



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

## **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

# **Propuesta de protocolo de prevención de riesgos laborales en endoscopia digestiva**

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

Curso 2024-2025

Alumno: María Ángeles Nieto Vitoria

Tutor: Francisco Miguel Escandell Rico

Nº de COIR: 250221034814



### **INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

D. \_Francisco Miguel Escandell Rico, Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado '*Propuesta de protocolo de prevención de riesgos laborales en endoscopia digestiva*' y realizado por el/la estudiante María Ángeles Nieto Vitoria.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 12 de mayo del 2025.

Fdo.: Francisco Miguel Escandell Rico  
Tutor TFM

## RESUMEN

**Introducción:** la práctica de la endoscopia digestiva implica una exposición continuada a riesgos biológicos, químicos, físicos, ergonómicos y psicosociales, que requieren una evaluación y gestión específicas para proteger la salud de los profesionales.

**Objetivo:** analizar los principales riesgos laborales presentes en las unidades de endoscopia digestiva y desarrollar una propuesta de protocolo de prevención adaptado a sus particularidades.

**Metodología:** se ha realizado una revisión normativa y técnica exhaustiva, basada en la legislación española vigente, en documentos técnicos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) y en las recomendaciones más recientes de las sociedades de endoscopia digestiva a nivel europeo y español. La evaluación de los riesgos biológicos, químicos, físicos, ergonómicos y psicosociales se ha estructurado de forma sistemática, incluyendo tanto la descripción de los riesgos como las estrategias de prevención recomendadas.

**Resultado:** el análisis realizado pone de manifiesto la ausencia de protocolos específicos de prevención publicados por la Sociedad Española de Endoscopia Digestiva (SEED) y la limitada cobertura actual de la ESGE en esta materia, restringida a recomendaciones parciales en ergonomía y riesgos psicosociales. Esta situación subraya la necesidad de desarrollar guías prácticas específicas para las unidades de endoscopia digestiva.

Con la información recabada, se presenta un protocolo de prevención de riesgos laborales adaptado a la actividad endoscópica, estructurado en torno a medidas específicas para cada tipo de riesgo identificado.

**Conclusión:** la consolidación de una cultura preventiva sólida, apoyada en protocolos específicos y actualizados, resulta esencial para proteger la salud de los profesionales de endoscopia digestiva y mejorar la calidad asistencial.

**Palabras clave:** Exposición ocupacional, Endoscopia digestiva, Servicios de salud ocupacional, Gestión de seguridad, Gestión de riesgos.

## ABSTRACT

**Introduction:** the practice of digestive endoscopy involves continuous exposure to biological, chemical, physical, ergonomic, and psychosocial hazards, which require specific assessment and management to safeguard the health of professionals.

**Objective:** to analyze the main occupational hazards present in digestive endoscopy units and to develop a preventive protocol adapted to their specific characteristics.

**Methods:** an exhaustive regulatory and technical review was conducted, based on current Spanish legislation, technical documents from the Spanish National Institute for Occupational Safety and Health (INSST), and the most recent recommendations from European and Spanish digestive endoscopy societies. The evaluation of biological, chemical, physical, ergonomic, and psychosocial risks was structured systematically, including both risk descriptions and recommended prevention strategies.

**Results:** the analysis reveals the absence of specific prevention protocols published by the Spanish Society of Digestive Endoscopy (SEED) and the limited coverage currently provided by ESGE, which is restricted to partial recommendations on ergonomics and psychosocial risks. This highlights the need to develop practical, specific guidelines for digestive endoscopy units.

Based on the gathered information, a tailored occupational risk prevention protocol for endoscopic activity is proposed, structured around specific measures for each identified hazard.

**Conclusion:** the establishment of a strong preventive culture, supported by specific and up-to-date protocols, is essential to protect the health of digestive endoscopy professionals and to enhance the quality of care.

**Keywords:** Occupational exposure, Digestive endoscopy, Occupational health services, Safety management, Risk management.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
1.1. ¿Qué es la endoscopia digestiva? .....	7
1.2. Riesgos laborales en endoscopia digestiva .....	7
1.2.1. Riesgos biológicos.....	8
1.2.2. Riesgos químicos .....	11
1.2.3. Riesgos físicos .....	13
1.2.4. Riesgos ergonómicos .....	15
1.2.5. Riesgos psicosociales .....	17
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>20</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
<b>4. METODOLOGÍA .....</b>	<b>23</b>
4.1. Diseño del estudio .....	23
4.2. Estrategia de búsqueda.....	23
4.3. Criterios de inclusión y exclusión .....	23
4.4. Procedimiento de actuación.....	24
4.5. Análisis de datos .....	25
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>26</b>
5.1. Normativa vigente sobre las condiciones de trabajo seguro .....	26
5.1.1. Legislación internacional vigente .....	26
5.1.2. Legislación nacional vigente .....	27
5.2. Factores de riesgo y medidas preventivas en la práctica de endoscopia digestiva .....	28
5.2.1. Riesgos físicos .....	28
5.2.2. Riesgos biológicos.....	35
5.2.3. Riesgos químicos .....	39
5.2.4. Riesgos ergonómicos .....	44
5.2.5. Riesgos psicosociales .....	50
<b>6. PROPUESTA DE PROTOCOLO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA. ....</b>	<b>57</b>

6.1.	Presentación.....	57
6.2.	Análisis de riesgos.....	57
6.3.	Medidas de prevención.....	58
6.4.	Actualización y seguimiento del protocolo .....	66
7.	<b><i>CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES</i></b> .....	67
8.	<b><i>BIBLIOGRAFÍA</i></b> .....	69



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. ¿Qué es la endoscopia digestiva?

La endoscopia digestiva es una técnica diagnóstica y terapéutica utilizada para la evaluación y tratamiento de enfermedades del tracto gastrointestinal. Consiste en la introducción a través de orificios naturales como la boca o el ano, de un tubo flexible compuesto por una cámara y una luz en su extremo, conocido como endoscopio. El endoscopio, además, dispone de canales de trabajo que permiten la introducción de material para la realización de terapéutica, toma de biopsias para diagnóstico de diversas enfermedades<sup>1</sup>.

Existen diferentes técnicas endoscópicas:

- Gastroscopia o endoscopia digestiva alta: técnica que consiste en la introducción de un endoscopio a través de la boca y que permite alcanzar hasta la segunda porción duodenal.
- Colonoscopia o endoscopia digestiva baja: técnica que consiste en la introducción de un endoscopio a través del ano y que permite alcanzar hasta el ciego e incluso últimos centímetros de íleon terminal.
- Enteroscopia: técnica que permite explorar el intestino delgado, sobrepasando el ángulo de Treitz. Puede realizarse por vía oral o anal en función de dónde se encuentre el tramo de intestino que se quiera explorar/tratar.
- Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE): técnica mixta endoscópica y radiológica que permite diagnosticar y realizar terapéutica sobre los conductos biliares y pancreáticos.
- Ecoendoscopia: al igual que la anterior, se trata de una técnica mixta que emplea ultrasonidos con endoscopia, permitiendo el estudio de patología gastrointestinal así como punción de estructuras y terapéutica.

## 1.2. Riesgos laborales en endoscopia digestiva

El procedimiento endoscópico es llevado a cabo por un médico especializado en Aparato Digestivo. Sin embargo, el personal que trabaja en una sala de endoscopias se compone de un equipo formado por enfermería, auxiliares de enfermería y en ocasiones médico anestesista. No solo el médico digestivo está expuesto a los riesgos derivados de la realización de la endoscopia, sino todo el personal que trabaja en la sala.

Existen múltiples riesgos laborales, los cuales podemos clasificarlos en riesgos biológicos, químicos, físicos, ergonómicos y psicosociales.

### 1.2.1. Riesgos biológicos

Los riesgos biológicos se producen como consecuencia de la exposición de los trabajadores a microorganismos patógenos (bacterias, virus, hongos o parásitos) capaces de causar enfermedad en los seres humanos. En el ámbito sanitario, el riesgo biológico es especialmente relevante debido al contacto frecuente con fluidos corporales, tejido y material contaminado. Centrándonos en el procedimiento endoscópico, estos riesgos se agravan debido a la posible presencia de agentes infecciosos en el tracto gastrointestinal y la manipulación de instrumental con material biológico<sup>2</sup>.

La protección frente a riesgos biológicos está regulada por diversas normativas nacionales. Destacamos el **Real Decreto (RD) 664/1997**<sup>3</sup>, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, el cual clasifica los agentes biológicos en cuatro grupos según su peligrosidad y establece medidas de protección y prevención específicas. Los cuatro grupos son los siguientes:

- Grupo 1: agentes biológicos que es poco probable que causen enfermedad en el ser humano.
- Grupo 2: agentes biológicos que pueden causar una enfermedad en el ser humano y suponen un riesgo para los trabajadores, aunque es poco probable que se propaguen a la colectividad. Normalmente se dispone de profilaxis o tratamiento eficaz.
- Grupo 3: agentes biológicos que pueden causar una enfermedad grave en el ser humano y suponen un serio peligro para los trabajadores. Pueden propagarse a la colectividad, aunque suele existir profilaxis o tratamiento eficaz.
- Grupo 4: agentes biológicos que causan enfermedades graves en el ser humano y suponen un alto riesgo para los trabajadores. Tienen un alto poder de transmisión en la colectividad y no existe profilaxis ni tratamiento eficaz.

### Métodos de posible contagio en endoscopia digestiva

El personal sanitario en unidades de endoscopia está expuesto a agentes biológicos a través de varios mecanismos de transmisión<sup>4,5,6</sup>:

- Contacto directo: puede ocurrir al manipular endoscopios, pinzas de biopsia y otros accesorios contaminados con sangre, secreciones o heces de los pacientes.

- Contacto indirecto: a través de superficies contaminadas, incluyendo mesas de trabajo, guantes, ropa o instrumental no desinfectado correctamente.
- Vía aérea (gotas y aerosoles): durante procedimientos endoscópicos, especialmente en endoscopia digestiva alta, se generan aerosoles que pueden contener virus o bacterias, facilitando la transmisión por inhalación.
- Inoculación accidental: pinchazos o cortes con agujas, pinzas de biopsia o material afilado pueden introducir patógenos en el organismo del trabajador.
- Salpicaduras a mucosas: ojos, nariz o boca pueden ser una puerta de entrada para microorganismos cuando hay contacto con secreciones del paciente.

### Principales riesgos biológicos en endoscopia digestiva

Entre los agentes infecciosos de mayor relevancia en nuestro ámbito encontramos<sup>4,7</sup>:

- Virus de transmisión sanguínea: como el virus de la hepatitis B (VHB), virus de la hepatitis C (VHC) y virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Se clasifican dentro del grupo 3, y su mecanismo de transmisión es principalmente mediante inoculación accidental o salpicadura a mucosas.
- Bacterias y otros microorganismos del tracto gastrointestinal: dentro de este grupo encontramos *Helicobacter pylori*, *Clostridioides difficile*, *Salmonella spp* y *Campylobacter spp*. Son microorganismos que pertenecen al grupo 2, y su mecanismo de transmisión es a través del contacto con secreciones, heces o superficie o material contaminado.
- Virus de transmisión fecal-oral: aquí encontramos norovirus, rotavirus, virus de la hepatitis A (VHA) y virus de la hepatitis E (VHE). Pertenecen al grupo 2, y su mecanismo de transmisión es a través de contacto con material fecal contaminado.
- Microorganismos presentes en vía aérea: como el coronavirus (SARS-CoV2) y *Micobacterium tuberculosis*. Pertenecen al grupo 3, y su mecanismo de transmisión es a través de gotas y aerosoles que el paciente genera durante la endoscopia digestiva.

### Medidas de prevención y control del riesgo biológico

Para minimizar la exposición a estos agentes infecciosos es fundamental la aplicación de medidas preventivas específicas<sup>8</sup>. Podemos agruparlas en los siguientes apartados:

- Uso de equipos de protección individual (EPI):

- Guantes de un solo uso para cada procedimiento. No se recomienda realizar lavado de los mismos con solución hidroalcohólica ni su reutilización entre procedimientos. En situaciones de alto riesgo, se puede usar doble guante.
- Mascarillas FFP2 o FFP3 en endoscopías de alto riesgo de generación de aerosoles.
- Gafas de protección o pantallas faciales. Recomendadas en pacientes cuyas secreciones pueden ser peligrosas al contacto con mucosas.
- Batas impermeables de un solo uso en procedimientos de riesgo elevado.
- Higiene y desinfección: se trata de un punto clave, no solo a nivel de endoscopia digestiva, sino en cualquier ámbito de la práctica clínica.
  - Se recomienda realizar lavado de manos con solución hidroalcohólica antes y después de cada procedimiento. Si se trata de un paciente con infección por *Clostridioides difficile* deberemos realizar el lavado de manos con agua y jabón.
  - Desinfección de endoscopios según las recomendaciones internacionales y las directrices de la Organización Mundial de Gastroenterología (WGO), con el fin de minimizar las infecciones asociadas a procedimientos endoscópicos<sup>9</sup>.
  - Limpieza de superficies con productos bactericidas y virucidas.
- Manejo seguro del material contaminado: eliminación de residuos según las normativas de bioseguridad<sup>10</sup>. Manipulación de agujas y material cortopunzante con dispositivos de seguridad. Empleo de material fungible de un solo uso (pinzas de biopsias, agujas, asas de diatermia, cestas, etc).
- Vacunación del personal: la vacunación frente al virus de la hepatitis B es obligatoria para todo personal sanitario. Además, se recomienda realizar vacunación anual de la gripe estacional y frente a SARS-CoV2.
- Protocolos de actuación en caso de exposición: realizar un registro inmediato de los accidentes biológicos y seguir el protocolo hospitalario marcado por el servicio de Medicina Preventiva del hospital, con serología post-exposición y profilaxis.

### Normativa regulatoria

Como se ha comentado previamente, la protección frente a riesgos biológicos en el entorno sanitario está regulada por diversas normativas nacionales e internacionales.

Dentro de la normativa española, encontramos:

- **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (PRL):** establece el marco general para la protección de la salud de los trabajadores<sup>11</sup>.

- **Real Decreto 665/1997** sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, modificado por el **Real Decreto 664/2023<sup>3</sup>**. Como hemos comentado previamente, clasifica los agentes biológicos en grupos de peligrosidad y establece medidas de protección y prevención específicas.
- **Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo<sup>12</sup>**. Incluye medidas de higiene, ventilación y control de riesgos en espacios sanitarios.
- **Real Decreto 1299/2006 sobre enfermedades profesionales en España<sup>13</sup>**. Identifica las enfermedades profesionales derivadas de la exposición a agentes biológicos.
- Normativas del Ministerio de Sanidad y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)<sup>14</sup>. Incluyen recomendaciones sobre bioseguridad y protocolos de desinfección de instrumental endoscópico.

Dentro de las normativas internacionales, destacan:

- Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre bioseguridad en el ámbito sanitario<sup>15</sup>.
- Normas de la *European Society of Gastrointestinal Endoscopy* (ESGE)<sup>10</sup> y la *American Society for Gastrointestinal Endoscopy* (ASGE) sobre desinfección y control de infecciones<sup>4</sup>.
- Recomendaciones de la *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) sobre bioseguridad en unidades de endoscopia<sup>16</sup>.

### 1.2.2. Riesgos químicos

Los riesgos químicos son consecuencia de la exposición de los trabajadores a sustancias químicas peligrosas que pueden generar efectos adversos en la salud a corto o largo plazo. Estas sustancias pueden ser tóxicas, irritantes, corrosivas, sensibilizantes o cancerígenas y su vía de entrada en el organismo puede ser por inhalación, contacto dérmico, ingestión accidental o absorción por mucosas.

En el ámbito de la endoscopia digestiva, el personal sanitario está expuesto a diversos compuestos químicos empleados en la limpieza y desinfección de los endoscopios, así como a otros agentes utilizados en procedimientos endoscópicos, lo que supone un riesgo ocupacional significativo<sup>17</sup>.

### Principales riesgos químicos en endoscopia digestiva

- Glutaraldehído: ampliamente utilizado en la desinfección de alto nivel, es un potente irritante respiratorio y cutáneo. Su uso prolongado se ha relacionado con síntomas de asma ocupacional, conjuntivitis y dermatitis de contacto<sup>18,19</sup>.
- Peróxido de hidrógeno: utilizado también para la desinfección de alto nivel, puede causar irritación en la piel y las mucosas del personal sanitario si no se maneja adecuadamente<sup>10</sup>.
- Ácido paracético: agente oxidante con fuerte capacidad biocida, se emplea en sistemas automáticos de reprocesamiento. Aunque se considera más seguro que otros agentes, puede causar irritación ocular, nasal y de garganta si no se maneja adecuadamente<sup>10</sup>.
- Fármacos sedantes como midazolam y propofol: aunque el riesgo principal es para el paciente, la manipulación inadecuada (sin guantes o en espacios sin ventilación) puede producir exposiciones dérmicas o por contacto accidental con mucosas<sup>18</sup>.
- Alcoholes y soluciones hidroalcohólicas: si bien tienen bajo riesgo toxicológico, su uso continuado sin ventilación adecuada puede generar exposición a vapores inflamables y resequedad cutánea severa<sup>10</sup>.

### Medidas de prevención y control de los riesgos químicos

La *American Society for Gastrointestinal Endoscopy* (ASGE) recomienda varias medidas de protección frente a los agentes químicos durante los procedimientos endoscópicos para minimizar los riesgos para el personal sanitario<sup>10</sup>:

- Sustitución por productos menos peligrosos siempre que sea posible.
- Ventilación adecuada de las salas de reprocesamiento y manipulación de sustancias químicas.
- Automatización de procesos de desinfección (lavadoras desinfectadoras) que minimicen la exposición directa del personal.
- Uso obligatorio de EPI adecuados: guantes resistentes a productos químicos, mascarillas con filtro adecuado (por ejemplo, FFP3 en caso de vapores tóxicos), gafas de protección y ropa impermeable.
- Monitorización de la calidad del aire: implementar sistemas de monitoreo de la calidad del aire en las unidades de endoscopia puede ayudar a identificar y mitigar la exposición a compuestos orgánicos volátiles y otros contaminantes del aire.

- Formación continua del personal sobre el uso seguro de sustancias químicas y el reconocimiento de signos de exposición.
- Disponibilidad y conocimiento de las fichas de datos de seguridad (FDS) de todos los productos químicos utilizados en la unidad.

### Normativa regulatoria

La protección frente a los riesgos químicos en el entorno sanitario está regulada por las siguientes normativas:

- **Real Decreto 374/2001**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo<sup>20</sup>.
- **Real Decreto 665/1997**, modificado por el **Real Decreto 427/2021**, sobre la protección frente a agentes cancerígenos y mutágenos en el trabajo<sup>21</sup>.
- **Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH)**, sobre el registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos<sup>22</sup>.

#### 1.2.3. Riesgos físicos

Los riesgos físicos en endoscopia digestiva son aquellos derivados de agentes físicos que, al interactuar con el cuerpo humano, pueden producir efectos adversos para la salud del personal sanitario expuesto. Estos agentes incluyen radiaciones ionizantes, ruido, iluminación inadecuada, vibraciones, temperaturas extremas y otros factores ambientales o de diseño del puesto de trabajo que pueden causar daño directo o contribuir al desarrollo de enfermedades laborales<sup>23</sup>.

#### Principales riesgos físicos en endoscopia digestiva

Dentro de la unidad de endoscopia digestiva, los riesgos físicos pueden presentarse a través de diversos mecanismos:

- Radiaciones ionizantes: en procedimientos terapéuticos como la CPRE, se utilizan equipos de fluoroscopia que emiten rayos X, lo que implica exposición del personal a radiaciones ionizantes si no se aplican las medidas de protección adecuadas<sup>24</sup>.
- Electrocauterio y plasma de argón: ambos procedimientos implican la generación de energía térmica mediante corriente eléctrica de alta frecuencia. El electrocauterio puede producir riesgos por quemaduras, descargas eléctricas o humo quirúrgico, mientras que el plasma de argón, aunque no requiere contacto directo, puede generar

temperaturas elevadas, interferencias electromagnéticas o incluso riesgo de explosión en determinadas condiciones<sup>25,26</sup>.

- Iluminación inadecuada: un entorno con baja iluminación o excesivamente brillante puede provocar fatiga visual, errores en la interpretación de imágenes o en la manipulación de equipos endoscópicos<sup>27</sup>.
- Ruido: el funcionamiento simultáneo de monitores, bombas de insuflación, aspiradores y otros dispositivos puede generar niveles de ruido molestos que contribuyen a la fatiga y a la pérdida auditiva progresiva<sup>28</sup>.

### Medidas de prevención y control de los riesgos físicos

Para minimizar el riesgo de los riesgos físicos previamente expuestos, contamos con las siguientes medidas:

- Para minimizar la exposición a radiaciones ionizantes es obligatorio el uso de protectores plomados. Además, se recomienda el control dosimétrico individual para el personal expuesto, uso de sistemas de baja dosis de radiación, optimizar los tiempos de exposición y formación específica del personal en protección radiológica<sup>24</sup>.
- Para prevenir eventos adversos secundarios a electrocauterio y plasma argón es importante una formación específica del personal, realizar una revisión periódica de conexiones eléctricas y sistemas de puesta a tierra, realizar un mantenimiento riguroso preventivo y evitar la acumulación de gases inflamables durante el uso del plasma argón<sup>25,26</sup>.
- Para favorecer una iluminación adecuada, se recomienda el empleo de iluminación artificial con temperatura de color y niveles de intensidad adecuados (500-1000 lux); así como realizar un diseño ergonómico del entorno visual de trabajo<sup>27</sup>.
- Para disminuir la contaminación acústica en las salas de endoscopia se deberá realizar un mantenimiento adecuado de los equipos para disminuir el ruido mecánico, distribución del equipamiento para evitar acumulación sonora y realizar una evaluación periódica de los niveles de ruido<sup>28</sup>.

### Normativa regulatoria

La protección frente a los riesgos físicos en el entorno sanitario está regulada por las siguientes normativas:

- **Real Decreto 1029/2022**, reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes<sup>29</sup>.

- **Real Decreto 486/1997**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, que incluye aspectos relativos a iluminación, temperatura, ventilación y ruido<sup>12</sup>.
- **Real Decreto 374/2001**, sobre la protección frente a riesgos físicos, incluidos térmicos y eléctricos<sup>20</sup>.
- **Normas UNE-EN 60601**, relativas a la seguridad de equipos electromédicos<sup>30</sup>.

#### 1.2.4. Riesgos ergonómicos

Los riesgos ergonómicos son aquellos derivados de una interacción inadecuada entre las exigencias físicas del trabajo, el entorno, los equipos y las capacidades del trabajador. En endoscopia digestiva, estos riesgos derivan de una carga física acumulada y mantenida en condiciones biomecánicas desfavorables. Se relacionan con el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas asociadas a la endoscopia (*endoscopy-related injuries*), que afectan principalmente a manos, dedos, espalda y cuello, y cuya prevalencia puede superar el 50% en los profesionales que realizan procedimientos de forma habitual<sup>31</sup>.

##### Principales riesgos ergonómicos en endoscopia digestiva

Los factores de riesgo ergonómico más relevantes en este contexto incluyen<sup>31,32</sup>:

- Posturas forzadas o mantenidas durante la ejecución de procedimientos prolongados, especialmente en cuello, espalda y hombros.
- Movimientos repetitivos y de alta precisión, en especial en dedos, muñeca y mano, relacionados con el control del endoscopio.
- Uso del *torque steering*, que implica rotación del endoscopio con sobrecarga del antebrazo y muñeca derecha.
- Manipulación constante de los mandos con el pulgar izquierdo, con fuerza de pinza mantenida, especialmente en profesionales con manos pequeñas.
- Sostenimiento del cuerpo del endoscopio con los músculos extensores del antebrazo izquierdo, provocando fatiga muscular.
- Uso de delantales plomados, que incrementan la presión axial sobre la columna vertebral en procedimientos con fluoroscopia.
- Altura inadecuada de monitores o camillas, lo que fuerza a adoptar inclinaciones o torsiones de cuello y tronco.

Estas condiciones favorecen la aparición de patologías como<sup>33</sup>:

- Tendinitis, epicondilitis y síndrome del túnel carpiano.
- Lumbalgia, cervicalgia y dorsalgia.
- Dolor crónico y pérdida de capacidad funcional.
- Abandono de la práctica endoscópica en casos graves

### Medidas de prevención y control de los riesgos ergonómicos

Para prevenir las lesiones musculoesqueléticas en endoscopia digestiva, la guía de la ASGE recomienda un enfoque integral que combine intervenciones ergonómicas, organizativas y educativas<sup>31</sup>:

1. Educación formal en ergonomía desde la residencia, con instrucción sobre posturas neutras, estiramientos y posicionamiento ergonómico del equipo.
2. Adoptar una postura neutra, con las articulaciones en posición media y los músculos en reposo. Colocar la espalda recta, los codos cerca del cuerpo, cuello alineado y hombros relajados.
3. Colocar el monitor frente al endoscopista, con un ángulo de visión de 15-25ºC bajo la línea visual y a una distancia de 52-182 cm, evitando torsiones cervicales o flexión excesiva.
4. Empleo de camillas regulares entre 85 y 120 cm, colocándola y colocarla entre la altura del codo y 10 cm por debajo.
5. Uso de alfombrillas antifatiga para reducir la sobrecarga en pies, rodillas y zona lumbar.
6. Realizar micro y macro pausas, entre procedimientos y a lo largo del turno para realizar estiramientos.
7. Adaptadores para manos pequeñas, con el fin de mejorar la maniobrabilidad del endoscopio y reducir la fuerza de pinza.
8. Garantizar un mantenimiento adecuado del instrumental, puesto que los endoscopios en mal estado aumentan la resistencia al movimiento, incrementando el esfuerzo necesario.
9. Realizar rotación de tareas y carga de trabajo razonable, distribuyendo tareas que no impliquen manipulación intensa o posturas mantenidas.

### Normativa regulatoria

En el marco legal español y europeo, los riesgos ergonómicos se regulan de forma general a través de normativas y guías técnicas:

- **Real Decreto 486/1997**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Incluye requisitos sobre diseño del puesto, iluminación, espacio, temperatura y organización del entorno físico<sup>32</sup>.
- **Real Decreto 614/2001**, sobre disposiciones mínimas para la manipulación manual de cargas. Aplicable al traslado de pacientes y equipos en unidades de endoscopia<sup>34</sup>.
- **Norma UNE-EN ISO 26800:2011**, sobre principios generales de ergonomía aplicados al diseño de sistemas de trabajo<sup>35</sup>.

### 1.2.5. Riesgos psicosociales

Los riesgos psicosociales son aquellos aspectos del trabajo relacionados con la organización, el contenido, el entorno laboral y las relaciones sociales que, al interactuar con las condiciones personales del trabajador, pueden afectar negativamente su salud física, psíquica o social. Estos factores incluyen la carga de trabajo, el ritmo, el grado de control, la estabilidad laboral, el apoyo social, la calidad de la comunicación y la exposición a situaciones emocionalmente exigentes o violentas.

En el ámbito sanitario, y particularmente en endoscopia digestiva, los riesgos psicosociales adquieren una importancia creciente debido al alto nivel de exigencia técnica, la presión asistencial, la exposición a pacientes críticos o con patologías graves, y la frecuente realización de procedimientos urgentes o invasivos en condiciones de estrés o sobrecarga<sup>36</sup>.

#### Principales riesgos psicosociales en endoscopia digestiva

Al igual que en otras secciones del ámbito médico, existen múltiples riesgos psicosociales. Podemos resumir los más relevantes dentro de la endoscopia digestiva en los siguientes<sup>37,38</sup>:

- Sobrecarga de trabajo: la elevada demanda asistencial, especialmente en unidades infradotadas o con escaso personal de refuerzo, puede generar fatiga mental, estrés crónico y *burnout*.
- Presión por la productividad: en la mayoría de hospitales, se prioriza el número de procedimientos por turno, lo que puede derivar en pérdida de autonomía, reducción de tiempos de descanso y despersonalización de la atención.
- Alta responsabilidad clínica: el manejo de situaciones críticas (sangrados, cuerpos extraños, lesiones neoplásicas) genera un nivel elevado de tensión emocional y toma de decisiones bajo presión, con miedo a cometer errores.

- Turnicidad y falta de conciliación: los turnos prolongados, jornadas irregulares o guardias dificultan el descanso y el equilibrio entre vida personal y laboral.
- Ambiente interpersonal hostil o carente de apoyo: relaciones jerárquicas rígidas, falta de comunicación efectiva o inexistencia de espacios de apoyo profesional pueden generar aislamiento, conflictos laborales y disminución del bienestar psicológico.
- Exposición a situaciones emocionalmente difíciles: pacientes con mal pronóstico, familiares en crisis o procedimientos fallidos pueden desencadenar afectación emocional profunda, especialmente si no hay espacio para verbalizar el impacto.
- Estigmatización del error: la cultura de seguridad en algunos servicios aún es débil, y el error se vive desde la culpabilización individual, lo que incrementa el riesgo de deterioro psicológico.

### Medidas de prevención y control de los riesgos psicosociales

Dentro de las medidas preventivas para reducir los riesgos psicosociales encontramos<sup>37,38</sup>:

- Evaluación psicosocial específica: aplicación de herramientas validadas como el método FPSICO del INSST para identificar riesgos en la unidad de endoscopia digestiva<sup>39</sup>.
- Gestión adecuada de la carga de trabajo: establecer agendas razonables, tiempos entre procedimientos y cobertura adecuada en turnos con alta presión asistencial.
- Fomento del trabajo en equipo y comunicación saludable: implantar canales eficaces de comunicación entre médicos, enfermería y técnicos. Fomentar la participación en la toma de decisiones y mejora de circuitos asistenciales.
- Apoyo emocional y espacios de expresión profesional: programas de apoyo psicológico para personal sanitario, reuniones clínicas con revisión de casos emocionalmente complejos desde una perspectiva no punitiva.
- Formación en habilidades psicosociales y gestión del estrés: entrenamiento en comunicación con pacientes difíciles, gestión del conflicto, regulación emocional y resiliencia.
- Liderazgo preventivo y cultura de seguridad: supervisión directa que promueva el bienestar, identifique señales tempranas de desgaste y favorezca un clima de respeto y colaboración.
- Conciliación y descanso: flexibilización de turnos, rotaciones saludables y fomento del equilibrio vida-trabajo como medida estructural en la planificación del servicio.

### Normativa regulatoria

- **Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales**, que establece la obligación de evaluar y prevenir todos los riesgos, incluidos los de origen psicosocial<sup>11</sup>.
- **Real Decreto 39/1997**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que contempla la evaluación de factores psicosociales como parte de la vigilancia de la salud<sup>40</sup>.



## 2. JUSTIFICACIÓN

La endoscopia digestiva es una técnica diagnóstica y terapéutica en auge hoy en día en nuestra práctica clínica, la cual implica una elevada carga técnica y asistencial para los profesionales sanitarios implicados. A pesar de su consolidación como procedimiento seguro para los pacientes, su realización entraña una serie de riesgos laborales específicos que afectan de forma directa a médicos, enfermeros y técnicos auxiliares. Estos riesgos incluyen exposiciones biológicas a agentes potencialmente infecciosos, contactos con productos químicos desinfectantes, sobrecargas musculoesqueléticas derivadas de posturas mantenidas o movimientos repetitivos, así como factores psicosociales relacionados con la alta demanda asistencial, la presión del entorno y la gestión de eventos adversos.

En los últimos años, diversas sociedades científicas y organismos institucionales han alertado sobre la necesidad de implementar medidas preventivas eficaces en el ámbito de la endoscopia digestiva, especialmente en lo relativo a la prevención de lesiones por esfuerzo repetitivo y trastornos musculoesqueléticos, que representan una causa creciente de baja laboral entre los endoscopistas y el personal de apoyo. De hecho, estudios recientes han puesto de manifiesto que más del 70 % de los profesionales que realizan endoscopias refieren algún tipo de dolor musculoesquelético relacionado con su actividad laboral<sup>31</sup>.

A pesar de esta realidad, existe una limitada aplicación sistemática de protocolos específicos de prevención de riesgos laborales adaptados a las peculiaridades de la endoscopia digestiva, especialmente en hospitales de segundo nivel, donde los recursos destinados a la gestión preventiva pueden ser más reducidos o estar menos protocolizados. En este contexto, la elaboración de un protocolo de prevención de riesgos laborales que contemple de forma integrada los diferentes factores de riesgo presentes en la sala de endoscopia (biológicos, químicos, físicos, ergonómicos y psicosociales) constituye una herramienta clave para garantizar condiciones de trabajo seguras y promover la salud laboral del personal implicado.

Este trabajo se justifica, por tanto, en la necesidad de mejorar las condiciones de trabajo del personal sanitario que realiza procedimientos endoscópicos, contribuyendo a reducir la incidencia de enfermedades profesionales y accidentes laborales mediante la identificación y control de los riesgos inherentes a esta práctica. Además, este protocolo puede suponer una contribución aplicable a nivel institucional, facilitando el cumplimiento de la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos

Laborales, y sus desarrollos posteriores<sup>11</sup>), y favoreciendo una cultura preventiva activa dentro de los servicios de endoscopia digestiva.

Finalmente, la presente propuesta se alinea con los principios establecidos en la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027<sup>41</sup>, que aboga por entornos de trabajo seguros, saludables y adaptados a los cambios tecnológicos y organizativos del ámbito sanitario, destacando la importancia de la evaluación y gestión del riesgo en sectores de alta demanda como el hospitalario.



### 3. OBJETIVOS

#### Objetivo principal:

- Elaboración de un protocolo dirigido a los profesionales sanitarios que realizan endoscopia digestiva con el fin de prevenir los posibles riesgos laborales a los cuales se ven sometidos durante el desempeño de su trabajo.

#### Como objetivos secundarios:

- Conocer la normativa vigente sobre las condiciones de trabajo seguro en endoscopia digestiva.
- Identificar los factores de riesgo existentes para los profesionales sanitarios durante el desempeño de su trabajo.
- Proponer medidas preventivas para la reducción de riesgos asociados al puesto de trabajo en una sala de endoscopia.



## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Diseño del estudio

Se trata de un protocolo de prevención de riesgos laborales aplicable a unidades de endoscopia digestiva hospitalaria. Para ello, se ha realizado una revisión narrativa en dos etapas:

- 1- En primer lugar, identificación y análisis de los riesgos laborales en endoscopia digestiva.
- 2- En segundo lugar, recopilación de medidas preventivas fundamentadas en normativa vigente y guías técnicas de referencia.

### 4.2. Estrategia de búsqueda

Para la recogida de información se han empleado fuentes documentales de carácter técnico y normativo. Se han consultado exclusivamente documentos oficiales y actualizados, incluyendo:

- Normativa nacional e internacional vigente en materia de prevención de riesgos laborales.
- Guías y documentos técnicos publicados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).
- Recomendaciones y guías clínicas emitidas por sociedades científicas especializadas en endoscopia digestiva, tanto a nivel nacional (Sociedad Española de Endoscopia Digestiva, SEED) como internacional (*European Society of Gastrointestinal Endoscopy, ESGE; American Society of Gastrointestinal Endoscopy, ASGE*).

Para la búsqueda se han empleado los siguientes descriptores en ciencias de la salud o *Medical Subject Headings* (términos MeSH): *Occupational Exposure, Endoscopy, Digestive System, Occupational Health Services, Safety Management, Risk Management*.

### 4.3. Criterios de inclusión y exclusión

#### Criterios de inclusión

Se han incluido documentos emitidos por organismos oficiales o sociedades científicas reconocidas en el ámbito europeo o nacional; normativa con validez legal en el territorio

español; y guías técnicas o clínicas cuya vigencia se mantenga en el momento de la elaboración del trabajo.

#### Criterios de exclusión

Se han excluido expresamente documentos de sociedades científicas americanas y de otras procedencias no europeas, así como cualquier fuente cuya fecha de publicación esté obsoleta o no sea aplicable al contexto español.

No se ha establecido un límite temporal a la búsqueda documental, aunque se ha priorizado la consulta de documentos vigentes en la actualidad. En el caso de normas derogadas o modificadas, solo se ha utilizado la versión actualizada con validez jurídica.

#### 4.4. Procedimiento de actuación

Este trabajo se ha llevado a cabo desde la perspectiva de una médica especialista en aparato digestivo con experiencia directa en la práctica de endoscopia en un hospital de segundo y tercer nivel, sin la colaboración directa de otros profesionales. El enfoque aplicado es eminentemente práctico, buscando trasladar el conocimiento teórico recogido en la documentación técnica y normativa a la realidad cotidiana de una unidad hospitalaria de endoscopia digestiva.

A continuación se presenta el contenido general del protocolo de prevención de riesgos laborales aplicable a unidades de endoscopia digestiva:

- 1- Presentación
- 2- Análisis de riesgos
- 3- Medidas de prevención
  - a. Frente a riesgos biológicos
  - b. Frente a riesgos químicos
  - c. Frente a riesgos físicos
  - d. Frente a riesgos ergonómicos
  - e. Frente a riesgos psicosociales
- 4- Actualización y seguimiento del protocolo

#### 4.5. Análisis de datos

El análisis de riesgos se ha realizado tomando como referencia el método del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), que permite clasificar los riesgos identificados y proponer medidas preventivas basadas en la evaluación sistemática de peligros en el entorno laboral.



## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha realizado una investigación exhaustiva para obtener información precisa y actualizada acerca de la seguridad y salud laboral de los profesionales que realizan endoscopia digestiva. Esta información abarca los aspectos legales y normativas vigentes para el desarrollo de entorno laboral seguro y saludable.

### 5.1. Normativa vigente sobre las condiciones de trabajo seguro

El conocimiento del marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales constituye el punto de partida imprescindible para identificar, evaluar y controlar los riesgos inherentes a la práctica profesional de la endoscopia digestiva. Este apartado recoge tanto la legislación internacional como nacional vigente que afecta al ejercicio de esta técnica diagnóstica y terapéutica, que se caracteriza por el uso intensivo de equipamiento electromédico, la manipulación de sustancias químicas y biológicas, y una alta exposición a factores ergonómicos y psicosociales.

#### 5.1.1. Legislación internacional vigente

La **Organización Internacional del Trabajo (OIT)** establece los principios generales sobre salud y seguridad en el trabajo a través de convenios y recomendaciones dirigidos a los Estados miembros<sup>42</sup>. El Convenio 155 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo (establecido en 1981) y su Protocolo (establecido en 2002 y actualizado en 2008) establecen la obligación de los Estados de formular y aplicar políticas coherentes de prevención de riesgos laborales, con mecanismos de vigilancia, control y participación<sup>43,44</sup>.

En el contexto europeo, el pilar fundamental es la **Directiva Marco 89/391/CEE**, que introduce medidas para fomentar la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo<sup>45</sup>. De ella derivan directivas específicas que han sido transpuestas al ordenamiento jurídico español, como la Directiva 2000/54/CE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos<sup>46</sup>, o la Directiva 2003/10/CE sobre la exposición al ruido<sup>47</sup>.

Complementariamente, el **Marco Estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2021-2027** establece como prioridades estratégicas el refuerzo de la prevención de enfermedades profesionales y la adaptación de la prevención a la digitalización y el

envejecimiento de la población trabajadora<sup>48</sup>. En su desarrollo se presta especial atención al ámbito sanitario, tras los aprendizajes derivados de la pandemia por SARS-CoV-2.

### 5.1.2. Legislación nacional vigente

En España, la prevención de riesgos laborales está regulada principalmente por la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales**, que establece el derecho de todos los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo<sup>11</sup>. Su objetivo es proteger a los trabajadores a través de la aplicación de medidas preventivas y la reducción de riesgos profesionales, fomentando la información, la participación y la formación en materia preventiva.

Además, existen varias normas españolas vigentes en materia de prevención de riesgos laborales aplicables al ámbito sanitario y extrapolables a la práctica de la endoscopia digestiva. Se resumen las siguientes normas en Tabla 1:

Normativa	Descripción
<b>Real Decreto 39/1997</b>	Reglamento de los servicios de prevención. Regula su organización y funcionamiento <sup>40</sup> .
<b>Real Decreto 486/1997</b>	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo <sup>12</sup> .
<b>Real Decreto 1215/1997</b>	Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo <sup>49</sup> .
<b>Real Decreto 773/1997</b>	Disposiciones mínimas sobre la utilización de Equipos de Protección Individual (EPI) <sup>50</sup> .
<b>Real Decreto 664/1997</b>	Protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos <sup>3</sup> .
<b>Real Decreto 374/2001</b>	Protección frente a riesgos relacionados con agentes químicos en el trabajo <sup>20</sup> .

<b>Real Decreto 286/2006</b>	Protección frente a los riesgos relacionados con la exposición al ruido <sup>51</sup> .
<b>Real Decreto 1029/2022</b>	Reglamento sobre protección frente a radiaciones ionizantes <sup>29</sup> .
<b>Real Decreto 299/2016</b>	Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos <sup>52</sup> .

Tabla 1. Normativa española vigente en materia de prevención de riesgos laborales aplicables al ámbito sanitario y extrapolables a la práctica de la endoscopia digestiva.

## 5.2. Factores de riesgo y medidas preventivas en la práctica de endoscopia digestiva

La actividad en una unidad de endoscopia digestiva implica múltiples procesos con riesgos laborales diversos que afectan tanto a la seguridad como a la salud del profesional sanitario. La identificación y evaluación de estos riesgos debe realizarse conforme a los principios preventivos establecidos en la **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales** y a las disposiciones específicas contenidas en los reales decretos que desarrollan esta ley en ámbitos como el entorno físico de trabajo, la exposición a agentes químicos o biológicos, el uso de equipos y dispositivos, o la carga física y psíquica de trabajo<sup>11</sup>.

Los factores de riesgo pueden clasificarse en: físicos, químicos, biológicos, de seguridad, ergonómicos y psicosociales. A continuación se analizan los principales riesgos físicos presentes en el entorno de trabajo endoscópico, así como las medidas preventivas basadas en la normativa vigente.

### 5.2.1. Riesgos físicos

Los riesgos físicos en una unidad de endoscopia digestiva derivan de la exposición a condiciones ambientales adversas, radiaciones, ruido, iluminación inadecuada, vibraciones o temperaturas extremas. Estos factores pueden afectar al confort, rendimiento y salud del personal si no se controlan adecuadamente.

#### Radiaciones ionizantes

En endoscopia digestiva se utiliza la fluoroscopia en técnicas como la CPRE o colocación de prótesis digestivas. En estas técnicas, el personal se encuentra expuesto a rayos X, cuya exposición crónica puede generar daño cromosómico.

La protección frente a estas radiaciones está regulada por el **Real Decreto 1029/2022**, que transpone la Directiva 2013/59/Euratom y establece un marco legal para la protección de la salud frente a los riesgos derivados de este tipo de exposición<sup>29</sup>. Esta norma exige:

- Clasificación de los trabajadores en categorías A y B según su nivel de exposición.
- Límites de dosis (20 mSv/año para el cristalino, 500 mSv para la piel y extremidades).
- Control dosimétrico individual para personal expuesto regularmente.
- Evaluaciones de riesgo radiológico previas a la realización de procedimientos.
- Uso obligatorio de EPIs: delantal plomado (mínimo 0,25 mm Pb), collar tiroideo, gafas plomadas, y pantallas móviles de protección.

El **INSST** dispone de una **Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo**, donde se incluyen las radiaciones ionizantes. Esta guía detalla los principios de actuación preventiva, el uso correcto de dosímetros, la necesidad de mantener las fuentes a la máxima distancia y el tiempo de exposición al mínimo, y el cumplimiento del principio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*)<sup>53</sup>.

Desde el punto de vista clínico, la **ESGE**, en su guía conjunta con la *United European Gastroenterology* (UEG) sobre la CPRE, establece que debe minimizarse la dosis de fluoroscopia a través de formación específica del equipo, utilización de sistemas digitales modernos con dosis pulsada y posicionamiento adecuado del arco en C. Recomiendan también el uso de escudos plomados para el operador y el asistente, así como una revisión periódica del cumplimiento de medidas de protección<sup>54</sup>.

En conjunto, la evidencia normativa y científica coincide en que la exposición a radiaciones ionizantes durante procedimientos endoscópicos debe ser objeto de una evaluación específica, y que el personal sanitario debe estar adecuadamente formado y protegido. La protección del paciente debe considerarse también, reduciendo el tiempo de exposición y utilizando colimadores siempre que sea posible.

### Radiaciones no ionizantes

En endoscopia digestiva, las principales fuentes de radiación no ionizante provienen de los equipos electromédicos que operan mediante corrientes de alta frecuencia, como los generadores de electrocirugía monopolar y bipolar, el plasma de argón (APC), y dispositivos de radiofrecuencia utilizados en procedimientos terapéuticos avanzados.

El **Real Decreto 299/2016**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los campos electromagnéticos, transpone la Directiva 2013/35/UE e impone la obligación de evaluar y, si procede, controlar el riesgo relacionado con las emisiones de estos dispositivos<sup>52</sup>. Este riesgo incluye efectos térmicos (por absorción de energía) y no térmicos (como interferencias con dispositivos electrónicos implantables, por ejemplo, marcapasos).

La **Guía Técnica del INSST para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos** aplica el RD 299/2016 y proporciona orientaciones sobre la evaluación de la exposición en entornos sanitarios, incluyendo el uso de electrobisturíes y generadores de radiofrecuencia<sup>55</sup>. Define valores límite de exposición y niveles de acción específicos, y promueve medidas como:

- Distancia de seguridad al generador.
- Cables y electrodos correctamente orientados.
- Verificación periódica del apantallamiento de los dispositivos.
- Formación al personal sobre los riesgos de exposición.

En el entorno clínico, la **ESGE**, en sus guías sobre calidad y seguridad en endoscopia terapéutica, subraya la importancia de realizar una verificación funcional y eléctrica periódica de los generadores de alta frecuencia y su correcta integración con sistemas de aspiración de humo. También recomienda disponer de procedimientos normalizados de trabajo para garantizar que el personal esté familiarizado con los protocolos de encendido, uso y apagado de estos sistemas<sup>56</sup>.

Aunque los niveles de exposición en endoscopia suelen situarse por debajo de los límites establecidos, una gestión preventiva adecuada es esencial, especialmente en salas pequeñas, mal ventiladas, o con uso prolongado de dispositivos activos. Los servicios de prevención deben contemplar la evaluación específica de estos equipos y garantizar la aplicación de medidas organizativas y técnicas que limiten la exposición innecesaria.

## Iluminación

Una iluminación adecuada en las unidades de endoscopia digestiva es esencial tanto para garantizar la precisión técnica durante los procedimientos como para preservar la salud visual y general del personal sanitario. La combinación de luz ambiental, iluminación técnica directa y sistemas de visualización en monitores de alta resolución exige un diseño lumínico cuidadoso, adaptado a las características funcionales del entorno.

El **Real Decreto 486/1997**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, establece que todo puesto de trabajo debe contar con iluminación natural y/o artificial suficiente, adecuada a la actividad desarrollada y sin efectos nocivos sobre la salud<sup>12</sup>. Esta norma exige también que se eviten deslumbramientos, reflejos, contrastes excesivos y parpadeos de luz que puedan inducir fatiga visual.

La **guía técnica del INSST** sobre **iluminación en el puesto de trabajo** proporciona criterios específicos para diseñar un entorno visual ergonómico en función de la tarea realizada<sup>57</sup>. Para actividades sanitarias con alta exigencia visual, como las realizadas en endoscopia digestiva, se recomienda:

- Una iluminancia horizontal de al menos 500 lux en tareas generales y de hasta 1000 lux para procedimientos técnicos de alta precisión.
- Un índice de reproducción cromática (IRC o Ra)  $\geq 80$ , fundamental para la correcta percepción de tonalidades tisulares en las imágenes endoscópicas.
- Una temperatura de color adecuada (entre 3300 K y 5300 K), uniforme en todo el entorno visual, para evitar contrastes perturbadores.
- Evitar el deslumbramiento directo o reflejado mediante una adecuada disposición de luminarias, control de superficies brillantes y uso de luz difusa.

Por el momento, ni la SEED ni la ESGE se han posicionado al respecto elaborando unas recomendaciones acerca de la iluminación en endoscopia digestiva. Sin embargo, estas recomendaciones serían de gran interés, puesto que una iluminación inadecuada puede producir errores en la percepción de la imagen endoscópica, generar fatiga ocular en procedimientos prolongados y contribuir a trastornos visuales y musculo-esqueléticos a largo plazo. Por ello, debe ser objeto de evaluación específica en la valoración de riesgos del puesto, conforme a la legislación vigente y las recomendaciones técnicas disponibles.

## Ruido

Aunque las unidades de endoscopia digestiva no se caracterizan por niveles elevados de ruido o vibraciones, la presencia acumulada de diversos equipos (aspiradores, bombas de infusión o CO<sub>2</sub>, monitores, fuentes de luz) puede generar un nivel constante de ruido ambiental que contribuye a la fatiga auditiva, pérdida de concentración y estrés, especialmente en procedimientos prolongados.

En España, el **Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, regula la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición al ruido<sup>51</sup>. Esta norma establece los valores límite de exposición y los niveles de acción, a partir de los cuales deben aplicarse medidas preventivas:

- **Valores de acción inferiores:** 80 dB(A) de exposición diaria o semanal; se requiere ofrecer protección auditiva.
- **Valores de acción superiores:** 85 dB(A); se exige uso obligatorio de protección auditiva, señalización y formación específica.
- **Valor límite de exposición:** 87 dB(A), considerando atenuación del protector auditivo.

En entornos sanitarios como las salas de endoscopia, lo habitual es que los niveles de ruido no superen los 80 dB(A). No obstante, el **INSST** recomienda la medición periódica del nivel sonoro en aquellos espacios donde la acumulación de maquinaria activa y la presencia de personal puedan generar molestias auditivas o dificultades en la comunicación verbal<sup>58</sup>. En procedimientos con equipos especialmente ruidosos, como torres de CO<sub>2</sub> sin aislamiento o succión potente, es aconsejable evaluar el riesgo acústico de forma específica.

Pese a que la evidencia normativa sobre el control del ruido y las vibraciones en el ámbito sanitario está bien establecida, en la práctica clínica del entorno endoscópico estos riesgos tienden a pasar desapercibidos o a ser infravalorados. La ausencia de una evaluación acústica formal en muchas unidades puede dificultar la detección de situaciones que, sin superar los umbrales legales, sí generan incomodidad o fatiga. Actualmente, ni la SEED ni la ESGE han emitido recomendaciones específicas sobre el control del ruido o de las vibraciones en las unidades de endoscopia digestiva. Esto refuerza la necesidad de que cada centro realice una evaluación individualizada conforme a la normativa nacional y a los criterios técnicos del INSST, e incorpore estos factores en la evaluación global de riesgos laborales.

### Temperatura y humedad

La temperatura y la humedad del ambiente de trabajo influyen directamente en el confort térmico del personal sanitario y pueden afectar tanto al rendimiento como a la salud del trabajador. En unidades de endoscopia digestiva, donde se utilizan equipos que generan calor (como fuentes de luz, procesadores o electrocirugía), y donde los procedimientos pueden ser prolongados, mantener unas condiciones termo-higrométricas adecuadas es fundamental para prevenir el estrés térmico y la fatiga.

El **Real Decreto 486/1997**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, establece que los locales deben disponer de condiciones ambientales adecuadas y que la temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios debe estar comprendida entre 17 y 27 °C, ajustándose según el tipo de actividad física<sup>12</sup>. En el caso de actividades que impliquen escasa movilidad (como la endoscopia), se recomienda que la temperatura esté entre 21 y 24 °C.

El **INSST**, a través de sus documentos técnicos sobre ambiente térmico y de la **NTP 501**, define los parámetros de confort térmico mediante indicadores como la temperatura del aire, la humedad relativa, la velocidad del aire y la temperatura radiante media. En particular, la humedad relativa debe mantenerse entre el 30% y el 70%, siendo recomendable situarla en torno al 50% en entornos sanitarios cerrados<sup>59</sup>.

Además, se recomienda evitar contrastes térmicos bruscos y corrientes de aire no controladas, así como garantizar una renovación de aire constante para evitar sensaciones de aire viciado o excesiva sequedad ambiental. Estos factores no solo afectan al bienestar del personal, sino también a la estabilidad de los equipos electrónicos y la eficacia del sistema de climatización.

Los sistemas de calefacción, refrigeración y ventilación deben estar adaptados al volumen del local, al número de personas presentes y a las cargas térmicas generadas por los dispositivos activos. El mantenimiento preventivo de estos sistemas es imprescindible para asegurar su correcto funcionamiento y evitar riesgos derivados del mal estado (como la proliferación de microorganismos en sistemas de climatización).

### Ventilación

La ventilación adecuada de los espacios de trabajo en endoscopia digestiva es un aspecto crítico para la prevención de riesgos biológicos, químicos y térmicos, así como para garantizar el confort ambiental del personal sanitario. La presencia de fuentes de calor, compuestos

volátiles (como desinfectantes) y la posibilidad de generación de aerosoles durante procedimientos invasivos hacen imprescindible contar con un sistema de ventilación eficaz.

El **Real Decreto 486/1997**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, establece en su anexo III que los locales deben disponer de ventilación natural o mecánica adecuada, capaz de asegurar una renovación del aire suficiente para mantener condiciones ambientales saludables<sup>12</sup>. La normativa también obliga a evitar acumulación de aire viciado, olores o contaminantes que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

El **INSST**, en su **NTP 742**, desarrolla los criterios técnicos sobre ventilación general en edificios, aunque no específica para entornos sanitarios<sup>60</sup>.

En unidades donde se utilicen agentes desinfectantes volátiles (como aldehídos o peróxidos), o se genere humo quirúrgico, se recomienda complementar la ventilación general con sistemas de extracción localizada, como campanas o brazos articulados, para minimizar la exposición directa del personal. Asimismo, en procedimientos de riesgo biológico, puede ser necesario establecer sistemas de presión negativa o filtros HEPA, según la evaluación del riesgo.

En el diseño de nuevas unidades de endoscopia, debería contemplarse la instalación de sistemas de ventilación mecánica controlada, con caudales ajustables y sistemas de monitorización de temperatura, humedad y CO<sub>2</sub>. La disposición de las rejillas de impulsión y extracción debe evitar flujos cruzados entre zonas sucias y limpias.

La ventilación, a pesar de ser un factor clave para la seguridad y el confort en el entorno endoscópico, es con frecuencia infravalorada en la práctica clínica. Actualmente, ni la SEED ni la ESGE han emitido directrices específicas sobre ventilación en las unidades de endoscopia digestiva. Por ello, resulta imprescindible que cada servicio aplique los criterios establecidos por la normativa nacional y las guías técnicas del INSST, incorporando la ventilación como parte de la evaluación de riesgos y del diseño preventivo de las instalaciones.

### 5.2.2. Riesgos biológicos

Los riesgos biológicos son especialmente relevantes en las unidades de endoscopia digestiva debido a la exposición directa y frecuente a fluidos corporales, secreciones y materiales potencialmente infecciosos, tanto durante los procedimientos como en el reprocesamiento del material. La vía principal de transmisión en este entorno es la percutánea, mucosa, por contacto directo o a través de aerosoles, lo que exige una vigilancia estrecha y la aplicación sistemática de medidas preventivas.

A día de hoy, a pesar del impacto potencial de estos agentes en la seguridad del personal sanitario, ni la **SEED** ni la **ESGE** han publicado directrices específicas sobre este tipo de riesgos. Por este motivo, la aplicación rigurosa del marco normativo y de los documentos técnicos del INSST resulta imprescindible para la protección eficaz del personal sanitario.

#### Virus de transmisión sanguínea

La exposición a virus de transmisión sanguínea, como el VHB, VHC y el VIH, representa un riesgo relevante en el entorno de endoscopia digestiva, especialmente en procedimientos en los que pueden producirse salpicaduras de sangre o fluidos corporales, lesiones percutáneas con instrumental contaminado, o contacto accidental con mucosas.

En España, este riesgo está regulado por el **Real Decreto 664/1997**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos<sup>3</sup>, modificado por la **Orden TES/1180/2020**, que incorpora al SARS-CoV-2 como agente del grupo 3<sup>61</sup>. Según el anexo II del RD 664/1997, el VHB y el VHC están clasificados como agentes biológicos del grupo 3, al igual que el VIH. Este grupo incluye aquellos agentes que pueden causar enfermedades graves en el ser humano, suponen un serio peligro para los trabajadores, pueden propagarse a la colectividad y para los cuales suele existir profilaxis o tratamiento eficaz.

El **INSST**, a través del documento técnico **Directrices para evaluar el riesgo biológico** (2008), propone una metodología cualitativa para identificar agentes biológicos, valorar su peligrosidad, definir niveles de exposición y establecer medidas preventivas<sup>62</sup>. Además, la herramienta **BaseBIO** del propio INSST ofrece fichas técnicas específicas sobre cada agente, incluyendo el VHB, VHC y VIH, con información sobre vías de transmisión, mecanismos de control y clasificación legal<sup>63</sup>.

Las principales situaciones de riesgo en endoscopia digestiva incluyen:

- Manipulación de agujas, pinzas u otros instrumentos cortantes.
- Procedimientos terapéuticos con riesgo de sangrado activo.
- Reprocesamiento de instrumental contaminado sin EPI adecuados.
- Contacto accidental de mucosas con fluidos potencialmente infecciosos.

Como medidas preventivas, se proponen las siguientes:

- Uso obligatorio de EPIs:
  - Guantes resistentes (preferiblemente guantes dobles en procedimientos con riesgo de exposición a sangre).
  - Protección ocular mediante gafas de seguridad o pantallas faciales para evitar salpicaduras en mucosas.
  - Mascarilla quirúrgica si existe riesgo de generación de aerosoles o salpicaduras de fluidos.
  - Batas impermeables en procedimientos con riesgo de contacto directo con sangre o fluidos.
- Técnicas seguras de manejo de instrumental cortopunzante:
  - Eliminación inmediata en contenedores rígidos de agujas o instrumentos punzantes tras su uso.
  - Prohibición de volver a encapuchar agujas manualmente.
  - Utilización de dispositivos de seguridad cuando estén disponibles.
- Reprocesamiento de endoscopios e instrumental de acuerdo, minimizando la exposición del personal durante las fases de limpieza manual previa.

El principio de precauciones estándar debe aplicarse universalmente, asumiendo que todos los pacientes pueden ser potencialmente infecciosos. Asimismo, es obligatoria la vacunación frente al VHB del personal sanitario expuesto, y deben existir protocolos de actuación ante exposiciones accidentales, que incluyan evaluación médica, profilaxis pos-exposición y seguimiento clínico.

### Bacterias y virus entéricos del tracto gastrointestinal

Durante la práctica endoscópica, especialmente en procedimientos como la colonoscopia, toma de biopsias rectales, polipectomías o el manejo de muestras fecales, el personal sanitario puede estar expuesto a una amplia variedad de bacterias y virus entéricos. Muchos de estos microorganismos forman parte de la flora intestinal habitual, pero pueden actuar

como agentes infecciosos potencialmente patógenos, especialmente en presencia de inmunosupresión o transmisión cruzada.

Entre los agentes bacterianos más relevantes se encuentran *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Clostridioides difficile*, *Campylobacter spp.* y *Helicobacter pylori*. En cuanto a los virus, destacan los norovirus, rotavirus, el VHA y el VHE. Estos agentes se transmiten por vía fecal-oral o por contacto con superficies contaminadas, y suelen clasificarse en los grupos 2 o 3 según el **Real Decreto 664/1997**, dependiendo de su virulencia, vía de transmisión y disponibilidad de tratamiento<sup>3</sup>.

Al igual que para los virus de transmisión sanguínea, el **INSST** a través del documento **Directrices para evaluar el riesgo biológico**<sup>62</sup> y de la herramienta **BaseBIO**<sup>63</sup>, proporciona fichas técnicas individuales para estos agentes, indicando su clasificación legal, vía de entrada, medidas de prevención y recomendaciones específicas para el entorno sanitario.

Las principales situaciones de riesgo en endoscopia digestiva incluyen:

- Contacto directo con heces o mucosas contaminadas.
- Aerosolización de partículas fecales durante la insuflación o aspiración.
- Manejo del instrumental sin las medidas de barrera adecuadas.
- Contaminación cruzada durante el reprocesamiento de endoscopios o la limpieza ambiental.

Entre las medidas preventivas obligatorias y recomendadas destacan:

- Uso de guantes dobles, mascarilla FFP2, gafas o pantalla facial, y bata impermeable.
- Desinfección del entorno con productos eficaces frente a virus no encapsulados (p. ej. hipoclorito de sodio a 1000 ppm para norovirus).
- Disposición de protocolos de limpieza y reprocesamiento ajustados a la normativa UNE-EN ISO.
  - **UNE-EN ISO 17664-1:2022.** Procesado de productos sanitarios – Parte 1: Información que debe proporcionar el fabricante para el procesado de productos sanitarios<sup>64</sup>. Esta norma establece que el fabricante debe proporcionar instrucciones validadas de limpieza, desinfección y esterilización para sus productos reutilizables, incluidos los endoscopios. Obliga a definir métodos validados de limpieza manual y automática, productos químicos compatibles y ciclos térmicos.

- **UNE-EN ISO 15883-1:2020.** Lavadoras desinfectadoras - Parte 1: Requisitos generales, definiciones y ensayos<sup>65</sup>. Describe los requisitos generales para las lavadoras desinfectadoras utilizadas en el reprocesamiento de instrumental médico, incluidos los endoscopios flexibles.
- **UNE-EN ISO 15883-4:2019.** Lavadoras desinfectadoras - Parte 4: Requisitos y ensayos para lavadoras desinfectadoras destinadas a la limpieza y desinfección térmica de endoscopios flexibles termolábiles<sup>66</sup>. Específica para las máquinas automáticas de reprocesamiento de endoscopios (AER, *Automated Endoscope Reprocessors*).
- **UNE-EN ISO 14937:2010.** Esterilización de productos sanitarios - Requisitos generales para la caracterización de un agente esterilizante y el desarrollo, validación y control rutinario de un proceso de esterilización para productos sanitarios<sup>67</sup>. Aplicable en los casos en que los protocolos incluyan etapas de esterilización posterior a la desinfección.
- Formación periódica del personal en bioseguridad y manipulación segura.

El riesgo asociado a microorganismos del tracto gastrointestinal en endoscopia digestiva es significativo, tanto por la frecuencia de exposición como por la posibilidad de transmisión cruzada y aparición de brotes intrahospitalarios. La presencia de cepas multirresistentes o virus entéricos altamente contagiosos obliga a aplicar medidas preventivas estrictas y protocolos de actuación definidos.

#### Microorganismos presentes en la vía aérea

En determinadas circunstancias, la práctica endoscópica puede implicar la exposición a microorganismos transmisibles por vía aérea, ya sea por generación de aerosoles durante los procedimientos o por proximidad a pacientes portadores de infecciones respiratorias activas. Aunque este riesgo es más evidente en técnicas como la broncoscopia, también puede presentarse en endoscopia digestiva alta, especialmente en exploraciones orofaríngeas, esofágicas o durante maniobras que desencadenan tos o vómitos.

Los agentes más relevantes en este grupo incluyen:

- SARS-CoV-2, clasificado como agente biológico del grupo 3 tras su incorporación oficial mediante la Orden TES/1180/2020<sup>61</sup>.
- Otros coronavirus humanos (229E, OC43, HKU1, NL63).
- Virus respiratorio sincitial, adenovirus respiratorios e influenza A y B.

- *Mycobacterium tuberculosis*, especialmente en pacientes sin cribado o en entornos con prevalencia elevada.

El **Real Decreto 664/1997** obliga a evaluar y controlar este tipo de riesgos, estableciendo medidas de protección colectiva e individual para todo el personal que pueda estar expuesto a estos agentes<sup>3</sup>. El riesgo aumenta si el procedimiento se realiza en salas mal ventiladas o sin presión negativa, y si no se utilizan los equipos de protección adecuados.

El **INSST**, a través de sus publicaciones y fichas de **BaseBIO**, establece medidas específicas para el control de estos microorganismos<sup>63</sup>:

- Protección respiratoria mediante mascarillas filtrantes tipo FFP2 o FFP3, conforme a la norma **UNE-EN 149:2001+A1:2010**, que regula sus requisitos de filtración, ajuste y marcado<sup>68</sup>.
- Pantallas faciales o gafas de protección, en combinación con protección respiratoria.
- Preferencia por salas con ventilación mecánica adecuada o presión negativa cuando exista riesgo conocido.
- Protocolos para la identificación precoz de pacientes con síntomas respiratorios y aplicación de precauciones respiratorias desde su ingreso en la unidad.

La experiencia adquirida durante la pandemia por SARS-CoV-2 ha reforzado la necesidad de integrar el riesgo biológico respiratorio en los programas de prevención y de adaptar las instalaciones y flujos de trabajo. El diseño arquitectónico, la organización de circuitos y la formación continua del personal son elementos clave en esta estrategia.

Aunque la probabilidad de exposición a microorganismos respiratorios en endoscopia digestiva es menor que en otras técnicas, sigue siendo significativa en contextos clínicos determinados (urgencias, inmunodeprimidos, brotes comunitarios). La implementación sistemática de precauciones estándar y respiratorias, junto con una adecuada ventilación de las salas, constituye la principal barrera para prevenir infecciones ocupacionales por vía aérea.

### 5.2.3. Riesgos químicos

La exposición a agentes químicos peligrosos es una realidad en el entorno de la endoscopia digestiva, especialmente durante el reprocesamiento del material endoscópico, la limpieza de superficies, y en menor medida, por el uso de algunos productos terapéuticos o materiales anestésicos. Estos agentes pueden presentar riesgos por inhalación, contacto dérmico o

exposición ocular, y generar efectos tanto agudos como crónicos, dependiendo de la naturaleza del compuesto y del grado de exposición.

Ni la SEED ni la European Society of Gastrointestinal Endoscopy ESGE han publicado directrices específicas sobre la gestión del riesgo químico en unidades de endoscopia. Por ello, la referencia obligada para su control sigue siendo la legislación nacional y las guías técnicas elaboradas por el INSST.

### Desinfectantes y productos de reprocesamiento de endoscopios

El reprocesamiento de endoscopios flexibles implica el uso de agentes desinfectantes de alto nivel necesarios para garantizar la seguridad microbiológica de los dispositivos reutilizables. Sin embargo, muchos de estos productos, como el glutaraldehído, el ortoftalaldehído (OPA) y el ácido peracético, presentan riesgos químicos relevantes para el personal sanitario encargado de su manipulación, debido a su toxicidad por inhalación, contacto dérmico o exposición ocular.

En España, el **Real Decreto 374/2001**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, establece la obligación de realizar una evaluación específica del riesgo químico, aplicar medidas preventivas, garantizar la formación del personal expuesto y, en caso necesario, implementar programas de vigilancia de la salud<sup>20</sup>.

El **INSST**, a través de su **Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo**, proporciona criterios claros para la gestión de estos productos, incluyendo<sup>69</sup>:

- Identificación y etiquetado de los agentes químicos peligrosos.
- Evaluación cualitativa y cuantitativa de la exposición en función de los Valores Límite Ambientales (VLA).
- Implementación de medidas colectivas (ventilación) e individuales (uso de EPI químicos).
- Vigilancia de la salud específica para trabajadores expuestos a determinados compuestos.

Los principales riesgos derivados del uso de desinfectantes de alto nivel incluyen:

- Irritación o lesión ocular en caso de salpicaduras accidentales.
- Dermatitis de contacto por exposición cutánea repetida o prolongada.

- Sensibilización respiratoria o asma ocupacional por inhalación de vapores irritantes.
- Toxicidad sistémica en exposiciones prolongadas o inadecuadamente controladas.

Medidas preventivas recomendadas:

- Utilización de guantes de protección química, protección ocular integral (pantallas o gafas estancas) y mascarillas específicas en caso de riesgo de exposición a vapores.
- Instalación de sistemas de ventilación adecuada, preferentemente con extracción localizada sobre las cubas o equipos de reprocesamiento manual.
- Priorizar, siempre que sea posible, el uso de sistemas automatizados de reprocesamiento que reduzcan el contacto manual.
- Formación periódica del personal en manejo seguro de productos químicos y en la respuesta ante incidentes de exposición.

El reprocesamiento seguro debe cumplir las **normas UNE-EN ISO 17664-1:2022<sup>62</sup>, UNE-EN ISO 15883-1:2020<sup>65</sup> y UNE-EN ISO 15883-4:2019<sup>66</sup>**, que regulan los requisitos para el procesamiento, limpieza, desinfección térmica y validación de procedimientos aplicados a productos sanitarios críticos y semicríticos, incluidos los endoscopios.

El uso de desinfectantes de alto nivel es indispensable para asegurar la eficacia microbiológica del reprocesamiento de endoscopios, pero expone al personal sanitario a riesgos químicos que deben ser controlados de forma rigurosa. La adecuada ventilación, el uso sistemático de EPI específicos y la formación continua del personal son los pilares fundamentales para la prevención eficaz de daños derivados de la exposición a agentes desinfectantes

### Productos de limpieza ambiental y detergentes enzimáticos

Además de los desinfectantes de alto nivel utilizados en el reprocesamiento de endoscopios, en las unidades de endoscopia digestiva se emplean de manera rutinaria productos de limpieza ambiental y detergentes enzimáticos para la limpieza previa del instrumental. Aunque estos productos son esenciales para mantener unas condiciones adecuadas de higiene y control de infecciones, su uso puede generar riesgos químicos relevantes para el personal sanitario si no se gestionan adecuadamente.

Los principales productos implicados incluyen:

- Detergentes enzimáticos (con proteasas, lipasas, amilasas) utilizados en la limpieza manual de endoscopios antes de su reprocessamiento.
- Detergentes industriales, limpiadores multiusos o desinfectantes de superficies que contienen compuestos como amonios cuaternarios, hipocloritos, alcoholes o tensioactivos no iónicos.
- Pulverizadores o aerosoles químicos, que favorecen la formación de vapores o micropartículas inhalables.

Estos productos pueden generar riesgos por inhalación de vapores irritantes o sensibilizantes, contacto dérmico repetido (favoreciendo la aparición de dermatitis o eccemas) y exposición ocular accidental.

El **Real Decreto 374/2001** obliga a evaluar los riesgos derivados del uso de productos químicos en el trabajo, identificando peligros y aplicando medidas preventivas basadas en el principio de eliminación o sustitución siempre que sea posible<sup>20</sup>.

El **INSST**, en su **Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo**, establece los siguientes principios aplicables<sup>69</sup>:

- Evaluación de los VLA para los componentes más peligrosos.
- Minimización de la formación de aerosoles durante la aplicación de productos.
- Elección de productos químicos menos peligrosos cuando existan alternativas viables.
- Formación del personal en la lectura de fichas de datos de seguridad y en la manipulación segura de productos de limpieza.

Medidas preventivas recomendadas:

- Uso de guantes de protección química adecuados al producto empleado.
- Protección ocular mediante gafas cerradas cuando exista riesgo de salpicadura.
- Ventilación adecuada en las zonas de preparación o aplicación de productos químicos.
- No mezclar productos de distinta composición química salvo indicación expresa del fabricante (riesgo de reacciones peligrosas).
- Revisión periódica de los productos en uso para eliminar aquellos obsoletos o inadecuadamente almacenados.

La exposición crónica a productos de limpieza, aunque menos visible que la exposición a desinfectantes de alto nivel, puede suponer un riesgo relevante para el personal sanitario, especialmente en ausencia de buenas prácticas de seguridad química. La correcta gestión de los productos de limpieza, la elección de sustancias menos peligrosas y la formación del personal son elementos esenciales para minimizar los riesgos derivados de su uso cotidiano.

### Otras sustancias químicas relevantes en endoscopia digestiva

Aunque con menor frecuencia que en quirófanos o unidades de reanimación, en algunas unidades de endoscopia digestiva pueden utilizarse fármacos con propiedades sensibilizantes o irritantes o sustancias químicas específicas para procedimientos terapéuticos que comportan un riesgo químico para el personal sanitario expuesto.

Entre los agentes más destacados se encuentran:

- Midazolam o propofol: en formatos inyectables manipulados por personal sin sistemas de extracción localizada, con riesgo de exposición dérmica o por aerosoles.
- Fármacos citotóxicos o inmunosupresores administrados en procedimientos endoscópicos específicos (por ejemplo, inyecciones intralesionales).
- Colorantes endoscópicos, agentes hemostáticos o disoluciones irritantes empleados en técnicas terapéuticas especializadas.

El **Real Decreto 374/2001** obliga a identificar estas sustancias cuando se usen en el lugar de trabajo, evaluar los riesgos asociados y aplicar medidas preventivas específicas en función del nivel de exposición<sup>20</sup>.

El **INSST**, en su Guía técnica sobre agentes químicos, recomienda<sup>69</sup>:

- Utilizar sistemas cerrados de administración o extracción cuando se empleen gases o fármacos volátiles.
- Evitar la manipulación directa de medicamentos peligrosos sin guantes de protección química.
- Aplicar protocolos estandarizados de preparación, uso y eliminación de residuos peligrosos.
- Identificar con claridad las sustancias con frases H (H351, H334, H335) relacionadas con toxicidad crónica, sensibilización o irritación, en sus fichas de datos de seguridad.

Medidas preventivas específicas:

- Ventilación localizada o uso de sistemas de extracción en zonas de administración de gases o preparación de fármacos.
- Protección respiratoria y ocular si existe riesgo de generación de aerosoles o salpicaduras.
- Disposición de contenedores específicos para residuos de medicamentos peligrosos.
- Formación del personal sobre las características toxicológicas de los productos utilizados de forma no rutinaria.

Aunque su uso no es generalizado, la presencia ocasional de fármacos de riesgo o sustancias irritantes en determinadas técnicas endoscópicas obliga a no descuidar este tipo de riesgos químicos menos visibles. La evaluación individualizada de estas situaciones, junto con la adopción de medidas organizativas y de protección adecuadas, resulta esencial para la prevención eficaz.

#### 5.2.4. Riesgos ergonómicos

La práctica de la endoscopia digestiva implica una exposición constante a factores de riesgo ergonómico, como la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, la manipulación prolongada de instrumental y el trabajo de pie en posiciones mantenidas. Estas condiciones favorecen el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en cuello, hombros, espalda, muñecas y manos, así como cuadros de fatiga física acumulativa.

La **ESGE**, a pesar de no dar recomendaciones específicas, en su declaración de posición sobre diversidad, equidad e inclusión en endoscopia digestiva, reconoce explícitamente la importancia de promover entornos de trabajo ergonómicamente seguros como estrategia para prevenir lesiones musculoesqueléticas, mejorar la salud ocupacional y fomentar la sostenibilidad de la carrera profesional en endoscopia<sup>70</sup>.

Actualmente, la **SEED** no ha publicado directrices específicas sobre ergonomía en endoscopia digestiva.

#### Posturas forzadas y movimientos repetitivos

La realización de procedimientos endoscópicos implica la adopción mantenida de posturas forzadas y la ejecución de movimientos repetitivos que afectan especialmente a la columna cervical y lumbar, a los hombros, a las manos y a las muñecas. Estas condiciones favorecen

el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos de origen ocupacional, reconocidos como una de las principales causas de incapacidad laboral en el sector sanitario.

El **Real Decreto 486/1997**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, establece que los puestos deben permitir que los trabajadores puedan adoptar posturas corporales adecuadas, minimizando el esfuerzo físico innecesario y evitando las posturas forzadas<sup>12</sup>.

El **INSST**, a través de sus documentos técnicos generales sobre riesgos ergonómicos, proporciona criterios útiles para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo derivados de posturas inadecuadas, carga estática y movimientos repetitivos. Aunque no dispone de un documento técnico específico para el entorno sanitario, sus recomendaciones generales son aplicables a las actividades desarrolladas en unidades de endoscopia digestiva<sup>71</sup>.

Entre los principales factores de riesgo en este contexto destacan:

- Posturas mantenidas de cuello en flexión durante la observación de monitores.
- Sobrecarga de la musculatura de hombros y parte superior de la espalda al sostener y manipular el endoscopio.
- Flexión forzada de muñecas por la presión continua ejercida sobre los mandos del endoscopio.
- Rotaciones del tronco durante el acceso a instrumental o dispositivos mal posicionados.
- Carga estática en extremidades inferiores por la bipedestación prolongada.

Estas condiciones biomecánicas pueden producir dolor crónico en cuello y espalda, tendinitis de hombro o codo, síndrome del túnel carpiano y fatiga muscular generalizada.

Medidas preventivas recomendadas:

- Colocación adecuada del monitor a la altura de la línea visual para evitar flexiones o extensiones cervicales excesivas.
- Regulación de la altura de la cama del paciente para mantener una postura neutra de hombros y espalda.
- Optimización de la ergonomía de los mandos del endoscopio y técnica de agarre, favoreciendo la posición neutra de muñeca.

- Organización del espacio de trabajo para minimizar rotaciones innecesarias del tronco y desplazamientos.
- Distribución de las cargas de trabajo mediante la rotación de tareas o alternancia de procedimientos cuando sea posible.

La evaluación del riesgo ergonómico debe basarse en herramientas como **REBA**, **RULA** o **OWAS**, tal como propone el INSST para el análisis de puestos de trabajo en general.

Tal como propone el INSST para el análisis de puestos de trabajo en general, la evaluación del riesgo ergonómico debe basarse en herramientas como:

- **REBA**: análisis de posturas forzadas.
- **RULA**: para analizar el trabajo relacionado con trastornos del miembro superior.
- **OWAS**: sistema de análisis de la postura laboral.

La exposición continuada a posturas forzadas y movimientos repetitivos constituye uno de los principales factores de riesgo ergonómico en endoscopia digestiva. La evaluación preventiva adecuada y la reorganización del entorno de trabajo son esenciales para minimizar el impacto de estos factores sobre la salud musculoesquelética de los profesionales.

### Manejo físico del endoscopio y materiales

El manejo físico del endoscopio y de los accesorios endoscópicos constituye una fuente importante de riesgo ergonómico en la práctica clínica diaria. El diseño y el peso del endoscopio, junto con los requerimientos de fuerza, precisión y duración del procedimiento, exponen a los profesionales a cargas musculares localizadas, movimientos repetitivos intensos y posturas forzadas mantenidas, especialmente en las muñecas, manos, antebrazos, hombros y columna cervical.

El **Real Decreto 486/1997** exige que el diseño de los equipos de trabajo permita su utilización en condiciones ergonómicas adecuadas, minimizando la necesidad de realizar esfuerzos físicos innecesarios o movimientos forzados repetitivos<sup>12</sup>.

El **INSST**, en sus documentos sobre ergonomía aplicada, destaca que las tareas que implican movimientos repetitivos de alta frecuencia, fuerza de agarre elevada, y posiciones no neutras de las extremidades superiores incrementan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas como tendinitis del manguito rotador, epicondilitis lateral o medial (codo de tenista o golfista), síndrome de túnel carpiano y tenosinovitis de De Qervain (afectando al pulgar)<sup>71</sup>.

En el contexto endoscópico, los factores de riesgo más relevantes asociados al manejo del instrumental incluyen:

- Sujeción prolongada del endoscopio con una sola mano, generando cargas asimétricas.
- Manipulación continua de mandos de control (torsión, angulación, succión, insuflación) que exige movimientos repetitivos de los dedos y flexo-extensión de la muñeca.
- Tracción y empuje del endoscopio a través de resistencias del tracto digestivo, requiriendo fuerza manual significativa.
- Presión mantenida sobre botones y válvulas de succión/insuflación.

Medidas preventivas recomendadas:

- Optimizar la técnica de agarre del endoscopio, alternando el uso de la mano de apoyo cuando sea posible.
- Mantener la muñeca en posición neutra durante la manipulación de mandos, evitando desviaciones forzadas.
- Regular la altura de la cama y la posición del operador para favorecer una postura de hombros y brazos relajada.
- Utilizar accesorios ergonómicos cuando estén disponibles (por ejemplo, soportes de endoscopio, descansos de brazos).
- Planificar pausas cortas entre procedimientos para relajar la musculatura de manos y muñecas.

La incorporación de evaluaciones ergonómicas periódicas y la formación específica en técnicas de manejo ergonómico del instrumental pueden reducir significativamente la incidencia de lesiones musculoesqueléticas en el personal de endoscopia.

El manejo físico del endoscopio constituye un factor de riesgo ergonómico intrínseco a la práctica endoscópica. Aunque los equipos modernos han mejorado en diseño y peso, los riesgos persisten debido a la naturaleza prolongada y repetitiva de los procedimientos.

### Organización ergonómica de la sala

La organización ergonómica de la sala de endoscopia y la disposición del equipamiento tienen un impacto directo sobre las condiciones posturales y la carga física a la que se somete el personal sanitario. Una mala planificación del espacio o una colocación inadecuada de los

dispositivos puede aumentar el riesgo de posturas forzadas, rotaciones innecesarias del tronco, alcances extremos y movimientos repetitivos, contribuyendo a la aparición de lesiones musculoesqueléticas.

El **Real Decreto 486/1997** establece que los lugares de trabajo deberán disponer de suficiente espacio, organización y distribución para permitir movimientos seguros y saludables, reduciendo riesgos ergonómicos derivados del diseño inadecuado del puesto<sup>12</sup>.

El **INSST**, en sus recomendaciones generales sobre ergonomía, identifica varios principios aplicables a la organización del entorno de trabajo, que pueden y deben extrapolarse a las unidades de endoscopia digestiva<sup>71</sup>.

La **ESGE** ha subrayado en su posición oficial sobre diversidad, equidad e inclusión la importancia de promover entornos físicos de trabajo ergonómicamente seguros como medida fundamental para la prevención de lesiones y para la sostenibilidad profesional en endoscopia digestiva<sup>70</sup>.

Factores de riesgo más frecuentes en la organización de la sala de endoscopia:

- Altura inadecuada de la cama del paciente, forzando flexiones de espalda y cuello.
- Colocación incorrecta de los monitores, provocando extensión o flexión cervical sostenida.
- Disposición poco accesible del carro de endoscopios, instrumental o dispositivos de succión/insuflación.
- Falta de espacio libre suficiente para maniobrar el endoscopio sin adoptar posturas incómodas.

Medidas preventivas recomendadas:

- Regular la altura de la cama de exploración para permitir una postura neutra de la espalda y los hombros durante el procedimiento.
- Situar el monitor directamente frente al operador, a la altura de la línea de visión y a una distancia de unos 60–80 cm, evitando inclinaciones del cuello.
- Organizar el instrumental y los dispositivos de apoyo de modo que todo esté al alcance cómodo del operador, evitando desplazamientos o torsiones.
- Asegurar suficiente espacio libre alrededor del área de trabajo para facilitar los movimientos sin restricciones.

- Optimizar la iluminación ambiental para evitar deslumbramientos o forzar posiciones visuales inadecuadas.
- Considerar en el diseño de la sala los principios de ergonomía espacial, priorizando la funcionalidad, accesibilidad y confort postural.

La planificación de las salas de endoscopia debe contemplar la ergonomía desde la fase de diseño arquitectónico, incorporando también criterios de flexibilidad para adaptar el espacio a diferentes tipos de procedimientos y operadores de distintas estaturas y características físicas.

La disposición ergonómica de la sala es un factor clave para la prevención de lesiones musculoesqueléticas en endoscopia digestiva. Una organización del espacio basada en principios ergonómicos contribuye significativamente a mejorar el bienestar, el rendimiento y la seguridad del personal sanitario.

### Factores de fatiga y pausas activas

La naturaleza de los procedimientos endoscópicos, que a menudo requieren concentración intensa, mantener posturas estáticas prolongadas y realizar movimientos repetitivos finos, favorece la aparición de fatiga física y fatiga mental en el personal sanitario. La acumulación de estos factores a lo largo de la jornada laboral incrementa el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y trastornos psicosociales asociados al trabajo.

El **Real Decreto 486/1997**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, establece que se deben adoptar medidas para limitar los esfuerzos físicos y reducir la duración de las tareas físicamente exigentes, promoviendo pausas o rotación de tareas para permitir la recuperación del trabajador<sup>12</sup>.

El **INSST**, en su documentación sobre riesgos ergonómicos, resalta la importancia de la gestión de la fatiga como medida preventiva, recomendando la organización de pausas activas breves, la variación de las tareas y la planificación de los procedimientos para evitar la sobrecarga acumulativa<sup>71</sup>.

Factores de riesgo que favorecen la fatiga en endoscopia digestiva:

- Duración prolongada de los procedimientos sin descansos intermedios.
- Ritmo de trabajo elevado, especialmente en unidades con programación intensiva.
- Pausas insuficientes entre procedimientos consecutivos.

- Sobrecarga visual derivada de la observación constante de pantallas de alta definición.
- Concentración sostenida durante maniobras técnicas complejas.

Medidas preventivas recomendadas:

- Programar pausas breves (de 5–10 minutos) cada 45–60 minutos de actividad continuada.
- Fomentar las pausas activas, incluyendo estiramientos suaves, relajación muscular y cambios posturales.
- Alternar tareas de diferente carga física cuando sea posible, para reducir la carga estática.
- Planificar adecuadamente los turnos y la programación de procedimientos, evitando la acumulación excesiva de procedimientos largos en una misma jornada.
- Educar al personal en estrategias de autogestión de la fatiga y ergonomía personal (ajuste de silla, altura de monitores, cambio de postura).

La fatiga física y mental asociada al trabajo endoscópico representa un riesgo laboral significativo que, si no se gestiona adecuadamente, puede favorecer la aparición de lesiones musculoesqueléticas y afectar al rendimiento y la seguridad de los procedimientos. La integración de pausas activas y la organización racional de la carga de trabajo deben considerarse intervenciones esenciales para proteger la salud del personal de endoscopia.

#### 5.2.5. Riesgos psicosociales

Los riesgos psicosociales en el ámbito de la endoscopia digestiva están relacionados con factores organizativos, de contenido del trabajo y de relaciones interpersonales que pueden afectar negativamente a la salud mental y física de los profesionales. Entre ellos destacan el estrés laboral, la sobrecarga de trabajo, la falta de autonomía, los conflictos interpersonales, la inadecuada comunicación interna, y la exposición a situaciones de elevada presión emocional, especialmente en procedimientos complejos o urgentes.

En el ámbito de la endoscopia digestiva, las características propias de la actividad (alta concentración requerida, turnos prolongados, presión asistencial, exposición a situaciones de urgencia médica) pueden favorecer la aparición de estrés laboral crónico y sus consecuencias asociadas, como el síndrome de burnout, la ansiedad, o el agotamiento emocional.

#### Sobrecarga de trabajo y presión asistencial

La sobrecarga de trabajo y la presión asistencial constituyen dos de los principales factores de riesgo psicosocial en las unidades de endoscopia digestiva. La necesidad de realizar procedimientos de alta complejidad técnica en tiempos limitados, la acumulación de pacientes en listas de espera, la presión por resultados clínicos rápidos, y la gestión simultánea de urgencias endoscópicas, contribuyen a incrementar los niveles de estrés laboral y de fatiga mental.

Según la **Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales**, todos los riesgos relacionados con la organización del trabajo deben ser evaluados y gestionados, incluidos aquellos derivados de una carga de trabajo excesiva<sup>11</sup>. El **INSST**, en sus documentos técnicos sobre riesgos psicosociales, señala que la sobrecarga de trabajo sostenida puede producir efectos adversos como disminución del rendimiento, incremento de errores, deterioro de la salud física y mental, y mayor riesgo de accidentes laborales<sup>39</sup>.

Adicionalmente, la **ESGE** en su declaración de posición sobre diversidad, equidad e inclusión en endoscopia digestiva, destaca la importancia de fomentar entornos de trabajo colaborativos, equitativos y psicológicamente seguros como estrategia para minimizar factores de riesgo psicosocial como el aislamiento, la falta de apoyo y la sobrecarga percibida por el trabajador<sup>70</sup>.

Factores de riesgo más relevantes en endoscopia digestiva:

- Número elevado de procedimientos programados por turno.
- Escasa disponibilidad de tiempo entre procedimientos.
- Atención simultánea a urgencias endoscópicas y agenda programada.
- Exigencia de alta productividad sin adecuación de recursos.

Consecuencias de la sobrecarga de trabajo:

- Fatiga física y mental acumulativa.
- Disminución de la calidad asistencial.
- Aumento de errores clínicos y del riesgo de accidentes laborales.
- Incremento del absentismo y rotación del personal.

Estrategias de prevención recomendadas:

- Planificación adecuada de la carga de trabajo, ajustando los recursos humanos y materiales a la demanda asistencial real.

- Asignación realista de tiempos por procedimiento, incluyendo preparación y recuperación del paciente.
- Implementación de protocolos de gestión de urgencias, garantizando su integración sin saturar la agenda ordinaria.
- Fomento de entornos colaborativos, conforme a las recomendaciones de la ESGE, para reforzar el apoyo entre compañeros y disminuir el aislamiento profesional.
- Rotación de tareas y descansos programados, para evitar la fatiga crónica acumulativa.

La sobrecarga de trabajo es uno de los principales riesgos psicosociales en las unidades de endoscopia digestiva. Aunque la normativa española establece obligaciones claras de evaluación y control, la reciente declaración de la ESGE aporta un enfoque complementario, subrayando la importancia de entornos colaborativos, seguros y equitativos para la prevención del malestar psicosocial. La correcta organización de la actividad asistencial, la gestión adecuada de los recursos y la promoción de un clima laboral positivo son claves para la protección de la salud mental del personal sanitario.

### Estrés laboral crónico y síndrome de burnout

El estrés laboral crónico y el síndrome de burnout son dos de las principales consecuencias de la exposición continuada a factores psicosociales de riesgo en el entorno de la endoscopia digestiva. La presión asistencial, la alta exigencia técnica, la falta de autonomía en la organización del trabajo, la escasez de recursos y la falta de reconocimiento profesional son elementos que pueden favorecer la aparición de este tipo de trastornos.

La **Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales**, establece que deben evaluarse y gestionarse todos los riesgos que puedan afectar a la salud física y mental de los trabajadores, incluyendo los derivados de la organización del trabajo y de las condiciones psicosociales<sup>71</sup>.

El **INSST**, en su **NTP 704**, define los factores psicosociales como aquellos aspectos del trabajo que pueden impactar negativamente en el bienestar psicológico y físico de los trabajadores, incluyendo la carga de trabajo, el control sobre las tareas, la falta de apoyo social o el reconocimiento profesional<sup>72</sup>. Por su parte, la **NTP 705** se centra en la descripción del síndrome de estar quemado por el trabajo o burnout, detallando sus dimensiones fundamentales: agotamiento emocional, despersonalización y reducción de la realización personal<sup>73</sup>. Una vez identificados los factores de riesgo, la **NTP 732** describe las principales

actuaciones preventivas aplicables, centradas en mejorar la organización del trabajo, potenciar el apoyo social y reforzar los recursos personales y colectivos<sup>74</sup>.

Para la identificación y evaluación de los factores psicosociales de riesgo, el **INSST** proporciona el método **FPSICO 4.1**, una herramienta actualizada que permite evaluar de forma sistemática y cuantificada diferentes dimensiones de riesgo psicosocial, como las demandas psicológicas, el control sobre el trabajo, el apoyo social, la variedad de tareas y el reconocimiento, entre otros<sup>75</sup>.

La **ESGE**, en su declaración sobre diversidad, equidad e inclusión, enfatiza la importancia de promover entornos laborales psicológicamente seguros, colaborativos e inclusivos como estrategias fundamentales para la prevención del burnout y la mejora del bienestar profesional<sup>70</sup>.

Factores de riesgo específicos de burnout en endoscopia digestiva:

- Exposición continuada a situaciones clínicas de alta presión emocional.
- Ritmo asistencial elevado sin tiempo suficiente para la recuperación emocional.
- Falta de control y autonomía en la planificación de la actividad clínica.
- Escaso reconocimiento formal del esfuerzo y los logros profesionales.

Consecuencias del burnout:

- Disminución progresiva del compromiso laboral y deterioro del desempeño.
- Aumento de errores clínicos y de eventos adversos.
- Mayor riesgo de trastornos de ansiedad, depresión y fatiga crónica.
- Incremento del absentismo y de la rotación del personal.

Estrategias de prevención recomendadas:

- Evaluación sistemática de los factores psicosociales mediante la herramienta FPSICO 4.1, adaptada al sector sanitario.
- Fomento de la autonomía profesional y participación activa del personal en la toma de decisiones organizativas.
- Reconocimiento institucional del esfuerzo profesional mediante retroalimentación positiva y sistemas de valoración.
- Promoción de programas de apoyo emocional y formación en resiliencia.

- Creación de entornos colaborativos, inclusivos y equitativos, siguiendo las recomendaciones de la ESGE para prevenir la aparición de trastornos psicosociales y burnout.

El síndrome de burnout representa una de las principales manifestaciones del deterioro de la salud psicosocial en el ámbito sanitario. Su prevención en las unidades de endoscopia digestiva requiere una estrategia estructurada que combine la evaluación de los factores organizativos, la mejora del clima laboral y el refuerzo de los recursos personales de afrontamiento. Aunque ni la SEED ni la ESGE han desarrollado guías específicas centradas en el burnout en endoscopia digestiva, las recomendaciones de la ESGE sobre entornos psicológicamente seguros y las directrices técnicas del INSST proporcionan un marco suficiente para la implementación de medidas preventivas eficaces.

### Factores organizativos y comunicación interna

Los factores organizativos y la calidad de la comunicación interna desempeñan un papel clave en la aparición de riesgos psicosociales en el entorno sanitario. Una organización del trabajo inadecuada, caracterizada por falta de claridad en las tareas, roles mal definidos, escasa autonomía, o deficiencias en la coordinación del equipo, puede favorecer el desarrollo de estrés laboral crónico, conflictos interpersonales y desmotivación.

La **Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales**, establece que la correcta organización del trabajo es un aspecto esencial para proteger la salud de los trabajadores, incluyendo su salud mental<sup>11</sup>.

El **INSST**, en su **NTP 704**, destaca que los factores relacionados con la organización, tales como ambigüedad de rol, conflicto de rol, sobrecarga de trabajo y falta de participación en la toma de decisiones, son determinantes en la generación de riesgos psicosociales<sup>72</sup>. Además, la **NTP 732** propone actuaciones preventivas centradas en la mejora de la organización del trabajo y de los sistemas de comunicación interna para reducir dichos riesgos<sup>74</sup>.

La correcta comunicación dentro de los equipos de endoscopia digestiva es fundamental para:

- Evitar malentendidos clínicos.
- Mejorar la coordinación durante los procedimientos.
- Favorecer un clima laboral de apoyo mutuo.
- Incrementar la satisfacción y el compromiso profesional.

Por su parte, la **ESGE**, en su declaración sobre diversidad, equidad e inclusión, señala que la creación de entornos colaborativos, inclusivos y basados en el respeto mutuo es una estrategia esencial para mejorar las relaciones interpersonales y prevenir tensiones organizativas que derivan en riesgos psicosociales<sup>70</sup>.

Factores de riesgo organizativos en endoscopia digestiva:

- Ambigüedad en la asignación de tareas y funciones durante los procedimientos.
- Dificultad de acceso a la información relevante para el trabajo diario.
- Falta de participación en decisiones relacionadas con la planificación asistencial.
- Inexistencia de canales claros para la resolución de conflictos internos.

Consecuencias de una mala organización y comunicación interna:

- Incremento de la tensión laboral y del estrés percibido.
- Mayor probabilidad de errores y disminución de la calidad asistencial.
- Deterioro del clima laboral y aumento de la rotación del personal.

Estrategias de prevención recomendadas:

- Clarificar los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo en todos los procedimientos.
- Establecer canales de comunicación formales y efectivos, asegurando la difusión de la información relevante de manera clara y oportuna.
- Fomentar la participación activa del personal en la planificación y organización de la actividad diaria, promoviendo un enfoque de trabajo colaborativo.
- Implementar protocolos de resolución de conflictos internos, basados en principios de respeto, diálogo y equidad.
- Promover valores de diversidad, equidad e inclusión en las dinámicas de equipo, tal como recomienda la ESGE.
- Formar al personal en habilidades de comunicación efectiva y en competencias para el trabajo en equipo.

La estructura organizativa y la calidad de la comunicación interna son factores determinantes para el bienestar psicosocial del personal de endoscopia digestiva. La prevención de riesgos psicosociales en este ámbito exige actuar tanto sobre la organización del trabajo como sobre la construcción de relaciones laborales positivas y respetuosas. Aunque **ni la SEED ni la**

**ESGE** han publicado guías específicas sobre gestión organizativa en endoscopia, las orientaciones de la ESGE y los criterios técnicos del INSST proporcionan un marco adecuado para implantar estrategias preventivas eficaces que protejan la salud mental de los profesionales.



## 6. PROPUESTA DE PROTOCOLO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA.

### 6.1. Presentación

La presente propuesta de protocolo tiene como objetivo establecer un marco organizativo y operativo para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales en las unidades de endoscopia digestiva. Su finalidad es proteger la salud y la seguridad de todos los profesionales que desarrollan su actividad en este entorno, mediante la implantación de medidas preventivas basadas en la legislación vigente y en las mejores prácticas técnicas disponibles.

El protocolo contempla un enfoque integral que abarca riesgos biológicos, químicos, físicos, ergonómicos y psicosociales, adaptado a las características específicas de la actividad endoscópica y fundamentado en la normativa española en materia de prevención de riesgos laborales, así como en documentos técnicos del INSST y, cuando es pertinente, en las recomendaciones de la ESGE.

### 6.2. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos se basa en la identificación de los peligros asociados a cada actividad o procedimiento realizado en la unidad de endoscopia, valorando su gravedad y probabilidad de ocurrencia. Se consideran los siguientes riesgos principales:

- **Riesgos físicos:** exposición a radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes (iluminación y ruido) y condiciones térmicas inadecuadas.
- **Riesgos biológicos:** exposición a agentes infecciosos transmitidos por fluidos corporales, aerosoles o contacto con superficies contaminadas.
- **Riesgos químicos:** exposición a desinfectantes de alto nivel, productos de limpieza y otros agentes químicos utilizados en los procedimientos o en el reprocesamiento de instrumental.
- **Riesgos ergonómicos:** derivados de posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de endoscopios y disposición inadecuada del entorno de trabajo.

- **Riesgos psicosociales:** relacionados con la sobrecarga de trabajo, el estrés laboral crónico, la falta de apoyo social y los factores organizativos.

La evaluación de los riesgos se llevará a cabo mediante métodos estandarizados, incluyendo herramientas como **FPSICO 4.1** para los factores psicosociales, análisis ergonómico mediante técnicas como **RULA, REBA u OWAS**, y la aplicación de los criterios técnicos del INSST.

### 6.3. Medidas de prevención

#### 6.3.1. Frente a riesgos físicos

##### Radiaciones ionizantes

- Clasificación de los trabajadores en categorías A y B según su nivel de exposición.
- Límites de dosis (20 mSv/año para el cristalino, 500 mSv para la piel y extremidades).
- Control dosimétrico individual para personal expuesto regularmente.
- Evaluaciones de riesgo radiológico previas a la realización de procedimientos.
- Uso obligatorio de EPIs: delantal plomado (mínimo 0,25 mm Pb), collar tiroideo, gafas plomadas, y pantallas móviles de protección.
- Mantener las fuentes a la máxima distancia y el tiempo de exposición al mínimo.
- Utilización de sistemas digitales modernos con dosis pulsada y posicionamiento adecuado del arco en C.
- Cumplimiento del principio ALARA.
- Formación específica del equipo.

##### Radiaciones no ionizantes

- Distancia de seguridad al generador de electrocirugía monopolar y bipolar.
- Cables y electrodos correctamente orientados.
- Verificación periódica del apantallamiento de los dispositivos.
- Verificación funcional y eléctrica periódica de los generadores de alta frecuencia y su correcta integración con sistemas de aspiración de humo.
- Formación al personal sobre los riesgos de exposición.
- Disponer de procedimientos normalizados de trabajo para garantizar que el personal esté familiarizado con los protocolos de encendido, uso y apagado de estos sistemas.

## Iluminación

- Una iluminancia horizontal de al menos 500 lux en tareas generales y de hasta 1000 lux para procedimientos técnicos de alta precisión.
- Un índice de reproducción cromática (IRC o Ra)  $\geq 80$ , fundamental para la correcta percepción de tonalidades tisulares en las imágenes endoscópicas.
- Una temperatura de color adecuada (entre 3300 K y 5300 K), uniforme en todo el entorno visual, para evitar contrastes perturbadores.
- Evitar el deslumbramiento directo o reflejado mediante una adecuada disposición de luminarias, control de superficies brillantes y uso de luz difusa.

## Ruido

- Medición periódica del nivel sonoro y evaluar el riesgo acústico.
- Establecer los valores límite de exposición y los niveles de acción, a partir de los cuales deben aplicarse medidas preventivas:
  - Valores de acción inferiores: 80 dB(A) de exposición diaria o semanal; se requiere ofrecer protección auditiva.
  - Valores de acción superiores: 85 dB(A); se exige uso obligatorio de protección auditiva, señalización y formación específica.
  - Valor límite de exposición: 87 dB(A), considerando atenuación del protector auditivo.

## Temperatura y humedad

- En una sala de endoscopia, donde se realizan actividades que requieren escasa movilidad, se recomienda que la temperatura esté entre 21 y 24 °C.
- La humedad relativa debe mantenerse entre el 30% y el 70%, siendo recomendable situarla en torno al 50% en entornos sanitarios cerrados como puede ser la sala de endoscopia.
- Evitar contrastes térmicos bruscos y corrientes de aire no controlada
- Garantizar una renovación de aire constante para evitar sensaciones de aire viciado o excesiva sequedad ambiental.
- Los sistemas de calefacción, refrigeración y ventilación deben estar adaptados al volumen del local, al número de personas presentes y a las cargas térmicas generadas por los dispositivos activos.

- El mantenimiento preventivo de estos sistemas es imprescindible para asegurar su correcto funcionamiento y evitar riesgos derivados del mal estado.

## Ventilación

- Instalación de sistemas de ventilación mecánica controlada, con caudales ajustables y sistemas de monitorización de temperatura, humedad y CO<sub>2</sub>.
- La disposición de las rejillas de impulsión y extracción debe evitar flujos cruzados entre zonas sucias y limpias.
- Evitar acumulación de aire viciado, olores o contaminantes que puedan afectar a la salud de los trabajadores.
- Puesto que en el reprocesamiento de endoscopios se utilizan agentes desinfectantes volátiles (como aldehídos o peróxidos), se recomienda complementar la ventilación general con sistemas de extracción localizada, como campanas o brazos articulados, para minimizar la exposición directa del personal.
- En procedimientos de riesgo biológico, puede ser necesario establecer sistemas de presión negativa o filtros HEPA.

### 6.3.2. Frente a riesgos biológicos

#### Virus de transmisión sanguínea

- Aplicación estricta de precauciones estándar en todos los procedimientos, independientemente del estado serológico conocido del paciente.
- Uso obligatorio de EPIS:
  - Guantes resistentes (preferiblemente guantes dobles en procedimientos con riesgo de exposición a sangre).
  - Protección ocular mediante gafas de seguridad o pantallas faciales para evitar salpicaduras en mucosas.
  - Mascarilla quirúrgica si existe riesgo de generación de aerosoles o salpicaduras de fluidos.
  - Batas impermeables en procedimientos con riesgo de contacto directo con sangre o fluidos.
- Vacunación sistemática frente al VHB para todo el personal expuesto.
- Técnicas seguras de manejo de instrumental cortopunzante:
  - Eliminación inmediata en contenedores rígidos de agujas o instrumentos punzantes tras su uso.

- Prohibición de volver a encapuchar agujas manualmente.
- Utilización de dispositivos de seguridad cuando estén disponibles.
- Reprocesamiento de endoscopios e instrumental de acuerdo con normas UNE-EN ISO, minimizando la exposición del personal durante las fases de limpieza manual previa.
- Protocolos de actuación en caso de accidente biológico:
  - Lavado inmediato de la zona expuesta.
  - Comunicación y registro del incidente.
  - Valoración médica urgente y establecimiento de tratamiento postexposición si procede.
- Formación continua del personal sanitario en bioseguridad, medidas de protección y protocolos postexposición.
- Simulacros de actuación en caso de accidente biológico.

#### Bacterias y virus entéricos del tracto gastrointestinal

- Uso de guantes dobles, mascarilla FFP2, gafas o pantalla facial, y bata impermeable.
- Desinfección del entorno con productos eficaces frente a virus no encapsulados (p. ej. hipoclorito de sodio a 1000 ppm para norovirus).
- Disposición de protocolos de limpieza y reprocesamiento ajustados a la normativa UNE-EN ISO.
- Formación periódica del personal en bioseguridad y manipulación segura.

#### Microorganismos presentes en la vía aérea

- Protección respiratoria mediante mascarillas filtrantes tipo FFP2 o FFP3, conforme a la norma UNE-EN 149:2001+A1:2010.
- Pantallas faciales o gafas de protección, en combinación con protección respiratoria.
- Preferencia por salas con ventilación mecánica adecuada o presión negativa cuando exista riesgo conocido.
- Protocolos para la identificación precoz de pacientes con síntomas respiratorios y aplicación de precauciones respiratorias desde su ingreso en la unidad.
- Formación continua del personal.

### 6.3.3. Frente a riesgos químicos

#### Desinfectantes y productos de reprocesamiento de endoscopios

- Cumplir las normas UNE-EN ISO 17664-1:2022, UNE-EN ISO 15883-1:2020 y UNE-EN ISO 15883-4:2019.
- Utilización de guantes de protección química, protección ocular integral (pantallas o gafas estancas) y mascarillas específicas en caso de riesgo de exposición a vapores.
- Instalación de sistemas de ventilación adecuada, preferentemente con extracción localizada sobre las cubas o equipos de reprocesamiento manual.
- Priorizar, siempre que sea posible, el uso de sistemas automatizados de reprocesamiento que reduzcan el contacto manual.
- Formación periódica del personal en manejo seguro de productos químicos y en la respuesta ante incidentes de exposición.

#### Productos de limpieza ambiental y detergentes enzimáticos

- Evaluación de los VLA para los componentes más peligrosos.
- Minimización de la formación de aerosoles durante la aplicación de productos.
- Elección de productos químicos menos peligrosos cuando existan alternativas viables.
- Uso de guantes de protección química adecuados al producto empleado.
- Protección ocular mediante gafas cerradas cuando exista riesgo de salpicadura.
- Ventilación adecuada en las zonas de preparación o aplicación de productos químicos.
- No mezclar productos de distinta composición química salvo indicación expresa del fabricante (riesgo de reacciones peligrosas).
- Revisión periódica de los productos en uso para eliminar aquellos obsoletos o inadecuadamente almacenados.
- Formación del personal en la lectura de fichas de datos de seguridad y en la manipulación segura de productos de limpieza.

#### Otras sustancias químicas relevantes en endoscopia digestiva

- Utilizar sistemas cerrados de administración o extracción cuando se empleen gases o fármacos volátiles.
- Evitar la manipulación directa de medicamentos peligrosos sin guantes de protección química.

- Aplicar protocolos estandarizados de preparación, uso y eliminación de residuos peligrosos.
- Identificar con claridad las sustancias con frases H, relacionadas con toxicidad crónica, sensibilización o irritación, en sus fichas de datos de seguridad.
- Ventilación localizada o uso de sistemas de extracción en zonas de administración de gases o preparación de fármacos.
- Protección respiratoria y ocular si existe riesgo de generación de aerosoles o salpicaduras.
- Formación del personal sobre las características toxicológicas de los productos utilizados de forma no rutinaria.

#### 6.3.4. Frente a riesgos ergonómicos

##### Posturas forzadas y movimientos repetitivos

- Colocación adecuada del monitor a la altura de la línea visual para evitar flexiones o extensiones cervicales excesivas.
- Regulación de la altura de la cama del paciente para mantener una postura neutra de hombros y espalda.
- Optimización de la ergonomía de los mandos del endoscopio y técnica de agarre, favoreciendo la posición neutra de muñeca.
- Organización del espacio de trabajo para minimizar rotaciones innecesarias del tronco y desplazamientos.
- Distribución de las cargas de trabajo mediante la rotación de tareas o alternancia de procedimientos cuando sea posible.
- Realizar de manera periódica una evaluación del riesgo ergonómico basándose en herramientas como REBA, RULA u OWAS.

##### Manejo físico del endoscopio y materiales

- Optimizar la técnica de agarre del endoscopio, alternando el uso de la mano de apoyo cuando sea posible.
- Mantener la muñeca en posición neutra durante la manipulación de mandos, evitando desviaciones forzadas.
- Regular la altura de la cama y la posición del operador para favorecer una postura de hombros y brazos relajada.

- Utilizar accesorios ergonómicos cuando estén disponibles (por ejemplo, soportes de endoscopio, descansos de brazos).
- Planificar pausas cortas entre procedimientos para relajar la musculatura de manos y muñecas.

### Organización ergonómica de la sala

- Regular la altura de la cama de exploración para permitir una postura neutra de la espalda y los hombros durante el procedimiento.
- Situar el monitor directamente frente al operador, a la altura de la línea de visión y a una distancia de unos 60–80 cm, evitando inclinaciones del cuello.
- Organizar el instrumental y los dispositivos de apoyo de modo que todo esté al alcance cómodo del operador, evitando desplazamientos o torsiones.
- Asegurar suficiente espacio libre alrededor del área de trabajo para facilitar los movimientos sin restricciones.
- Optimizar la iluminación ambiental para evitar deslumbramientos o forzar posiciones visuales inadecuadas.
- Considerar en el diseño de la sala los principios de ergonomía espacial, priorizando la funcionalidad, accesibilidad y confort postural.

### Factores de fatiga y pausas activas

- Programar pausas breves (de 5–10 minutos) cada 45–60 minutos de actividad continuada.
- Fomentar las pausas activas, incluyendo estiramientos suaves, relajación muscular y cambios posturales.
- Alternar tareas de diferente carga física cuando sea posible, para reducir la carga estática.
- Planificar adecuadamente los turnos y la programación de procedimientos, evitando la acumulación excesiva de procedimientos largos en una misma jornada.
- Educar al personal en estrategias de autogestión de la fatiga y ergonomía personal (ajuste de silla, altura de monitores, cambio de postura).

#### 6.3.5. Frente a riesgos psicosociales

### Sobrecarga de trabajo y presión asistencial

- Planificación adecuada de la carga de trabajo, ajustando los recursos humanos y materiales a la demanda asistencial real.
- Asignación realista de tiempos por procedimiento, incluyendo preparación y recuperación del paciente.
- Implementación de protocolos de gestión de urgencias, garantizando su integración sin saturar la agenda ordinaria.
- Fomento de entornos colaborativos, conforme a las recomendaciones de la ESGE, para reforzar el apoyo entre compañeros y disminuir el aislamiento profesional.
- Rotación de tareas y descansos programados, para evitar la fatiga crónica acumulativa.

### Estrés laboral crónico y síndrome de burnout

- Evaluación sistemática de los factores psicosociales mediante la herramienta FPSICO 4.1, adaptada al sector sanitario.
- Fomento de la autonomía profesional y participación activa del personal en la toma de decisiones organizativas.
- Reconocimiento institucional del esfuerzo profesional mediante retroalimentación positiva y sistemas de valoración.
- Promoción de programas de apoyo emocional y formación en resiliencia.
- Creación de entornos colaborativos, inclusivos y equitativos, siguiendo las recomendaciones de la ESGE para prevenir la aparición de trastornos psicosociales y burnout.

### Factores organizativos y comunicación interna

- Clarificar los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo en todos los procedimientos.
- Establecer canales de comunicación formales y efectivos, asegurando la difusión de la información relevante de manera clara y oportuna.
- Fomentar la participación activa del personal en la planificación y organización de la actividad diaria, promoviendo un enfoque de trabajo colaborativo.
- Implementar protocolos de resolución de conflictos internos, basados en principios de respeto, diálogo y equidad.

- Promover valores de diversidad, equidad e inclusión en las dinámicas de equipo, tal como recomienda la ESGE.
- Formar al personal en habilidades de comunicación efectiva y en competencias para el trabajo en equipo.

#### 6.4. Actualización y seguimiento del protocolo

El presente protocolo deberá ser revisado y actualizado periódicamente, como mínimo cada dos años o cuando se produzcan cambios relevantes en la organización, en los procedimientos endoscópicos, en la normativa aplicable o en los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas.

El seguimiento del protocolo se realizará mediante:

- Indicadores de cumplimiento de las medidas preventivas implantadas.
- Evaluación de la efectividad de las acciones preventivas adoptadas.
- Registro y análisis de incidentes y accidentes laborales relacionados con la actividad endoscópica.
- Encuestas de percepción del personal sobre la eficacia de las medidas de prevención implantadas, especialmente en el ámbito psicosocial.
- Programas de formación y sensibilización continua en materia de seguridad y salud laboral, específicos para el personal de endoscopia digestiva.

La participación activa de todo el equipo de la unidad de endoscopia, incluidos los mandos intermedios y los responsables de prevención de riesgos laborales, será esencial para asegurar la efectividad, la mejora continua y la consolidación de una cultura preventiva sólida y eficaz.

## 7. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

La prevención de riesgos laborales en el ámbito de la endoscopia digestiva constituye un pilar fundamental para garantizar la seguridad y la salud de los profesionales sanitarios que se dedican a la realización de dicha técnica. La actividad endoscópica, por su naturaleza técnica, su alta carga asistencial y su exposición continuada a factores biológicos, químicos, físicos, ergonómicos y psicosociales, presenta características de riesgo específicas que deben ser abordadas de manera estructurada y sistemática.

Durante el desarrollo de este trabajo se ha puesto de manifiesto una carencia significativa de guías específicas de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la endoscopia digestiva. Sorprende especialmente que, en la actualidad, la Sociedad Española de Endoscopia Digestiva (SEED) no disponga de documentos oficiales dedicados a la prevención de estos riesgos en sus diferentes dimensiones. Por su parte, la *European Society of Gastrointestinal Endoscopy* (ESGE) ha incorporado en sus recientes declaraciones de posicionamiento algunas recomendaciones relacionadas con la ergonomía y la prevención de riesgos psicosociales, pero aún no ha desarrollado protocolos específicos de prevención aplicados integralmente a la práctica endoscópica.

Esta ausencia de referencia formal destaca la necesidad urgente de concienciar a las sociedades científicas y a las unidades de endoscopia sobre la importancia de abordar la seguridad y la salud de los profesionales de manera integral y basada en la evidencia. La elaboración de guías y protocolos específicos, adaptados a las particularidades de la práctica endoscópica, resulta imprescindible para promover entornos de trabajo seguros, saludables y sostenibles en el tiempo.

El protocolo propuesto en este trabajo de fin de máster constituye una herramienta práctica y adaptable para las unidades de endoscopia digestiva, basada en la normativa nacional vigente y en las mejores prácticas técnicas disponibles. Su implantación contribuiría no solo a la protección de la salud de los trabajadores, sino también a la mejora de la calidad asistencial y a la sostenibilidad de los servicios.

En conclusión, la prevención de riesgos laborales en endoscopia digestiva debe considerarse una prioridad estratégica en el diseño, organización y gestión de las unidades. La consolidación de una cultura preventiva sólida, apoyada en protocolos específicos y

actualizados, es el camino necesario para garantizar el bienestar de los profesionales y la excelencia en la atención al paciente.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Yadlapati R, Early D, Iyer PG, Morgan DR, Sengupta N, Sharma P et al. Quality indicators for upper GI endoscopy. *Am J Gastroenterol.* 2025 Feb;120(2):290-312. doi:10.14309/ajg.0000000000003252
2. López A, Ortiz C, Soria-Aledo V, et al. Limpieza y desinfección en endoscopia digestiva. *Gastroenterol Hepatol.* 2007;30(10):555-64.
3. España. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores frente a riesgos biológicos. BOE nº 124, de 24/05/1997.
4. ASGE Quality Assurance in Endoscopy Committee; Calderwood AH, Day LW, Muthusamy VR, Collins J, Hambrick RD 3<sup>rd</sup> et al. ASGE guideline for infection control during GI endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2018 May;87(5):1167-1179. doi: 10.1016/j.gie.2017.12.009. Epub 2018 Mar 21. PMID: 29573782.
5. ASGE Ensuring Safety in the Gastrointestinal Endoscopy Unit Task Force; Calderwood AH, Chapman FJ, Cohen J, Cohen LB, Collins J et al. Guidelines for safety in the gastrointestinal endoscopy unit. *Gastrointest Endosc.* 2014 Mar;79(3):363-72. doi: 10.1016/j.gie.2013.12.015. Epub 2014 Jan 28. PMID: 24485393; PMCID: PMC3980655.
6. Passi M, Stadnytskyi V, Anfinrud P, Koh C. Visualizing endoscopy-generated aerosols with laser light scattering (with videos). *Gastrointest Endosc.* 2022 Dec;96(6):1072-1077. doi: 10.1016/j.gie.2022.07.030. Epub 2022 Aug 3. PMID: 35932817; PMCID: PMC9596173.
7. Shane AL, Mody RK, Crump JA, Tarr PI, Steiner TS, Kotloff K et al. 2017 Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Infectious Diarrhea. *Clin Infect Dis.* 2017 Nov 29;65(12):e45-e80. doi: 10.1093/cid/cix669. PMID: 29053792; PMCID: PMC5850553.
8. Organización Mundial de la Salud. Normas básicas de higiene del entorno en la atención sanitaria. 2016. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246209/9789243547237-spa.pdf>
9. Organización Mundial de Gastroenterología. Desinfección de endoscopios—un enfoque sensible a los recursos. 2011. Disponible en: <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/endoscope-disinfection-spanish-2011.pdf>
10. Beilenhoff U, Biering H, Blum R, Brljak J, Cimbro M, Kampf B, et al. Reprocessing of flexible endoscopes and endoscopic accessories used in gastrointestinal endoscopy:

- Position Statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastroenterology Nurses and Associates (ESGENA) – Update 2018. *Endoscopy*. 2018;50(12):1205-1234. doi: 10.1055/a-0759-1629
11. España. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, núm. 269, de 10 de noviembre de 1995.
  12. España. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Boletín Oficial del Estado, núm. 97, de 23 de abril de 1997.
  13. España. Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. Boletín Oficial del Estado, núm. 302, de 19 de diciembre de 2006.
  14. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Guía de Bioseguridad para los profesionales sanitarios. Madrid: MSSSI; 2015.
  15. Organización Mundial de la Salud. Manual de bioseguridad en el laboratorio. 3<sup>a</sup> ed. Ginebra: OMS; 2004
  16. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Guía sobre la Preparación de los Lugares de Trabajo para el virus COVID-19. Washington, D.C.: OSHA; 2020.
  17. Mwanga HH, Baatjies R, Jeebhay MF. Occupational risk factors and exposure-response relationships for airway disease among health workers exposed to cleaning agents in tertiary hospitals. *Occup Environ Med*. 2023 Jul;80(7):361-371. doi: 10.1136/oemed-2022-108763. Epub 2023 May 3. PMID: 37137692.
  18. Garrido AN, House R, Lipszyc JC, Liss GM, Holness DL, Tarlo SM. Cleaning agent usage in healthcare professionals and relationship to lung and skin symptoms. *J Asthma*. 2022 Apr;59(4):673-681. doi: 10.1080/02770903.2021.1871740. Epub 2021 Jan 25. PMID: 33402006.
  19. Dumas O, Wiley AS, Quinot C, Varraso R, Zock JP, Henneberger PK et al. Occupational exposure to disinfectants and asthma control in US nurses. *Eur Respir J*. 2017 Oct 5;50(4):1700237. doi: 10.1183/13993003.00237-2017. PMID: 28982772; PMCID: PMC5702691.
  20. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Boletín Oficial del Estado, nº 104, de 1 de mayo de 2001.
  21. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos

- durante el trabajo, modificado por el Real Decreto 427/2021. Boletín Oficial del Estado, nº 120, de 20 de mayo de 1997.
22. Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH). Diario Oficial de la Unión Europea.
  23. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Riesgos físicos [Internet]. Madrid: INSST; [citado 1 abr 2025]. Disponible en: <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-fisicos>
  24. Kwok K, Hasan N, Duloy A, Murad F, Nieto J, Day LW. American Society for Gastrointestinal Endoscopy radiation and fluoroscopy safety in GI endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2021 Oct;94(4):685-697.e4. doi: 10.1016/j.gie.2021.05.042. Epub 2021 Aug 13. PMID: 34399965.
  25. Melinek AJ, et al. Argon plasma coagulation: potential hazards in gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2001;54(1):112–115.
  26. Brinkmann F, Hüttner R, Mehner PJ, Henkel K, Paschew G, Herzog M et al. Temperature profile and residual heat of monopolar laparoscopic and endoscopic dissection instruments. *Surg Endosc*. 2022 Jun;36(6):4507-4517. doi: 10.1007/s00464-021-08804-4. Epub 2021 Oct 27. PMID: 34708296; PMCID: PMC9085678.
  27. Forrester JA, Boyd NJ, Fitzgerald JEF, Wilson IH, Bekele A, Weiser TG. Impact of Surgical Lighting on Intraoperative Safety in Low-Resource Settings: A Cross-Sectional Survey of Surgical Providers. *World J Surg*. 2017 Dec;41(12):3055-3065. doi: 10.1007/s00268-017-4293-z. PMID: 29051968.
  28. Amoatey P, Al-Harthy I, Al-Mushaifari MA, Al-Jabri K, Al-Mamun A. Effect of ambient noise on indoor environments in a health care facility in Oman. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2022 Feb;29(10):15081-15097. doi: 10.1007/s11356-021-16875-y. Epub 2021 Oct 8. PMID: 34625898.
  29. España. Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, sobre exposición a radiaciones ionizantes. BOE nº 304, de 20/12/2022.
  30. Asociación Española de Normalización (UNE). UNE-EN 60601-1: Equipos electromédicos. Parte 1: Requisitos generales para la seguridad básica y el funcionamiento esencial.
  31. American Society for Gastrointestinal Endoscopy. ASGE guideline on the role of ergonomics for prevention of endoscopy-related injury: summary and

- recommendations. Gastrointest Endosc. 2023;98(4):482–491. doi:10.1016/j.gie.2023.05.056.
32. Ridtild W, Cote GA, Leung W, et al. Prevalence and risk factors for musculoskeletal injuries related to endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2015;81:294-302.
33. Morais R, Vilas-Boas F, Pereira P, et al. Prevalence, risk factors and global impact of musculoskeletal injuries among endoscopists: a nationwide European study. *Endosc Int Open* 2020;8:E470-80.
34. España. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la manipulación manual de cargas. BOE nº 141, de 13 de junio de 2001.
35. Asociación Española de Normalización (UNE). UNE-EN ISO 26800:2011. Ergonomía. Enfoque general, principios y conceptos.
36. Luna D, Figuerola-Escoto RP, Sienra-Monge JJL, Hernández-Roque A, Soria-Magaña A, Hernández-Corral S et al. Burnout and Its Relationship with Work Engagement in Healthcare Professionals: A Latent Profile Analysis Approach. *Healthcare (Basel)*. 2023 Nov 26;11(23):3042. doi: 10.3390/healthcare11233042. PMID: 38063610; PMCID: PMC10706050.
37. Ong J, Swift C, Bath M, Ong S, Lim W, Al-Naeeb Y et al. The prevalence of burnout, risk factors, and job-related stressors in gastroenterologists: A systematic review. *J Gastroenterol Hepatol.* 2021 Sep;36(9):2338-2348. doi: 10.1111/jgh.15488. Epub 2021 Mar 29. PMID: 33704827.
38. Barnes EL, Ketwaroo GA, Shields HM. Scope of Burnout Among Young Gastroenterologists and Practical Solutions from Gastroenterology and Other Disciplines. *Dig Dis Sci.* 2019 Feb;64(2):302-306. doi: 10.1007/s10620-018-5443-3. PMID: 30607687.
39. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Evaluación de riesgos psicosociales [Internet]. Madrid: INSST; [citado 3 abr 2025]. Disponible en: <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-psicosociales/evaluacion-de-riesgos-psicosociales>
40. España. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE nº 27, de 31 de enero de 1997.
41. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). *Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Economía Social; 2023.

42. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Normas internacionales del trabajo (Oficina del Consejero Jurídico). [citado el 14 de abril de 2025]; Disponible en: <https://www.ilo.org/es/normas-internacionales-del-trabajo>
43. Organización Internacional del Trabajo. Convenio sobre la seguridad y la salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155) [Internet]. Ginebra: OIT; 1981 [citado 2025 abr 13]. Disponible en: [https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_INST\\_RUMENT\\_ID:312300](https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INST_RUMENT_ID:312300)
44. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Guía sobre las normas internacionales del trabajo. Ginebra: Centro Integral de Formación de la Organización Internacional del Trabajo; 2008.
45. Unión Europea. Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. DOUE. 1989;L183:1–8.
46. Unión Europea. Directiva 2000/54/CE, de 18 de septiembre, sobre la exposición de los trabajadores a agentes biológicos durante el trabajo. DOUE L262, 17/10/2000.
47. Unión Europea. Directiva 2003/10/CE, de 6 de febrero, sobre la exposición de los trabajadores al ruido. DOUE L42, 15/2/2003.
48. Comisión Europea. Marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2021-2027 [Internet]. Bruselas: CE; 2021 [citado 2025 abr 13]. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/safety-and-health-legislation>
49. España. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre utilización de equipos de trabajo. BOE nº 188, de 07/08/1997.
50. España. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE nº 140, de 12/06/1997.
51. España. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre exposición al ruido. BOE nº 60, de 11/03/2006.
52. España. Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos por exposición a campos electromagnéticos. BOE núm. 179, de 26/07/2016.
53. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos en el trabajo. Madrid. 2022.

54. Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, Papanikolaou IS, Tringali A, Vanbiervliet G, et al. ERCP-related adverse events: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy*. 2020;52(5):477–95. doi:10.1055/a-1155-7925
55. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos. Madrid: INSST; 2017
56. Paspatis GA, Dumonceau JM, Barthet M, Saunders BP, Meining A, Spinelli P, et al. ESGE Guideline: Endoscopic management of bleeding peptic ulcers. *Endoscopy*. 2019;51(5):e372–90
57. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Iluminación en el puesto de trabajo: criterios para la evaluación ergonómica. Madrid: INSST; 2020
58. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Ruido. Evaluación y control del riesgo por exposición a ruido en el trabajo. Madrid. INSST; 2022.
59. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). NTP 501: Ambiente térmico: inconfort térmico local. Madrid: INSST; 1999.
60. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). NTP 742: Ventilación general de edificios. Madrid: INSST; 2006
61. España. Orden TES/1180/2020, de 4 de diciembre, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 664/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Boletín Oficial del Estado. 2020 dic 5;(316):119142–5
62. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Directrices para evaluar el riesgo biológico. Madrid: INSST; 2008
63. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). *BaseBIO: Base de datos de agentes biológicos* [Internet]. Madrid: INSST; [consultado 2025 abr 13]. Disponible en: <https://www.insst.es/documentacion/herramientas-de-prl/bases-de-datos/agentes-biologicos-basebio-2022>
64. Asociación Española de Normalización (UNE). UNE-EN ISO 17664-1:2022. Procesado de productos sanitarios - Información que debe proporcionar el fabricante para el procesado de productos sanitarios - Parte 1: Productos sanitarios críticos y semicríticos. Madrid: UNE; 2022.
65. Asociación Española de Normalización (UNE). UNE-EN ISO 15883-1:2020. Lavadoras desinfectadoras - Parte 1: Requisitos generales, definiciones y ensayos. Madrid: UNE; 2020.

66. Asociación Española de Normalización (UNE). UNE-EN ISO 15883-4:2019. Lavadoras desinfectadoras - Parte 4: Requisitos y ensayos para lavadoras desinfectadoras destinadas a la limpieza y desinfección térmica de endoscopios flexibles termolábiles. Madrid: UNE; 2019.
67. Asociación Española de Normalización (UNE). UNE-EN ISO 14937:2010. Esterilización de productos sanitarios. Requisitos generales para la caracterización de un agente esterilizante y para el desarrollo, validación y control rutinario de un proceso de esterilización para productos sanitarios. Madrid: UNE; 2010.
68. Asociación Española de Normalización (UNE). UNE-EN 149:2001+A1:2010. Dispositivos de protección respiratoria. Mascarillas filtrantes contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. Madrid: UNE; 2010.
69. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo. Madrid: INSST; 2015
70. Pellisé M, Ebigbo A, van Herwaarden YJ, van Malenstein H, Papanikolaou IS, Pawlak KM, et al. Diversity, equity, and inclusion in gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy Position Statement. *Endoscopy*. 2024 Nov;56(11):870-881. doi: 10.1055/a-2399-3226. Epub 2024 Sep 25. PMID: 39322023.
71. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Riesgos ergonómicos en el trabajo [Internet]. Madrid: INSST; [consultado 2025 abr 13]. Disponible en: <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-ergonomicos>
72. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). *NTP 704: Factores psicosociales: definición, identificación y evaluación*. Madrid: INSST; 2004
73. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). *NTP 705: El síndrome de estar quemado por el trabajo (burnout): definición, diagnóstico y prevención*. Madrid: INSST; 2004
74. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). *NTP 732: Factores psicosociales: actuaciones preventivas*. Madrid: INSST; 2006
75. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). *FPSICO 4.1: metodología para la evaluación de factores psicosociales*. Madrid: INSST; 2022