



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
FACULTAD DE MEDICINA  
TRABAJO FIN DE GRADO EN  
PODOLOGÍA

**Revisión de las técnicas de asepsia y antisepsia en podología.**

**MARIA ISABEL GARCÍA GÓMEZ N° Exp: 133**

**ASUNCIÓN CANDELA GOMIS**

**Departamento de Patología y Cirugía**

**Curso académico: 2010 - 2017**

**Convocatoria de Junio.**

# ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Conceptos relacionados con la infección	4
1.2 La infección nosocomial	5
1.3 Estudios de Prevalencia de infección nosocomial	7
1.3.1 Estudio EPINE	8
1.3.3 Estudio ENVIN-UCI	9
1.4 Factores de riesgo de infección nosocomial	10
1.5 Barreras para la prevención de infecciones	11
1.5.1 Los primeros pasos: el lavado de manos	12
1.6 Métodos antisépticos	12
1.6.1 Antisepsia sobre el paciente	13
1.6.2. Antisepsia sobre el entorno y los materiales	14
1.7 Métodos de Esterilización	16
2. OBJETIVOS	20
3. METODOLOGÍA	21
4. RESULTADOS	23
5. DISCUSIÓN	29
6. CONCLUSIONES	32
7. BIBLIOGRAFÍA	33
8. ANEXOS	38

## RESUMEN

**Introducción:** La higiene en el medio sanitario es fundamental, en especial en procesos como la cirugía. Tanto para las técnicas de asepsia como de antisepsia, la diversidad de agentes disponibles es considerablemente extensa, y su naturaleza puede ser química o física. El uso combinado de ambas técnicas nos permite un aspecto clave de la cirugía, como es el control de las infecciones.

**Objetivos:** Conocer el estado actual de las técnicas de asepsia y de antisepsia, así como analizar el conocimiento y utilización de las mismas por los profesionales de podología.

**Metodología:** se realizó una revisión bibliográfica acerca de las técnicas de asepsia y antisepsia, y se llevó cabo una encuesta on-line a los profesionales podólogos a este respecto.

**Resultados:** Según la bibliografía revisada, la mayoría de referencias apoyan el uso de la clorhexidina como método antiséptico de elección, sin embargo, las encuestas realizadas revelan una mayor preferencia de los profesionales hacia la povidona yodada.

**Conclusiones:** Existe una controversia entre los datos obtenidos en la revisión bibliográfica y los datos de la muestra encuestada.

**Palabras clave:** asepsia, antisepsia, clorhexidina, betadine, infección, sitio quirúrgico.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Sterility in the sanitary environment is fundamental, especially in processes such as surgery. For both asepsis and antisepsis techniques, the range of available agents is considerably extensive, and their nature may be chemical or physical. The combined use of both techniques allows a key aspect of surgery, as it is infection control.

**Objective:** To review the latest publications on asepsis and antisepsis techniques, and to study the preferences of podiatrists in this regard.

**Methodology:** a review of available scientific evidence was made through a non-systematic review. In addition, an online survey was conducted to evaluate opinions from professional podiatrists in this regard.

**Results:** According to the literature reviewed, most references support the use of chlorhexidine as an antiseptic method of choice, however, our surveys showed a greater preference of professionals towards povidone-iodine.

**Discussion and Conclusions:** There is a controversy between the data obtained in the bibliographic review and the data from the sample surveyed, which reveals the need to carry out an update on asepsis techniques in order to reduce, as far as possible, the risk of infection at the surgical site.

**Key words:** asepsis, antisepsis, chlorhexidine, betadine, infection, surgical site.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Conceptos relacionados con la infección

Asepsia y antisepsia son dos conceptos íntimamente relacionados pero que hacen referencia a dos aspectos diferentes.

Por un lado, el término asepsia hace referencia a la *“ausencia de microorganismos que causan enfermedad”* (1), mientras que la antisepsia hace referencia a los *“Método que consiste en combatir o prevenir los padecimientos infecciosos destruyendo los microbios que los causan”* (2).

Normalmente, asociamos el término asepsia a esterilidad, aunque existe una cierta diferencia. La asepsia hace referencia a un estado conseguido mediante la esterilización, es decir, mediante unas técnicas para acabar con los microorganismos. Si bien la asepsia es una condición o estado libre de microorganismos, esta ausencia total es prácticamente imposible en la práctica.

Por otro lado, el concepto antisepsia se suele asociar a desinfección, sin embargo, la antisepsia sería un conjunto de métodos para inhibir o eliminar microorganismos, y la desinfección sería el proceso o las acciones antisépticas, mediante el cual se eliminan la mayor parte de los microorganismos (3).

La antisepsia se puede llevar a cabo mediante el uso de compuestos antisépticos, mientras que la desinfección se puede realizar mediante el uso de compuestos químicos, conocidos como desinfectantes, entre los que encontramos de bajo nivel, de nivel intermedio o de alto nivel, según sea la capacidad de las sustancias para destruir o inhibir el crecimiento de microorganismos (Tabla 1).

**Tabla 1. Ejemplos de desinfectantes según el nivel de desinfección alcanzado.**

Desinfección de alto nivel (DAN)	Desinfección de nivel Intermedio (DNI)	Desinfección de bajo nivel (DBN)
glutaraldehído al 2%, peróxido de hidrógeno al 6%, ortoftalaldehído, ácido peracético	Fenoles, Hipoclorito al 0.5%, cetrimida, cloruro de benzalconio combinado.	Compuestos clorados, fenoles, alcoholes, amonios cuaternarios, etc.

Disponible en: <http://www.crp.com>

## 1.2 La infección nosocomial

La infección nosocomial (del latín *nosocomium*, hospital de enfermos) hace referencia a aquellas infecciones contraídas por los enfermos dentro del entorno intrahospitalario, y que ni presentaba ni incubaba en el momento del ingreso. Dentro de estas infecciones también hay que hablar de las infecciones ocupacionales, que son aquellas contraídas por el personal sanitario durante la prestación de sus servicios (6).

La infección nosocomial es el efecto adverso más frecuente en el entorno hospitalario, y es un efecto que ocurre en todos los países del mundo, aunque los países con menor nivel económico presentan una incidencia claramente mayor (figura 1).

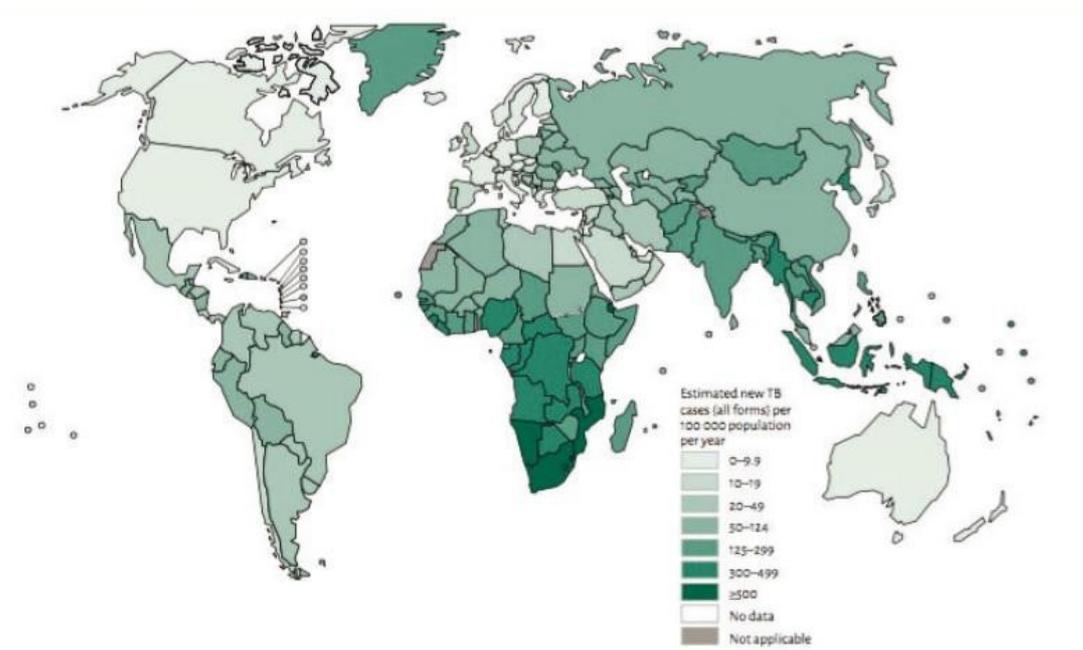


Figura 1. Tasas estimadas de nuevos casos de tuberculosis por 100.000 hab. a nivel

mundial en 2014, según el informe de la OMS en 2015. (7)

La importancia de la infección nosocomial se inició a mediados del siglo XIX gracias al Dr. Ignasz Semmelweis, con su famosa investigación sobre las fiebres puerperales, llegando a la conclusión de que los causantes de las muertes de las parturientas eran los médicos y estudiantes, que usaban el mismo material para explorar a las pacientes que para las autopsias de las clases de Medicina. El Dr. Semmelweis introdujo el lavado con una solución clorada y ácida, y consiguió reducir la mortalidad un 10%, alcanzando los niveles más bajos de mortalidad puerperal (8).

Sin embargo, desde el siglo XIX hasta la actualidad no se ha avanzado en gran medida en la erradicación de la infección y sigue siendo una de las grandes preocupaciones de la gestión hospitalaria, por el incremento de complicaciones en el paciente, y sobre todo por la continua aparición de agentes patógenos multiresistentes, lo cual supone un reto para el avance de la terapéutica antimicrobiana en nuestros días.

En la actualidad, dentro de las infecciones nosocomiales o intrahospitalarias cabe destacar tres situaciones de especial relevancia, la infección en cuidados intensivos, la infección en el sitio quirúrgico y la infección bacteriemia.

En la siguiente tabla se muestran algunos de los agentes infecciosos resistentes más frecuentes en el ámbito intrahospitalario.

**Tabla 2. Ejemplos de microorganismos responsables de las infecciones más comunes en el entorno hospitalario.**

Domini o	Microorganismo	Medios o factores de transmisión	Síntomas
Bacteri a	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Por el aire	Infección en la Orina
	<i>Escherichia coli</i>	Fecal, oral	Colitis, fiebre alta
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Agua. Zonas húmedas	Infección en la Orina, vías respiratorias, sangre. Muerte. <sup>3</sup>
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Convalecenci a	Infección de la piel
Hongo	<i>Candida albicans</i>	Convalecenci a	Problemas digestivos
	<i>Aspergillus sp.</i>	Lugares	Infección de oídos

		húmedos	
Virus	Virus sincitial respiratorio	Por contacto	Insuficiencia respiratoria en niños
	Rotavirus	Fecal, oral	Gastroenteritis
	VHC genotipo 1b	Transfusión de sangre	Hepatitis C
	VIH	Transfusión de sangre	varias, Etapa final Sida, muerte por enfermedad oportunista

*Disponible en (9).*

### 1.3 Estudios de Prevalencia de infección nosocomial

En nuestro país, la incidencia de infecciones nosocomiales se determina anualmente gracias a dos tipos de estudio o sistemas de control orientados precisamente a detectar el impacto de estas infecciones. Estos estudios son el Estudio EPINE, y el estudio ENVIN-UCI, específico para las unidades de cuidados intensivos.

#### 1.3.1 Estudio EPINE

El estudio de la prevalencia de infecciones nosocomiales en España se denomina estudio EPINE (Estudio Prevalencia Infecciones Nosocomiales en España). Este estudio se inició en 1990, con el objetivo de poder cuantificar el número de infecciones nosocomiales en los hospitales de nuestro país (10).

Los datos derivados de este estudio están disponibles en la siguiente dirección web: <http://hws.vhebron.net/epine/>, y su mayor utilidad reside en la evaluación de la prevalencia de infecciones nosocomiales a lo largo del tiempo, es decir, conocer la evolución de estas infecciones, y saber si las medidas de prevención son eficaces.

En la siguiente figura, obtenida en dicha página web, se describen estos datos:

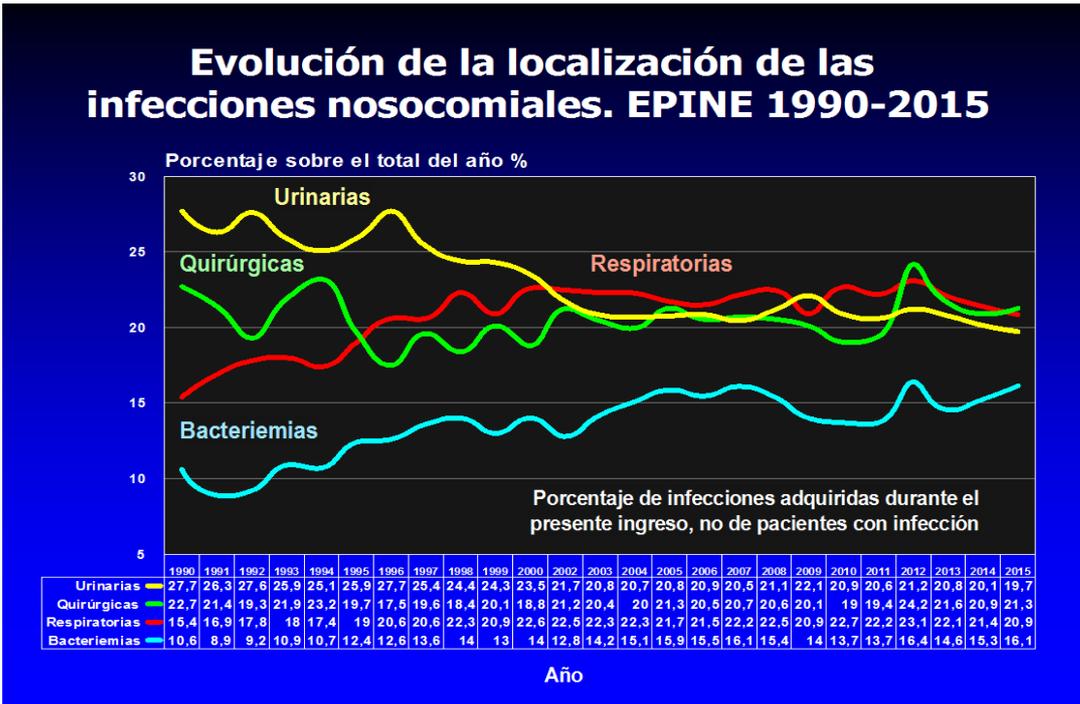


Figura 2. Evolución de la localización de las infecciones nosocomiales según los datos del estudio EPINE desde 1990-2015.

### 1.3.3 Estudio ENVIN-UCI

El otro estudio de prevalencia de infecciones nosocomiales en España es el estudio ENVIN (Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial), que también se denomina con frecuencia ENVIN-UCI, para hacer referencia a que los datos que se obtienen derivan de los Servicios de Medicina Intensiva.

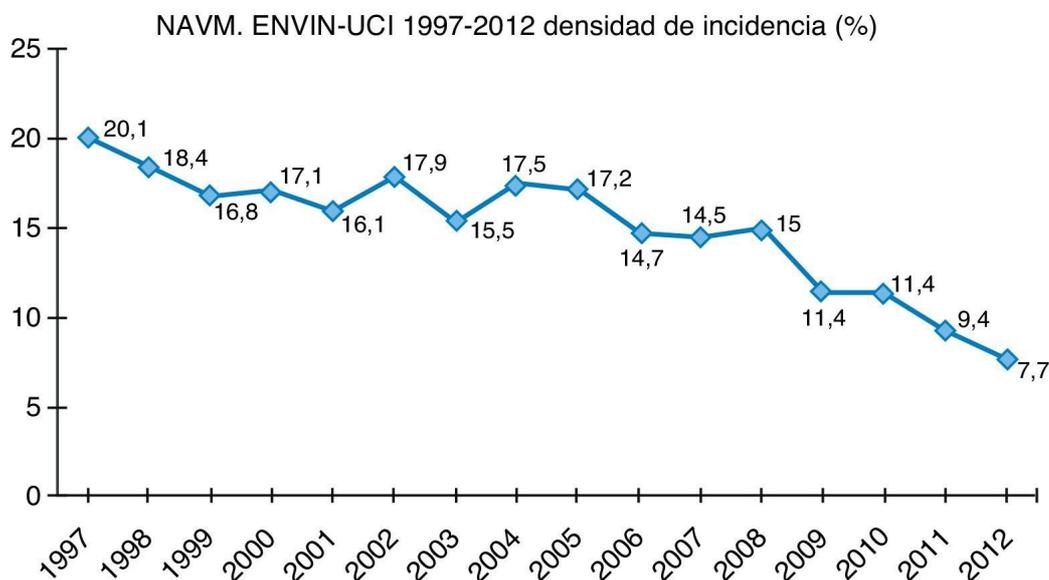
Este estudio se inició en 1994 por la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC), y recoge los datos de más de 100 servicios de Cuidados Intensivos (11).

La principal diferencia con el estudio EPINE, además lógicamente de estar centrado en estos servicios de cuidados especiales, es que se centra en el estudio de los factores de riesgo de los paciente críticos, es decir, con mayor riesgo de padecer una infección, como por ejemplo los pacientes con neumonía, pacientes intubados, con una sonda uretral o con catéteres vasculares con elevado riesgo de bacteriemia, sobre todo de *Staphylococcus sp.* Resistentes.

Al igual que el estudio EPINE, los datos están disponibles en la dirección

web: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/>, donde se puede observar también la evolución de la prevalencia de infecciones en estos servicios (Figura 3)

Figura 3. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial-Unidad de Cuidados



Intensivos. Evolución de la tasa de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM) en el período 1997-2008. En (12)

En nuestro país existen también otros estudios que son de interés, como la iniciativa Infección Quirúrgica Zero, patrocinada por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, que si bien no son estudios de prevalencia, son campañas bastante interesantes, ya que lo que se pretende es mejorar la calidad asistencial y la seguridad de los pacientes quirúrgicos mediante la reducción del número de infecciones quirúrgicas que se producen en los Hospitales de nuestro país. Sin duda, este tipo de iniciativas son necesarias y de gran utilidad para disminuir la prevalencia de estas infecciones (13).

#### 1.4 Factores de riesgo de infección nosocomial

Aunque evidentemente las medidas de asepsia y antisepsia deben realizarse siempre, existen algunos factores de riesgo que pueden incrementar

la probabilidad de que un paciente padezca una infección nosocomial a lo largo de su estancia. La mayoría de estos factores hacen referencia a la presencia previa de alguna enfermedad, que puede afectar al sistema inmunitario, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Coma
- Insuficiencia renal
- Insuficiencia vascular
- Diabetes mellitus
- Anemia
- Quemaduras
- Neoplasia
- Enfermedad pulmonar crónica obstructiva (EPOC)
- Inmunodeficiencia(14)

Luego existen otros factores que no tienen que ver tanto con la enfermedad como con ciertas características del paciente. Por ejemplo, aquellos sujetos con edad avanzada presentan un mayor riesgo de infección. El estado nutricional también es muy relevante, y tanto el exceso de peso como la desnutrición influyen negativamente sobre el sistema inmune. Los hábitos tóxicos también son importantes, y aspectos tales como el consumo de tabaco o el consumo excesivo de alcohol inhiben la capacidad del organismo a resistir a una infección (15).

Por último, es importante destacar otros factores de riesgo asociados al propio proceso quirúrgico, como una menor perfusión, rotura de las barreras protectoras (piel), presencia de material extraño, necrosis de algunos tejidos, y otras complicaciones generales. Además, según el tipo de cirugía, puede haber una mayor o menor hemorragia, con su respectiva formación de coágulos, lo que podría favorecer una disminución de la respuestas inmune (16).

El propio tipo de cirugía (limpia, posiblemente contaminada, sucia) es un factor de riesgo de padecer una infección durante el proceso quirúrgico. Por ejemplo, la cirugía abierta tiene un riesgo de infección mucho mayor que la cirugía laparoscópica. Otros factores como el uso de materiales contaminados

como los catéteres, o los sistemas de ventilación mecánica, y otros factores como los días de estancia hospitalaria pueden aumentar la probabilidad de padecer una infección durante el proceso quirúrgico(17).

## **1.5 Barreras para la prevención de infecciones**

La primera medida para evitar las infecciones durante el proceso quirúrgico es una higiene hospitalaria, que sea exigente y escrupulosa, ya que estas medidas de limpieza son fundamentales y constituyen la base para la prevención de las infecciones nosocomiales.

Aunque hoy en día existen numerosos protocolos para la prevención de las infecciones nosocomiales, es prácticamente imposible evitar al 100% la aparición de estas infecciones, y es que a pesar de que el personal conoce de sobra las medidas a realizar, diversas situaciones como el estrés o la sobrecarga de trabajo produce errores por parte del personal sanitario que podrían evitar la aparición de infecciones (18).

Una de las principales medidas de prevención de las infecciones nosocomiales y una de las más olvidadas es el lavado de manos, por lo que consideramos importante considerar este procedimiento como una medida antiséptica más.

### *1.5.1 Los primeros pasos: el lavado de manos*

Para los profesionales sanitarios el lavado de manos es un proceso fundamental, y constituye una medida higiénica fundamental y obligada, ya que esta medida es necesaria para evitar la transmisión de microorganismos tanto del profesional al paciente como de un paciente a otro.

Podemos diferenciar entre un lavado de manos higiénico-rutinario, y el

lavado de manos quirúrgico, que es el que se emplea antes del proceso quirúrgico, lógicamente. El lavado higiénico puede realizarse con agua y jabón o con soluciones hidroalcohólicas. El lavado quirúrgico es básicamente similar, con la diferencia de que se realiza durante más tiempo (entre 1,5-2 minutos por mano) y se tiene que usar un jabón con capacidad desinfectante (19).

En el anexo 1 se esquematiza el procedimiento a seguir en el lavado quirúrgico para evitar la transmisión de infecciones y poder trabajar en un entorno lo más aséptico posible.

## **1.6 Métodos antisépticos**

Los métodos antisépticos son una de las herramientas más útiles para la prevención de las infecciones. La capacidad de un compuesto como método antiséptico depende de dos factores, la toxicidad y la resistencia de los microorganismos. Esto es, un antiséptico muy potente que elimine a la mayoría de los microorganismos pero que sea muy tóxico y provoque reacciones adversas potentes en el paciente no es adecuado, y al revés, un antiséptico inocuo para el paciente pero incapaz de eliminar los agentes infecciosos tampoco será útil.

### *1.6.1 Antiseptia sobre el paciente*

En la actualidad, los antisépticos más utilizados en el entorno hospitalario son el alcohol etílico, el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), la povidona yodada y la clorhexidina. El uso de uno u otro está determinado por el objeto de desinfección.

En la siguiente figura se pueden ver algunas características de estos antisépticos:

Antiséptico	Inicio de actividad	Efecto residual	Acción frente a materia orgánica, pus, etc.	Seguridad	Toxicidad	Contraindicaciones
Alcohol 70°	2 min	Nulo	Inactivo	Inflamable	Irritante	Heridas abiertas
Clorhexidina (gluconato de clorhexidina 0,05-1%)	15-30 seg	6 h	Activo	En concentraciones del 4% puede dañar los tejidos	No tóxico	No se han descrito
Yodo (Povidona yodada 10%)	3 min	3 h	Inactivo	Retrasa el crecimiento del tejido de granulación	Irritación cutánea. Absorción del yodo a nivel sistémico	Embarazo, recién nacido (cordón umbilical). Lactantes, personas con alteración tiroidal
Peróxido de hidrógeno agua oxigenada (1,5-3%)	Inmediato	Nulo	Inactivo	Inactivo en presencia de luz y aire	Irritantes en las mucosas	Peligro de lesionar tejidos en cavidades cerradas

Figura 4. Principales características de los antisépticos más utilizados en el ámbito hospitalario. En (20)

La povidona yodada es un antiséptico inactivo, ya que el compuesto con la verdadera capacidad antiséptica es el yodo, que se va liberando progresivamente. Existen disponibles diferentes soluciones de povidona yodada, aunque las más frecuentes son las del 1, 7.5 y 10%. La mayor precaución a la hora de usar este antiséptico es en pacientes hipersensibles al yodo y en mujeres embarazadas y neonatos, para evitar posibles complicaciones.

El alcohol etílico a una concentración del 70% es un antiséptico de acción rápida, y si se deja secar al aire es capaz de destruir hasta el 90% de elementos patógenos. En contra de lo que cabe esperar, frotar el alcohol con un algodón disminuye su actividad antiséptica hasta un 75%.

En la actualidad, la bibliografía parece indicar un papel mucho más efectivo de la clorhexidina frente a los otros antisépticos. Al igual que el alcohol, la clorhexidina tiene un tiempo de acción muy rápido y una gran capacidad bactericida. En la actualidad, la solución más usada es la del 0.5%(3).

Por supuesto, el uso de uno u otro antiséptico va a depender de numerosas circunstancias, aunque en la actualidad el alcohol y el agua oxigenada apenas se usan de forma aislada en la práctica clínica. Así, por ejemplo, cuando se requiere un efecto inmediato el antiséptico de elección suele ser la povidona, mientras que a largo plazo se prefiere la clorhexidina (21).

En situaciones mucho más restrictivas como la prevención de

infecciones en catéteres, las recomendaciones son el uso de clorhexidina más concentrada (al 2%), en el lugar de inserción.

En la actualidad, se están desarrollando algunos agentes como el cadexómero yodado, que es un antiséptico que favorece la cicatrización de heridas junto al poder desinfectante del yodo, por lo que parece presentar ciertas ventajas en comparación con la clorhexidina, pero al no haber suficientes estudios su uso está muy limitado en la práctica clínica (22).

### *1.6.2. Antisepsia sobre el entorno y los materiales*

Como hemos comentado anteriormente, el primer paso para mantener un ambiente aséptico es una limpieza e higiene adecuadas. Una limpieza correcta favorece la eliminación de microorganismos patógenos, mientras que un cuidado deficiente de la limpieza favorece el desarrollo de infecciones nosocomiales.

Por otra parte, debemos recordar que con la desinfección no se eliminan todos los patógenos, ya que entonces estaríamos hablando de esterilización.

No todos los agentes químicos antisépticos tienen la misma capacidad de desinfección, y por supuesto, factores como la concentración o el tiempo de exposición hacen variar la capacidad anti patógena de estos compuestos. En este sentido, clasificamos los desinfectantes de la siguiente manera:

- Desinfectantes de nivel bajo: no es capaz de eliminar micobacterias ni esporas
- Desinfectantes de nivel medio: elimina micobacterias pero no esporas bacterias
- Desinfectantes de alto nivel: elimina incluso las esporas de resistencia de las bacterias (23).

En la siguiente figura se describen algunos de los desinfectantes químicos más usados en el entorno hospitalario.

Desinfectantes Químicos			
Tipo de desinfectante	Formulación	Categoría de Spaulding	Propiedades y aplicaciones
Glutaraldehído	Glutaraldehído al 2% o glutaraldehído fenato	Desinfectante de alto nivel	Excelente actividad microbicida y tuberculicida si se deja de 6 a 10 hrs. Aceptable como desinfectante en instrumentos semicríticos.
Compuestos clorados	Hipoclorito de sodio y calcio	Desinfectante de alto y medio nivel	Excelente desinfectante, pero rápidamente inactivado por materia orgánica, son corrosivos e inestables.
Alcoholes	Etilíco e isopropílico al 70-99%	Desinfectante de nivel intermedio	Buenos desinfectantes generales por inmersión. Buenos tuberculicidas. Malos esporicidas, regulares virucidas; muy volátiles e inflamables.
Yodoforos	Povidona yodada	Desinfectante de nivel intermedio	Buenos desinfectantes, pobres esporicidas y tuberculicidas. Los formulados como antisépticos no pueden usarse como desinfectantes.
Peróxidos	Agua oxigenada al 3%	Desinfectante de nivel intermedio	Buenos desinfectantes inmediatos. Muy inestable y de acción muy corta. No esporicidas ni tuberculicidas.
Fenolados	Todos los derivados	Desinfectante nivel intermedio y bajo	Buenos desinfectantes en general, pero no de alto nivel. Buen efecto residual. No son buenos para descontaminación de instrumentos, pero sí de superficies.
Cuaternarios de amonio	Cloruro de benzalconio, zefirán, cetavlon	Desinfectante de bajo nivel	Buena acción limpiadora. No tóxicos. Pobres microbicidas. Poco activos con bacterias gramnegativas; muy activos para grampositivos.

Fuente: (Academia de Ciencia USA, 1964)

Figura 5. Agentes desinfectantes para materiales y superficies. Disponible en: (24).

El uso de unos u otros agentes va a depender del tipo de material a desinfectar. Desde el año 1968, seguimos una clasificación propuesta por Standing para determinar el nivel de desinfección necesario para los materiales del entorno hospitalario (25):

- Material crítico: Dentro de este grupo se incluiría el material que contacta con las cavidades estériles o con el sistema vascular. Este material la desinfección no es suficiente, y se debe esterilizar
- Material semicrítico: es el que entra en contacto con las mucosas o por incisiones a través de la piel. En este tipo de material se puede utilizar desinfección de alto nivel.
- Material no crítico: es el instrumental que se utiliza directamente sobre la piel, no dañada, del paciente. A este nivel, la desinfección puede ser intermedia o baja.

Por otra parte, debido al incremento de organismos multirresistentes, está acaparando cierta atención la desinfección no sólo del instrumental, sino también de las superficies y del ambiente. Así, el desinfectante más usado para

la desinfección de superficies es el hipoclorito sódico (lejía), normalmente a una concentración de 1000ppm (26).

Del mismo modo, se ha descrito la persistencia de organismos multirresistentes, por lo que se hace necesaria la desinfección del ambiente. Esta práctica que se limitaba a ambientes sucios, o a laboratorios avanzados de biología molecular, cada vez se está usando más en el entorno hospitalario, y se realiza mediante vaporización o fumigación, generalmente de un desinfectante como el peróxido de hidrógeno (27).

## **1.7 Métodos de Esterilización**

Como acabamos de comentar, para cierto tipo de materiales, la desinfección no es suficiente y debemos recurrir a técnicas de esterilización. La esterilización es un proceso que representa la total eliminación de patógenos, es decir, un material está o no está esterilizado, a diferencia de lo que ocurre con la desinfección, que después de desinfectar un material o superficie todavía podemos detectar ciertos microorganismos, micobacterias y algunas esporas.

Sin embargo, en la práctica no se puede hablar de manera absoluta de esterilidad, por lo que se dice que un material está estéril cuando la probabilidad de que contenga algún microorganismo (en cualquier forma, incluso en espora) sea menor de  $1/1000000$ , que es lo que se conoce coeficiente de seguridad de la esterilidad(28).

Al igual que en la desinfección, la esterilización requiere del lavado previo de la instrumentación a esterilizar. Para ello se suelen utilizar máquinas especiales, de apariencia similar a un lavavajillas, donde se coloca el material en unos cestillos, y se puede controlar parámetros tales como la temperatura, el tiempo, así como el caudal de agua. Este método evita el lavado manual de la instrumentación, lo que disminuye la probabilidad de contaminación. También se puede limpiar el material por ultrasonidos, aunque su uso se reduce a material metálico, no plástico, y bastante resistente, ya que de no ser

así podría degradarse.

Existen diversos métodos de esterilización, aunque no cabe duda que en esta situación se deben seguir siempre las indicaciones del fabricante del material para su esterilización. En cualquier caso, en España el Real Decreto 1591/2009 establece la obligatoriedad de especificar en la ficha técnica del material quirúrgico el procedimiento para su esterilización. En la figura 6 se describen algunos de los principales métodos de esterilización que se usan en la actualidad, pero hemos de recordar que su uso va a depender, más que de las preferencias del hospital, de las indicaciones aportadas en la ficha técnica del producto.

Método esterilización	Ventajas	Inconvenientes
Vapor	<ul style="list-style-type: none"> <li>No tóxico para paciente, personal o medio ambiente</li> <li>Ciclo fácilmente monitorizable</li> <li>Rápido efecto microbiocida</li> <li>Sistema menos afectado por los restos orgánicos o inorgánicos</li> <li>Rapidez del ciclo</li> <li>Muy buena penetración en empaquetados médicos y en dispositivos con lúmenes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No apto para material termosensible</li> <li>Por la exposición repetida puede dañar el material (p. ej., algún instrumento de microcirugía)</li> <li>Puede dejar instrumental húmedo, con el riesgo de oxidación del mismo</li> <li>Posibilidad de quemaduras</li> </ul>
Peróxido de hidrógeno gas plasma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguro para el medio ambiente, no deja residuos tóxicos y no precisa aireación</li> <li>Permite esterilizar material sensible a temperatura (&lt;50°C) y humedad, tanto metálicos como no metálicos</li> <li>Duración del ciclo estándar 47 min</li> <li>Facilidad de manejar y monitorizar los ciclos</li> <li>Instalación simple, solo precisa toma eléctrica</li> <li>Compatible con gran cantidad de instrumental y dispositivos médicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No permite procesar celulosa, tela o líquidos</li> <li>Limitaciones para procesar dispositivos en función del diámetro de la luz y la longitud</li> <li>Muy sensible a la presencia de humedad en la cámara</li> <li>Requiere envolturas Tyvek y contenedores especiales</li> <li>El peróxido de hidrógeno puede ser tóxico a niveles mayores de 1 ppm TWA</li> </ul>
Peróxido de hidrógeno vapor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguro para trabajadores y el medio ambiente</li> <li>No deja residuos tóxicos y no precisa aireación</li> <li>Duración del ciclo 28 min (ciclo sin lúmenes), 55 min (ciclo con lúmenes)</li> <li>Permite esterilizar material sensible a temperatura (&lt;50°C) y humedad</li> <li>Facilidad de manejar y monitorizar los ciclos</li> <li>Fácil instalación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No permite procesar celulosa, tela o líquidos</li> <li>Limitaciones para procesar dispositivos en función del diámetro de la luz y la longitud (p. ej., lúmenes de acero inoxidable de &lt; de 1 mm de diámetro o más de 125 mm de longitud).</li> <li>Precisa catalizador</li> <li>Requiere envolturas Tyvek y contenedores especiales</li> <li>El peróxido de hidrógeno puede ser tóxico a niveles mayores de 1 ppm TWA</li> </ul>
Óxido de etileno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta eficacia microbiocida</li> <li>Buena difusión y penetrabilidad en embalajes y lúmenes</li> <li>El uso de cartuchos individuales y cámaras de presión negativa minimiza la posibilidad de fuga y exposición a OE</li> <li>Facilidad de manejar y monitorizar los ciclos</li> <li>Compatible con gran cantidad de instrumental y dispositivos médicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El envasado puede realizarse en bolsa de papel mixto y en bolsa de papel Tyvek y contenedores especiales</li> <li>Es absorbido por muchos materiales y requiere un tiempo de aireación para eliminar los residuos del OE</li> <li>Limitaciones dependiendo de la longitud y del diámetro de la luz, presencia de sales inorgánicas o materia orgánica</li> <li>OE es tóxico, carcinogénico, inflamable</li> <li>Precisa usar catalizadores para transformar el residuo en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O</li> <li>Los cartuchos deben guardarse en armarios para líquidos inflamables</li> </ul>

Figura 6. Ventajas y desventajas de los métodos de esterilización más usados. En (3).

Sin duda alguna, la esterilización por vapor es el método más usado, y se realiza mediante unos aparatos denominados autoclaves, capaces de calentar el agua a elevadas presiones, lo que aumenta la penetración del vapor caliente sobre el material, aumentando así su capacidad para esterilizar el material. Normalmente se envasa el material previamente a su introducción en el autoclave, y se usa algún tipo de indicador para comprobar que el aparato ha alcanzado la temperatura adecuada y el material está esterilizado. En la siguiente figura se describe el funcionamiento de un autoclave.



*Figura 7. Ejemplo de autoclave y un esquema de su mecanismo de acción. En Bentsch Autoclaves(29).*

Cuando se quiere reutilizar material crítico que sea sensible a las altas temperaturas, el vapor no es un método útil, y se debe recurrir a una esterilización química, que permita eliminar los microorganismos a baja temperatura. En este caso disponemos de numerosos agentes, como el ácido peracético, pero sobre todo los más usados son el óxido de etileno y el peróxido de hidrógeno gas/plasma.

El óxido de etileno fue uno de los primeros esterilizantes químicos en usarse, i permite esterilizar material a temperaturas tan bajas como a los 37°. Su capacidad esterilizante dependerá de la concentración (nunca menor de 450 mg/l) y del tiempo de exposición, que tampoco tendrá que ser menor de 1 hora (23).

Finalmente, la tecnología de peróxido de hidrógeno gas/plasma. El plasma se le conoce como el cuarto estado de la materia, y es un estado en el que coexisten gases con iones, electrones y partículas atómicas neutras, obtenidas cuando se introduce energía a un gas a baja temperatura, como ocurre por ejemplo con la aurora boreal o las luces de neón. De este modo, la esterilización con plasma de peróxido de hidrógeno consiste en vaporizar el material con este compuesto, al que a continuación se transmite una corriente de radiofrecuencia que transforma el vapor en plasma, aumentando significativamente la capacidad de esterilización de este compuesto. Más recientemente se ha propuesto también la esterilización con plasma de oxígeno

puro, aunque aún son necesarios más estudios para validar su eficacia frente a otros métodos (30).



## 2. OBJETIVOS

- Realizar una revisión bibliográfica sobre los métodos de asepsia y antisepsia de uso más frecuente en el quirófano
- Realizar una encuesta, mediante una encuesta vía Internet, a los profesionales de podología para evaluar su nivel de conocimientos y el uso de estas medidas por estos profesionales.



### 3. METODOLOGÍA

El primer paso de este proyecto ha consistido en una revisión bibliográfica. En primer lugar se estableció la pregunta de investigación siguiente:

¿Cuál o cuáles son los métodos de asepsia/antisepsia más usados en la actualidad en el ámbito hospitalario?

Posteriormente se estructuró esta pregunta en diferentes temas para facilitar la búsqueda bibliográfica. Así, se decidió realizar búsquedas de los siguientes temas:

- Conceptos básicos relacionados con la infección
- Infección nosocomial
- Estudios de Prevalencia de infección nosocomial
- Factores de riesgo de infección
- Barreras para la prevención de la infección
- Métodos antisépticos
- Métodos de esterilización

Para cada uno de los temas se seleccionaron una serie de descriptores, que nos permitieran retraer la información relevante con el tema. Los principales descriptores en español fueron: infección, nosocomial, UCI, quirófano, prevalencia, métodos, antisepsia, desinfección y esterilización. Para las búsquedas en inglés se usaron los descriptores o palabras clave: Infection, nosocomial, ICU, surgical room, prevalence, methods, antiseptics, disinfection and sterilization

La búsqueda bibliográfica no se llevó a cabo en una sola etapa sino que para cada tema, la búsqueda se realizó en diferentes etapas, según el contenido de

los artículos previos. Por ejemplo, dentro del tema de prevalencia, los primeros artículos obtenidos informan acerca de la importancia en nuestro país de los estudios PREVINE y ENVIN-UCI, por lo que decidimos incluir un subapartado específico para estos aspectos.

La búsqueda se realizó fundamentalmente con la asistencia de los buscadores Google Scholar (a través de la dirección <https://scholar.google.es/>) para los artículos en español y PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) para los artículos en inglés. Para la búsqueda de ciertas imágenes y otro tipo de información de interés como imágenes, protocolos y guías usamos el buscador general Google (<https://www.google.es/>). Se seleccionaron aquellos artículos en inglés y en español, publicados en revistas indexadas principalmente. En principio no se establecieron límites para la fecha de publicación, aunque siempre que fuera disponible, se seleccionaron los artículos según su nivel de evidencia, en el siguiente orden: meta-análisis, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos aleatorios, ensayos clínicos no aleatorios, estudios descriptivos...

Por otra parte, se realizó una encuesta a los podólogos de Elche. Se contactó con ellos y se le envió un enlace a su correo electrónico para que pudieran completar la encuesta vía Internet. Las preguntas que se incluyeron en la encuesta se detallan en el Anexo 2. La encuesta se desarrolló utilizando la aplicación de acceso libre LimeSurvey. El enlace para poder acceder a la encuesta está disponible en: <http://podologia.blogspot.org/index.php/898812?lang=es> (fecha de último acceso 13 de Mayo de 2017). Los datos obtenidos vía web fueron automáticamente exportados a un archivo Excel, que a su vez fue exportado al software SPSS para el análisis estadístico versión 22.0

#### 4. RESULTADOS

Obtuvimos un total de 73 encuestas, en un periodo comprendido entre el 30 de Marzo de 2017 al 8 de Mayo de 2017.

Respecto a la pregunta 1 ¿Realiza intervenciones quirúrgicas?, la mayoría de los podólogos consultados afirmaron realizar operaciones de tipo ungueal (95,9%, n=70), mientras que sólo un 19,2% (n=14) afirmaron realizar intervenciones quirúrgicas de tipo ósea. Además un podólogo afirmó realizar intervenciones de piel y otro también realizaba intervenciones de partes blandas (Figura 8).

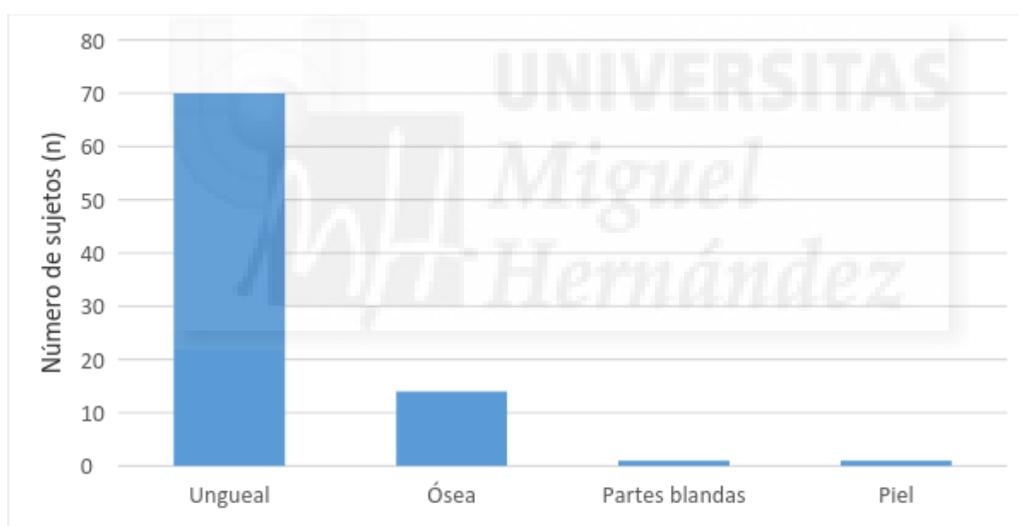


Figura 8. Número de podólogos entrevistados que afirmaban realizar intervenciones quirúrgicas.

Respecto a la segunda pregunta, ¿realiza profilaxis antibiótica?, nuestros datos indican que hasta un 16.4% de los encuestados no la realizan, mientras que sólo un 13.7% afirman realizarla siempre. La mayoría de los podólogos afirmaban realizarla en función del tipo de cirugía (69,9%) (figura 9).

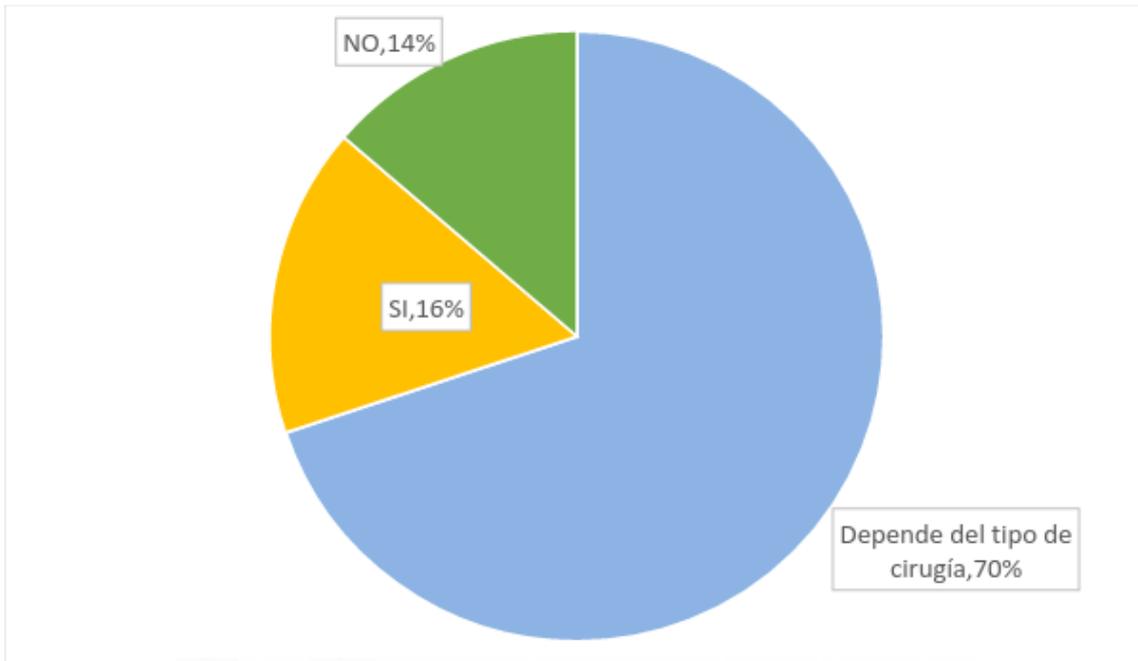


Figura 9. Porcentaje de sujetos encuestados en función de la profilaxis antibiótica

Cuando analizamos los datos acerca de la pregunta 3, ¿Qué utiliza en su primer lavado quirúrgico del día?, nuestros datos indican que el antiséptico más usado fue el betadine, seguido de la clorhexidina, y del jabón neutro + solución alcohólica. Además 1 encuestado afirmó usar clorhexidina acuosa, mientras que ningún sujeto afirmaba usar solución alcohólica.

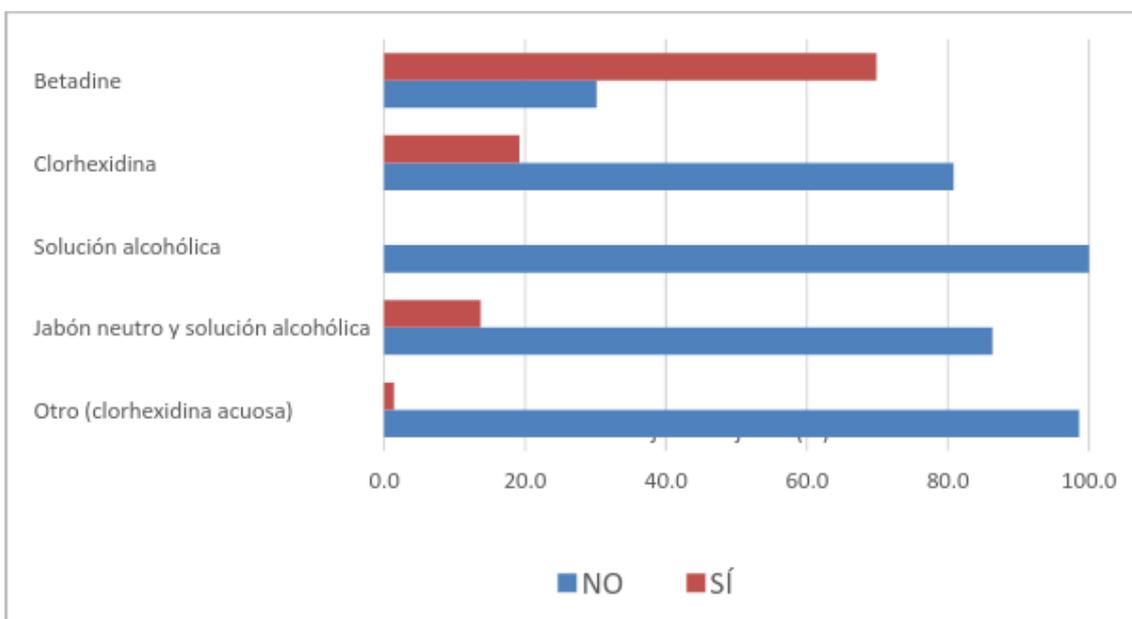


Figura 10. Frecuencia de uso de antisépticos en el primer lavado quirúrgico del día.

En la siguiente pregunta analizamos el uso de antisépticos en los lavados sucesivos, donde obtuvimos una tendencia similar al apartado anterior, es decir, el betadine siguió siendo la primera elección para los entre los entrevistados (figura 11).

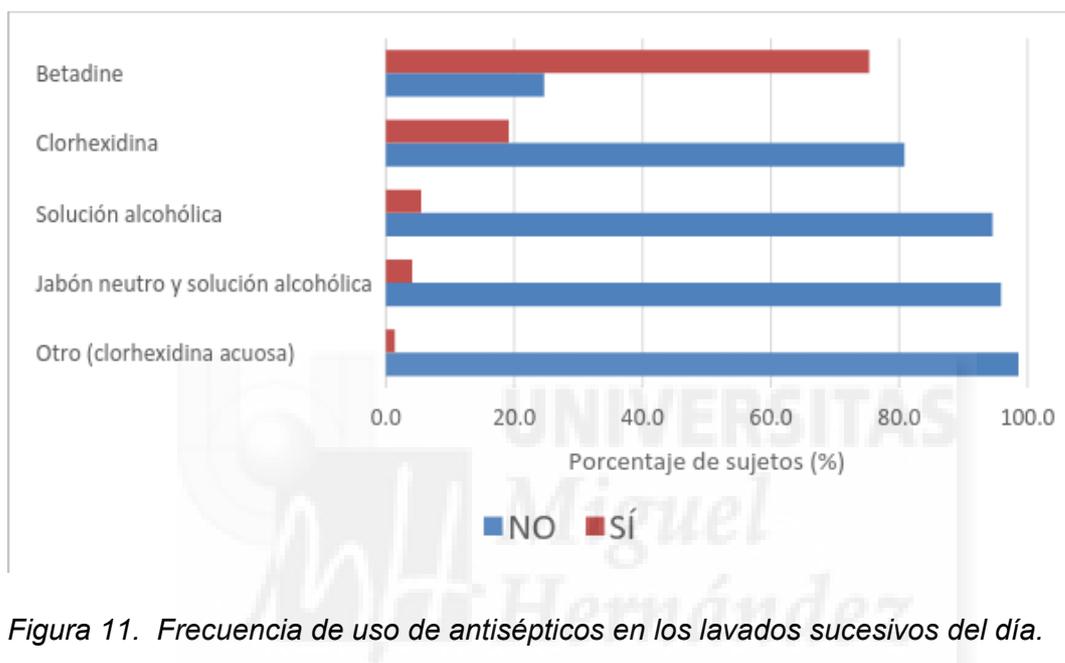


Figura 11. Frecuencia de uso de antisépticos en los lavados sucesivos del día.

En la siguiente pregunta, encuestamos acerca de la existencia de un protocolo de preparación del paciente quirúrgico (ducha, rasurado, antisepsia cutánea), observando que la mayoría de los podólogos entrevistados sí siguen un protocolo, y solamente un 8,2% de los entrevistados afirmaban no seguirlo.

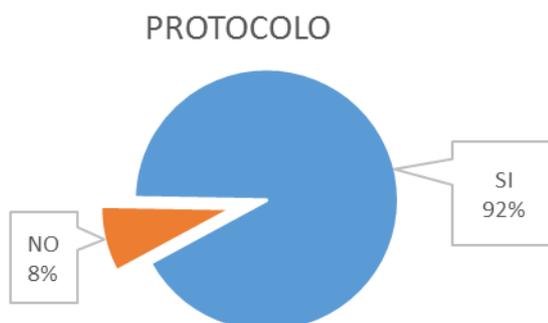


Figura 12. Porcentaje de sujetos que afirmaban seguir un protocolo de preparación del paciente quirúrgico.

Respecto a la pregunta acerca del método para la eliminación del vello (pregunta 6), nuestros datos indican que la mayoría de los entrevistados no eliminan el vello del paciente que va a ser sometido al procedimiento quirúrgico. Del 30.1% restante, el 13,7% eliminaba el vello con cuchilla, y el 16,4% restante con maquinilla de cabezal desechable.

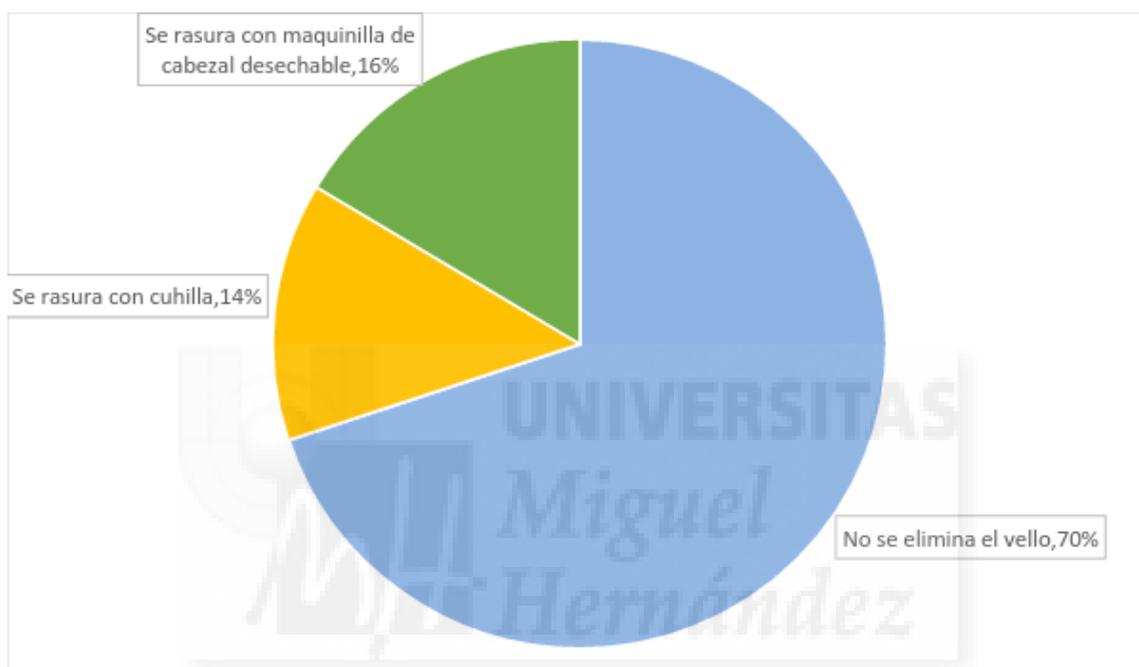


Figura 13. Porcentaje de sujetos en función del proceso de eliminación del vello.

Respecto a la pregunta 7, ¿Qué antiséptico utiliza sobre piel sana en el campo quirúrgico?, al igual que en las preguntas anteriores, según la muestra de podólogos entrevistados, el más usado fue el betadine, seguido muy de lejos de la clorhexidina alcohólica (Figura 14).

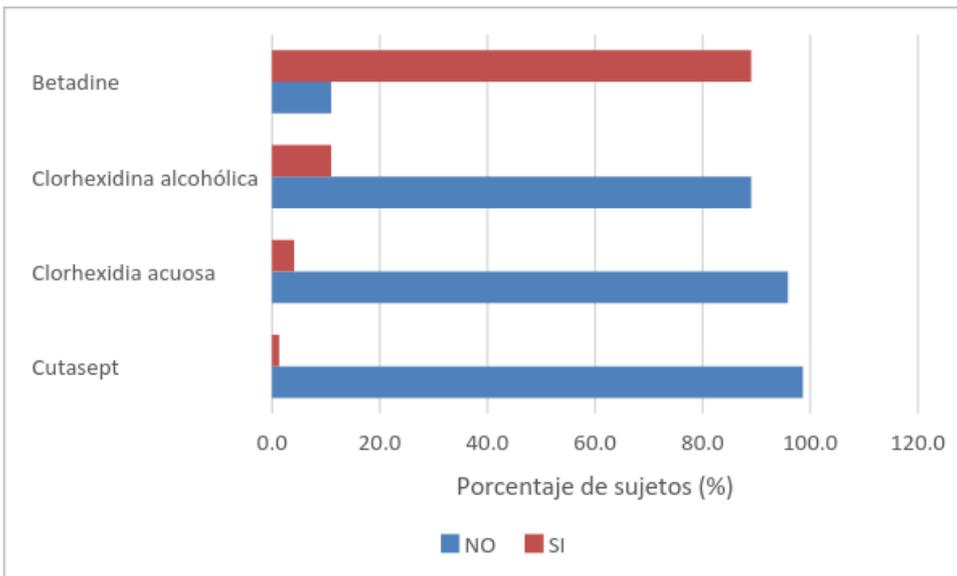


Figura 14. Frecuencia del antiséptico sobre piel sana en el campo quirúrgico.

En la pregunta 8, ¿Deja secar la solución antiséptica antes de colocar los paños quirúrgicos?, nuestros datos indican que la mayoría de los sujetos seguían el procedimiento adecuado, es decir, sí dejaban secar la solución, aunque 5 sujetos (6,8%) afirmaban no hacerlo (Figura 15).

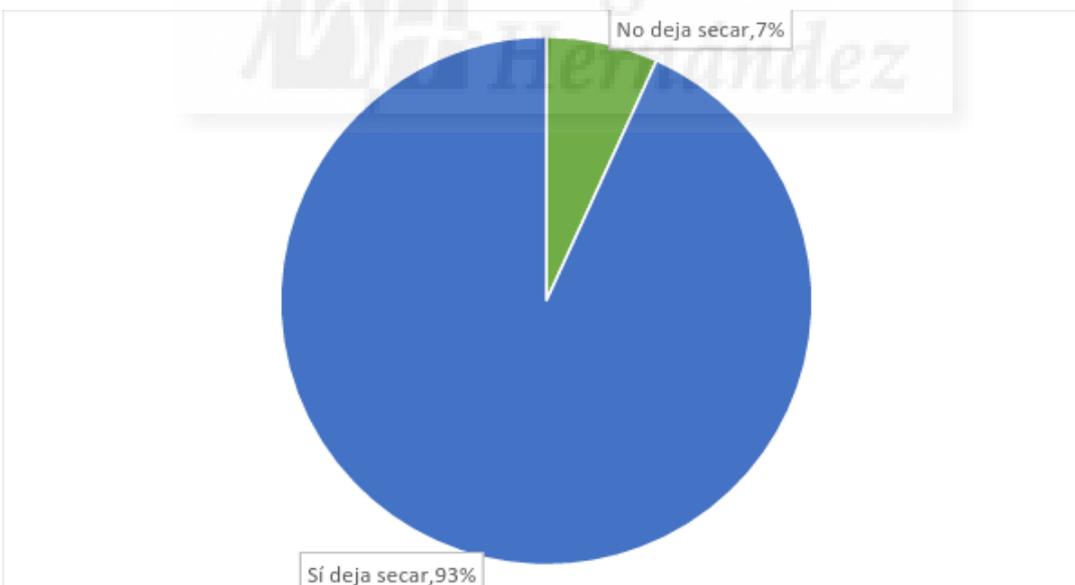


Figura 15. Porcentaje de sujetos en función de la pregunta 8, ¿Deja secar la solución antiséptica antes de colocar los paños quirúrgicos?

En las preguntas 9 y 10 investigamos acerca de algunos datos sociodemográficos generales. En la pregunta 9 consultamos sobre la

comunidad o ciudad donde trabajaba el profesional, donde pudimos poner de manifiesto que la mayoría de los sujetos que contestaron la encuesta provenían de la Región de Murcia (42,5%, n=31 sujetos), seguido de Zaragoza, Asturias y Alicante.

Por último, cuando preguntamos acerca de la experiencia de los profesionales entrevistados, nuestros datos indican que la mayoría había obtenido el título hacía 1-10 años, y solamente 5 sujetos (6,8%) tenía una experiencia mayor de 20 años de antigüedad.

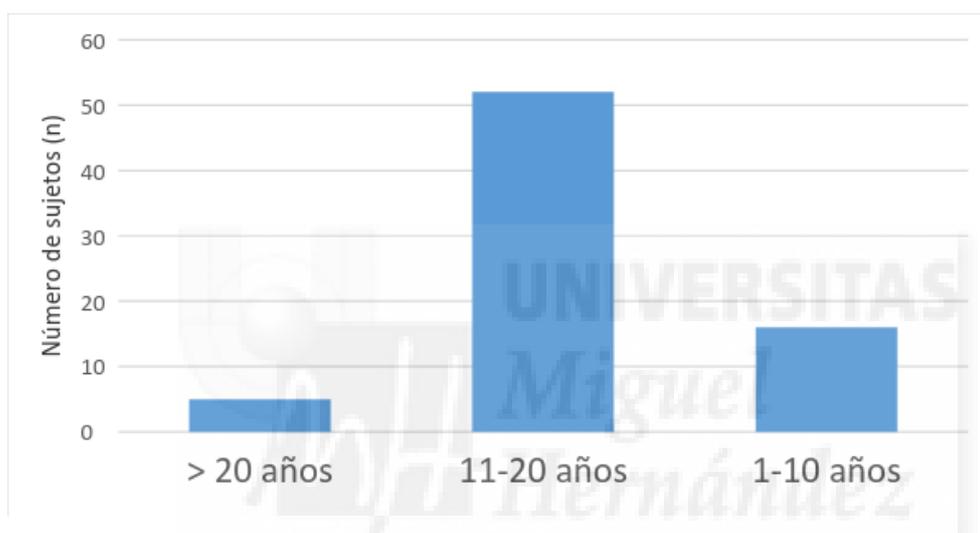


Figura 16. Experiencia de la muestra que participó en el estudio.

## 5. DISCUSIÓN

En el presente trabajo hemos querido abordar los aspectos relacionados con la asepsia y la antisepsia en la cirugía del pie por una doble vertiente, en primer lugar mediante una revisión bibliográfica, y por otro lado mediante un estudio en el que encuestamos a una serie de profesionales acerca de sus preferencias respecto a estos términos

En primer lugar, cabe destacar que parece existir un cierto consenso acerca de la mayor eficacia de la clorhexidina respecto a la povidona yodada en cuanto a los métodos antisépticos del procedimiento quirúrgico. Así, Srinivas et al., en un ensayo clínico llevado a cabo para evaluar la eficacia de ambos métodos antisépticos, pusieron de manifiesto una menor incidencia de infecciones del sitio quirúrgico con clorhexidina-gluconato en comparación con la povidona yodada (31). Sin embargo, otro estudio realizado con el mismo antiséptico (clorhexidina-gluconato), no observó una diferencia estadísticamente significativa respecto a la incidencia de infecciones respecto a la povidona yodada (32).

En un estudio similar pero llevado a cabo con clorhexidina-alcohol, se observó la misma tendencia, es decir, limpiar de forma preoperatoria la piel del paciente con clorhexidina previene el desarrollo de infecciones de forma significativamente mayor que la povidona yodada (33).

Dumville et al. quizás aporten una de las publicaciones más relevantes a este respecto, ya que su revisión de la Cochrane Database of Systematic Reviews, donde se hizo una revisión sistemática y un meta-análisis de las publicaciones previas a este respecto, pudo poner de manifiesto cómo la solución de clorhexidina-alcohol al 5% fue significativamente más eficaz que la solución alcohólica o la povidona yodada (34).

Teniendo en cuenta estos antecedentes bibliográficos, nos preguntamos por qué según los datos obtenidos a través de las encuestas afirman que la gran mayoría de podólogos consultados siguen usando la povidona yodada en

detrimento de la clorhexidina. En este sentido, tal y como comentan Dumville et al., tiene que haber otros motivos como los costes o los potenciales efectos adversos, que motiven a la muestra encuesta el uso de betadine frente a la clorhexidina (34).

Por otra parte, existen ciertos estudios como el de Park et al., donde la clorhexidina gluconato (no alcohólica) no resultó más eficaz (32), por lo que podríamos preguntarnos si es el alcohol, y no la clorhexidina en sí misma la que reduce el riesgo de infección. No obstante, esta cuestión quedó aclarada en el estudio previo de Mimosz et al., donde comparó la eficacia de la clorhexidina-alcohólica frente a la povidona-alcohólica, pero como cabría esperar, observó un riesgo de infección significativamente menor con la clorhexidina, reafirmando la efectividad de este principio activo frente a la povidona (35).

En definitiva y teniendo en cuenta la bibliografía revisada, parece evidente que la clorhexidina alcohólica es mucho más eficaz que los demás métodos antisépticos para prevenir las infecciones del sitio quirúrgico. Este dato llama la atención a la preferencia de los podólogos de nuestro entorno, tanto en el primer lavado quirúrgico, como en los lavados quirúrgicos y en el campo quirúrgico.

Otro dato a destacar es que todavía existe un cierto número de profesionales que usa la solución alcohólica en el proceso de desinfección, sin embargo la evidencia científica parece rechazar completamente esta intervención. De hecho, nos ha sido en cierto modo difícil encontrar bibliografía al respecto, ya que según nuestro conocimiento, el último ensayo clínico aleatorio donde se comparó la eficacia de la solución alcohólica como método antiséptico data del año 1985(36).

Por tanto, en nuestra opinión, el esfuerzo para prevenir las infecciones del sitio quirúrgico debería centrarse en primer lugar hacia la educación de los profesionales, ya que, por diversos motivos que no hemos sido capaces de clarificar, la povidona yodada sigue siendo el método antiséptico de elección.

Y es que tenemos que tener en cuenta que la prevalencia de infecciones del sitio quirúrgico sigue siendo elevada en España. Los últimos datos

disponibles del estudio ENVIN hablan de una incidencia del 4.73%, y aunque existen factores como la duración de la intervención, o el periodo de estancia hospitalaria que pueden estar influyendo sobre esta elevada prevalencia(37), la elección del antiséptico más adecuada también puede estar determinando la aparición de infección en el sitio quirúrgico.

Llegados a este punto, querríamos comentar algunas limitaciones del presente trabajo. Por un lado, la metodología llevada a cabo para realizar la encuesta, si bien tiene la ventaja de la facilidad de realización, tiene una tasa de respuesta mucho menor que otros métodos más tradicionales (38), por lo que el número de sujetos que han tomado parte en el presente trabajo ha sido relativamente escaso. Por este mismo motivo, la interpretación de los datos estadísticos debe realizarse con cierta cautela.

Por otro lado, el método en sí de encuesta tiene sus limitaciones, y otras aproximaciones de investigación hubieran sido más eficaces. La metodología más usada en la bibliografía revisada para evaluar la efectividad de los métodos asépticos y antisépticos es el ensayo clínico aleatorizado, por lo que sería interesante en futuros trabajos llevar a cabo un estudio de este tipo, pero en nuestra opinión escapa de los objetivos del presente trabajo.

## **6. CONCLUSIONES**

1. Atendiendo a la bibliografía revisada, la clorhexidina-alcohólica al 0.5% parece ser la solución más adecuada como medida antiséptica para la prevención de infecciones en el sitio quirúrgico.
2. La mayoría de los profesionales encuestados afirman usar con mayor preferencia la solución de povidona yodada frente a la clorhexidina. Otros métodos como la solución alcohólica se usan pero en menor medida.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Real Academia Española. Diccionario Usual. [Internet]. [cited 2017 Apr 11]. Available from: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=asepsia>
2. DLE: antisepsia - Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario [Internet]. [cited 2017 Apr 11]. Available from: <http://dle.rae.es/?id=2wFmuHV>
3. Hernández-Navarrete M-J, Celorrio-Pascual J-M, Lapresta Moros C, Solano Bernad V-M. Fundamentos de antisepsia, desinfección y esterilización. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. Elsevier; 2014 Dec [cited 2017 Apr 11];32(10):681–8. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213005X14001839>
4. Clínica Ricardo Palma [Internet]. [cited 2017 Apr 11]. Available from: <http://www.crp.com.pe/>
5. Real Academia Española. Diccionario Usual. [Internet]. [cited 2017 Apr 11]. Available from: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=infección>
6. (UK) NCC for W and CH. Surgical Site Infection [Internet]. Surgical Site Infection: Prevention and Treatment of Surgical Site Infection. RCOG Press; 2008 [cited 2017 Apr 11]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21698848>
7. Clavera I, Michel de la Rosa FJ, Marín B. Anales del sistema sanitario de Navarra. [Internet]. Anales del Sistema Sanitario de Navarra. Gobierno de Navarra, Departamento de Salud; 2007 [cited 2017 Apr 11]. 07-19 p. Available from: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272007000400002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000400002)
8. Miranda C M, Navarrete T L. [Simmelweis and his outstanding contribution to medicine: washing hands saves lives]. *Rev Chilena Infectol* [Internet]. 2008 Feb [cited 2017 Apr 11];25(1):54–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18273526>
9. Macedo M, Blanco J. Infecciones hospitalarias. [cited 2017 Apr 11]; Available from: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/infeccioneshospitalarias.pdf>

10. Rossellourgell J, Vaquerafart J, Villatenavarro J, Sanchezpaya J, Martinezgomez X, Arribaslloriente J, et al. Exposure to extrinsic risk factors in prevalence surveys of hospital-acquired infections: a methodological approach. *J Hosp Infect* [Internet]. 2006 Mar [cited 2017 Apr 11];62(3):366–71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16406200>
11. Álvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, Otal JJ, Insausti J, Cerdá E. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe evolutivo de los años 2003-2005. *Med Intensiva* [Internet]. 2007 Feb [cited 2017 Apr 11];31(1):6–17. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569107747642>
12. Zaragoza R, Ramírez P, López-Pueyo MJ. Infección nosocomial en las unidades de cuidados intensivos. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. Elsevier; 2014 May [cited 2017 Apr 12];32(5):320–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213005X14000597>
13. Infección Quirúrgica Zero [Internet]. [cited 2017 Apr 13]. Available from: <http://infeccionquirurgicazero.es/es/>
14. Reconocimiento Nacional Del Registro ENVIN-HELICS. [cited 2017 Apr 12]; Available from: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Informe ENVIN-UCI 2015.pdf>
15. García Rodríguez JA, Prieto J, Gobernado M, Gomis M, Mensa J, Azanza JR, et al. Documento de consenso sobre quimioprofilaxis quirúrgica. *Rev Española Quimioter*. 2000;13(2).
16. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* [Internet]. 1991 Sep 16 [cited 2017 Apr 12];91(3B):152S–157S. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1656747>
17. Olaechea PM, Álvarez-Lerma F, Palomar M, Gimeno R, Gracia MP, Mas N, et al. Characteristics and outcomes of patients admitted to Spanish ICU: A prospective observational study from the ENVIN-HELICS registry (2006–2011). *Med Intensiva* [Internet]. 2016 May [cited 2017 Apr 12];40(4):216–29. Available from:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26456793>
18. Cimiotti JP, Aiken LH, Sloane DM, Wu ES. Nurse staffing, burnout, and health care-associated infection. *Am J Infect Control* [Internet]. 2012 Aug [cited 2017 Apr 12];40(6):486–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22854376>
  19. Avalo Peña M, Castillo Sánchez R, Vásquez Ochoa S. Conocimiento y la aplicación correcta de la técnica de lavado de manos quirúrgico del profesional en el Centro Quirúrgico. *Ágora Rev Científica* [Internet]. 2016 Jun 15 [cited 2017 Apr 12];3(1):10. Available from: <http://www.revistaagora.com/index.php/cieUMA/article/view/51>
  20. Benedí J. Farmacia profesional : economía y gestión. [Internet]. *Farmacia Profesional*. Haymarket; 1987 [cited 2017 Apr 12]. 58-61 p. Available from: <http://www.elsevier.es/a-revista-farmacia-profesional-3-articulo-antisepticos-13078716>
  21. Koburger T, Hubner N-O, Braun M, Siebert J, Kramer A. Standardized comparison of antiseptic efficacy of triclosan, PVP-iodine, octenidine dihydrochloride, polyhexanide and chlorhexidine digluconate. *J Antimicrob Chemother* [Internet]. Oxford University Press; 2010 Aug 1 [cited 2017 Apr 12];65(8):1712–9. Available from: <https://academic.oup.com/jac/article-lookup/doi/10.1093/jac/dkq212>
  22. Fitzgerald DJ, Renick PJ, Forrest EC, Tetens SP, Earnest DN, McMillan J, et al. Cadexomer iodine provides superior efficacy against bacterial wound biofilms in vitro and in vivo. *Wound Repair Regen* [Internet]. 2017 Jan [cited 2017 Apr 12];25(1):13–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27859922>
  23. Rutala WA, Weber DJ. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. 2008 [cited 2017 Apr 13]; Available from: [https://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](https://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf)
  24. Manual de médico-quirúrgico [Internet]. [cited 2017 Apr 13]. Available from: <http://estudiantesdeenfermeria243.blogspot.com.es/>
  25. Spaulding EH. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Lea & Febiger, editor. *Disinfection, sterilization, and preservation*. Philadelphia; 1968. p. 517–31.

26. Weber DJ, Rutala WA, Miller MB, Huslage K, Sickbert-Bennett E. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: Norovirus, Clostridium difficile, and Acinetobacter species. *Am J Infect Control* [Internet]. 2010 Jun [cited 2017 Apr 13];38(5):S25–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20569853>
27. Linley E, Denyer SP, McDonnell G, Simons C, Maillard J-Y. Use of hydrogen peroxide as a biocide: new consideration of its mechanisms of biocidal action. *J Antimicrob Chemother* [Internet]. Oxford University Press; 2012 Jul 1 [cited 2017 Apr 13];67(7):1589–96. Available from: <https://academic.oup.com/jac/article-lookup/doi/10.1093/jac/dks129>
28. Seavey R. High-level disinfection, sterilization, and antisepsis: Current issues in reprocessing medical and surgical instruments. *Am J Infect Control* [Internet]. 2013 [cited 2017 Apr 13]; Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655313000199>
29. Benchtop Autoclaves - Microbiology International [Internet]. [cited 2017 Apr 13]. Available from: <http://800ezmicro.com/equipment/autoclaves/33-benchtop-autoclaves.html>
30. BOSCARIOL M, MOREIRA A, MANSANO R, KIKUCHI I, PINTO T. Sterilization by Pure Oxygen Plasma and by Oxygen - Hydrogen Peroxide Plasma: an Efficacy Study. *Int J Pharm* [Internet]. 2007 Dec 7 [cited 2017 Apr 13];353(1–2):170–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18207677>
31. Srinivas A, Kaman L, Raj P, Gautam V, Dahiya D, Singh G, et al. Comparison of the efficacy of chlorhexidine gluconate versus povidone iodine as preoperative skin preparation for the prevention of surgical site infections in clean-contaminated upper abdominal surgeries. *Surg Today* [Internet]. 2015 Nov 9 [cited 2017 May 15];45(11):1378–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25381486>
32. Park HM, Han S-S, Lee EC, Lee SD, Yoon HM, Eom BW, et al. Randomized clinical trial of preoperative skin antisepsis with chlorhexidine gluconate or povidone-iodine. *Br J Surg* [Internet]. 2017 Jan [cited 2017 May 15];104(2):e145–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27879993>
33. Darouiche RO, Wall MJ, Itani KMF, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM,

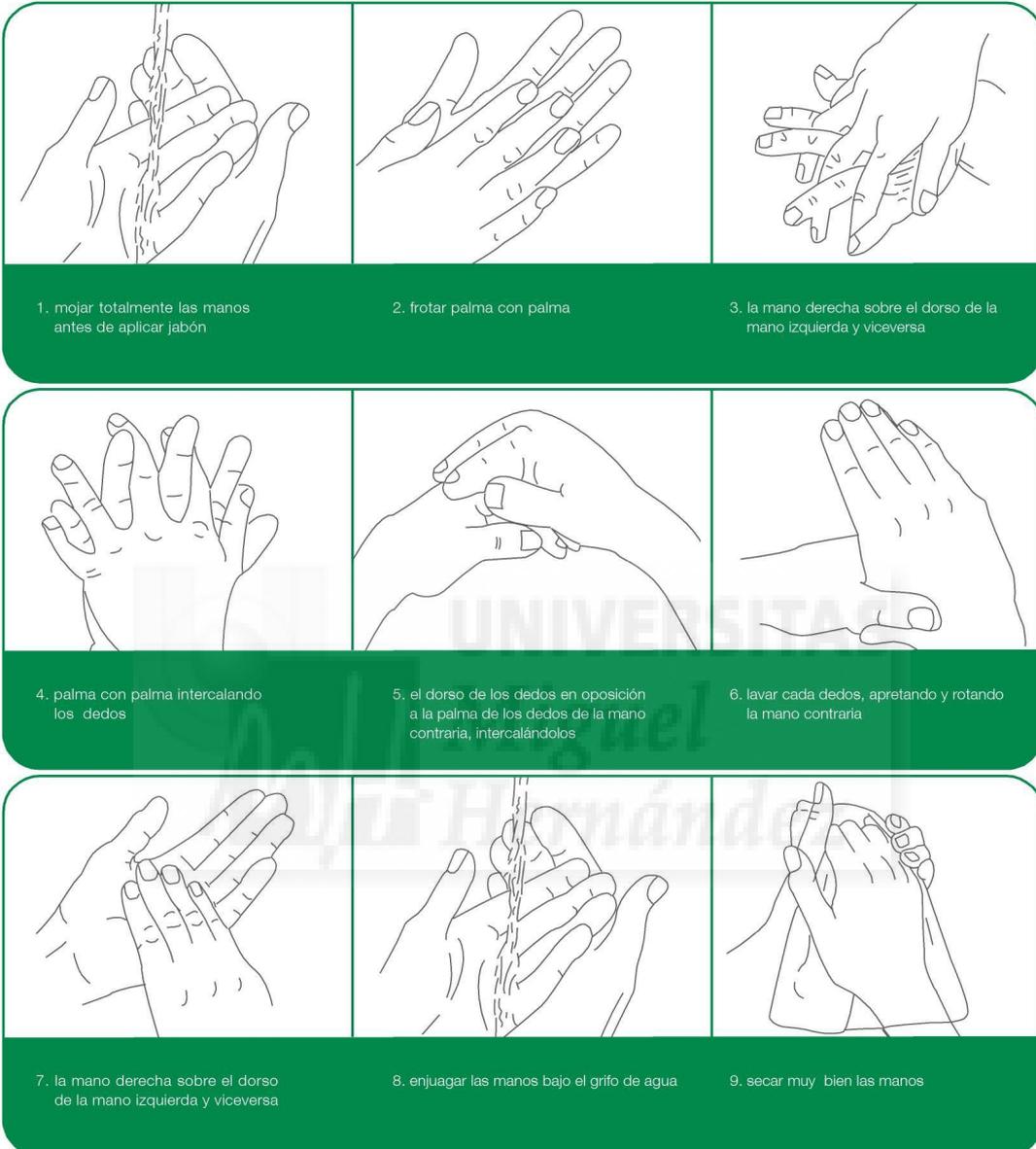
- et al. Chlorhexidine–Alcohol versus Povidone–Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *N Engl J Med* [Internet]. 2010 Jan 7 [cited 2017 May 15];362(1):18–26. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20054046>
34. Dumville JC, McFarlane E, Edwards P, Lipp A, Holmes A, Liu Z. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery. In: Dumville JC, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2015 [cited 2017 May 15]. p. CD003949. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25897764>
  35. Mimos O, Lucet J-C, Kerforne T, Pascal J, Souweine B, Goudet V, et al. Skin antisepsis with chlorhexidine–alcohol versus povidone iodine–alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter-related infection (CLEAN): an open-label, multicentre, randomised, controlled, two-by-two factorial trial. *Lancet* [Internet]. 2015 Nov 21 [cited 2017 May 15];386(10008):2069–77. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26388532>
  36. Alexander JW, Aerni S, Plettner JP. Development of a safe and effective one-minute preoperative skin preparation. *Arch Surg* [Internet]. 1985 Dec [cited 2017 May 15];120(12):1357–61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3904673>
  37. Vaqué J, De G, Epine T. Resultados del “Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE- EPPS 2012)” , en el contexto del: “European Prevalence Survey of Healthcare-Associated Infections and Antimicrobial Use (EPPS)” [cited 2017 May 15]; Available from: [http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/Resultados EPINE-EPPS 2012 Resumen %28v1\\_1%29.pdf](http://hws.vhebron.net/epine/Descargas/Resultados EPINE-EPPS 2012 Resumen %28v1_1%29.pdf)
  38. Sánchez-Fernández J, Muñoz-Leiva F, Montoro-Ríos FJ. ¿Cómo Mejorar La Tasa De Respuesta En Encuesta on Line? *Rev Estud Empres* [Internet]. 2009;1(January):45–62. Available from: <http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/REE/article/view/358>
  39. Lavado de las manos | Higiene | Block quirúrgico | Catálogo | Vygon España [Internet]. [cited 2017 Apr 12]. Available from:



## 8. ANEXOS

**Anexo 1.** Ilustración sobre el lavado quirúrgico de manos. En Vygon España (39).

## LAVADO QUIRÚRGICO DE MANOS



### Anexo 2. Encuesta realizada para la toma de datos

## Asepsia y antisepsia en podología

<b>1.- ¿Realiza intervenciones quirúrgicas?. ¿De qué tipo?</b>
<b>Marque las opciones que correspondan</b>
<input type="checkbox"/> Ungueal
<input type="checkbox"/> Ósea
<input type="checkbox"/> Otro:
<input type="text"/>
<b>2.- ¿Realiza profilaxis antibiótica?</b>
<b>Seleccione una de las siguientes opciones</b>
<input type="radio"/> Si
<input type="radio"/> No
<input type="radio"/> Depende del tipo de cirugía
<b>3.- ¿Qué utiliza en su primer lavado quirúrgico del día?</b>
<b>Marque las opciones que correspondan</b>
<input type="checkbox"/> Betadine
<input type="checkbox"/> Clorhexidina
<input type="checkbox"/> Solución alcohólica
<input type="checkbox"/> Jabón neutro y solución alcohólica
<input type="checkbox"/> Otro:
<input type="text"/>
<b>4.- ¿Qué utiliza en los lavados sucesivos?</b>
<b>Marque las opciones que correspondan</b>
<input type="checkbox"/> Betadine
<input type="checkbox"/> Clorhexidina
<input type="checkbox"/> Solución alcohólica
<input type="checkbox"/> Jabón neutro y solución alcohólica
<input type="checkbox"/> Otro:
<input type="text"/>
<b>5.- ¿Existe protocolo de preparación del paciente quirúrgico (ducha, rasurado, antisepsia cutánea)?</b>
<b>Seleccione una de las siguientes opciones</b>
<input type="radio"/> Si
<input type="radio"/> No
<b>6.- Eliminación del vello y cómo.</b>
<b>Seleccione una de las siguientes opciones</b>
<input checked="" type="radio"/> No se elimina el vello
<input type="radio"/> Se rasura con maquinilla de cabezal desechable

<input type="radio"/> Se rasura con cuchilla
<b>7.- ¿Qué antiséptico utiliza sobre piel sana en el campo quirúrgico?</b>
<b>Marque las opciones que correspondan</b>
<input type="checkbox"/> Betadine
<input type="checkbox"/> Clorhexidina alcohólica
<input type="checkbox"/> Clorhexidina acuosa
<input type="checkbox"/> Otro:
<input type="text"/>
<b>8.- ¿Deja secar la solución antiséptica antes de colocar los paños quirúrgicos?</b>
<b>Seleccione una de las siguientes opciones</b>
<input type="radio"/> Sí
<input type="radio"/> No
<b>9.- Comunidad o ciudad en la que trabaja:</b>
<b>Seleccione una de las siguientes opciones</b>
<input type="text"/>
<b>10.- ¿Cuántos años hace que obtuvo su título?</b>
<b>Seleccione una de las siguientes opciones</b>
<input type="radio"/> 1-10 años
<input type="radio"/> 11-20 años
<input type="radio"/> > 20 años