



## **Recomendaciones AEEED**

# **Limpieza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal**



# Recomendaciones AEEED

## Limpieza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal



Autores:

**Argaña Gericó, Ángeles**

Enfermera. Institut Clínic de Malalties Digestives i Metabòliques  
Hospital Clínic de Barcelona. Barcelona

**Hernández-Soto, Enriqueta**

Enfermera. Unidad de Endoscopia Digestiva  
Corporació Sanitaria Parc Taulí. Sabadell, Barcelona.

Revisores:

**Díaz Rodríguez, Dania Rocío**

Enfermera. Unidad de Endoscopia Digestiva  
Hospital Universitario del Henares. Madrid

**Mena Sánchez, Raquel**

Enfermera. Unidad de Endoscopia Digestiva  
Consorci Sanitari de Terrassa. Terrassa, Barcelona.

**Rodríguez de Miguel, Cristina**

Enfermera. Fundació Clínic per la Recerca Biomèdica  
Hospital Clínic de Barcelona. Barcelona.

Correspondencia:

**SECRETARÍA AEEED**

Bolu-3 Servicios, S.L.  
Pº. de las Delicias, 136 - 2C  
28045 – Madrid. España  
[bolutres@hotmail.com](mailto:bolutres@hotmail.com)  
Tel- Fax: 91 530 99 28

Fecha de publicación en [www.aeeed.com](http://www.aeeed.com): 21 de Mayo de 2013



# Recomendaciones AEEED

## Limpeza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal



### CONTENIDOS

<b>1 - <u>Introducción</u></b>	<b>3</b>
<b>2 - <u>Epidemiología de la Infección Nosocomial en Endoscopia Digestiva</u></b>	<b>4</b>
2.1 - <u>Factores que Influyen en Infección Nosocomial / Endoscopia Digestiva</u>	4
2.2 - <u>Patógenos en Endoscopia</u>	6
<b>3 - <u>Procesamiento de Endoscopios y Material Auxiliar en Endoscopia Digestiva</u></b>	<b>8</b>
3.1 - <u>Endoscopios</u>	8
3.2 - <u>Material Auxiliar</u>	10
3.3 - <u>Clasificación de los Materiales en Endoscopia Digestiva</u>	10
<b>4 - <u>Seguridad para el Personal en Endoscopia Digestiva</u></b>	<b>12</b>
4.1 - <u>Barreras de protección</u>	12
4.2 - <u>Infraestructura de las unidades de endoscopia</u>	12
4.3 - <u>Otras indicaciones de seguridad</u>	13
<b>5 - <u>Limpeza, Desinfección y Esterilización en Endoscopia Digestiva</u></b>	<b>14</b>
5.1 - <u>Limpeza</u>	14
5.1.1 - <u>Detergentes</u>	15
5.2 - <u>Desinfección</u>	17
5.2.1 - <u>Niveles de Desinfección</u>	17
5.2.2 - <u>Desinfectantes de Alto Nivel de Uso en Endoscopia Digestiva</u>	18
5.2.2.1 - <u>Desinfectantes Aldehídos</u>	19
5.2.2.2 - <u>Desinfectantes Oxidantes</u>	20
5.2.2.3 - <u>Desinfectantes Electrolíticos</u>	21
5.2.3 - <u>Desinfectantes de Nivel Medio de Uso en Endoscopia Digestiva</u>	21
5.2.4 - <u>Asociación de Aminas Terciarias y Amonios Cuaternarios</u>	22
5.3 - <u>Esterilización</u>	23
<b>6 - <u>Ventajas de la Utilización de Material de Un Solo Uso</u></b>	<b>24</b>
<b>7 - <u>Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Endoscopios</u></b>	<b>26</b>
7.1 - <u>Pre-limpieza</u>	26
7.2 - <u>Lavado o limpieza</u>	27
7.3 - <u>Aclarado</u>	28
7.4 - <u>Desinfección</u>	28
7.5 - <u>Aclarado final</u>	28
7.6 - <u>Secado</u>	28
7.7 - <u>Almacenaje</u>	28
<b>8 - <u>Procesamiento en Máquinas Automáticas (Lavadoras-Termodesinfectadoras)</u></b>	<b>30</b>
<b>9 - <u>Reprocesamiento de Accesorios de Endoscopia Reutilizables</u></b>	<b>33</b>
9.1 - <u>Procedimiento de limpieza, desinfección-esterilización de accesorios reutilizables</u>	33
9.2 - <u>Limpeza por ultrasonidos</u>	33
<b>10 - <u>Control de Calidad</u></b>	<b>34</b>
10.1 - <u>Controles microbiológicos</u>	34
10.2 - <u>Metodología para la recogida de muestras para cultivo microbiológico</u>	34
<b>11 - <u>Bibliografía</u></b>	<b>36</b>
<b>12 - <u>Índice de tablas</u></b>	<b>40</b>
<b>13 - <u>Índice de imágenes</u></b>	<b>40</b>



### 1 - INTRODUCCIÓN



La endoscopia es una especialidad de la medicina que se ocupa y desarrolla la capacidad de mirar al interior del organismo, en este caso del aparato digestivo, a través de los orificios naturales, para establecer el diagnóstico de eventuales alteraciones y la posibilidad de tratarlas.

La aparición del endoscopio flexible, como herramienta de trabajo, ha proporcionado un salto cualitativo en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del aparato digestivo.

Asimismo, el avance tecnológico y la complejidad del diseño de los instrumentos, constituido por lúmenes largos y estrechos y múltiples válvulas, requieren de un apropiado procesamiento de los endoscopios y de los materiales accesorios, para que la endoscopia garantice la ausencia de riesgo, tanto por una posible transmisión de infecciones, como por daños derivados del uso de productos químicos para su procesamiento.

*Imagen 1\_Aparato Digestivo Humano*

La limpieza, la desinfección y la esterilización, sustentan fundamentalmente la prevención de la infección nosocomial. El lavado de manos, las barreras de protección y la elaboración de protocolos para el procesamiento de endoscopios y materiales accesorios, completan las medidas más eficaces para prevenir la infección en el campo de la endoscopia digestiva (1,2).

Así pues, **la finalidad** de este documento **es proporcionar a los profesionales de enfermería de las unidades de endoscopia digestiva y gestores de higiene y control de infección nosocomial, una referencia unificada para la limpieza y desinfección de los endoscopios y el material auxiliar**, con el objetivo de mejorar la calidad de la atención sanitaria en la práctica clínica.

Este documento es el fruto del análisis de la recopilación de documentos fiables, que contienen las recomendaciones de organizaciones de ámbito nacional e internacional, de las que hemos extraído las principales conclusiones (3-12). Para ello, hemos aprovechado la información, el conocimiento, la revisión de guías y protocolos, estudios microbiológicos y experiencias de los propios protagonistas, en pos de una profunda reflexión sobre nuestro trabajo, que nos ha permitido consensuar e ir dando forma a unas recomendaciones acordes a las necesidades de la práctica de la endoscopia digestiva en nuestro país.

A partir de aquí, pretendemos por un lado, **sensibilizar** a profesionales de enfermería en endoscopia digestiva y gestores de higiene y control de infecciones, en el fomento de la búsqueda sistemática de factores de riesgo, para la **unificación y estandarización** de los procesos y procedimientos de limpieza y desinfección de los endoscopios y material auxiliar; **estimular o animar** a la realización de programas formativos; y por otro lado, **facilitar** un instrumento que contribuya a **incrementar la calidad** de la asistencia en Endoscopia Digestiva, mediante la formación de los profesionales para la ejecución de la práctica clínica y el diseño de programas de control de calidad, como medida de seguridad para el paciente y los profesionales.

[Volver a contenidos](#)



## 2 - EPIDEMIOLOGIA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA

La infección nosocomial, también llamada infección hospitalaria es toda infección detectada hasta 72 horas después del ingreso y que el paciente no presentaba ni estaba en período de incubación, en el momento del mismo.

El estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España (EPINE), promovido por la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, indicó en el año 2010 una prevalencia del 6,7% de infección nosocomial, ocupando una buena posición dentro del estándar recomendable en los hospitales médico-quirúrgicos (13). Dicho estudio destaca las vías respiratorias (22,68%), las vías urinarias (20,88%), las heridas quirúrgicas (19,02%) y bacteriemias, como las infecciones nosocomiales sufridas con mayor frecuencia.

Por otra parte, el estudio APEAS 2008, sobre la seguridad de los pacientes, llevado a cabo por la Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud, constató que del total de los efectos adversos encontrados, las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria, es decir, los cuidados de cualquier tipo, representaron el 8,4% (14).

### 2.1 - Factores que influyen en infección nosocomial asociada a endoscopia digestiva

La infección asociada a endoscopia es aquella que se detecta después de haber realizado una endoscopia y su desarrollo está relacionado con el procedimiento endoscópico. La fuente de infección puede ser endógena, cuando los microorganismos causantes de la infección provienen del propio paciente o exógena cuando llegan de afuera.

La propia endoscopia, como procedimiento invasivo, puede ser en sí misma un factor de riesgo extrínseco, actuando como vía de contacto indirecto en la transmisión de microorganismos, en cuyo caso el endoscopio, los materiales accesorios y/o los productos en solución utilizados durante los procesamientos o procedimientos, actúan como vehículo de entrada de la infección.

Por otro lado, la variabilidad en las características de los pacientes, hace que todos ellos deban considerarse como potenciales fuentes de infección. Algunos pueden tener un diagnóstico previo de infección, pero otros, pueden padecer patologías con mecanismos de acción de infección endógena, o pueden ser portadores de patologías con períodos de incubación y latencia largos, que pueden no haber sido diagnosticadas y ni tan solo ser sospechadas (como la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob, VIH u otras).

Una adecuada política de limpieza, desinfección y esterilización de los aparatos y materiales, junto con el lavado de manos y las barreras de protección, son las medidas más eficaces para prevenir la infección hospitalaria (1,2).

La mayoría de los casos documentados en los últimos años sobre infecciones por vía endoscopia digestiva, se refieren a infecciones bacterianas que se relacionan con fallos en los procesamientos de los aparatos y accesorios. Progresivamente se ha ido documentando menor número de casos de infecciones transmitidas por esta vía y la aplicación de las recomendaciones de las Sociedades Científicas, ha demostrado su contribución en ello. Aún así, persiste como factor importante en la transmisión de infecciones en nuestro campo, el incumplimiento de las recomendaciones y normas de limpieza y desinfección (12,15-25).

[Volver a contenidos](#)



Por esta razón, la desinfección de endoscopios y material accesorio, debe ser de máxima relevancia para los profesionales médicos y de enfermería de las unidades de endoscopia (3). Además, como garantía de seguridad para los pacientes, los procesos, procedimientos y cuidados, necesitan continuas revisiones y actualizaciones, que incorporen buenas prácticas profesionales y las técnicas más seguras, recogidas en guías clínicas y recomendaciones basadas en la evidencia científica, el conocimiento y la experiencia de nuestros profesionales (14).

<b>FACTORES INFUYENTES EN INFECCIÓN NOSOCOMIAL ASOCIADA A INFECCIÓN EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA</b>	
<p>1. Factores del huésped (paciente)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Extrínsecos:</b> Procedimientos invasivos Duración de tratamiento antibiótico Tratamiento inmunosupresor</li> <li>• <b>Intrínsecos:</b> Edad (infancia y vejez) Estado nutricional / inmunológico Patología concomitante (patologías crónicas)</li> </ul>	<p>A. Factores del endoscopio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Extrínsecos:</b> Procedimientos físicos y químicos Uso en procesos infecciosos concomitantes</li> <li>• <b>Intrínsecos:</b> Materiales metálicos, plásticos y gomas Válvulas y lúmenes de difícil acceso Lentes</li> </ul>
<p>2. Propiedades de los microorganismos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia antimicrobiana</li> <li>• Capacidad de reproducción</li> <li>• Capacidad para superar el sistema defensivo</li> </ul>	<p>B. Propiedades de los microorganismos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles de contaminación microbiana</li> <li>• Capacidad de aletargamiento</li> <li>• Formación de biocapas bacterianas</li> </ul>
<p>3. Factores ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervivencia en superficies, aire acondicionado, etc.</li> <li>• Cumplimiento de protocolos/recomendaciones de procesamiento de materiales</li> <li>• Personal sanitario / Otros pacientes como posibles portadores de gérmenes</li> </ul>	<p>C. Factores ambientales</p> <p>Procesamientos de endoscopios y material auxiliar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación material (no crítico, semicrítico y crítico) / Nivel de desinfección adecuado</li> <li>• Detergente/Desinfectante apropiados</li> <li>• Tiempos de exposición y temperatura</li> <li>• Características del agua</li> <li>• Procesos manuales/automáticos</li> <li>• Manipulación incorrecta</li> <li>• Desprotección de la desinfección</li> </ul>

**Tabla 1\_ Factores influyentes en infección nosocomial asociada a infección en endoscopia digestiva.**  
(Tabla de elaboración por los autores).

[Volver a contenidos](#)

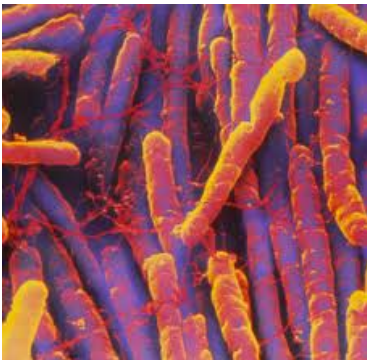


### 2.2 - Patógenos en endoscopia digestiva

Entre las infecciones transmitidas por vía endoscópica (en orden ascendente de gravedad o agresividad) se han descrito infecciones por:

**Formas vegetativas bacterianas.-** Microorganismos activos en multiplicación (*Salmonella*, *Pseudomona*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia* y *Helicobacter pylori*) (19-21).

**Esporas.-** Ciertos hongos y algunas bacterias se reproducen formando esporas para desarrollarse después de un estado de latencia o hibernación (22,23).



Algunas bacterias, producen esporas como mecanismo de defensa, en respuesta a la ausencia de nutrientes, altas temperaturas, humedad y otras condiciones desfavorables del entorno, son las llamadas endosporas o bacterias esporuladas.

Las formas esporuladas, tienen una estructura compleja y paredes gruesas, que ofrecen cierta resistencia a los métodos de desinfección y esterilización.

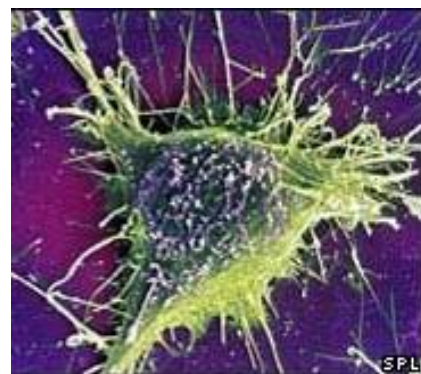
**Imagen 2\_ Colstridium difficile**

**Virus.-** Parásitos microscópicos que solo pueden desarrollarse en el interior de otras células y disponen de una capa protectora proteínica, lipídica y/o glucídica. (24,25).

Se han detectado infecciones por virus de las hepatitis B y C y ninguna por VIH. Los virus VHB, VHC y VIH, son más sensibles a los procesamientos de desinfección, éstos y otros más resistentes (poliovirus y VHA), pueden ser eliminados eficazmente con los desinfectantes habituales (25).

**Priones.-** El término "prión" describe el agente infeccioso causante de algunas de las enfermedades neurodegenerativas, conocidas como "encefalopatías espongiformes transmisibles" (Enfermedad de Creutzfeldt-Jacob o kuru).

Debido a los períodos de incubación de estas enfermedades (varios años y décadas en el hombre), en sus inicios se describió a los agentes causales como "virus lentos".



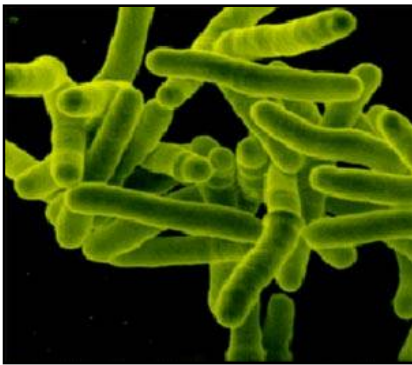
**Imagen 3\_ Prión**

Los priones son proteínas naturales e inocuas que se transforma en formas nocivas infecciosas, muy resistentes y auto-reproducibles.

[Volver a contenidos](#)



No se han descrito casos de infecciones por priones en endoscopia digestiva (3-12,15). Se ha detectado en baja concentración la presencia de priones en la Placas de Peyer intestinales, el apéndice y las amígdalas, por lo que la Sociedad Europea de Endoscopia Digestiva recomienda no hacer endoscopia a pacientes diagnosticados de ECJ y en caso de ser necesario, realizarlas con endoscopios exclusivos para estos pacientes. Dado el largo período de latencia, se recomienda realizar la extracción de biopsias de íleon terminal con material desechable y una limpieza manual rigurosa, para asegurar la eliminación de materia orgánica. Estas mismas recomendaciones, son aportadas por la Asociación para la Prevención y Control de Enfermedades Infecciosas (APIC), aunque considera las actuales recomendaciones de limpieza y desinfección suficientes para evitar la transmisión de la ECJ (11,26,27).



De cualquier modo, actualmente las infecciones realmente preocupantes para la endoscopia digestiva son las producidas por las formas **esporuladas** y las **mycobacterias**, debido a su resistencia a la desinfección (la mayoría pueden desactivarse con procesamientos estándares) y las patologías neurológicas espongiiformes, que aunque no se han documentado transmisiones de **priones** por vía endoscópica, son motivo de alarma por su desconocido mecanismo de acción y ser absolutamente resistentes a los métodos tradicionales de desinfección y esterilización.

*Imagen 4\_ Mycobacterium tuberculosis*

### **RESUMEN 1**

**La endoscopia en sí misma es un factor de riesgo de infección actuando como vector en la transmisión de infecciones.**

**Todo paciente debe ser considerado potencial fuente de infección.**

**Actualmente, los patógenos de mayor preocupación en endoscopia digestiva son algunas bacterias esporuladas, mycobacterias y priones, dada su resistencia biológica en condiciones adversas y dado el desconocimiento de su mecanismo de acción.**

**El incumplimiento de las recomendaciones y normas de limpieza y desinfección es un factor importante en la transmisión de infecciones en nuestro campo.**

[Volver a contenidos](#)





### 3 - PROCESAMIENTO DE ENDOSCOPIOS Y MATERIAL AUXILIAR EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA

#### 3.1 - Endoscopios

El video-endoscopio es un instrumento de sofisticada tecnología (óptica de precisión, mecánica miniaturizada, electrónica avanzada y costo extremadamente elevado) y complejo diseño, que permite visualizar el interior del órgano a estudiar.

En su estructura exterior, el endoscopio se compone de (28,29):



*Imagen 5\_ Endoscopio flexible*

El **tubo de inserción o caña** (Izquierda de la imagen 5), tiene una cubierta plástica impermeable y muy resistente a la corrosión.

El **cordón umbilical o cuerda universal** (derecha de la imagen 5), conecta el tubo de inserción y la cabeza de mandos del endoscopio a una fuente de luz y aire-agua, a un video procesador electrónico y a un sistema de aspiración.

El tubo de inserción o caña es movable y la más delicada. En ella se encuentra el canal por donde sale el agua y aire, y la abertura del canal de aspiración/operativo. Además, contiene fibra óptica, y en su parte distal lentes y chips que transmiten la luz y la imagen al procesador.



*Imagen 6\_ Detalle distal de endoscopios*

La parte distal se compone de diferentes calibres y orificios de salida, lentes y otras aplicaciones, dependiendo de la funcionalidad de cada endoscopio.

[Volver a contenidos](#)



En su estructura interior (28,29), el endoscopio contiene:

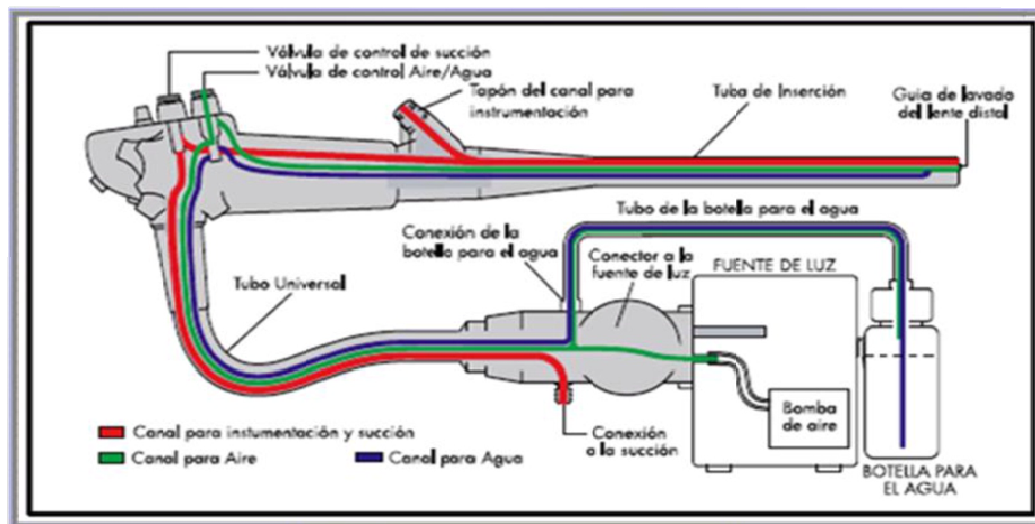


**Imagen 7 (A y B)\_ Estructura interna del endoscopio**

El **sistema de cables** que facilita el movimiento del extremo distal del endoscopio y el **sistema de transmisión de imagen**.

Además contiene: **canal operativo y aspiración** de fluidos, **canal de insuflación de aire**, **lentes** y **canal de lavado de éstas y fibra óptica** para iluminación.

Para su puesta a punto precisa de **válvulas**: aire/agua, aspiración y **tapón** de canal operativo, además de una **botella de agua** y un **sistema de vacío**.



**Imagen 8\_ Canales del endoscopio**

[Volver a contenidos](#)



**Control o cabeza de mandos**, donde se encuentran las manecillas, que permiten la movilización de la parte distal del tubo de inserción. Encontramos también las válvulas de control de aspiración, irrigación e insuflación. En los fibroscopios se encuentra también el visor.



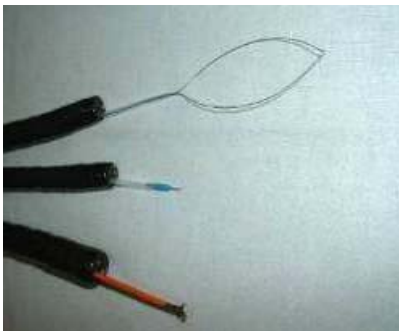
*Imagen 9\_ Cabezal de endoscopio*



*Imagen 10\_ Detalle estructura interna del cabezal del endoscopio*

### 3.2 - Material auxiliar.

El material auxiliar, es todo instrumental que se introduce a través del endoscopio con fines diagnósticos (pinzas de biopsia, cepillos, etc.) o terapéuticos (asas de polipectomía, agujas de esclerosis, dilatadores, catéteres, prótesis, etc.).



Se considera material de un solo uso todo aquel que contacte directamente con cavidad cerrada o estéril y su uso sea descrito como punción, corte o cualquier otra lesión sobre el tejido (material crítico).




*Imagen 11\_Material auxiliar: (de arriba abajo) asa de polipectomía, aguja de inyección y pinza de biopsia*

### 3.3 - CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA

En 1968, Spaulding ordenó los materiales y equipos sanitarios, relacionando su uso con el riesgo de infección que pueden producir. De esta manera, los endoscopios y materiales auxiliares de endoscopia digestiva, se clasifican en tres categorías: material no crítico, semicrítico y crítico (30).

[Volver a contenidos](#)



<b>CLASIFICACIÓN SPAULDING</b>			
Modificado por Favero MS and Bond WW		EPA: Environmental Protection Agency	
<b>NO CRÍTICO</b>	<b>Piel intacta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bajo riesgo infección</b></li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulsioxímetro</li> <li>• Cableado de electrodos</li> </ul>	Limpieza con agua y jabón	
<b>SEMI-CRÍTICO</b>	<b>Mucosas Piel no intacta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Riesgo de infección significativo</b></li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endoscopios</li> <li>• Catéteres: electrocoagulación Irrigación, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza</li> <li>• Desinfección de alto nivel</li> </ul>	
<b>CRÍTICO</b>	<b>Sistema vascular Cavidades estériles Tejidos estériles Rotura barrera mucosa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alto riesgo de infección</b></li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinzas de biopsia</li> <li>• Asas de polipectomía</li> <li>• Agujas de esclerosis</li> <li>• Papilotomos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de Un solo uso</li> <li>• Esterilización de todo material reutilizable</li> </ul>	

**Tabla 2\_ clasificación Spaulding.** Esta clasificación, permite determinar el nivel de desinfección que precisa cada objeto; sigue vigente en todas las guías de desinfección y esterilización, incluidas las guías del CDC (Center for Disease Control and Prevention) en los documentos “Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities” y “Guidelines for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities”. (Tabla de elaboración propia de los autores).

### RESUMEN 2

**El procesamiento adecuado de los endoscopios y del material auxiliar es un factor fundamental para que la endoscopia digestiva sea garantía de ausencia de riesgo, tanto por daños derivados del uso de productos químicos, como por una posible transmisión de infecciones.**

**El personal de enfermería, formado y entrenado en endoscopia digestiva, debe tener capacidad para: conocer el endoscopio, como instrumento base de la endoscopia y los equipamientos periféricos (video procesador, fuente de luz, unidades electro quirúrgicas, etc.) y conocer los accesorios (pincería, agujas de inyección, asas de polipectomía, balones de dilatación, etc.) su adecuado manejo, comprobar su integridad y correcto funcionamiento.**

**El endoscopio es un material semicrítico y por tanto precisa de una Desinfección de Alto Nivel.**

**Los materiales reutilizables, deben ser procesados en función del riesgo de contaminación e infección, siguiendo la clasificación Spaulding.**

**El material auxiliar que tome contacto con tejido estéril o traspase la barrera mucosa, ya sea por punción, inoculación o corte, debe ser considerado como material crítico y por tanto debe ser esterilizado. Es preferible utilizar material de un solo uso.**

[Volver a contenidos](#)



#### 4 - SEGURIDAD PARA EL PERSONAL EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA

Las unidades de endoscopia, debe contar con suficiente personal de Enfermería formado, entrenado y cualificado en la aplicación de los procesamientos de los endoscopios y accesorios de endoscopia digestiva (3-11). Es necesario llevar un seguimiento del entrenamiento y formación continuada del personal implicado en la limpieza, desinfección y esterilización del material y equipamiento médico, elaborar protocolos y procedimientos estandarizados y diseñar registros adecuados para su trazabilidad.

##### 4.1 – Barreras de protección

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 y específicamente el Real Decreto 773/1997, establecen los principios básicos y disposiciones mínimas de seguridad y salud para prevenir accidentes y enfermedades laborales y para la elección y uso de los equipos de protección individual (EPIs) (31).

El personal sanitario está obligado a utilizar los medios de protección que cada empresa ponga a su disposición. Un buen uso de los EPIs es primordial para evitar reacciones adversas, ya sean alérgicas o tóxicas debido a los agentes químicos y las infecciones cruzadas por agentes biológicos. Estas medidas se basan en la protección física, con el objetivo de evitar el contacto directo con los pacientes, materiales contaminados y productos.

Universalmente, la señalización de uso obligatorio de los EPIs se presenta en forma circular, con fondo azul. Es muy recomendable el cumplimiento sobre el uso de guantes desechables, mascarilla y gafas o máscaras faciales y delantales (3-11).



**Imagen 12\_ Señalización de uso obligatorio de guantes, mascarilla, gafas y delantal**

La política de seguridad debe encaminarse a la reducción del riesgo para el personal, tanto en el manejo como en la manipulación durante la limpieza y desinfección, prevaleciendo la alta recomendación de utilización de **material de un solo uso**. Todos los materiales, se consideran altamente contaminados, por lo que las medidas y el cuidado deben ser extremos, con el fin de evitar lesiones por punción, contacto o inhalación (32).

##### 4.2 – Infraestructura de las unidades de endoscopia











El reprocesamiento del material, debe realizarse en salas adecuadas e independientes, siguiendo la Norma ISO/ANSI 10993 para su diseño. Se trata de una sala bien ventilada y con extracción de vapores. Debe tener capacidad para distribuir el espacio en zona sucia, zona limpia y zonas de almacenamiento. Además deberá contar con tomas de agua corriente y desmineralizada, aire comprimido filtrado y cubetas de tamaño suficiente para el lavado y desinfección, además de una infraestructura y espacio para la instalación de máquinas lavadoras desinfectadoras (3-11).

[Volver a contenidos](#)



### 4.3 – Otras indicaciones de seguridad

Deben observarse, no solo las indicaciones de uso del fabricante de equipos y productos, sino la información toxicológica que denotan las distintas categorías de peligro o riesgo, consejos de prudencia y frases normalizadas que deben aparecer en las etiquetas, según la normativa expresada en el Real Decreto 255/2003, que regula la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (Frases “R” indican riesgo y Frases “S” recomiendan seguridad), con el fin de proteger al personal que tome contacto con éstos productos (33). En el siguiente cuadro se expresan algunos ejemplos.

Frases "R"				
<p>E</p>  <p>EXPLOSIVO</p>	<p>O</p>  <p>COMBURENTE</p>	<p>F+</p>  <p>EXTREMAMENTE INFLAMABLE</p>	<p>F</p>  <p>FÁCILMENTE INFLAMABLE</p>	<p>T+</p>  <p>MUY TÓXICO</p>
<p>T</p>  <p>TÓXICO</p>	<p>X<sub>n</sub></p>  <p>NOCIVO</p>	<p>C</p>  <p>CORROSIVO</p>	<p>X<sub>i</sub></p>  <p>IRRITANTE</p>	<p>N</p>  <p>PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE</p>
Frases "S"				
<p>Mantener el recipiente cerrado</p> <p>Conservar en lugar seco, alejado del calor, etc.</p> <p>Abrir y manipular con precaución</p> <p>Evitar contacto con la piel</p> <p>Evitar contacto con los ojos</p> <p>No desechar los residuos por el desagüe</p> <p>Etc.</p>				

**Tabla 3\_ Ejemplo de indicaciones de riesgo y seguridad.** (Tabla de elaboración propia de los autores)

### RESUMEN 3

**El personal de Enfermería de las unidades de endoscopia ha de ser personal formado, entrenado y cualificado en limpieza, desinfección y esterilización de los equipos médicos.**

**Debe hacerse un buen uso de los equipos de protección individual: guantes desechables, mascarilla y gafas o máscaras faciales y delantales.**

**Es altamente recomendable utilizar materiales de un solo uso, para reducir el riesgo.**

**La infraestructura de las salas de endoscopia debe contemplar salas específicas para la limpieza y desinfección de los equipos reguladas por la Norma ISO/ANSI 10993.**

[Volver a contenidos](#)



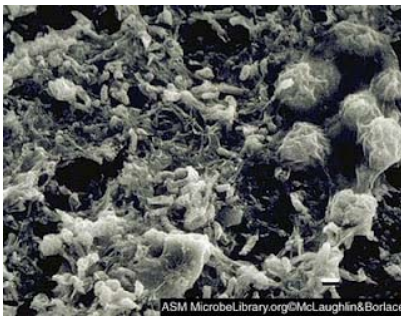
### 5 - LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA

El diseño, la estructura de los endoscopios y las características de sus componentes, algunos de cuales no soportan temperaturas superiores a 60°C, presentan dificultades tanto para la limpieza como para la desinfección. Estos inconvenientes y la definición como material semicrítico de los endoscopios, dirige la recomendación hacia un procedimiento de desinfección de “alto nivel”. (3-12).

#### 5.1 - LIMPIEZA

Entre los factores que interfieren en la eficacia de la desinfección y esterilización, se encuentran la presencia en las superficies de materia orgánica e inorgánica, junto a un gran número de microorganismos adheridos a ella.

El acumulo de suciedad (materia orgánica, inorgánica, microorganismos, restos de detergentes y desinfectantes mal eliminados) puede producir espesas masas, llamadas **biofilms o biocapas**, actuando como películas que tapizan la superficie de los instrumentos, dificultando la penetración de los productos desinfectantes (11,34-37).



ASM MicrobelLibrary.org©McLaughlin&Bortone

*Imagen 13\_ Imágenes de formación de biofilms.*

La limpieza es un proceso físico-químico que permite eliminar de superficies y/u objetos la suciedad visible (materia orgánica como residuos protéicos, lipídicos y/o glucídicos y materia inorgánica como depósitos minerales) y no visible (microorganismos y sus excreciones y nutrientes).

En el contexto de la endoscopia digestiva los endoscopios son instrumentos cuya estructura de canales internos, estrechos y largos, hacen difícil el acceso para su limpieza (34,35).



Fig 10. A scanning electron micrograph of a cross-section of a biopsy forceps after cleaning demonstrating residual organic soil. This image demonstrates the difficulty of cleaning all of the internal surfaces of these complex devices. Scanning micrographs by Walter Stont.

*Imagen 14\_ Micrografía escaneada de una porción de pinza de biopsia, después de la limpieza. Demuestra las dificultades en la limpieza de los materiales relacionados con la endoscopia.*

[Volver a contenidos](#)



Por ello, la limpieza se lleva a cabo, mediante soluciones detergentes (agua más un detergente) y dos mecanismos esenciales:

- **Fricción por cepillado** de los canales, para desprender los materiales adheridos.
- **Perfusión a presión continua**, de solución detergente a través de los canales (especialmente de los que no es posible el cepillado), para arrastrar los materiales desprendidos.

La limpieza, consigue eliminar más del 95% de los microorganismos por arrastre, reduciendo la carga microbiana en Log 3-5, cosa que facilita la capacidad de acción de los desinfectantes, potenciando, por tanto, la eficacia de los proceso de desinfección y esterilización (7,38-42).

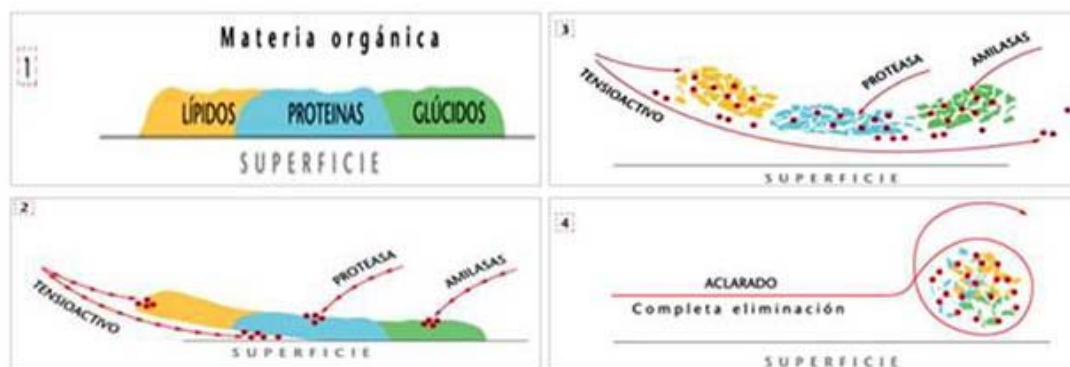
### 5.1.1 - DETERGENTES

El detergente es un producto químico de uso como agente limpiador, que disuelto en agua, tiene la propiedad de modificar la **tensión superficial**, aumentando la superficie de contacto con el objeto que se va a limpiar y disminuyendo la fuerza de adhesión separando la suciedad del objeto (poder **humectante**) y la capacidad de dilución, emulsión y dispersión de la suciedad en la solución detergente, permitiendo su eliminación por “efecto arrastre” (43).

En endoscopia digestiva, pueden ser utilizados diferentes tipos de detergentes, aunque los de uso recomendado son preferentemente **detergentes enzimáticos**. Tienen un pH neutro, por lo que no producen corrosión y gracias a su composición de tensioactivos y enzimas ofrecen una efectividad superior en materiales e instrumentos con zonas de difícil acceso para su limpieza (3,4,6,9,11).

Las **enzimas** son moléculas proteicas, solubles en agua y especializadas en la catálisis de las reacciones biológicas; así, descomponen, degradan o rompen la materia orgánica en pequeños fragmentos, facilitando su posterior eliminación. De esta manera:

- La enzima **proteasa**, rompe los restos proteicos de la sangre, moco, materia orgánica, etc.
- La enzima **lipasa** descompone los restos que contienen grasas.
- La enzima **amilasa** degrada los restos que contienen azúcares.



**Imagen 15\_ Actividad de las enzimas durante el lavado por arrastre.**

[Volver a contenidos](#)





## Recomendaciones AEEED

# Limpieza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal



Estas enzimas, no son compatibles con pH muy ácidos o muy alcalinos, ni con temperaturas elevadas. Por otro lado el **pH neutro**, no produce manchas ni corrosión en la piel ni en los materiales metálicos, plásticos y ópticas.

Los detergentes enzimáticos deben contener el mínimo posible de espuma a temperatura ambiente y producir la mínima vaporización a temperaturas más altas, para mantener una buena visibilidad del material durante el proceso de limpieza, favorecer la potencia limpiadora, aumentando la superficie de contacto entre el producto y el material y evitar lesiones al personal que lo manipula.

Las soluciones detergentes enzimáticas precisan de un tiempo de exposición recomendado por el fabricante, que debe ser respetado y debe evitarse la reutilización, es decir, deben ser preparadas para un solo proceso de limpieza y desechadas inmediatamente después.

Es imprescindible el uso de guantes, mascarilla y gafas, para evitar irritaciones por contacto o inhalación en piel, mucosas y sistema respiratorio (3-11).

Otros condicionantes que afectan al procedimiento de limpieza, que deben tenerse en cuenta son:

- El uso de agua desionizada evita la corrosión.
- La temperatura entre 22°C y 43°C evita la coagulación de sangre y proteínas.
- A mayor dureza del agua, mayor dosificación detergente.
- Si se utiliza detergente en polvo, este se debe disolver previamente en agua.
- Todos los materiales auxiliares y utillajes de limpieza, al igual que los endoscopios deben seguir el mismo procedimiento de limpieza previa a procesos de desinfección o esterilización.

Las características de los materiales en endoscopia y su difícil limpieza, hacen que se consideren altamente contaminados, por lo que como medida de seguridad para el paciente y los profesionales que deben manipularlos, es altamente recomendable el uso de material de un solo uso (3-11).

Los detergentes a base de compuestos aldehídos, no son recomendables dada su predisposición a la fijación de las proteínas y la formación de biofilms.

### **RESUMEN 4**

***La presencia de materia orgánica, sustancias inorgánicas y microorganismos pueden formar un cúmulo de suciedad (biofilms) que interferirá negativamente en la eficacia de la desinfección y esterilización, por tanto, la limpieza es el primer y principal procedimiento en los procesos de Desinfección y Esterilización.***

***El procedimiento de limpieza de los endoscopios comprende la fricción por cepillado y el uso de una solución detergente en perfusión a presión continua.***

***La limpieza, consigue eliminar más del 95% de los microorganismos por arrastre, reduciendo la carga microbiana en Log 3-5, facilitando la capacidad de acción de los desinfectantes.***

***El detergente recomendado debe combinar:***

**pH NEUTRO  
TENSIOACTIVOS  
ENZIMAS**

***Los materiales y accesorios utilizados en endoscopia digestiva, se consideran altamente contaminados y dada la dificultad de su limpieza se recomienda utilizar materia de un solo uso***

***Los detergentes con base de compuestos aldehídos, no son recomendables***

[Volver a contenidos](#)



### 5.2 - DESINFECCIÓN

Es la eliminación de microorganismos a excepción de las esporas. La limpieza meticulosa debe preceder siempre a cualquiera de los procesos de desinfección y esterilización.

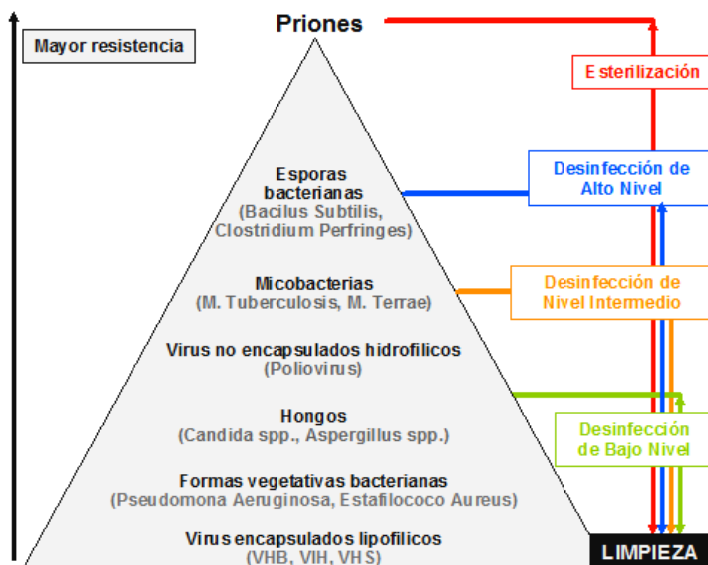
La desinfección comprende diferentes procesos físicos y químicos, que tratan de reducir el número de microorganismos, a excepción de algunas esporas, depositadas en las superficies externas e internas de los materiales e instrumentos inanimados, a un nivel de seguridad de uso en pacientes y donde la esterilización no es necesaria o el material no la tolera. Es necesaria una buena política de limpieza y desinfección hospitalaria, el entrenamiento del personal implicado en su manejo y el seguimiento regular del cumplimiento de los protocolos (3-11).

Ciertos factores intervienen en la eficacia del proceso de desinfección/esterilización:

- Presencia de materia orgánica (limpieza inadecuada)
- Número y resistencia de los microorganismos
- Tipo y concentración del desinfectante
- Tiempo de exposición y temperatura
- pH y dureza del agua

#### 5.2.1 - NIVELES DE DESINFECCIÓN

La desinfección se puede clasificar en distintos niveles, en función de los microorganismos que es capaz de inactivar o destruir (37):



*Imagen 16\_ Niveles de desinfección de materiales y equipos médicos en relación a la resistencia de los microorganismos contaminantes.*

La selección de los desinfectantes se realizará teniendo en cuenta:

- **Evidencia científica disponible.**
- **Ausencia o menor riesgo posible para el paciente y el personal que lo manipula.**
- **Clasificación de los materiales (crítico-semicrítico-no crítico).**
- **Resistencia de los microorganismos a los desinfectantes.**
- **Resistencia de los materiales (plásticos, metales y lentes).**

[Volver a contenidos](#)



## Recomendaciones AEEED

# Limpieza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal



**La desinfección de bajo nivel**, destruye la mayoría de las bacterias, algunos virus y algunos hongos, pero no es confiable para destruir algunos microorganismos resistentes como *Mycobacterium tuberculosis* y bacterias esporuladas. Se utilizan en elementos no críticos.

**La desinfección de nivel intermedio**, inactiva *Mycobacterium tuberculosis*, bacterias vegetativas, la mayoría de los virus y la mayoría de los hongos, pero no destruye todas las esporas.

**La desinfección de alto nivel**, pretende la destrucción de microorganismos a excepción de un escaso número de esporas bacterianas. Su uso es recomendado para elementos semicríticos como los endoscopios, dado que son instrumentos que no soportan las condiciones térmicas de los procesos de esterilización.

### Procesamiento de material infectado por Priones (17,26,29,44)

- Precisan Limpieza con detergente alcalino.
- Esterilización con vapor  $\geq 121^{\circ}\text{C} \geq 30$  minutos
- Autoclave a  $134^{\circ}\text{C} \geq 18$  minutos.
- Hidróxido sódico 40-80 gr./litro >1 hora.
- Hipoclorito sódico 2% durante 1 hora.
- Ácido fórmico 96%
- Ácido peracético (bajo algunas condiciones)
- Son inefectivos: ultravioleta, microondas, radiación, ácidos, aldehídos, alcoholes, yodoforos, fenoles, amonios cuaternarios, peróxido de hidrogeno, enzimas, Oxido de etileno, calor seco, ebullición, congelación, etc.

### 5.2.2 - DESINFECTANTES DE ALTO NIVEL DE USO EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA

A pesar de que los desinfectantes no son esporicidas, algunos desinfectantes pueden destruir las esporas con largos tiempos de exposición (3-12 horas), se les llama esterilizantes químicos. Estos mismos productos, en concentraciones similares y tiempos de exposición cortos (20 minutos), pueden destruir todos los microorganismos excepto un cierto número de esporas bacterianas, llamándoles entonces **Desinfectantes de Alto Nivel**.

El **Centro para el Control de Enfermedades (CDC)** publica guías que son aceptadas para el control de las infecciones en la comunidad. Estas guías-CDC siguen la clasificación Spaulding como base para sus recomendaciones para la limpieza, desinfección y esterilización de los materiales y equipos médicos (7).

La **Food and Drug Administration (FDA)** es la agencia que junto al Departamento de Salud estadounidense protege la salud pública de personas y animales. Controla los alimentos, medicamentos y productos sanitarios, regula su producción y certifica su garantía de calidad en EEUU.

La **AGEMED** (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios), es el homónimo de la FDA en España. Garantiza la calidad, seguridad, eficacia e información y accesibilidad de los productos sanitarios, desde su investigación hasta el uso. Extiende y emite certificación de los productos sanitarios, tanto de los que están exentos de marcado CE como de los que si lo precisan.

El cumplimiento de los requisitos incluidos en las normativas, da accesos al mercado CE, pudiéndose comercializar libremente en el territorio comunitario.

[Volver a contenidos](#)



### Normativa y/o Base Legal en España:

RD 414/96, que regula los productos sanitarios, incluidos los desinfectantes del instrumental médico (transposición de la Directiva del Consejo Europeo 93/42/CEE, modificada por la Directiva 2007/47/CE) (45).

RD 1090/2010 (modificado del RD 1054/2002), que regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas (transposición de la Directiva del Consejo Europeo 98/8/CE, modificada por la 2009/107/CE) (46).

Norma EN ISO 14885 aplica los estándares europeos relacionados con los desinfectantes y antisépticos (47).

Un desinfectante de alto nivel ideal debe ser efectivo a temperatura ambiente y demostrar:

- Eficacia ante los microorganismos patógenos, incluidas algunas esporas.
- Compatibilidad con los materiales (ópticas, gomas, plásticos, metales)
- Estabilidad y posibilidad de monitorización
- No toxicidad, no producir olor ni manchar
- Facilidad de uso
- Coste económico razonable

Los desinfectantes de alto nivel usados en endoscopia digestiva, son productos químicos que interactúan con los microorganismos patógenos (alterando la membrana y pared celular e interviniendo en la síntesis de las proteínas) produciendo su destrucción. Pueden ser a base de compuestos aldehídos (glutaraldehído, formaldehídos y ortho-phtalaldehído) u oxidantes (compuestos clorados, peróxido de hidrógeno y ácido peracético y sus sales) (3-11,48,49).

Los fenoles, alcoholes y compuestos amonios, no son recomendados para la desinfección de endoscopios, por su ineficacia e inactividad frente a un gran número de gérmenes (considerados para desinfección intermedia/baja de materiales no críticos y superficies) (11).

### 5.2.2.1 - DESINFECTANTES ALDEHÍDOS

Los desinfectantes a base de compuestos aldehídos, cuentan con un amplio espectro de actividad frente a bacterias vegetativas virus y hongos, con eficacia aunque de acción lenta frente a mycobacterias y esporas. El formaldehído no está recomendado por su alta toxicidad (7-11).

#### Glutaraldehído 2%

- Compatible con los materiales de endoscopia, no corrosivo, por lo que no daña metales, lentes, gomas, o plásticos.
- Tiempos de exposición entre 20 y 45 minutos, permaneciendo estable durante 14 días.
- Incompatibilidad con materia orgánica y tendencia a la fijación proteica y residuos, favoreciendo la formación de biofilms.
- El olor se detecta a 0,04 ppm y es irritante para ojos, piel y tracto respiratorio produciendo rinitis, conjuntivitis, tos, asma ocupacional, etc. Los residuos pueden provocar también efectos adversos (colitis, diarrea, etc.) en los pacientes (50-53).

[Volver a contenidos](#)



- Su uso precisa extremas medidas de salud ambiental de alto costo (ventilación, campanas extractoras, etc.) y de protección del personal que lo manipula (debe evitarse el contacto con la piel y la inhalación de los vapores) (7-11,51).
- Tóxico, teratogénico, y mutagénico.
  - La **OSHA (Occupational Safety and Health Administration)** establece el nivel máximo ambiental permitido en 0,2 ppm (54).
  - **El NIOSH (National Institute for Occupational Health and Safety)** de los EEUU incluye el glutaraldehído en una lista de productos potencialmente mutagénicos (55).

El glutaraldehído es un desinfectante poco recomendado por sus numerosas desventajas y toxicidad para el personal, pero mantiene su recomendación por tradición y ser referencia de desinfectantes de nueva incorporación. Se comercializa en diferentes concentraciones, aunque en algunos estados de los EEUU ya ha sido retirado del mercado.

#### Ortho-Phthalaldehído (OPA) (56).

- Contiene 0,55% de ortho-phtalaldehído.
- Posibilidad de monitorizar la concentración mínima efectiva, mediante tiras reactivas.
- Compatible con los materiales de endoscopia.
- El tiempo de exposición es de 10 minutos, permaneciendo estable durante 14 días.
- Poco volátil y bajo olor. El vapor irrita ojos, nariz y garganta.
- Mancha la piel, ropa y superficies.



*Imagen 17\_Indicadores de concentración mínima efectiva*

#### 5.2.2.2 - DESINFECTANTES OXIDANTES

##### Acido Peracético y sus Sales (7-11).

Activos frente a bacterias virus, hongos, mycobacterias y esporas.

- Se comercializa en diferentes formas de presentación en polvo activo, para ser diluido con agua y en líquido (activador y diluyente) o en polvo y líquido (activador y diluyente). También se presentan en el mercado soluciones preparadas para el uso, con fórmulas mejoradas en estabilidad de la solución, pH entre 5-7 y menor efecto corrosivo.
- Posibilidad de monitorizar la concentración mínima efectiva, mediante tiras reactivas.
- Compatible con la mayoría de materiales de endoscopia. Existe riesgo de mal función de los endoscopios por corrosión metálica, relacionada con la concentración, temperatura y pH del desinfectante. Puede producir decoloración de los plásticos.
- En las concentraciones utilizadas para la desinfección de alto nivel (0,2 a 1%), no es tóxico (cancerígeno a concentraciones >1%), aunque se han detectado irritaciones de piel, ojos y tracto respiratorio con soluciones fuera del rango de pH entre 7,5 y 10.
- Es seguro para el medioambiente, dado que está compuesto por ácido acético, oxígeno y agua. Desprende un fuerte olor a vinagre, por lo que precisa ventilación.

[Volver a contenidos](#)



- Tiempo de exposición de 10 minutos a temperatura ambiente o  $> 56^{\circ}\text{C}$ , en función de la composición. Tiene capacidad para disolver biofilms.
- Estabilidad de la solución en uso, desde 24h a 7 días, dependiendo de la fórmula y del número de desinfecciones realizadas.

### 5.2.2.3 - Desinfectantes Electrolíticos (3,5,6,9,11,56,57)

Este tipo de desinfectantes está aún en proceso de ensayos clínicos y de autorización. Hasta el momento, la FDA solo ha aprobado una de las presentaciones, dado que el alto contenido de cloro (650-675 ppm) puede no ser compatible con los materiales de recubrimiento de los endoscopios y en ciertos países la emisión de soluciones cloradas al sistema de desagüe está restringida.

Al someter el agua y la sal ( $\text{HClO}$ ) a electrolisis, se generan radicales oxidrilo que tienen un rápido y potente efecto biocida, produciendo alteraciones de la membrana celular, por degeneración de sus componentes.

Es eficaz frente a bacterias, virus, hongos, mycobacterias y esporas.

El **agua ácida**, trabaja a pH 2,7 y el **ácido hipoclorado** a pH 5,75-6,75, ambos producen un alto potencial oxido-reducción (1100 mV), generando respectivamente  $10 \pm 2$  ppm y 180 ppm de cloro libre.

- La compatibilidad de los materiales se encuentra influenciada por el pH y la concentración de oxidante.
- La acción bactericida disminuye en presencia de residuos, pero tiene capacidad para disolver biofilms, sin excusar una igualmente necesaria limpieza meticulosa.
- Las propiedades oxidativas y ácidas se pierden rápidamente, por lo que la solución es inestable. Para solventar este problema, la generación y uso del producto debe realizarse al mismo tiempo o mediante un generador externo que proporciona directamente el producto a la máquina lavadora (sistema Sterylox®).
- La manipulación está minimizada, aún así es considerado no tóxico, no irritante y no mutagénico, por lo que es seguro para pacientes, personal y medio ambiente.

### 5.2.3 - DESINFECTANTES DE NIVEL MEDIO DE USO EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA

#### Hipoclorito Sódico

Es activo frente a bacterias, virus, mycobacterias y esporas.

Se le considera desinfectante de nivel medio-alto, por su potencia elevada, para la desinfección de superficies no metálicas.

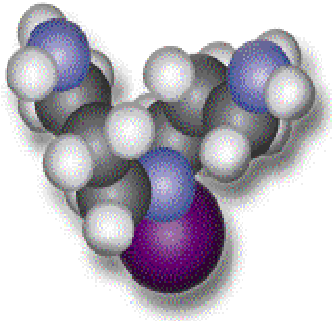
- Es corrosivo para los metales.
- Se inactiva con la dilución y en presencia de materia orgánica.
- Deben utilizarse envases opacos y mantenerlos tapados.
- 20 ml en 1 litro de disolución (0,1% de Cloro libre = 1000 ppm).
- 200 ml en 1 litro de disolución (1% de Cloro libre = 10.000 ppm).

[Volver a contenidos](#)



#### 5.2.4 - ASOCIACIÓN DE AMINAS TERCIARIAS Y AMONIOS CUATERNARIOS

Las Aminas terciarias y los compuestos de amonio cuaternario, actúan directamente sobre los microorganismos desorganizando la membrana celular.



- No es corrosivo.
- No es tóxico.
- No desprende vapores, por tanto no es irritante para piel y mucosas en las concentraciones de uso.

*Imagen 18\_ Estructura molecular. Bis (3-aminopropil) dodecilamina*

#### RESUMEN 5

***La limpieza siempre debe preceder a cualquier proceso de desinfección y esterilización***

***Ideal en desinfectante de alto nivel:***

***Capacidad para destruir todos los microorganismos, incluidas las esporas***

***Compatibilidad con material semicrítico y termosensible de endoscopia***

***No tóxico para pacientes y personal.***

***No contaminante para el medio ambiente***

***Cumplir con las normativas legales pertinentes***

***Facilidad de uso***

***Coste económico razonable***

[Volver a contenidos](#)



### 5.3 - ESTERILIZACIÓN

El término esterilización, es la completa destrucción o eliminación de todas las formas de vida microbiana, asegurando la imposibilidad de supervivencia de las esporas bacterianas al finalizar el proceso. Es el nivel más alto de seguridad.

Es un proceso complejo que debe realizarse de forma eficaz, siguiendo una serie de controles (monitorización física, química y biológica) que garanticen su efectividad, validando cada procedimiento, mediante su registro documentado (materiales, procesos, equipos y operadores).

La esterilización se consigue sometiendo el material a procesos físicos y/o químicos. Los procesos físicos, como la esterilización por calor en forma de vapor, utiliza temperaturas superiores a 121°C, es un sistema muy fiable y usado en materiales resistentes a la humedad y a temperaturas elevadas.

#### ESTERILIZACIÓN:

##### Por agentes físicos

- Calor húmedo (vapor de agua a presión)
- Calor seco

##### Por agentes químicos

- Gases: Oxido de etileno  
Peróxido de hidrógeno  
Formaldehido
- Líquidos:  
Acido peracético  
Peróxido de hidrógeno

Todo material considerado como **material crítico** (material que tome contacto con tejido estéril o traspasen la barrera mucosa, ya sea por punción, inoculación o corte) debe ser tratado como **material de un solo uso** (identificados en su envase con el número 2 tachado, dentro de un círculo). A pesar de esto, existen en la práctica, materiales críticos reutilizables. La exigencia debe dirigirse a someter todos los materiales críticos reutilizables a procesos de esterilización (7-11,58).



*Imagen 19\_ Indicador de un solo uso (ISO 7000-1051)*

[Volver a contenidos](#)





La termosensibilidad de los endoscopios les hace intolerantes a estos sistemas de esterilización. Sin embargo y aunque la tendencia actual se inclina hacia la utilización de material de un solo uso, estos sistemas de esterilización son aptos y adecuados para materiales auxiliares y accesorios reutilizables.

En el caso de los materiales reutilizables, el fabricante debe especificar en sus etiquetas el número máximo de veces que el producto puede re-utilizarse.

Es imprescindible que el personal ejecute comprobaciones de la integridad de los accesorios. Vigilar que no haya defectos o estén estropeados. El incorrecto funcionamiento de los accesorios, puede provocar daños en el canal operativo de los endoscopios, que puede tener reducida la flexibilidad del canal operativo, debido al normal desgaste del aparato.



**Imagen 20\_ Materiales de un solo uso**

### 6 - VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL DE UN SOLO USO:

<p><b>Ventajas</b> Evita riesgos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Contaminación</li> <li>•Accidentes laborales</li> <li>•Transmisión de infecciones</li> </ul> <p>Evita el proceso de limpieza y esterilización (Ahorro en tiempo, procesos y personal).</p>	<p><b>Desventajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costes</li> </ul> <p>Debe tenerse en cuenta que en el uso de material reutilizable, el coste final proviene del sumatorio de coste de material más los costos de los procesos de re-esterilización, personal y tiempo empleado.</p>
<p><b>Consecuencias de reutilización del material de un solo uso</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incorrecta validación de la limpieza.</li> <li>2. Contenido en residuos tóxicos superior al de origen.</li> <li>3. Modificación de su naturaleza física y química.</li> <li>4. Alteración de su funcionalidad.</li> <li>5. Causa de reacciones pirógenas.</li> </ol>	

**Tabla 4\_ Ventajas de la utilización de material de un solo uso.**  
(Tabla de elaboración propia de los autores).

[Volver a contenidos](#)



## Recomendaciones AEEED Limpieza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal



Como ya se ha comentado, los procesos térmicos no son tolerados por los endoscopios, ya que se trata de material termosensible. Los procesos químicos (óxido de etileno, peróxido de hidrógeno en gas plasma, ácido peracético en vapor, etc.) solventan el inconveniente de la temperatura y la humedad. Aún así, continúan teniendo severas limitaciones, a causa de la estructura de los endoscopios (canales largos y estrechos) y al tiempo necesario para la esterilización de un endoscopio y el consecuente inconveniente para las programaciones habituales de las exploraciones, siendo necesario un gran número de endoscopios, aumentando, por consiguiente, los costes.

Actualmente, la esterilización de los endoscopios en el punto de uso es posible, mediante el procesador automático Steris System I ®.

Se trata de un sistema de inmersión a baja temperatura (50-55°C), en una solución de ácido peracético al 0,2% (producto base ácido peracético al 35% en un cartucho cerrado). Precisa de limpieza previa del endoscopio y el proceso tiene una duración de 25-30 minutos.

Dispone de registro de trazabilidad e indicadores químicos para comprobar la concentración de desinfectante en cada ciclo y biológicos para comprobar la eficacia del proceso. Todo ello controlado por una computadora que garantiza los estándares de esterilización y su efectividad.

Es un método seguro para el paciente, el personal que lo manipula y el medio ambiente puesto que el proceso se realiza en una cámara cerrada (42,59,60).

### **RESUMEN 6**

***La limpieza siempre debe preceder a cualquier proceso de esterilización.  
Todos los utillajes accesorios reutilizables clasificados como material crítico, deben someterse a procedimientos de esterilización.***

***La exigencia debe dirigirse a la utilización exclusiva de material de un solo uso***

[Volver a contenidos](#)



### 7- PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ENDOSCOPIOS (7-11)

El procedimiento de limpieza y desinfección comporta una serie de fases ordenadas secuencialmente que deben llevarse a cabo siempre después de cada uso.

**Pre-limpieza**, aspirado enzimático, comprobación de funcionamiento mediante circulación de aire y agua a través de las válvulas.

**Limpieza**, que incluye: comprobación de estanqueidad y lavado exterior e interior (cepillado) y **circulación interna de solución enzimática a presión del endoscopio y aclarado**

**Desinfección y aclarado final**

**Secado y almacenaje**

En función de las circunstancias y recursos de cada unidad o servicio, el método utilizado para el reprocesamiento del material, puede sufrir pequeñas variaciones, de tal modo que se tienda a preservar altos estándares de limpieza y desinfección.

En sala de Endoscopia	Pre-limpieza			Aspirado enzimático
				Circulación de aire-agua
				Test de fugas
	Limpieza Manual (previa a cualquiera de los métodos de reprocesamiento)			Lavado
				Cepillado
En sala de reprocesamiento específica	Reprocesamiento manual	Trenes automáticos de lavado	Lavadoras desinfectadoras  Incluye Test de Fugas pre y post reprocesamiento	Circulación interna de sol. enzimática
				Aclarado
				Desinfección
				Aclarado final
				Secado
Ubicación específica				Almacenaje

**Tabla 5\_ Métodos de reprocesamiento.** (Tabla de elaboración propia de los autores).

#### 7.1 - Pre-limpieza

Debe ser realizada en la misma sala de exploración, inmediatamente después de retirar el endoscopio del paciente y antes de desconectarlo de la torre de endoscopia.

- Retirar los restos orgánicos por arrastre hacia el extremo distal del endoscopio con un paño suave, que no deje hilachas, seco o húmedo en una solución enzimática.
- Aspirar solución de jabón enzimático a través del canal de trabajo, en cantidad suficiente para: arrastrar los restos de sangre, mucus y detritus y garantizar la desobstrucción y limpieza del canal de trabajo y del tubo conector desde el endoscopio hacia el reservorio del aspirador (3,6,9,11).
- Accionar la válvula aire/agua, haciendo circular aire y agua, para arrastrar restos de sangre, mucus y detritus y comprobar al mismo tiempo, el buen funcionamiento del endoscopio.
- Transportar el endoscopio y los accesorios reutilizables, envueltos sobre una bandeja, a la sala de limpieza.

[Volver a contenidos](#)



### 7.2 - Lavado o limpieza

La limpieza y desinfección de endoscopios y accesorios, se realizará en salas de limpieza específicamente diseñadas para este fin, con el objetivo de minimizar el riesgo de contaminación para el personal y pacientes, protección ante contaminación cruzada por contacto con materiales infecciosos y protección ante efectos adversos y reacciones alérgicas hacia los productos químicos usados para la limpieza y desinfección.

Deben seguirse y respetarse las recomendaciones de los fabricantes de los productos detergentes y desinfectantes, en cuanto a concentraciones, tiempos de exposición, temperatura, etc.

Una vez en la sala de limpieza, se realizará una inspección visual del endoscopio, para descartar hendiduras u otros desperfectos que puedan ser causa de rotura de la funda externa y por tanto la pérdida de la estanqueidad.

El **Test de fugas – Control de estanqueidad**, se realizará después de cada uso y antes de la limpieza, a fin de identificar posibles desperfectos ocasionados durante los procedimientos.

- Sumergir el endoscopio completamente en agua limpia sin las válvulas.
- Someter el endoscopio a presión de insuflado interno (test de fugas).

Observar burbujas, es evidencia de pérdida de la estanqueidad y en consecuencia, riesgo de corrosión interna del aparato, en cuyo caso el procesamiento de limpieza y desinfección deberá realizarse manualmente sin desconectar el test de fugas. Seguidamente apartarlo para su reparación.

El lavado de los endoscopios se realizará siempre manualmente (precaución de mantener el endoscopio sumergido, para evitar salpicaduras), de forma exhaustiva y concienzudamente, incluso cuando se utilicen máquinas automáticas.

1. Lavado externo del endoscopio con paños suaves, que no suelten fibras, empezando desde las zonas más limpias (cabezal) a las más sucias (distales), prestando especial cuidado a la limpieza de la lente en el extremo distal del endoscopio.
2. Cepillado de los canales internos, conectores y válvulas. Deberán usarse cepillos (preferiblemente desechables) adecuados al calibre de los canales y los orificios de las válvulas. Las cerdas y alambres deberán estar en perfecto estado, sin dobleces ni acodaduras, para no dañar las paredes internas, ya que deben entrar en contacto con todas las superficies. Se repetirá el cepillado cuantas veces sea necesario, hasta eliminar toda la suciedad.

En caso de utilizar cepillos reutilizables, éstos deben procesarse con ultrasonidos previamente a su desinfección de alto nivel o esterilización.

3. Inmersión e irrigación de los canales con soluciones de jabón enzimático. La solución enzimática, debe fluir a presión a través de los canales, ya sea mediante inyección con jeringa o preferentemente bombeo programado en trenes de lavado semiautomáticos, durante el tiempo establecido, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes del endoscopio y las indicaciones del fabricante del producto.

El agua potable es el estándar mínimo aceptado, para el lavado del material.

Las soluciones enzimáticas deben ser preparadas en el momento del uso y desecharse después de haber sido utilizada para la limpieza de un único endoscopio.

Transcurrido el tiempo de exposición recomendado por el fabricante a la solución detergente, debe vaciarse el contenido de jabón enzimático del interior del endoscopio, haciendo pasar aire a presión, previamente al aclarado, ya sea mediante inyección con jeringa o preferentemente bombeo programado en trenes de lavado semiautomáticos, a través de todos los canales.

[Volver a contenidos](#)



## Recomendaciones AEEED

# Limpeza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal



### 7.3 - Aclarado

El aclarado consiste en irrigar con agua limpia a presión a través de los canales, con la finalidad de eliminar por arrastre cualquier resto de solución enzimática y no ejercer interacción con el producto desinfectante. El agua del aclarado, debe ser de calidad potable y recambiada en cada aclarado. Del mismo modo, para no diluir la concentración de la solución desinfectante, es imprescindible vaciar el agua del interior de los canales del endoscopio.

### 7.4 - Desinfección

La desinfección del endoscopio, consiste en la inmersión e irrigación de los canales con soluciones desinfectantes. El desinfectante debe fluir a presión a través de los canales, ya sea mediante inyección con jeringa o preferentemente bombeo programado en trenes de lavado semiautomáticos o automáticos (lavadoras-termodesinfectadoras), durante el tiempo establecido, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes del endoscopio y las indicaciones del fabricante del producto, en cuanto a tiempos de exposición, concentración y temperatura.

Una vez transcurrido el tiempo de exposición al producto, debe vaciarse el desinfectante contenido en los canales, haciendo pasar aire a presión, ya sea mediante inyección con jeringa o preferentemente bombeo programado en trenes de lavado semiautomáticos o en lavadoras-desinfectadoras automáticas, a través de todos los canales, con el fin de evitar su pérdida.

Cuando se utilicen desinfectantes de duración superior a un día, es importante mantener la monitorización de la concentración mínima efectiva y de su renovación, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

### 7.5 - Aclarado final

El aclarado final consiste en pasar agua a presión a través de los canales, con la finalidad de eliminar por arrastre cualquier resto de solución desinfectante y evitar posibles lesiones en la mucosa.

El estándar mínimo aceptable para el aclarado final es el agua filtrada, manteniendo como estándar máximo el agua estéril y siempre deberá ser recambiada con cada aclarado.

### 7.6 – Secado (61)

El secado debe ser cuidadoso y meticuloso, tanto en el exterior del endoscopio, como en el interior de los canales. Para ello, se recomienda el uso de pistolas de aire filtrado para el secado final de los endoscopios, incluso en aquellos en que el proceso se realice en máquina lavadora-desinfectadora. Las presiones para el aclarado o secado de endoscopios con pistolas, no deben ser superiores a 5 bar (62) o 20 psi como máximo (63).

Habitualmente se acepta que los endoscopios no estén absolutamente secos entre procedimientos. No para su almacenaje al final de la jornada, cuando es necesario comprobar y asegurar el secado completo del endoscopio, con el objetivo de evitar al máximo el riesgo potencial de crecimiento bacteriano.

Se recomienda la inyección de alcohol de 70° en el secado final de los endoscopios, solamente al final de la jornada, para evitar el riesgo de ignición en algunos procedimientos eléctricos ante la presencia de alcohol residual.

### 7.7 - Almacenaje

El almacenamiento corresponde a la conservación de los artículos hasta su uso. Las condiciones de almacenamiento deben asegurar la esterilidad o desinfección del artículo al momento del uso. Cada directiva local, deberá definir por cuánto tiempo puede ser utilizado un endoscopio, sin necesidad de un nuevo procesamiento de desinfección.

Los endoscopios deben ser guardados verticalmente colgados en armarios cerrados bien ventilados, sin válvulas ni tapones, para permitir el flujo de aire a través de los canales. Endoscopio, válvulas y tapones deben ser guardados juntos, para ser usados como un set, para evitar infecciones cruzadas y facilitar la trazabilidad completa.

Existen en el mercado armarios especialmente diseñados para el almacenaje de endoscopios, con facilidades de procedimientos de secado por aire de grado médico a baja temperatura, ventilación y trazabilidad

[. Volver a contenidos](#)



### PROCEDIMIENTO MANUAL Y SEMIAUTOMÁTICO (Trenes de lavado) DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ENDOSCOPIOS

#### PRE-LAVADO

- I: Retirar restos orgánicos
- II: Colocar válvula aire/agua
- III: Aspirar una solución de jabón enzimático
- IV: Transporte a sala de limpieza en recipiente cubierto



#### LIMPIEZA

- V: Inspección visual del endoscopio. Comprobación de estanqueidad (test de fugas)
  - VI: Lavado exterior del endoscopio. Cepillado de válvulas, orificios y canales
  - VII: Perfusión de solución de jabón enzimático, durante el tiempo establecido, a través de todos los canales (inyectado con jeringa o preferentemente mediante sistemas de irrigación semiautomáticos).
  - VIII: Vaciado del detergente insuflando aire a través de los canales y aclarado con agua limpia.
- Vaciar de igual manera el contenido de agua.



#### DESINFECCIÓN

- IX: Perfusión de solución desinfectante, durante el tiempo establecido, a través de todos los canales (inyectado con jeringa o preferentemente mediante sistemas de irrigación semiautomáticos). Vaciar el desinfectante insuflando aire a través de los canales
- X: Aclarado (interior-exterior) con agua filtrada o estéril.
- XI: Secado con pistola de aire a presión. Inyectar alcohol 70°



#### ALMACENAJE

- XII: Guardar los endoscopios colgados verticalmente, sin válvulas ni tapones, en armarios cerrados, bien ventilados.



**Tabla 6. Procedimiento de limpieza y desinfección manual y semiautomática de endoscopios.**  
(Tabla de elaboración propia de los autores.)

[Volver a contenidos](#)



### 8 - PROCESAMIENTO EN MÁQUINAS AUTOMÁTICAS (LAVADORAS-TERMODESINFECTADORAS)

La AEEED, al igual que otras sociedades científicas europeas de enfermería especializadas en endoscopia, recomienda firmemente el uso de máquinas automáticas (lavadoras-termodesinfectadoras), siempre que cumplan las normas europeas correspondientes (Norma EN ISO 15883-1:2006 y 15883-4:2008), que aplican los estándares relacionados a su uso (60).

Las máquinas lavadoras desinfectadoras, son equipos automáticos utilizados para la limpieza y la desinfección de instrumental médico, como los endoscopios, empleando como método de desinfección la acción combinada de la temperatura y el tiempo de contacto químico (inmersión y circulación de detergente/desinfectante) sobre los materiales, en un sistema cerrado.

Los procesamientos automáticos proporcionan mayores facilidades en seguridad, tanto para el personal como para los pacientes, ya que evitan posibles contaminaciones cruzadas con otros procesamientos, ofrecen mayor reproducibilidad de los procedimientos de descontaminación (asegura la completa irrigación de todos los canales en todas las fases del proceso) y reducen el contacto y exposición del personal.

Basándose en la Norma EN ISO 15883-4, las máquinas lavadoras-termodesinfectadoras, deben contemplar en su diseño, programas que permitan realizar todas las fases del procesamiento de endoscopios:

- Test de Fugas:
  - Conexiones y sensores de presión endoscopio compatibles independientes
  - Sistema de prevención de sobrepresión
- Ciclo de limpieza con agua y detergente:
  - Actuación sobre superficies externas e internas con soluciones detergentes desechables
- Ciclo de desinfección:
  - Actuación sobre superficies externas e internas con soluciones desinfectantes desechables o reutilizables, con estabilidad y eficacia validadas
  - Monitorización de concentración, temperatura y tiempo de exposición
- Aclarado:
  - Después de cada ciclo, con agua potable y dureza recomendada por el fabricante
  - Desinfección del agua de aclarado post desinfección
  - Purga de agua de canales con aire de grado médico después del aclarado post desinfección
- Tratamiento de agua:
  - Sistema interno o externo, automático y sometido a desinfección periódica
- Auto-desinfección:
  - Ciclo de termodesinfección automático o manual, con el que se reduce la formación de biofilms en los conductos, cámaras y tanques de la lavadora
- Secado (opcional)

[Volver a contenidos](#)



## Recomendaciones AEEED Limpieza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal



Por otro lado, las lavadoras-termodesinfectadoras deben:

- Ser accesibles y seguras para su uso rutinario y facilitar el mantenimiento técnico.
- Disponer de dispositivos indicadores de control de parámetros (temperatura, tiempo, presión, fase de proceso, etc.) y un controlador automático que los verifique dentro del rango establecido.
- Control de temperatura mínima de proceso y máxima de protección.
- Registro de parámetros.
- Sistemas de indicación de fallos con alarmas visuales y acústicas.
- Sistema de dosificación e indicación de límite de uso en desinfectante reutilizable.
- Sistema de suministro de agua y aire, irrigación de canales, que verificará el flujo a través de los canales y detectará posibles fallos (conexiones incorrectas o desconexiones del endoscopio con la lavadora).
- Sistema de drenaje (respetando la normativa vigente sobre regulación de vertidos).

Además, pueden disponer de adaptadores para endoscopios compatibles y diversos programas que facilitan el trabajo al personal, así como sistemas de documentación e interfaces que permiten la comunicación con las redes hospitalarias y la trazabilidad del material.

Las lavadoras termodesinfectadoras pueden ser un riesgo de infección, por lo que deben incorporar sistemas de auto-desinfección y seguir un programa de mantenimiento adecuado y periódico, específicamente recomendado por el fabricante, que garantice su buen funcionamiento.

La limpieza manual es un requisito indispensable en favor de la efectividad de la desinfección, por lo que:

***El uso de máquinas automáticas no exime de la limpieza manual de los endoscopios***

Durante el uso de las lavadoras-desinfectadoras, el personal debe seguir las instrucciones del operador especificadas por el fabricante, asegurarse de que todos los canales están conectados correctamente y comprobar, al finalizar el ciclo que todas las fases del procesamiento se han completado.

Los procesamientos en las lavadoras-desinfectadoras deben ser validados, para lo que es recomendable el seguimiento de una rutina de control de calidad establecida, mediante pruebas microbiológicas.

[Volver a contenidos](#)





<b>COMPARATIVO ENTRE DESINFECCIÓN MANUAL Y AUTOMÁTICA</b>	
<b>Desinfección manual</b>	<b>Desinfección automática</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada proceso es diferente. No puede ser validado</li> <li>- No puede documentarse (en trenes semiautomáticos pueden documentarse el tiempo de exposición, e. g. desinfección)</li> <li>- Se requiere personal durante todo el procedimiento</li> <li>- Mayor riesgo para personal y pacientes por:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición a vapores</li> <li>• Manipulación de productos químicos</li> </ul> </li> <li>- Procedimiento a temperatura ambiente</li> <li>- Mayor manipulación de endoscopios/ mayor riesgo de daño al material</li> <li>- Test de fugas : Se detecta y visualiza la fuga</li> <li>- Desinfección de los circuitos al final de la jornada/recambio de circuitos (fungible)</li> <li>- Precisa entrenamiento y concienciación del personal de acuerdo con las recomendaciones de limpieza y desinfección manual</li> <li>- Precisa sistemas de ventilación, extracción de vapores y equipo apropiado de protección personal</li> <li>- Económico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos reproducibles. Validado en un sistema cerrado.</li> <li>- Todo el proceso puede ser documentado por impresión o electrónicamente.</li> <li>- No se requiere personal durante todo el procedimiento (facilita el trabajo)</li> <li>- Menor riesgo para personal y pacientes por:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No exposición a vapores</li> <li>▪ No manipulación de productos químicos</li> <li>▪ Minimiza contaminación ambiental</li> </ul> </li> <li>- Procedimiento entre 35°C - 45°C</li> <li>- Menor manipulación de endoscopios /menor riesgo de daño al material</li> <li>- Test de fugas: Se detecta la fuga, no se visualiza</li> <li>- Auto desinfección al inicio de la jornada (30')</li> <li>- Fácil uso. Deben seguirse las instrucciones de procedimiento de uso</li> <li>- Precisa entrenamiento y concienciación del personal de acuerdo con las recomendaciones de limpieza y desinfección manual, en caso de fallo de las máquinas</li> <li>- Precisa mantenimiento y limpieza periódica</li> <li>- Precisa control rutinario microbiológico</li> <li>- Alto coste</li> <li>- Algunas restricciones de uso</li> </ul>

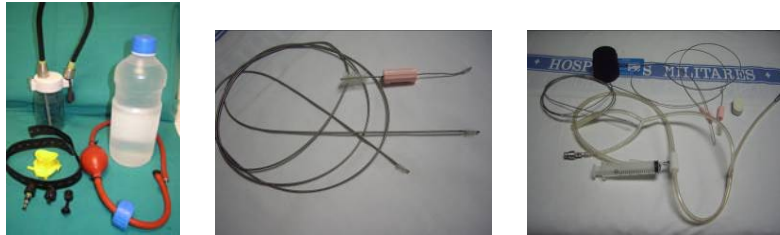
**Tabla 7\_ Comparativo entre desinfección manual y automática.**  
(Tabla de elaboración propia de los autores).

[Volver a contenidos](#)



### 9 - REPROCESAMIENTO DE ACCESORIOS DE ENDOSCOPIA REUTILIZABLES

Se entiende como accesorios de endoscopia, todo aquel utillaje o material auxiliar de soporte a la endoscopia, reutilizables o reutilizables para un cierto número de veces. Entre ellos: bocal o abre bocas y cinta de goma, botella de agua, válvulas y conexiones para bombas de lavado, catéteres de tinción, catéteres de argón, etc. y todo utillaje utilizado en su limpieza (cepillos reutilizables).



**Imagen 21\_ Accesorios de endoscopia reutilizables**

Los accesorios de endoscopia reutilizables, deben procesarse después de cada uso, es decir después de cada procedimiento, siguiendo el mismo proceso de limpieza/desinfección que los endoscopios.

Se han descrito contaminación por bacterias en los cultivos del agua de la botella de irrigación e insuflación del canal aire-agua, relacionado con el uso de agua inadecuada o deficiencias en el procesamiento de la botella, por lo que todas las guías de las sociedades científicas recomiendan el uso de agua estéril y la mayoría su limpieza y desinfección diaria (3-6,11).

#### 9.1 - Procedimiento de limpieza y desinfección-esterilización de accesorios reutilizables:

- Sumergir todos los elementos auxiliares en la solución detergente.
- Eliminar todos los residuos orgánicos con trapos que no dejen hilachas y cepillos adecuados para cada material.
- Irrigar con solución desinfectante aquellos que contengan canales (botella de agua, catéteres, etc.)
- Aclarar con agua abundante y secar con pistola de aire.
- Sumergir los accesorios reutilizables en solución desinfectante e irrigar aquellos que contengan canales.
- Vaciar y secar escurpulosamente con pistola de aire.
- Lubricar (si es necesario) y embolsar adecuadamente, para su traslado a central de esterilización, aquellos que precisen esterilización y guardar hasta su próximo uso los que no.

#### 9.2 - Limpieza por ultrasonidos

En la limpieza normal, el cepillado no es suficiente, ya que no se consigue llegar por completo a todas las superficies. Los ultrasonidos, agitan el agua y la solución detergente, produciendo millones de huecos microscópicos o “vacío de burbujas” que chocan entre sí con gran energía, provocando una especie de cepillado a una velocidad superior a las vibraciones sonoras, permitiendo la limpieza de los más intrincados detalles.

Los materiales metálicos de limpieza compleja, deberán someterse a un sistema de limpieza por ultrasonidos para desincrustar la suciedad de las zonas inaccesibles.

[Volver a contenidos](#)



### 10 - CONTROL DE CALIDAD (60-68).

Cada procesamiento debe ser documentado, ya sea manualmente o mediante impresión electrónica.

Este registro (comprobante que certifica la preparación del endoscopio para su uso en un nuevo paciente) establecerá la trazabilidad de cada endoscopio, permitiendo determinar la fuente contaminante, el seguimiento de posibles contaminaciones u otros efectos adversos derivados del procesamiento.

El registro debe ser adjuntado a la historia clínica del paciente y contener:

- Identificación de endoscopio.
- Identificación del paciente.
- Identificación del equipo (endoscopista y enfermera) que han utilizado el endoscopio.
- Referencia de la máquina lavadora desinfectadora utilizada y parámetros del proceso.
- En el caso de limpieza-desinfección manual, tipo de procedimiento-protocolo de limpieza utilizado.
- Persona que ha realizado el procesamiento de limpieza y desinfección.

#### 10.1 - Controles microbiológicos

En la búsqueda de un sistema de control de calidad, que demuestre la efectividad de las medidas de desinfección y por tanto valide el procesamiento de los endoscopios, se recomienda la realización de controles microbiológicos que cubran cultivos de los endoscopios, de las máquinas desinfectadoras y del agua de uso en endoscopia.

No se ha conseguido evidencia científica referente al método de cultivo microbiológico y la frecuencia en que deben realizarse los controles, para detectar infección y sus causas, aunque de acuerdo a la Norma EN ISO 15883<sup>60</sup> y las instrucciones de los fabricantes de las máquinas desinfectadoras, es seguro que deben seguir una periodicidad (61,64,65).

Por esta razón, cada unidad o servicio deberá regirse por las recomendaciones de su directiva local, aunque nuestra recomendación se adhiere a la de la European Society of Gastroenterology Endoscopy Nurses and Associates (ESGENA), que propone la periodicidad de cultivo de endoscopios, lavadoras y agua, al mismo tiempo, cada 3 meses (66-68).

Cualquier material contaminado, debe ser suspendido de servicio, hasta que se demuestre su resolución mediante resultados microbiológicos favorables.

#### 10.2 - Metodología para la recogida de muestras para cultivo microbiológico (67,68)

La recogida de las muestras deberá realizarse siempre en condiciones asépticas y su traslado inmediato, en caso contrario las muestras deberán ser refrigeradas.

Este muestreo debe cubrir el agua del aclarado final, todos los canales, las superficies exteriores y la botella de agua de irrigación.

Utilizando los conectores adecuados y jeringas estériles, deben infundirse 20ml de suero salino estéril al 0,9%, a través de cada canal del endoscopio por separado y recogerlo por la parte distal del endoscopio, en tubos o contenedores estériles, que serán identificados para cada canal.

[Volver a contenidos](#)






Las superficies exteriores, zona distal, puerto de las válvulas y uña (en duodenoscopios), deben frotarse con escobillones humedecidos en suero salino estéril, por separado y se recogerán en contenedores provistos de medio de cultivo, identificando cada frasco con la superficie correspondiente.

Al finalizar la jornada de trabajo, deberá recogerse una muestra de líquido (2 x 100ml) de la botella de agua, a través de su propio tubo conector; usando un conector adecuado y jeringa estéril.

Con una jeringa estéril, se recogerá una muestra (2 x 100ml) del agua de aclarado final de las máquinas lavadoras termodesinfectadoras.

El resultado obtenido de los cultivos de los endoscopios, debería ser <20 ufc/canal, y de las muestras de agua debería ser <10/100 ufc/ml, sin crecimiento ni indicadores de organismos en ningún caso.

<b>CULTIVO DE ENDOSCOPIOS – METODOLOGÍA (68)</b>		
		
<p><b>Material:</b></p> <p><b>Superficie de trabajo</b></p> <p>Talla estéril</p> <p>Set de irrigación del endoscopio, estéril</p> <p>Agua destilada estéril</p> <p>3 jeringas</p> <p>3 tubos para muestra</p> <p>Guantes estériles</p>	<p>Colocar endoscopio sobre superficie estéril</p> <p>Conectar sistema de irrigación al endoscopio</p> <p>Colocar entrada de aspiración en el recipiente del agua destilada</p> <p>Conectar cada jeringas en la entrada de cada canal:</p> <p style="padding-left: 40px;">aire/agua aspiración canal auxiliar</p>	<p>Aspirar agua destilada.</p> <p>Inyectar para que recorra los canales.</p> <p>Recoger muestra en tubos para microbiología por el extremo distal, identificando cada tubo con el canal correspondiente.</p> <p style="padding-left: 40px;">Tubo nº 1 canal aire/agua Tubo nº 2 canal aspiración Tubo nº 3 canal auxiliar</p> <p>Cursar muestras al laboratorio</p>

**Tabla 7\_ Cultivo de endoscopios – metodología.** Medina M, Rodríguez-Bermejo MJ, Rodríguez C (68).

[Volver a contenidos](#)



### 11 - BIBLIOGRAFÍA

- 1 Moreno-Fernández M, Sancliment-Guitart S. Limpieza y desinfección de los endoscopios flexibles. Revista ROL de enfermería 2004;27(12):60-62.
- 2 Comunidad de Madrid-Consejería de Sanidad y Consumo. Promoción de la Calidad Guía de Buenas Prácticas: Prevención y control de la infección Nosocomial.  
[http://www.saludpreventiva.com/web/pdf/Prevencion\\_y\\_control\\_de\\_la\\_infeccion\\_nosocomial.pdf](http://www.saludpreventiva.com/web/pdf/Prevencion_y_control_de_la_infeccion_nosocomial.pdf)
- 3 Santolaria S, Ducons J, Bordas JM. Grupo de Endoscopia de la Asociación Española de Gastroenterología. Limpieza y desinfección en endoscopia digestiva. Gastroenterol Hepatol 2007;30(1):25-35.
- 4 Petersen BT, Chenat J, Cohen J et al. Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes: 2011. Infect Control and Hosp Epidemiol 2011;32(6):527-537 <http://www.jstor.org/stable/10.1086/660676>
- 5 Beilenhoff U, Neumann CS, Rey JF et al. ESGE-ESGENA guideline: Cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscopy. Update 2008. Endoscopy 2008;40:939-957.
- 6 British Society of Gastroenterology Endoscopy Committee. BSG Guidelines for Decontamination of equipment for gastrointestinal endoscopy.  
[http://www.bsg.org.uk/images/stories/docs/clinical/guidelines/endoscopy/decontamination\\_2008.pdf](http://www.bsg.org.uk/images/stories/docs/clinical/guidelines/endoscopy/decontamination_2008.pdf)
- 7 Rutala WA, Webwe DJ, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (CDC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008.  
[http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf)
- 8 Society of Gastroenterology Nurses and Associates SGNA. Standards of infection Control in Reprocessing of flexible gastrointestinal endoscopes. 2009.  
<http://www.sgna.org/Portals/0/Education/Practice%20Guidelines/InfectionControlStandard.pdf>
- 9 Rey JF, Bjorkman D, Duforest-Rey D et al WGO-OMGE/OMED Practice Guideline Endoscope Disinfection. 2005. [http://www.omed.org/downloads/pdf/guidelines/wgo\\_omed\\_endoscope\\_disinfection.pdf](http://www.omed.org/downloads/pdf/guidelines/wgo_omed_endoscope_disinfection.pdf)
- 10 Society of Gastroenterology Nurses and Associates SGNA. Guideline for Use of High Level Disinfectants and Sterilants for Reprocessing Flexible gastrointestinal endoscopes. 2007.  
<http://www.sgna.org/Portals/0/Education/Practice%20Guidelines/HLDGuideline.pdf>
- 11 Alvarado CJ, Reichelderfer M. APIC guidelines for infection prevention and control in flexible endoscopy. Am J Infect Control. 2000;28:138-55.
- 12 ASGE Guideline: Reprocessing failure. Gastrointest Endosc 2007; 66:869-871.
- 13 (EPINE 2010. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales 2010. 21º estudio. Informe global de España. Disponible en [http://www.sempsph.com/sempsph/attachements/327\\_Informe%20EPINE-2010%20ESPA%C3%91A.pdf](http://www.sempsph.com/sempsph/attachements/327_Informe%20EPINE-2010%20ESPA%C3%91A.pdf))
- 14 (Estudio APEAS. Estudio sobre la seguridad de los pacientes en atención primaria de salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2008).
- 15 Bisset L, Cossart Y, Selvy W, West R, Catterson D, O'Hara K, Vickery K. A prospective study of the efficacy of routine decontamination for gastrointestinal endoscopes and the risk for failure. Am J Infect Control 2006;34:274-280.
- 16 Spach DH, Silverstein FE, Stamm WE. Transmission of infection by gastrointestinal endoscopy. Ann Intern Med 1993; 118: 117-128.

[Volver a contenidos](#)



## Recomendaciones AEEED Limpieza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal



- 17 Cowen AE. The clinical risks of infections associated with endoscopy. *Can J Gastroenterol* 2001;15:321-331.
- 18 ASGE: Infection control during GI endoscopy. *Gastrointest endoscopy* 2008;67(6):781-790.
- 19 Langerberg W, Raws EAJ, Oudbier JH, Tygat GNJ. Patient-to-patient transmission of *Campylobacter pylori* infection by fiberoptic gastroduodenoscopy and biopsy. *J Infect Dis* 1990;161(3):507-511.
- 20 Silveira MR, Castro R, Morais M, Brant CQ, Filho AC, Ferrari AP. Risk of *Helicobacter pylori* transmission by upper gastrointestinal endoscopy. *AJIC*1998;26(1):12-15.
- 21 Pang J, Perry P, Ross A, Forbes GM. Bacteria-free rinse water for endoscope disinfection. *Gastrointest Endosc.* 2002;56:402-6.
- 22 Muscarella LF. Evaluation of the Risk of transmission of bacteria biofilms and *Clostridium difficile* during gastrointestinal endoscopy *Gastroenterol Nurs* 2010;33(1):28-35.
- 23 LoPasso C, Pernice I, Celeste A, Perdichizzi G, Todaro-Luck F. Transmission of *Trichosporon asahii* oesophagitis by a contaminated endoscope. *Mycoses* 2001; 44: 13-21.
- 24 Bronowicki JP, Venard V, Botté C, Monhoven N, Gastin I, Choné L, Hudziak H, Rhin B, Delanoé C, Lefaou A, Bigard MA, Gaucher P. Patient-to-patient transmission of hepatitis C virus during colonoscopy. *New Eng J Medicine* 1997;337(4):237-240.
- 25 Chanzy B, Duc-Bin DL, Rousset B, Morand P, Morel-Baccard C, Marchetti B, et al. Effectiveness of a manual disinfection procedure in eliminating hepatitis C virus from experimentally contaminated endoscopes. *Gastrointest Endosc.* 1999;50:147-51.
- 26 Axon ATR, Beilenhoff U, Bramble MG, et al. Variant Creutzfeldt-Jacob disease (vCJD) and gastrointestinal endoscopy. *Endoscopy* 2001; 33:1070-1080.
- 27 Rutala WA, Weber DJ. Creutzfeldt-Jakob disease: recommendations for disinfection and sterilization. *Clin Inf Dis.* 2001;32:1348-56.
- 28 De la Torre A. Estructura básica de los endoscopios. En: Córdova JA, de la Torre A. *Procedimientos endoscópicos en gastroenterología*, 2ª Edición. México. Editorial Médica Panamericana. 2009. Pág. 33-38.
- 29 Argaña A, Bordas JM. Curso de Endoscopia Digestiva para diplomados en enfermería. Hospital Clínico de Barcelona. Año 2012. Taller. Bases de funcionamiento del utillaje en Endoscopia. Informática y ergonomía.
- 30 Spaulding EH. Chemical disinfection and antisepsis in the hospital. *J Hosp Res.* 1972;9:5-31.
- 31 [http://www.saludpreventiva.com/web/index.php?pagina=legislacionepis.html&comando=des\\_proteccion](http://www.saludpreventiva.com/web/index.php?pagina=legislacionepis.html&comando=des_proteccion)
- 32 Lipp MJ. The Risk of GI endoscopy. *Gastrointest Endoscopy* 2009;69(6):1149-1151.
- 33 RDE 255/2003 ESP - BOE 54 real decreto sobre el reglamento de clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- 34 Lindsay D. Bacterial biofilms within the clinical setting: what healthcare professionals should know. *Journal of hospital Infection* 2006;64:313-325.
- 35 Pajkos A, Vickery K, Cossart Y. Is biofilm accumulation on endoscope tubing a contributor to the failure of cleaning and decontamination? *J Hosp Infect* 2004;58:224-229.
- 36 Vickery K, Ngo QD, Zou J, Cossart Y. The effect of multiple cycles of contamination, detergents washing, and disinfection on the development of biofilm in endoscope tubing. *AM J Infect Control* 2009;37:470-5.

[Volver a contenidos](#)



## Recomendaciones AEEED Limpieza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal



- 37 Favero MS, Bond Wv. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Block SS, ed disinfection, sterilization and preservation. Ethed Philadelphia Lea and Febiger 1991:621.
- 38 Hanson PJ, Gor D, Clarke JR, et al. Contamination of endoscopes used in AIDS patients. Lancet 1989;2:86-8.
- 39 Hanson PJ, Gor D, Clarke JR, et al. Recovery of the human immunodeficiency virus from fibreoptic bronchoscopes. Thorax 1991;46:410-2.
- 40 Hidalgo Rodríguez R, Quintana Chávez ML, Sánchez Puentes N, Chiroles Despaigne S, Villavicencio Betancourt O. El procedimiento de limpieza como garantía del proceso de esterilización. Rev Cubana Hig Epidemiol [serial on the Internet]. 2002 Dec [cited 2012 Sep 04] ; 40(3): 176-188. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032002000300003&lng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032002000300003&lng=en).
- 41 Rutala WA, Weber DJ. Selection and use of disinfectants in healthcare. In: Mayhall CG, ed. Hospital epidemiology and infection control. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2004:1473–522.
- 42 Higiene y antisepsia del paciente. Limpieza, desinfección y esterilización en el ámbito sanitario. Sociedad Catalana de Farmacia Hospitalaria. Asociación Catalana de Enfermeras de Control de la Infección
- 43 [http://www.saludpreventiva.com/web/index.php?pagina=capitulo2.html&comando=des\\_recomendaciones](http://www.saludpreventiva.com/web/index.php?pagina=capitulo2.html&comando=des_recomendaciones)
- 44 Rutala WA, Wer DJ, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Draft guideline for disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. CDC 2002. Disponible en: [http://myendosite.com/articles/HICPAC\\_draft\\_guideline.pdf](http://myendosite.com/articles/HICPAC_draft_guideline.pdf)
- 45 BOE-A-2009-17606.
- 46 BOE-A-2010-14138.
- 47 International Organization for Standardization. EN 14885: Chemical disinfectants and antiseptics - Application of European Standards for chemical disinfectants and antiseptics. (2006) Section 3.3.1 <http://www.iso.org>
- 48 Rutala Wa, Weber DJ. Disinfection of endoscopes: review of new chemical sterilants used for high-level disinfection. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 1999;20:69-76.
- 49 Bordas JM, Marcos-Maeso MA, Pérez MJ, Llach J, Gines A, Piqué JM. GI flexible endoscope disinfection: «in use» test comparative study. Hepatogastroenterology. 2005;52:800-7.
- 50 Hanson JM, Plusa SM, Bennett MK. Glutaraldehyde as a possible cause of diarrhoea after sigmoidoscopy. Br J Surg 1998; 85: 1385-1387.
- 51 Scott EM, Gorman SP. Gluteraldehido. In Block SS, editor. Disinfection, sterilization, and preservation, 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2001:361-381.
- 52 Weber DJ, Rutala WA. Occupational risks associated with the use of selected disinfectants and sterilants. In: Rutala WA, ed. Disinfection, sterilization, and antisepsis in healthcare. Champlain: Polyscience Publications 1998:211-226.
- 53 Ahishali E, Uygur-Bayramiçli O, Dolapçioğlu C, Dabak R, Mengi A, Isik A, rmis E. Chemical colitis due to gluteraldehyde: Case series and review of literature. Dig Dis Sci 2009;54:2541-2545
- 54 OSHA. Air contaminants final rule. Federal Register. 1993;58:35338-35351.

[Volver a contenidos](#)



## Recomendaciones AEEED Limpieza y Desinfección en Endoscopia Gastrointestinal



- 55 CDC-NIOSH Publications and Products. Documentation for immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLHs). Chemical Listing of revised IDLH values (as of 3/1/95). <http://www.cdc.gov/niosh/idlh/intridl4.html>
- 56 Rideout K, Teschke K, Dimich-Ward H, Kennedy SM. Considering risks to healthcare workers from glutaraldehyde alternatives in high-level disinfection. *J Hospital Infect* 2005; 59: 4-11.
- 57 Jun HL, Rhee PL, Jeong HK et al. Efficacy of electrolyzed acid water in reprocessing patient-used flexible upper endoscopes: Comparison with 2% alkaline glutaraldehyde. *Journal of Gastroenterology and Hepatology* 2004;19(8):897-903.
- 58 Croffie J, Carpenter S, Chuttani R, DiSario J, Hussain N, Liu J, et al. ASGE Technology Status Evaluation Report: disposable endoscopic accessories. *Gastrointest Endosc.* 2005;62:477-9.
- 59 Alfa MJ, Olson N, DeGagne P. Automated washing with the reliance endoscope processing system and its equivalence to optimal manual cleaning. *Am J Infect Control* 2006;34:561-570.
- 60 International Organization for Standardization. EN ISO 15883-4: 2008. Washer-disinfectors - Part 4: Requirements and tests for washer-disinfectors employing chemical disinfection for thermolabile endoscopes. <http://www.iso.org>
- 61 Muscarella LF. Inconsistencies in endoscope-reprocessing and infection-control guidelines: the importance of endoscope drying. *Am J Gastroenterol* 2006;101(9):2147-54.
- 62 Manual de procesamiento de endoscopios. Olympus 07/2008.
- 63 Prieto E. Endoscopios flexibles: Anatomía, manejo y descontaminación. XVII Jornada Nacional AEEED. Disponible en: [http://www.aeeed.com/archivos/ENDOSCOPIOS\\_FELXIBLES\\_08.pdf](http://www.aeeed.com/archivos/ENDOSCOPIOS_FELXIBLES_08.pdf).
- 64 Rejchrt S, Cermak P, Pavlatova L, McKova E, Bures J. Bacteriologic testing of endoscopes after high-level disinfection. *Gastrointest Endosc.* 2004;60:76-8.
- 65 Merighi A, Contato E, Scagliarini R, MiroloG, Tampieri ML, Pazzi P, Gullini S. Quality improvement in gastrointestinal endoscopy: microbiologic surveillance of disinfection. *Gastrointest Endosc* 1966;43(5):457-462.
- 66 Beilenhoff U, Neumann CS, Biering H et al. ESGE-ESGENA guideline for process validation and routine testing for reprocessing endoscopes in washer-disinfectors, according to the European Standard prRN ISO 15883 parts 1, 4 and 5. *Endoscopy* 2007;39:85-94.
- 67 Beilenhoff U, Neumann CS, Rey JF et al. ESGE-ESGENA guideline for quality assurance in reprocessing: Microbiological surveillance testing in endoscopy. *Endoscopy* 2007;39:175-181.
- 68 Medina M, Rodríguez-Bermejo MJ, Rodríguez C. Indicador de calidad en la desinfección de los endoscopios de una unidad de endoscopia digestiva. *Boletín AEEED* 2009;14:32-34. [www.aeeed.com/archivos/Boletin\\_2009\\_p.pdf](http://www.aeeed.com/archivos/Boletin_2009_p.pdf)

[Volver a contenidos](#)





### 12 - INDICE DE TABLAS

**Tabla 1\_ Factores influyentes en infección nosocomial asociada a infección en endoscopia digestiva**

**Tabla 2\_ Clasificación Spaulding**

**Tabla 3\_ Ejemplo de indicaciones de riesgo y seguridad**

**Tabla 4\_ Ventajas de la utilización de material de un solo uso.**

**Tabla 5\_ Métodos de reprocesamiento.**

**Tabla 6\_ Procedimiento de limpieza y desinfección manual y semiautomática.**

**Tabla 7\_ Cultivo de endoscopios – metodología.** Medina M, Rodríguez-Bermejo MJ, Rodríguez C (66).

Todas las tablas son de elaboración propia de los autores, excepto la que se especifica.

### 13 - INDICE DE IMÁGENES

**Imagen 1\_ Aparato Digestivo Humano;** [www.shutterstock.com-2263503](http://www.shutterstock.com-2263503)

**Imagen 2\_ Colstridium difficile;**  
[http://www.bioquell.com/images/sized/interface/assets/images/content/Clostridium-difficile\\_456px-222x228.gif](http://www.bioquell.com/images/sized/interface/assets/images/content/Clostridium-difficile_456px-222x228.gif)

**Imagen 3\_ Prión;**  
<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/wp-content/blogs.dir/42/files/804/priones-fuente-salud-futura.jpg>

**Imagen 4\_ Mycobacterium tuberculosis;**  
[http://feelsynopsis.com/mod/file/thumbnaill.php?file\\_guid=43065&size=large](http://feelsynopsis.com/mod/file/thumbnaill.php?file_guid=43065&size=large)

**Imagen 5\_ Endoscopio flexible;**  
[http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTQC6S9EXpflF7FscU9TNeIWjKR\\_vc3g8vjrHXN2jCLqVxExOlrw](http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTQC6S9EXpflF7FscU9TNeIWjKR_vc3g8vjrHXN2jCLqVxExOlrw)

**Imagen 6\_ Detalle distal de endoscopios;**<http://www.scielo.org.co/img/revistas/rcg/v27n1/v27n1a05fig1.jpg>

**Imagen 7\_ Estructura interna del endoscopio;** Curso de endoscopia digestiva para Diplomados de Enfermería. Unidad de Endoscopia Digestiva. Instituto de Enfermedades Digestivas y Metabólicas. H. Clínic. Barcelona.

**Imagen 8\_ Canales del endoscopio;** Curso de endoscopia digestiva para Diplomados de Enfermería. Unidad de Endoscopia Digestiva. Instituto de Enfermedades Digestivas y Metabólicas. H. Clínic. Barcelona.

**Imagen 9\_ Cabezal de endoscopio;** <http://www.teotronik.com/gallery/cpt4.jpg>

[Volver a contenidos](#)



**Imagen 10\_** Detalle estructura interna del cabezal del endoscopio; Curso de endoscopia digestiva para Diplomados de Enfermería. Unidad de Endoscopia Digestiva. Instituto de Enfermedades Digestivas y Metabólicas. H. Clínic. Barcelona.

**Imagen 11\_** Material auxiliar: (de arriba abajo) asa de polipectomía, aguja de inyección y pinza de biopsia; Curso de endoscopia digestiva para Diplomados de Enfermería. Unidad de Endoscopia Digestiva. Instituto de Enfermedades Digestivas y Metabólicas. H. Clínic. Barcelona.

**Imagen 12\_** Señalización de uso obligatorio de guantes, máscara facial gafas y delantal;

<http://static.domestika.com/33532/images/20100603192719-obligacion-uso-obligatorio-de-guantes-redonda-web.jpg>

<http://us.cdn3.123rf.com/168nwm/rclassenlayouts/rclassenlayouts1207/rclassenlayouts120700422/14631765-al-mando-de-seguridad-signo-senal-pictograma-seguridad-en-el-trabajo-de-proteccion-respiratoria-leve.jpg>

<http://www.naisa.es/shop/3264-large/senal-es-obligatorio-el-uso-de-gafas.jpg>

<http://us.cdn4.123rf.com/168nwm/rclassenlayouts/rclassenlayouts1207/rclassenlayouts120700440/14614194-al-mando-de-seguridad-signo-signo-signo-pictograma-seguridad-en-el-trabajo-use-un-delantal-de-protec.jpg>

**Imagen 13\_** Imagen de formación de biofilms;

<http://4.bp.blogspot.com/-qdb3ljRIUV4/TdcrQ3Ef58I/AAAAAAAAABQ/3ptLNxjLuh0/s320/biofilm2.jpg>

**Imagen 14\_** Micrografía escaneada de una porción de pinza de biopsia, después de la limpieza. Demuestra las dificultades en la limpieza de este tipo de materiales de endoscopia. Extraída de: Alvarado CJ, Reichelderfer M. APIC guidelines for infection prevention and control in flexible endoscopy. Am J Infect Control. 2000;28:138-55

**Imagen 15\_** Actividad de las enzimas durante el lavado por arrastre.

<http://www.saludpreventiva.com/web/imagenes/detergente03.jpg>

**Imagen 16\_** Niveles de desinfección de materiales médico-quirúrgicos, en relación a la resistencia de los microorganismos contaminantes. Adaptación de: Favero MS, Bond Wv. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Block SS, ed disinfection, sterilization and preservation. Ethed Philadelphia Lea and Febiger 1991:621.

**Imagen 17\_** Indicadores de concentración mínima efectiva;

[http://www.saludpreventiva.com/web/index.php?pagina=capitulo2.html&comando=des\\_recomendaciones](http://www.saludpreventiva.com/web/index.php?pagina=capitulo2.html&comando=des_recomendaciones)

**Imagen 18\_** Estructura molecular. Bis (3-aminopropil) dodecilamina;

[http://www.saludpreventiva.com/web/index.php?pagina=capitulo2.html&comando=des\\_recomendaciones](http://www.saludpreventiva.com/web/index.php?pagina=capitulo2.html&comando=des_recomendaciones)

**Imagen 19\_** Indicador de un solo uso;

<http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS8NzLhmn04PSi1OqZiO1QMh2Ahqeob1TR6qBYtFLG98Q76D329WQ>

**Imagen 20\_** Materiales de Un solo Uso;

[http://www.olympus.es/medical/rmt/media/content/content\\_1/images\\_1/products\\_3/standard/endotherapy](http://www.olympus.es/medical/rmt/media/content/content_1/images_1/products_3/standard/endotherapy)

Las imágenes que no aparecen en este listado, son propiedad de los autores.

[Volver a contenidos](#)