

# **Desinfección ultravioleta del mobiliario clínico de la unidad de Neurología, Ictus y Neurocirugía del Hospital Clínico Universitario de Valladolid**

---

Autor: Enrique Anguita Pereira; Tutor: Juan Pablo Torres Andrés

## **Resumen**

---

Asistimos a un incremento en el número de casos de morbimortalidad sanitaria debido al número elevado de infecciones nosocomiales contraídas en nuestros hospitales. Es necesario plantearse si las medidas que se están tomando en la actualidad en la vigilancia, prevención y control de las infecciones nosocomiales en nuestros hospitales son las más adecuadas, existiendo otras medidas de eficacia probada en la desinfección de los microorganismos patógenos causantes de estas infecciones.

Por tanto, se pretende realizar un estudio científico descriptivo, comparativo y transversal que permita demostrar la eficacia de la luz ultravioleta, irradiada a través de un escáner portátil de desinfección ultravioleta, en la eliminación de los microorganismos patógenos presentes en el mobiliario clínico de la unidad de Neurología, Ictus y Neurocirugía del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, en el periodo de las 3 últimas semanas del mes de Agosto del año 2014.

## **Palabras clave**

---

Desinfección; Infección nosocomial; Luz ultravioleta; Microorganismos patógenos.

## **Abstract**

---

We are witnessing a raise of health morbidity and mortality cases due to the increasingly number of nosocomial infections contracted in our hospitals. Thus, it is necessary to consider whether the measures currently being taken on the surveillance, prevention and control of nosocomial infections in our hospitals are the most appropriate, since nowadays there are other measures of proven efficacy in disinfection of pathogenic microorganisms causing nosocomial infections.

Therefore, it is intended to perform a cross-sectional comparative descriptive scientific study that allows to demonstrate the effectiveness of ultraviolet light, irradiated through a portable scanner by means of ultraviolet disinfection, for the pathogenic microorganisms destruction present in the clinical furniture of the unit of Neurology, Stroke and Neurosurgery of the Valladolid University Clinical Hospital, during the last 3 weeks of August in 2014.

## Keywords

---

Disinfection; Nosocomial Infection; Ultraviolet Light; Pathogenic Microorganisms.

## Introducción

---

Un estudio científico realizado por la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene (SEMPSPH) en el año 2013, donde participaron 281 hospitales españoles y 56.067 pacientes, muestra la prevalencia de las infecciones nosocomiales en España (EPINE-EPPS 2013). Algunos de los resultados obtenidos en este estudio son:

- La prevalencia total de pacientes con infecciones nosocomiales (PTP) es del 7,56%. Dentro de este porcentaje, la prevalencia de pacientes con infección nosocomial adquirida en el presente ingreso en el propio centro es del 5,21% (PPPI) y la prevalencia de pacientes con infección nosocomial existente en el momento del ingreso o importada (PPEI) es del 2,13%.
- La PTP presente según la especialidad médica es de un 21,93% en cuidados intensivos, un 14,29% en rehabilitación, un 9,60% en especialidades quirúrgicas, un 8,59% en geriatría, un 7,88% en otras especialidades, un 6,89% en especialidades médicas, un 6,70% es mixta, un 3,83% en pediatría, un 1,57% en obstetricia-ginecología y un 0,69% en psiquiatría.
- La PTP presente según su localización es de un 2,20% en localización quirúrgica, un 1,77% en otras localizaciones, un 1,74% en localización respiratoria, un 1,55% en localización urinaria y un 1,03% en bacteriemias e infecciones asociadas a catéter.
- La distribución porcentual de los microorganismos patógenos aislados en las infecciones nosocomiales es de un 35,24% en cocos Gram +, un 34,83% en bacilos

Gram - enterobacterias, un 15,50% en bacilos Gram - no fermentadores, un 7,85% en levaduras y otros hongos unicelulares, y otros microorganismos patógenos con porcentajes inferiores al 4%.

- La distribución porcentual de los microorganismos patógenos más prevalentes en las infecciones nosocomiales es de un 15,78% en Escherichia coli, un 11,05% en Pseudomona aeruginosa, un 9,59% en Staphylococcus aureus, un 6,85% en Enterococcus faecalis, un 6,24% en Staphylococcus epidermidis, y otros microorganismos patógenos con porcentajes inferiores al 6%.
- La prevalencia global de pacientes con antimicrobianos (PPA) es de un 45,74%.
- La PPA presente según la especialidad médica es de un 60,18% en cuidados intensivos, un 50,41% en geriatría, un 49,59% en especialidades quirúrgicas, un 49,42% es mixta, un 49,21% en especialidades médicas, un 46,06% en otras especialidades, un 36,06% en pediatría, un 19,23% en obstetricia-ginecología, un 18,05% en rehabilitación y un 3,49% en psiquiatría.

Por tanto, en base a estos datos estudiados y analizados, sería interesante investigar nuevas técnicas que permitiesen disminuir la PTP y la PPA en los hospitales españoles.

(1)

## Términos

---

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define infección nosocomial, en su “Guía práctica de prevención de las infecciones nosocomiales” como “aquella infección contraída en el hospital por un paciente internado por una razón distinta de esa infección. Una infección que se presenta en un paciente internado en un hospital o en otro establecimiento de atención de salud en quien la infección no se había manifestado ni estaba en período de incubación en el momento del internado. Comprende las infecciones contraídas en el hospital, pero manifiestas después del alta hospitalaria y también las infecciones ocupacionales del personal del establecimiento”. (2)

Según la “Guía de limpieza, desinfección y esterilización de los centros de atención primaria del Principado de Asturias”, editada por el Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA), se define:

- Microorganismo patógeno: Microorganismo capaz de causar la enfermedad.

- Limpieza: Procedimiento físico-químico encaminado a arrastrar cualquier material ajeno del objeto que se pretende limpiar.
- Desinfección: Proceso capaz de eliminar prácticamente todos los microorganismos patógenos conocidos, pero no todas las formas de vida bacterianas (endosporas), sobre objetos inanimados.
- Desinfectante: Sustancia química que destruye los microorganismos y que se aplica sobre material inerte sin alterarlo de forma sensible. (3)

La luz ultravioleta (UV) es “aquella radiación óptica no ionizante emitida por la región del espectro electromagnético que ocupa la posición intermedia entre la luz visible y los rayos X”. El espectro de luz UV se divide en 4 regiones:

- Luz ultravioleta de onda larga (UVA): Presenta longitudes de onda de entre 320-400 nm.
- Luz ultravioleta de onda media (UVB): Presenta longitudes de onda de entre 280-320 nm. Está relacionada con las quemaduras en la piel tras una exposición prolongada a su acción.
- Luz ultravioleta de onda corta (UVC) (Germicida): Presenta longitudes de onda de entre 200-280 nm. Es muy efectiva inactivando la mayor parte de los microorganismos patógenos, especialmente a unos 253,7 nm.
- Vacío de luz ultravioleta (VUV): Presenta longitudes de onda de entre 100-200 nm. Al absorberse de forma rápida no se transmite por el aire. Por tanto, la banda VUV no es de interés en la desinfección antimicrobiana del aire y las superficies. (4) (5) (6) (7) (8) (9)

## Luz ultravioleta (UV)

### Antecedentes históricos

Aunque la historia de la luz UV tiene su inicio en la segunda mitad del siglo XVII, cuando, en 1672, I. Newton publica una serie de experimentos con prismas, a través de los cuales se formaban una serie de colores debido al paso de la luz solar, entre los cuales se diferenciaba el color violeta, no se comenzó a investigar y a experimentar

sobre el efecto que podría llegar a tener la luz solar sobre los microorganismos patógenos hasta el siglo XIX.

A lo largo de todo el siglo XIX y principios del siglo XX diferentes científicos empezaban a realizar experimentos con el fin de demostrar que la banda de luz UV, presente en la luz solar, tenía poder germicida. También se empezaban a confeccionar algunos equipos con funcionalidad germicida, como las lámparas de vapor de mercurio o de cuarzo.

A partir de la década de 1930, se establece el valor germicida de la luz UV en 253,7 nm, se desarrollan diferentes sistemas y equipos, ya más perfeccionados, que irradian luz ultravioleta germicida (UVC), y se utilizan para el estudio y la investigación sobre la desinfección antimicrobiana del agua, el aire y las superficies de ciertas instituciones, como las escuelas, las industrias alimentarias o farmacéuticas, el ejército o los hospitales.

Ya, a finales del siglo XX y principios del siglo XXI, determinadas organizaciones como la OMS y el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) empiezan a aceptar el uso de esta tecnología como desinfectante antimicrobiano, en base a los resultados positivos obtenidos en los estudios microbiológicos de investigación llevados a cabo con anterioridad. (10)

## **Naturaleza**

---

La luz UV se puede obtener a través de 2 fuentes: natural y artificial.

- Fuente natural: El sol emite radiación en un amplio rango de longitudes de onda, pero la intensidad relativa de la radiación UV que penetra en la tierra depende de la atenuación por la atmósfera causada por su absorción y dispersión. La UVC es absorbida completamente por la atmósfera y no llega a la superficie terrestre. Por tanto, esta luz sólo se puede obtener de fuentes artificiales, tales como las lámparas germicidas o “lámparas UVC”. La UVB, aunque en su mayor parte es absorbida por la atmósfera, puede llegar a producir determinados efectos perjudiciales para la salud. En cambio, aunque la UVA sea la radiación UV que llegue con más intensidad a la tierra, no es tan perjudicial biológicamente como la UVB, ya que la energía individual de sus fotones es menor que en la UVB y la UVC.

- Fuentes artificiales: Hoy en día, existe un gran número de sistemas y equipos que generan energía en el rango UV, desde lámparas de vapor de mercurio hasta fuentes de xenón. Las fuentes artificiales más usadas son las lámparas de luz UV. Estas lámparas utilizan con frecuencia tubos de descarga de vapor de mercurio de baja presión, ya que la mayor parte de la energía irradiada se emite en una longitud de onda de 253,7 nm. Las lámparas de luz UV se clasifican en:
  - o Lámparas de luz UV de onda larga (UVA): irradian luz UV a una longitud de entre 320-400 nm. Tienen acción germicida, pero de menor acción que la de las lámparas UVC.
  - o Lámparas de luz UV de onda media (UVB): irradian luz UV a una longitud de entre 280-320 nm.
  - o Lámparas de luz UV de onda corta (UVC): irradian luz UV a una longitud de entre 200-280 nm. Tienen una gran acción germicida, eliminando la mayor parte de los microorganismos patógenos, entorno a 253,7 nm. (11) (12)

### **Efectos adversos**

---

La luz UV es capaz de disociar la molécula de oxígeno ( $O_2$ ) y formarse ozono ( $O_3$ ). El  $O_3$  puede llegar a ocasionar pérdida de funciones nerviosas e irritación de los ojos y del sistema respiratorio.

Además, la exposición a la luz UV puede causar eritemas, fotosensibilización, envejecimiento prematuro, aumenta el riesgo de cáncer de piel, fotoqueratitis, pérdida temporal de la visión, desprendimiento de retina, conjuntivitis y cataratas. (13) (14) (15) (16)

### **Clasificación**

---

En la actualidad, existen varios sistemas y equipos que emplean la luz UV para la desinfección antimicrobiana del aire y las superficies. Uno de ellos son los “Hand wand”, es decir, los escáner portátil de desinfección ultravioleta.

Son unidades que irradian UVC, gracias una lámpara de descarga de vapor de mercurio incorporada que, a baja presión, convierte una alta proporción de la energía eléctrica en

longitudes de onda UV de 253,7 nm, llegando así a destruir el 99% de las bacterias, virus, hongos, algas y protozoos. Al ser un proceso físico, evita la necesidad de manejar productos químicos, que pueden llegar a producir efectos nocivos para la salud, no producen ozono ni efectos tóxicos. (17)

<b>Classification</b>	<b>System</b>
Air disinfection	In-duct air disinfection
	Recirculation units
	Upper room systems
	UV barrier systems
	Overhead tank disinfection
Surface disinfection	Equipment & packaging disinfection
	Cooling coil disinfection
	Lower room disinfection
	Overhead surgical site disinfection
	Area/Room disinfection
	Food surface disinfection
	Hand wands
	Mold remediation systems

Fuente: Imagen del libro “Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook. Air and Surface Disinfection”. Pág. 152.

### **Mecanismo de acción**

El impacto de la UVC sobre las células vivas es letal para la mayoría de los microorganismos patógenos, incluyendo bacterias, virus, hongos, algas y protozoos. Estos microorganismos patógenos son inactivados gracias a la irradiación con la UVC, como resultado del daño fotoquímico que se produce en sus ácidos nucleicos.

La UVC es absorbida por los nucleótidos, es decir, los bloques de construcción de ADN y ARN celulares, de una manera dependiente de una longitud de onda de entre 200-280 nm. Esta UVC absorbida promueve la formación de uniones entre los nucleótidos adyacentes, creando así dímeros o moléculas dobles. Los dímeros más comunes son de timina-timina, aunque también se pueden llegar a formar de timina-citosina, citosina-citosina y uracilo-uracilo.

La formación de un número suficiente de dímeros dentro de un mismo microorganismo patógeno impide que se duplique su ADN y ARN, deteniendo por tanto su reproducción y favoreciendo su destrucción. (18)

## Evidencia científica

---

De acuerdo a la clasificación elaborada en 1981 por T. Eickhoff, vigente en la actualidad, sobre las actividades destinadas al control de las infecciones nosocomiales, en función de los niveles de efectividad obtenidos a partir de las medidas adoptadas, la luz UV presenta una eficacia dudosa o desconocida. Hoy en día, diversos estudios científicos están demostrando la efectividad de la luz UV en la desinfección de los microorganismos patógenos causantes de las infecciones nosocomiales. (19)

En un estudio científico realizado en el Veterans Affairs Medical Center de Cleveland, Ohio, se pretendía demostrar la eficacia del “Sterilray Disinfection Wand” en la desinfección antimicrobiana de superficies hospitalarias. Para ello, se realizó un muestreo microbiológico doble, pre- y post- desinfección ultravioleta, sobre unas determinadas superficies, contaminadas microbiológicamente, presentes en el hospital. Tras el procesamiento de las muestras del estudio se obtuvo una reducción superior al 50% en el número de microorganismos patógenos presentes en las superficies de estudio gracias a la UVC. Son unos resultados positivos, pero podrían haber sido mejores si las superficies de estudio hubieran estado perfectamente limpias antes de recoger las muestras microbiológicas, ya que la presencia de materia orgánica en las superficies de estudio dificulta la desinfección antimicrobiana. (20)

En unos test de laboratorio elaborados por la empresa Intertek, para valorar la eficacia de 2 hand wand, como son el “LW18 UV-C Sanitizer Wand” y el “UV-C Purifying Wand”, en la desinfección antimicrobiana de superficies, se inoculó una cierta cantidad de microorganismos patógenos sobre unas superficies designadas, se las expuso durante un tiempo y a una distancia determinados a la UVC, y se obtuvieron unos resultados muy positivos, con unos porcentajes superiores al 99,9% en la desinfección antimicrobiana de superficies. (Anexo 1) (Anexo 2)

Otro estudio científico llevado a cabo por el laboratorio ATS LABS, para evaluar la eficacia del “Verilux Cleanwave VH01 UV-C Sanitizing Wand” en la desinfección antimicrobiana de superficies, demuestra una eficacia superior al 98% en la desinfección antimicrobiana del virus de la Gripe A (H1N1), presente en unas superficies concretas infectadas con este microorganismo patógeno, tras ser expuestas durante un tiempo y a una distancia determinados a la UVC. (21)

Juan Pablo Torres Andrés y Enrique Anguita Pereira han realizado un estudio científico doble ciego, con doble toma, para comprobar la veracidad del poder desinfectante antimicrobiano del “LW18 UV-C Sanitizer Wand”. Este estudio científico fue llevado a cabo a principios del mes de Mayo del año 2014, en colaboración con el Departamento de Prevención y Salud Laboral del Ayuntamiento de Valladolid.

El trabajo de campo puesto en marcha fue el siguiente:

- Se escogieron 8 superficies de estudio presentes en el Departamento de Prevención y Salud Laboral, tales como:
  - o Auricular de teléfono.
  - o Mesa de extracción de sangre.
  - o Cabezal del espirómetro.
  - o Placa de magnetoterapia.
  - o Teclado de ordenador.
  - o Electrodo del electrocardiógrafo.
  - o Cabezal de ultrasonidos.
  - o Membrana de fonendoscopio.
- A continuación, se recogieron las muestras del estudio con hisopos estériles. La primera toma se realizó antes de la desinfección ultravioleta con el escáner y la segunda toma se realizó después de la desinfección ultravioleta con el escáner.
- Una vez obtenidas las muestras del estudio fueron enviadas a “Laboratorios de Castilla y León” mediante un código, con el fin de no influir en los resultados, para su procesamiento.

Ejemplos de códigos de identificación:

	Antes UV	Después UV
Cabezal del espirómetro	3108354	3108355
Placa de magnetoterapia	3108356	3108357

Los informes de resultados recibidos por parte de “Laboratorios de Castilla y León” demuestran que no se observan crecimiento bacteriano ni fúngico en ninguna de las muestras del estudio tomadas. Por tanto, al no estar contaminadas las superficies de estudio muestreadas no es valorable la veracidad del poder desinfectante antimicrobiano del “LW18 UV-C Sanitizer Wand”. (Anexo 3)

## Objetivos

---

### General

---

- Comprobar la eficacia de la luz ultravioleta en la desinfección antimicrobiana del mobiliario clínico de la unidad de Neurología, Ictus y Neurocirugía del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, mediante la utilización de un escáner portátil de desinfección ultravioleta.

### Específicos

---

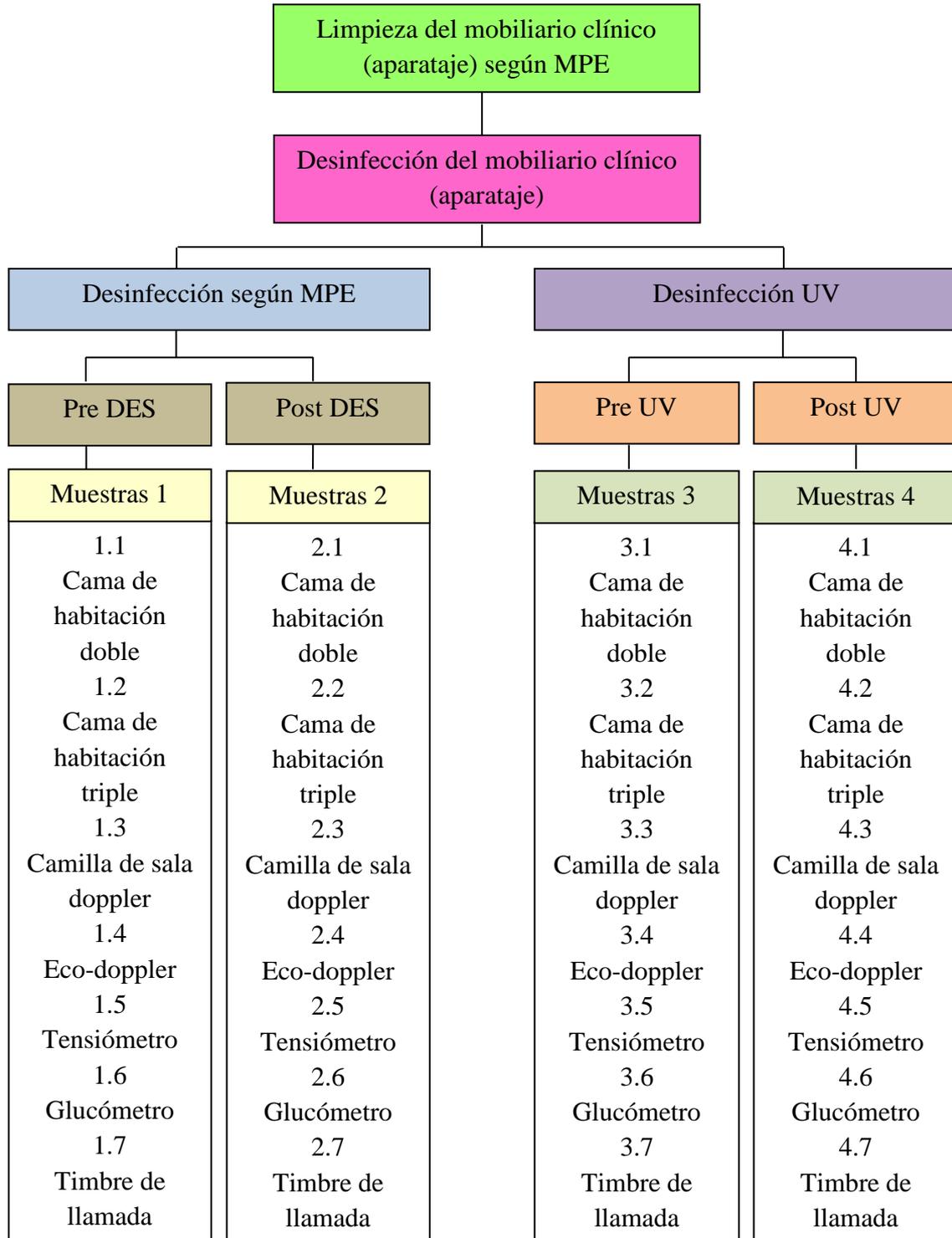
- Eliminar los microorganismos patógenos presentes en el mobiliario clínico de la unidad de Neurología, Ictus y Neurocirugía del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, tras la exposición a la luz ultravioleta germicida irradiada a través de un escáner portátil de desinfección ultravioleta.
- Comparar la eficacia del método de desinfección antimicrobiana del mobiliario clínico, utilizado actualmente en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, con la eficacia del método planteado de desinfección ultravioleta antimicrobiana del mobiliario clínico.

## Material y método

---

Cualquier superficie o medio hospitalario es susceptible de ser contaminada por microorganismos potencialmente patógenos. Cuando una superficie es contaminada por microorganismos patógenos, estos pueden llegar a sobrevivir en ella durante días, semanas e incluso meses, aunque las medidas de limpieza y desinfección antimicrobiana de superficies que se estén tomando en la actualidad sean, en principio, las más eficaces. Por tanto, es necesario investigar si existen otras técnicas de desinfección antimicrobiana de superficies que puedan eliminar el origen de posibles brotes infecciosos nosocomiales.

Algoritmo diagnóstico



(MPE: Manual de procedimientos de enfermería; Pre DES: Antes de utilizar el desinfectante; Post DES: Después de utilizar el desinfectante; Pre UV: Antes de utilizar la luz UV; Post UV: Después de utilizar la luz UV.)

## Etapas del estudio

---

El procedimiento de enfermería “Limpieza y desinfección del mobiliario clínico (aparataje)”, presente en el MPE del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, se divide en 2 etapas: limpieza y desinfección.

Por un lado, la etapa de limpieza en este estudio se llevara a cabo según el procedimiento de enfermería “Limpieza y desinfección del mobiliario clínico (aparataje)”, debiendo especificar con que producto se han limpiado las superficies de los objetos a estudiar y verificar que la limpieza se haya realizado correctamente.

Por otro lado, la etapa de desinfección en este estudio se diferencia en 2 métodos: desinfección según MPE y desinfección UV.

- La desinfección según MPE se llevara a cabo según el procedimiento de enfermería “Limpieza y desinfección del mobiliario clínico (aparataje)”. Se divide en 2 fases: Pre DES y Post DES.
  - o La fase “Pre DES” es aquella fase en la que la recogida de las muestras del estudio se llevara a cabo antes de utilizar el desinfectante, debiendo especificar que no se ha utilizado ningún desinfectante.
  - o La fase “Post DES” es aquella fase en la que la recogida de las muestras del estudio se llevara a cabo después de utilizar el desinfectante, debiendo especificar que desinfectante se ha utilizado y verificar que la desinfección se haya realizado correctamente.
- La desinfección UV se llevara a cabo según el método de desinfección UV planteado. Se divide en 2 fases: Pre UV y Post UV.
  - o La fase “Pre UV” es aquella fase en la que la recogida de las muestras del estudio se llevara a cabo antes de utilizar la luz UV, debiendo especificar que no se ha utilizado la luz UV.
  - o La fase “Post UV” es aquella fase en la que la recogida de las muestras del estudio se llevara a cabo después de utilizar la luz UV, debiendo especificar que se ha utilizado la luz UV, durante un tiempo y a una distancia determinados sobre las superficies de los objetos a estudiar, y verificar que la desinfección se haya realizado correctamente. (22)

## Objetos del estudio

---

Los objetos de los cuales se van a tomar las muestras del estudio son:

- La cama de una habitación doble.
- La cama de una habitación triple.
- La camilla de exploración de la sala doppler.
- El eco-doppler.
- El tensiómetro.
- El glucómetro.
- El timbre de llamada.

## Muestras del estudio

---

La recogida de las muestras del estudio presenta las siguientes características:

- Se necesitaran:
  - o 2 camas de 2 habitaciones dobles diferentes.
  - o 2 camas de 2 habitaciones triples diferentes.
  - o 1 camilla de exploración de la sala doppler que haya sido utilizada en 1 ocasión por 2 pacientes diferentes.
  - o 1 eco-doppler, 1 tensiómetro y 1 glucómetro que hayan sido utilizados en 1 ocasión por 2 pacientes diferentes.
  - o 2 timbres de llamada de 2 unidades del paciente diferentes.
- Todas las muestras del estudio serán tomadas cuando el paciente sea dado de alta de la cama o el timbre de llamada pertenecientes a su propia unidad del paciente, cuando se deje de utilizar el eco-doppler, el tensiómetro o el glucómetro, o en el caso de la sala doppler cuando un paciente deje de utilizar la camilla de exploración.
- Es imprescindible que todas las muestras del estudio que vayan a ser recogidas queden etiquetadas e identificadas correctamente, debiéndose especificar la fecha y hora de recogida, la muestra y el objeto de estudio, y la habitación, la unidad del paciente o el número de registro del material, siempre que sea necesario.

## Etiqueta

Fecha/Hora de recogida	
Muestra/Objeto	
Habitación/Unidad/Nº registro	

### **Material del estudio**

---

El material necesario para llevar a cabo la realización de este estudio es:

- Estufa incubadora.
- Gasas estériles.
- Google Nexus 5.
- Guantes de nitrilo desechables.
- Jabón.
- Laminocultivos PCA/VRBG [CULTIMED].
- Lejía.
- LW18 UV-C Sanitizer Wand.
- Microscopio óptico.
- Ordenador portátil Sony Vaio.

### **Lugar del estudio**

---

La unidad de Neurología, Ictus y Neurocirugía del Hospital Clínico Universitario de Valladolid se caracteriza por:

- Está situada en la 10ª planta, Ala Sur.
- Está destinada a pacientes correspondientes a las especialidades de Neurología y Neurocirugía.
- Contiene 5 habitaciones de 3 camas y 9 habitaciones de 2 camas, haciendo un total de 33 camas.
- La "unidad del Ictus" es un área de hospitalización especializada destinada al ingreso de pacientes con un infarto o una hemorragia cerebral. Está formada por 2

habitaciones con 2 camas cada una, monitorizadas, y 1 habitación con 2 camas para cuidados intermedios, no monitorizadas.

- Cada "unidad del paciente" dispone de una toma de oxígeno central y otra de vacío, cama, mesilla, luz de cabecera, timbre de llamada, armario y cuarto de baño.
- Dispone de una sala de Neurología vascular o "sala doppler" con 2 eco-doppler, 1 ordenador, 1 camilla de exploración, 2 pantallas de visión de imágenes, 1 congelador y 1 frigorífico.
- También tiene una sala de estar para el personal sanitario y otra para familiares y acompañantes, dos salas de reuniones para el personal sanitario, una sala donde se prepara y almacena la medicación y el material sanitario, un almacén y una sala de sucio para el lavado y desinfección del material sanitario.
- Además, presenta un control de enfermería con 2 ordenadores, la central de monitorización del Ictus y una terminal de correo neumático.

### Tiempo del estudio

---

El estudio tendrá lugar en el periodo de las 3 últimas semanas del mes de Agosto del año 2014.

#### Agosto

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

### Técnica del estudio

---

En primer lugar, se deberá preparar e identificar correctamente todo el material que se vaya a necesitar para el realizar el muestreo microbiológico.

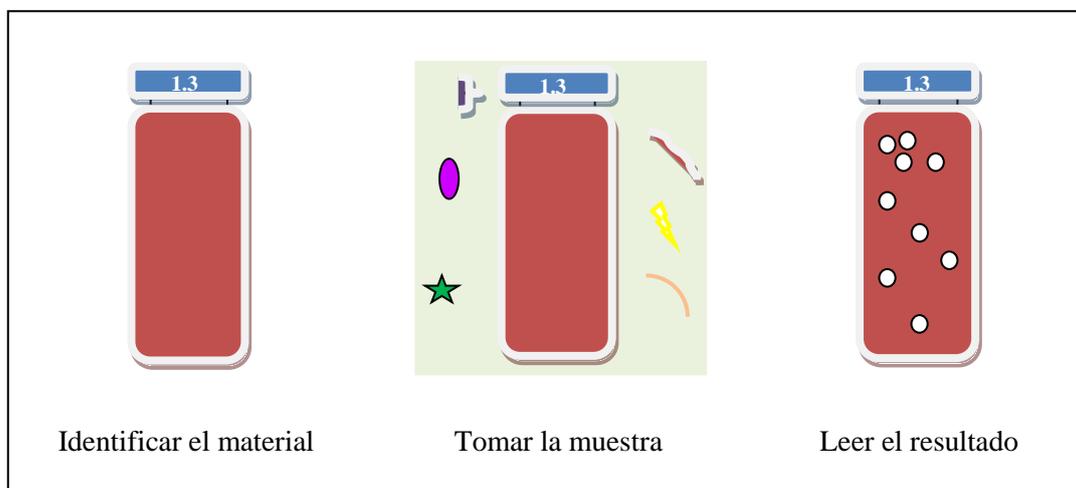
Para la recogida de las muestras del estudio se utilizarán laminocultivos PCA/VRBG, es decir, láminas de 12 cm<sup>2</sup> de superficie útil, con 2 medios de cultivos incorporados, que van a permitir el desarrollo de los principales microorganismos patógenos causantes de las infecciones nosocomiales en España. La cara 1 contiene PCA+TTC+neutralizantes, para el recuento total de aerobios, y la cara 2 contiene Agar VRBG, para el recuento de enterobacterias.

La recolección de las muestras microbiológicas se deberá realizar de la siguiente manera:

- Coger un laminocultivo, depositar sobre la superficie del objeto a estudiar y realizar una ligera presión uniforme sobre la superficie a analizar, con ambas manos.
- Una vez tomada la muestra del estudio, se introducirá en su recipiente correspondiente y se enroscará, sin cerrar totalmente para asegurar la entrada de aire.
- Para finalizar, se enviarán cada una de las muestras del estudio obtenidas al laboratorio de Microbiología del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, donde serán incubadas a 37°C durante 24-48 horas. En el caso de que el crecimiento microbiano sea insuficiente, se recomienda alargar las incubaciones 24 horas más.

En último lugar, se procederá al recuento total de los microorganismos patógenos obtenidos en cada una de las muestras del estudio, dividiendo el número de colonias obtenidas en cada laminocultivo entre 12, que son los cm<sup>2</sup> de superficie muestreada (UFC/cm<sup>2</sup>). (23) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (30)

### Esquema



## Coste del estudio

---

Material	Unidades	Precio (€)
Estufa incubadora	1	527,80
Gasas estériles	30	10,75
Google Nexus 5	1	489,99
Guantes de nitrilo desechables (x100)	1	3,49
Jabón	1	1,29
Laminocultivos PCA/VRBG [CULTIMED] (x20)	2	91,52
Lejía	1	0,63
LW18 UV-C Sanitizer Wand	1	86,58
Microscópio óptico	1	601,39
Ordenador portátil Sony Vaio	1	947,11
TOTAL		2760,55

## Resultados del estudio

---

Cada uno de los resultados obtenidos en el estudio se anotaran en la siguiente tabla:

Fecha/Hora de recogida	
Muestra/Objeto del estudio	
Habitación/Unidad del paciente/Nº registro	
Limpieza realizada correctamente Con que producto	
Desinfección realizada correctamente Método de desinfección/Fase Con que producto Tiempo y distancia de exposición	
UFC/cm <sup>2</sup>	
Imagen fotográfica	

(En aquellos ítems que no sea necesario responder se escribirá “no procede” con las siglas NP.)

## Fuentes de información

---

- (1) Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene (SEMPSPH). Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España (EPINE-EPPS 2013). Informe global de España. Resumen. 2013. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/EPINE-EPPS2013%20Informe%20Global%20de%20España%20Resumen.pdf>
- (2) Organización Mundial de la Salud (OMS). Prevención de las infecciones nosocomiales: Guía práctica. 2ª ed. 2003; 7. Disponible en: <http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/en/PISpanish3.pdf>
- (3) Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA). Guía de limpieza, desinfección y esterilización de los centros de atención primaria del Principado de Asturias. Principado de Asturias. 2011; 9. Disponible en: [https://www.asturias.es/Astursalud/Articulos/AS\\_SESPA/AS\\_Gestion%20Clinica/A\\_S\\_Seguridad%20Paciente/PDF%20LIMPIEZA.pdf](https://www.asturias.es/Astursalud/Articulos/AS_SESPA/AS_Gestion%20Clinica/A_S_Seguridad%20Paciente/PDF%20LIMPIEZA.pdf)
- (4) Wladyslaw K. Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook. Air and Surface Disinfection. 1ª ed. New York: Springer. 2009; 1:15-16.
- (5) Cotton CA, Bolton JR. The Ultraviolet Disinfection Handbook. 1ª ed. United States of America: American Water Works Association. 2008; 2:11-12.
- (6) Attwood D. Soft x-rays and extreme ultraviolet radiation. Principles and applications. 1ª ed. New York: Cambridge University Press. 2007; 1:1-2.
- (7) Negroni M. Microbiología estomatológica. Fundamentos y guía práctica. 2ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana. 2009; 13(5):133-138.
- (8) Pellicer Alonso Mª, Paniagua Román SL, León Castro JC, Gálvez Domínguez DM, Arcas Patricio MA. Colaborad.: Úbeda Ruiz PJ, Moraga Ortiz MC. Manual de Fisioterapia. Generalidades. Modulo I. 1ª ed. Sevilla: MAD. 2004; 17:336-341.
- (9) Valtueña JA. Enciclopedia de la Ecología y la Salud. 1ª ed. Madrid: Safeliz, S.L. 2002; 11(Pt 2):251-256.
- (10) Wladyslaw K. Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook. Air and Surface Disinfection. 1ª ed. New York: Springer. 2009; 1:16-20.
- (11) Honeyman Mauro J, Lissi Gervaso E, Cabrera Silva S. Radiación ultravioleta y salud. 1ª ed. Santiago de Chile: Universitaria, S.A. 2005; 6:80-87, 7:88-90.

- (12) Leffell DJ, Paller AS, Gilchrist BA, Katz SI, Goldsmith LA, Wolff K. Fitzpatrick. Dermatología en Medicina General. Tomo 2. 7ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana. 2009; 88(16):797-805.
- (13) Secretaria de Medi Ambient i Salut Laboral de la Unió General de Treballadors de Catalunya (UGT). Cuaderno preventivo: Radiaciones no ionizantes. Catalunya. 2008; 9-19.
- (14) Secretaria de Salut Laboral. Comisiones Obreras (CC.OO.) de Castilla y León. Guía de radiaciones ionizantes y no ionizantes. Valladolid. 2006; 9-14. Disponible en:  
[http://www.castillayleon.ccoo.es/comunes/recursos/6/pub4625\\_Guia\\_de\\_Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes.pdf](http://www.castillayleon.ccoo.es/comunes/recursos/6/pub4625_Guia_de_Radiaciones_Ionizantes_y_No_Ionizantes.pdf)
- (15) Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social (FREMAP). Manual de seguridad y salud en sector hospitales. Nº 61. 2009; 19-20. Disponible en:  
<http://www.fremap.es/SiteCollectionDocuments/BuenasPracticasPrevencion/Manuales/012/DVD.012castellano.pdf>
- (16) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Enciclopedia de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Volumen II. 2001; 49(Pt 6):4-10. Disponible en:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/49.pdf>
- (17) Wladyslaw K. Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook. Air and Surface Disinfection. 1ª ed. New York: Springer. 2009; 6:151-169.
- (18) Wladyslaw K. Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook. Air and Surface Disinfection. 1ª ed. New York: Springer. 2009; 2:31-64.
- (19) Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. Promoción de la calidad. Guía de buenas prácticas. Prevención y control de la infección nosocomial. Comunidad de Madrid. 2007; 3:25-26. Disponible en:  
[http://www.madrid.org/cs/Satellite?pagename=PortalSalud/Page/PTSA\\_home](http://www.madrid.org/cs/Satellite?pagename=PortalSalud/Page/PTSA_home)
- (20) Nerandzic MM, Cadnum JL, Eckart KE, Donskey CJ. Evaluation of a hand-held far-ultraviolet radiation device for decontamination of Clostridium difficile and other healthcare-associated pathogens. BioMed Central Infectious Diseases. 2012; 12:120. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/12/120>

- (21) Conway S, Cantin M, Miller MJ, Ramm KM. Evaluation of antiviral activity of UV light wand under simulated use on a hard surface. ATS LABS. 2009. Disponible en: <http://www.verilux.com/pdfs/ATSLabReport-H1N1.pdf>
- (22) Grupo de trabajo del Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Comisión de procedimientos y colaboradores. Manual de procedimientos de enfermería. Valladolid. 2009; 172-173.
- (23) Barrios Andrés JL, Delgado-Iribarren García-Campero A, Ezpeleta Baquedano C. Procedimientos de Microbiología Clínica. Control microbiológico ambiental. Edit.: Cercenado E, Cantón R. Coord.: Ezpeleta Baquedano C. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). 2012; 42:11-14. Disponible en: <http://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia42.pdf>
- (24) Eliecer Cano M<sup>a</sup>, Ángeles Domínguez M<sup>a</sup>, Ezpeleta Baquedano C, Padilla Ortega B, Martínez Martínez L, Ramírez de Arellano E. Procedimientos de Microbiología Clínica. Cultivos de vigilancia epidemiológica de bacterias resistentes a los antimicrobianos de interés nosocomial. Edit.: Cercenado E, Cantón R. Coord.: Martínez Martínez L. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). 2007; 26:1-21. Disponible en: <http://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia26.pdf>
- (25) Gamazo C, López-Goñi I, Díaz R. Manual práctico de Microbiología. 3<sup>a</sup> ed. Barcelona: Masson. 2005; 2:7-15.
- (26) Prats G. Microbiología Clínica. 1<sup>a</sup> ed. Madrid: Médica Panamericana. 2006; 2(Pt 2):22-32.
- (27) De la Rosa M, Prieto J, Navarro Marí JM. Microbiología en Ciencias de la Salud. Conceptos y aplicaciones. 3<sup>a</sup> ed. Madrid: Elsevier. 2011; 2:9-20.
- (28) Tortora GJ, Funke BR, Case CL. Introducción a la Microbiología. 9<sup>a</sup> ed. Madrid: Médica Panamericana. 2007; 6:160-180, 7:195-198.
- (29) Ponce Cifredo EA, Desongles Corrales J, García Bermejo MJ, Silva García MC. Técnico Especialista en Laboratorio del Servicio Gallego de Salud (SERGAS). Temario materias específicas-II. 1<sup>a</sup> ed. Sevilla: MAD. 2006; 24:12-59, 25:60-85, 26:86-115, 27:116-165.

- (30) Organización Mundial de la Salud (OMS). Manual de bioseguridad en el laboratorio. 3ª ed. 2005; 12(Pt IV):75-84. Disponible en:  
[http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS\\_CSR\\_LYO\\_2004\\_11\\_SP.pdf?ua=1](http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS_CSR_LYO_2004_11_SP.pdf?ua=1)

## Anexos

---

- (Anexo 1): LW18 UV-C Sanitizer Wand. (Páginas 1-3)
- (Anexo 2): UV-C Purifying Wand. (Páginas 4-6)
- (Anexo 3): Informe de resultados Laboratorios de Castilla y León. (Páginas 7-10)