuyendo a fortalecer la seguridad microbiológica, optimizar la disponibilidad de instrumentos y mejorar la eficiencia operativa.

Ginecología

- Histeroscopios.
- Pinzas de biopsia.
- Instrumental de exploración.
- Instrumental para procedimientos ambulatorios.
- Accesorios endoscópicos.

Beneficios:

- Esterilización en frío.
- Compatibilidad con instrumental sensible.
- Optimización de tiempos de reprocesamiento.
- Disponibilidad operativa.

Oftalmología

- Pinzas microquirúrgicas.
- Blefaróstatos.
- Instrumentos de diagnóstico.
- Accesorios quirúrgicos especializados.
- Instrumental para cirugía oftálmica.

Odontología

- Espejos.
- Exploradores.
- Pinzas clínicas.
- Curetas.
- Instrumental periodontal.
- Instrumental de cirugía oral.
- Piezas de mano.

Cirugía Plástica y Medicina Estética

- Instrumental de cirugía menor.
- Pinzas especializadas.
- Instrumentos para procedimientos ambulatorios.
- Material auxiliar de precisión.
- Cánulas de liposucción.

Hospitales y Centros de procesamiento

- Consulta externa.
- Procedimientos ambulatorios.
- Especialidades quirúrgicas.
- Servicios diagnósticos.
- Unidades especializadas.

Medicina Veterinaria

- Instrumental quirúrgico.
- Instrumental odontológico veterinario.
- Instrumental de consulta.
- Equipos auxiliares.

Conclusión

La versatilidad de la plataforma EsteriUV® permite su aplicación en múltiples áreas de la medicina moderna, fortaleciendo la disponibilidad de instrumental y apoyando los programas de seguridad del paciente.

Capítulo 7

LÍNEA DE PRODUCTOS Y SOLUCIONES ESTERIUUV®

Introducción

La Tecnología Multivectorial Controlada EsteriUV® ha sido desarrollada para adaptarse a las necesidades operativas de diferentes entornos clínicos, desde consultorios especializados hasta hospitales y centros de procesamiento de instrumental médico.

Filosofía de Diseño

- Seguridad microbiológica.
- Esterilización en frío.
- Eficiencia operativa.
- Facilidad de uso.
- Sustentabilidad.

Soluciones EsteriUV®

EsteriUV® Consultorio:

- Ginecología.
- Odontología.
- Dermatología.
- Medicina estética.
- Oftalmología.
- Veterinaria.



28L
MODELO
CO1013

DATOS TÉCNICOS

Tecnología de la lámpara:	UV tipo C
Rango de emisión de luz:	254 nm
Potencia de la radiación:	30,000 um seg/cm2
Radiación secundaria:	Os 185 nm/0.5 seg
Corriente de entrada:	120 Volts
Consumo total:	30 watts
Dimensiones externas del equipo:	33 cm H, 52 cm W, 35 cm D.
Dimensiones internas de la cámara:	27 cm H, 36 cm W, 32 cm D
Peso:	7.20kg
Capacidad:	28 L

EsteriUV® Oftalmología



16L
MODELO
AE1024

DATOS TÉCNICOS

Tecnología de la lámpara:	UV tipo C
Rango de emisión de luz:	254 nm
Potencia de la radiación:	30,000 um seg/cm2
Radiación secundaria:	110 Volts
Corriente de entrada:	110 Volts
Consumo total:	30 watts
Dimensiones externas del equipo:	23.5 cm H, 51.5 cm W, 42.5 cm D
Dimensiones internas de la cámara:	16 cm H, 34.5 cm W, 36 cm D
Peso:	13.12 kg
Capacidad:	16 L

EsteriUV® Clínica

- Cirugía ambulatoria.
- Ginecología especializada.
- Centros médicos multidisciplinarios.



90L
MODELO
CO1021

DATOS TÉCNICOS

Tecnología de la lámpara:	UV tipo C
Rango de emisión de luz:	254 nm
Potencia de la radiación:	30,000 um seg/cm2
Radiación secundaria:	Os 185 nm/0.5 seg
Corriente de entrada:	120 Volts
Consumo total:	45 watts
Dimensiones externas del equipo:	74 cm H, 55 cm W, 45.5 cm D
Dimensiones internas de la cámara:	60.5 cm H, 35 cm W, 43 cm D
Peso:	36.90kg
Capacidad:	90 L



90L

**MODELO
AE1023**

DATOS TÉCNICOS

Tecnología de la lámpara:	UV tipo C
Rango de emisión de luz:	254 nm
Potencia de la radiación:	30,000 $\mu\text{m seg/cm}^2$
Radiación secundaria:	Os 185 nm/0.5 seg
Corriente de entrada:	120 Volts
Consumo total:	645 watts
Dimensiones externas del equipo:	74 cm H, 55 cm W, 45.5 cm D.
Dimensiones internas de la cámara:	60.5 cm H, 35 cm W, 43 cm D
Peso:	37.90kg
Capacidad:	90 L



135L

**MODELO
HO1018**

DATOS TÉCNICOS

Tecnología de la lámpara:	UV tipo C
Rango de emisión de luz:	254 nm
Potencia de la radiación:	30,000 $\mu\text{m seg/cm}^2$
Radiación secundaria:	Os 185 nm/0.5 seg
Corriente de entrada:	120 Volts
Consumo total:	60 watts
Dimensiones externas del equipo:	52 cm H, 95 cm W, 45 cm D
Dimensiones internas de la cámara:	36 cm H, 75.5 cm W, 41.5 cm D
Peso:	39kg
Capacidad:	135 L



135L

**MODELO
AE1123**

DATOS TÉCNICOS

Tecnología de la lámpara:	UV tipo C
Rango de emisión de luz:	254 nm
Potencia de la radiación:	30,000 $\mu\text{m seg/cm}^2$
Radiación secundaria:	Os 185 nm/0.5 seg
Corriente de entrada:	120 Volts
Consumo total:	660 watts
Dimensiones externas del equipo:	52 cm H, 95 cm W, 45 cm D
Dimensiones internas de la cámara:	36 cm H, 75.5 cm W, 41.5 cm D
Peso:	39kg
Capacidad:	135 L



EsteriUV® Hospital

- Procesamiento de mayores volúmenes.
- Integración a programas de control microbiológico.
- Apoyo a la gestión de instrumental especializado.



600L
MODELO MAX

DATOS TÉCNICOS

Tecnología de la lámpara:	UV tipo C
Rango de emisión de luz:	254 nm
Potencia de la radiación:	30,000 um seg/cm2
Radiación secundaria:	Os 185 nm/0.5 seg
Corriente de entrada:	120 Volts
Consumo total:	675 watts
Dimensiones externas del equipo:	202 cm H, 94 cm W, 60.5 cm D
Dimensiones internas de la cámara:	167 cm H, 76.5 cm W, 56 cm D
Peso:	120kg
Capacidad:	600 L

Aplicaciones por Tipo de Instrumental

- Instrumental ginecológico.
- Instrumental oftálmico.
- Instrumental odontológico.
- Instrumental veterinario.
- Instrumental de cirugía plástica y estética.

Beneficios Operativos

- Disponibilidad de instrumental.
- Continuidad de la atención clínica.

- Optimización de recursos.
- Compatibilidad con dispositivos sensibles.
- Reducción de residuos.

Ecosistema EsteriUV®

- Tecnología Multivectorial Controlada.
- Validación microbiológica.
- Indicadores químicos y biológicos.
- Protocolos de calidad.
- Investigación y desarrollo continuo.

Conclusión

La línea de productos EsteriUV® ha sido diseñada para adaptarse a diferentes escenarios clínicos y necesidades operativas, fortaleciendo la disponibilidad segura del instrumental médico y la protección de los pacientes.

Capítulo 9

COMPARATIVO TECNOLÓGICO Y VENTAJAS OPERATIVAS

La evolución de los procesos de esterilización

La esterilización del instrumental médico ha evolucionado constantemente en respuesta a las necesidades clínicas, los avances tecnológicos y los desafíos operativos de los centros de salud.

Durante décadas, tecnologías como el vapor saturado a presión, el óxido de etileno y más recientemente el plasma de peróxido de hidrógeno han demostrado su eficacia en diversos escenarios clínicos. Sin embargo, cada una de estas tecnologías presenta desventajas, limitaciones operativas y requerimientos específicos que deben ser considerados por los usuarios.

La Tecnología Multivectorial Controlada EsteriUV® surge como una alternativa diseñada para responder a necesidades específicas de rapidez, practicidad, protección del instrumental optimización operativa y economía circular en salud al favorecer la recuperación funcional de instrumental médico, disminuyendo la generación de residuos hospitalarios y reducir la demanda de nuevos insumo contribuyendo así a la reducción de la huella de carbón institucional.

Comparativa de tecnologías

CARACTERÍSTICA	ESTERIUUV® Irradiación germicida + Ozono	Autoclave Vapor a presión	Calor Seco	Plasma Peróxido de Hidrógeno	Óxido de Etileno (EtO)
Tiempo de proceso	20 minutos	30-60 min	60-120 min	45-75 min	3-12 h + aireación
Temperatura de operación	Temperatura ambiente	121-134°C	160-180°C	40-55°C	37-63°C
Consumo de insumos	No requiere consumibles	Agua destilada	No requiere consumibles	Cartuchos especializados	Gas esterilizante
Compatibilidad con dispositivos electrónicos	Alta	Limitada	Limitada	Media	Alta
Compatibilidad con materiales termosensibles	Alta	Baja	Baja	Alta	Alta
Residuos químicos	No genera residuos persistentes	No genera	No genera	Utiliza reactivos químicos	Utiliza gases esterilizantes
Impacto ambiental	Bajo	Consumo elevado de agua y energía	Consumo energético elevado	Dependencia de consumibles químicos	Requiere controles ambientales especializados
Infraestructura requerida	Conexión eléctrica estándar - 110 V	Agua, drenaje y sistema de vapor - 220 V	Área resistente a altas temperaturas - 220 V	Infraestructura para consumibles - 220 V	Instalación y ventilación especializada - 220 V
Mantenimiento requerido	Mínimo	Periódico	Periódico	Especializado	Especializado
Disponibilidad del instrumental	Inmediata	Enfriamiento y secado posterior	Enfriamiento posterior	Inmediata	Requiere aireación posterior
Facilidad de uso	Básica	Especializada	Especializada	Especializada	Especializada
Movilidad e instalación	Compacto y de rápida instalación	Instalación fija	Instalación fija	Instalación fija	Instalación compleja
Costo operativo a largo plazo	Reducido	Moderado	Moderado	Elevado	Elevado
Dependencia de suministros externos	No	Agua tratada	No	Cartuchos	Gas esterilizante

PROCESOS EN MINUTOS
 BAJA TEMPERATURA
 SIN CONSUMIBLES
 DISPONIBILIDAD INMEDIATA
 INSTALACIÓN SENCILLA
 REDUCCIÓN DE COSTOS OPERATIVOS

Protección del instrumental sensible

La Tecnología Multivectorial Controlada EsteriUV® opera sin someter el instrumental a estrés térmico significativo, contribuyendo a preservar sus características físicas y funcionales, particularmente en instrumental oftalmológico, histeroscópico, endoscópico y microquirúrgico.

Disponibilidad operativa

Con ciclos de aproximadamente 20 minutos, EsteriUV® permite reducir significativamente los tiempos de espera entre procedimientos, favoreciendo una mayor eficiencia operativa.

Seguridad para el personal

La Tecnología Multivectorial Controlada EsteriUV® elimina la necesidad de manejar agentes esterilizantes químicos durante la operación cotidiana, simplificando los procedimientos y reduciendo riesgos operativos asociados.

Optimización de costos operativos

La filosofía de diseño de EsteriUV® busca minimizar el consumo energético, consumibles, mantenimiento, capacitación e infraestructura, permitiendo optimizar recursos.

Más allá de la radiación superficial

La principal diferencia conceptual entre EsteriUV® y los dispositivos UV convencionales radica en que la tecnología no se limita a la exposición directa a una fuente luminosa. Su arquitectura incorpora múltiples mecanismos físicos de acción controlada que incrementan la interacción de la energía germicida con superficies y geometrías complejas.

Conclusión

La Tecnología Multivectorial Controlada EsteriUV® ofrece una alternativa altamente eficiente para escenarios donde la rapidez, la protección del instrumental, la simplicidad operativa y la disponibilidad inmediata constituyen factores críticos para la práctica clínica.

Capítulo 10

CONCLUSIONES Y VISIÓN ESTRATÉGICA

La esterilización de instrumental médico enfrenta actualmente desafíos cada vez más complejos derivados de la creciente demanda asistencial, la necesidad de optimizar recursos, la reducción de tiempos operativos y el cumplimiento de estándares cada vez más exigentes de seguridad para el paciente.

En este contexto, EsteriUV surge como el resultado de más de catorce años de investigación, desarrollo tecnológico y validación científica, consolidándose como una plataforma de esterilización diseñada para responder a las necesidades reales de la práctica clínica moderna.

La Tecnología Multivectorial Controlada desarrollada por EsteriUV integra distintos mecanismos físicos de acción germicida dentro de un entorno controlado, permitiendo actuar sobre microorganismos altamente resistentes presentes en instrumental médico reutilizable.

Esta aproximación tecnológica supera los conceptos tradicionalmente asociados a los dispositivos de radiación UV convencionales, incorporando un modelo de esterilización diseñado específicamente para el procesamiento seguro de instrumental médico.

Los estudios microbiológicos realizados por instituciones especializadas, así como las validaciones efectuadas mediante indicadores biológicos y químicos, respaldan la eficacia de la tecnología y constituyen una base científica sólida para su implementación en entornos clínicos.

Además de su capacidad esterilizante, EsteriUV® aporta beneficios operativos significativos al reducir tiempos de procesamiento, minimizar consumos energéticos, disminuir residuos asociados a otros métodos de esterilización y facilitar la disponibilidad continua del instrumental permitir la reutilización de ciertos dispositivos y alargar la vida útil de los instrumentos contribuyendo así a la disminución del impacto ambiental asociado a los ciclos tradicionales de consumo y descarte alineándose de esta manera a los objetivos de sostenibilidad y responsabilidad ambiental en los sistemas de salud.

Nuestra visión es impulsar una nueva generación de tecnologías de esterilización que combinen ciencia, innovación, eficiencia operativa y sostenibilidad, contribuyendo al fortalecimiento de la seguridad del paciente y a la optimización de los procesos asistenciales.

EsteriUV no representa únicamente un equipo de esterilización.

Representa una nueva manera de entender la esterilidad en la práctica clínica moderna.

EsteriUV®

Tecnología Multivectorial Controlada para Esterilización de Instrumental Médico

“La innovación no consiste en hacer lo mismo más rápido, si no en encontrar una mejor forma de hacerlo. EsteriUV es nuestra respuesta a ese desafío.”

