

RIESGOS HIGIÉNICOS EN PERSONAL DE ENFERMERÍA EN HOSPITAL

16 DE SEPTIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

AUTORA: LAURA VICENTE MARTÍNEZ

DIRECTOR: JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ EGEA



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

D. José Antonio Martínez Egea, Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado "Riesgos higiénicos en personal de enfermería en hospital" y realizado por la estudiante D^a. Laura Vicente Martínez,

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

Fecha de la autorización: 2 de septiembre de 2016

Fdo.: José Antonio Martínez Egea

Tutor TFM



ÍNDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. JUSTIFICACIÓN	5
4. OBJETIVOS	7
4.1. Objetivo General	
4.2. Objetivos Específicos	
5. RIESGOS HIGIÉNICOS EN PERSONAL DE ENFERMERÍA EN HOSPITAL	
5.1. Funciones del personal de enfermería en hospital	9
5.2. Riesgos generales a los que se encuentran expuestos los profesionales de enfermería en hospital	11
5.3. Riesgos biológicos	11
5.3.1. Clasificación de los agentes biológicos	11
5.3.2. Vías de entrada	12
5.3.3. Incidencia de exposición de riesgo biológico	12
5.3.4. Factores de riesgo relacionados con el riesgo biológico	13
5.3.5. Medidas preventivas universales	13
5.3.6. Medidas preventivas frente a lesiones producidas por objetos cortantes o punzantes	14
5.4. Riesgos físicos	16
5.4.1. Radiaciones no ionizantes	16
5.4.1.1. Riesgos y efectos para la salud	16
5.4.1.2. Medidas de protección	18
5.4.2. Radiaciones ionizantes	19
5.4.2.1. Riesgos y efectos para la salud	19
5.4.2.2. Medidas de protección	20
5.4.2.3. Clasificación y delimitación de zonas	21
5.4.2.4. Recomendaciones básicas de seguridad y salud	22
5.5. Riesgos químicos	24
5.5.1. Simbología y definiciones	24
5.5.2. Sustancias químicas	26
5.5.2.1. Agentes anestésicos inhalatorios	26
5.5.2.2. Agentes citostáticos	27
5.5.2.3. Esterilizantes y desinfectantes	28
5.5.2.4. Peróxido de hidrógeno	29
5.5.2.5. Ácido peracético	30
5.5.2.6. Formaldehído	30
5.5.2.7. Humos quirúrgicos	31
5.5.2.8. Látex	32
5.5.3. Efectos en la salud	32
5.5.4. Medidas preventivas	33
5.6. Metodología	33
5.6.1. Diseño del estudio	33
5.6.2. Ámbito y Periodo del estudio	33
5.6.3. Procedimiento de recogida de información	33
5.6.3.1. Fuente de información	33
5.6.3.2. Procedimiento de información	34
5.6.3.3. Procesamiento de datos	34

6. CONCLUSIONES	35
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
<u>FIGURAS</u>	
Figura 1. Medidas preventivas frente a lesiones cortopunzantes	15
Figura 2. Delimitación de zonas	22



1. RESUMEN

Introducción y objetivos: El cuidado de las personas es el objeto de conocimiento de la Enfermería y el criterio fundamental que la distingue de otras disciplinas. Los riesgos para la salud de quienes trabajan en hospitales constituyen un tema que cada vez cobra mayor importancia. Hay estudios que demuestran la existencia de distintos tipos de riesgos entre los que merecen destacarse los biológicos, químicos y físicos. El objetivo principal de este estudio es exponer los riesgos higiénicos a los que se encuentra expuesto el personal de enfermería en hospital. Conclusiones: Diversos estudios demuestran la existencia de diversidad de riesgos higiénicos en el medio hospitalario entre los que merecen destacarse los físicos, químicos y biológicos.

Descriptores: enfermería, riesgos higiénicos, riesgos biológicos, riesgos químicos, riesgos físicos.





2. INTRODUCCIÓN

La enfermería abarca los cuidados, autónomos y en colaboración, que se prestan a las personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o sanos, en todos los contextos, e incluye la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad, y los cuidados de las personas enfermas y discapacitadas. Funciones esenciales de la enfermería son la defensa y el fomento de un entorno seguro, la investigación, la participación en la política de salud y en la gestión de pacientes y sistemas de salud, y la formación [1, 2].

Los riesgos para la salud de quienes trabajan en hospitales constituyen un tema que cada vez cobra mayor importancia. Hay estudios que demuestran la existencia de distintos tipos de riesgos entre los que merecen destacarse los biológicos, químicos y físicos [3, 4, 5].

El riesgo biológico se ha tomado como el más frecuente, y el personal de enfermería es la población más afectada. Se entiende por exposición accidental ocupacional de riesgo biológico, como la probabilidad de infectarse con un patógeno durante la actividad laboral por lesiones percutáneas o por el contacto con membranas mucosas o piel no intacta, de sangre, tejidos u otros fluidos corporales potencialmente contaminados, considerando también el contacto con piel intacta en gran extensión y en tiempo prolongado [4, 5, 6, 7].

Por otra parte, los riesgos químicos juegan un papel importante en los servicios hospitalarios, ya que el personal puede absorber sustancias químicas durante su manejo o por mantenerse cerca de ellas. Los gases anestésicos, antisépticos, manipulación de drogas citostáticas, medicamentos y preparados farmacéuticos pueden provocar efectos biológicos en el trabajador, dependiendo de la concentración, manipulación, exposición, susceptibilidad del trabajador, el agente y la práctica de protección adoptada por el personal. Todos estos agentes químicos pueden producir una diversidad de efectos irritantes alérgicos, tóxicos e incluso cancerígenos [3, 4, 6].

Por último en relación a los riesgos físicos, entre los que se encuentran también el ruido o las vibraciones, en el sector sanitario destacamos la exposición a energía electromagnética o radiaciones. En los centros de trabajo del sector sanitario podemos convivir y estar expuestos a un amplio repertorio de estos agentes físicos: las

radiaciones ionizantes empleadas en radiodiagnóstico, radiología intervencionista y radioterapia; los campos magnéticos asociados a la resonancia magnética nuclear o a equipos de rehabilitación; los infrarrojos, la onda corta y las microondas utilizadas también en rehabilitación; los láseres utilizados en cirugía, oftalmología, dermatología o en rehabilitación; la luz UV utilizada en la esterilización del material clínico y en fototerapia [4, 8].

Iremos viendo toda esta información de manera detallada a lo largo del trabajo, junto con las medidas de prevención y protección relacionadas con cada uno de los diferentes riesgos higiénicos a los que se encuentra expuesto el personal de enfermería hospitalario.



3. JUSTIFICACIÓN

La justificación del presente Trabajo de Fin de Máster se basa en la demostración de la adquisición e interiorización de aquellos conceptos y técnicas estudiadas y que son básicas en el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales, incluyendo el aprendizaje de las competencias profesionales propias de dicho ámbito, prestando especial atención a los riesgos higiénicos a los que se encuentran expuestos los profesionales de enfermería en el medio hospitalario.





4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Exponer los riesgos higiénicos a los que se encuentra expuesto el personal de enfermería en hospital.

4.2. Objetivos específicos

- Identificar los factores de riesgo higiénicos en el personal de enfermería.
- Detallar la clasificación de los agentes de riesgos químico, físico y biológico.
- Enunciar las medidas de protección y prevención frente a riesgos higiénicos.
- Mostrar los efectos para la salud de la exposición a riesgos higiénicos.





5. RIESGOS HIGIÉNICOS EN PERSONAL DE ENFERMERÍA EN HOSPITAL

5.1. Funciones del personal de enfermería en hospital

La enfermería abarca los cuidados, autónomos y en colaboración, que se prestan a las personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o sanos, en todos los contextos, e incluye la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad, y los cuidados de las personas enfermas y discapacitadas [1, 2, 9].

El cuidado de las personas es el objeto de conocimiento de la Enfermería y el criterio fundamental que la distingue de otras disciplinas [9].

Entre las funciones asistenciales que desarrolla un enfermero encontraríamos [1, 2, 9]:

- Prestar cuidados integrales a la persona, familia y comunidad, mediante acciones de mantenimiento, promoción y protección de la salud, prevención de la enfermedad, asistencia y rehabilitación.
- Elaborando y ejecutando el Plan de Cuidados de Enfermería en sus distintas fases: Valoración, Diagnóstico de Enfermería, Planificación y Ejecución.
- Colaborando con el resto del Equipo Asistencial, en especial en aquellas funciones derivadas de las prescripciones médicas.
- Ejecutar la terapéutica prescrita y administrar la medicación establecida.
- Colaborar con el personal médico en las intervenciones quirúrgicas.
- Preparando al paciente para intervenciones o exploraciones siguiendo los cuidados prescritos.
- Atendiendo en los protocolos postoperatorios.
- Practicando las curas de las personas operadas.
- Prestar los servicios de asistencia inmediata en casos de urgencia hasta la llegada del personal médico.
- Observar y recoger los datos clínicos necesarios para el control de los/las pacientes. Supervisar la preparación de la habitación y cama para la recepción del paciente y su estancia.
- Vigilar la distribución de regímenes alimenticios y atender la higiene general de los/las enfermos/as.

- Controlar la conservación y el buen estado del material sanitario, instrumental y aparatos clínicos.

Entre las funciones docentes, destacaríamos [1, 2, 10]:

- Establecer acciones encaminadas a la promoción de la salud.
- Realizando un conjunto de acciones de creación de programas de formación comunitarios para lograr la mejora de las condiciones de salud de la comunidad.
- Realizando un conjunto de actividades, con la población sana, para los diversos aspectos de la normalidad del movimiento, a través de la disminución de la susceptibilidad o exposición a factores de riesgo o a la modificación del proceso de evolución y así prevenir las complicaciones y alteraciones del movimiento.
- Diseñar, planificar y participar en programas de educación continua para el personal de enfermería y otros profesionales de la salud.
- Planificar ejecutar y controlar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación del personal de Enfermería.
- Asesorar en materia de planificación educacional en los ámbitos de su competencia.
- Desempeñar funciones directivas y docentes en escuelas universitarias.
- Coordinar cursos, estancias, pasantías, diplomados y maestrías tanto nacionales como internacionales.

Entre las funciones Investigadoras, cabría destacar [1, 2, 11]:

- Desarrollar estudios de investigación que permitan conocer nuevas técnicas o aplicaciones de las ya existentes.
- Realizando estudios que faciliten la mejora y la ampliación de las bases teóricas y prácticas para el desempeño.
- Profundizando en los datos que se poseen para realizar estudios epidemiológicos, sociales y tecnológicos que promuevan la eficiencia y la mejora de los servicios prestados a la comunidad.
- Divulgar y aplicar los resultados de las investigaciones a fin de contribuir a mejorar la atención de salud, la atención de enfermería y el desarrollo profesional. Coordinar, controlar y participar en la ejecución de ensayos clínicos.

- Participar en la ejecución de ensayos clínicos.

5.2. Riesgos generales a los que se encuentran expuestos los profesionales de enfermería en hospital

Las condiciones de trabajo y los riesgos laborales asociados al desarrollo de la actividad profesional son una de las grandes preocupaciones de nuestro tiempo ya que, en general, se asocia de un lado a la pérdida de la productividad y de jornadas de trabajo y de otro, al incremento de la siniestralidad y de las enfermedades profesionales, cobrando especial relevancia en el ámbito sanitario [3, 7].

La exposición a riesgos biológicos y a otros agentes físicos o químicos, es consustancial con los profesionales de enfermería [3, 7].

5.3. Riesgos biológicos

El riesgo biológico viene condicionado por la exposición a los agentes biológicos: bacterias hongos, virus, parásitos, esporas, productos de recombinación, cultivos celulares humanos o de animales y los agentes biológicos potencialmente infecciosos que estas células puedan contener, como priones, además de varios tipos de toxinas [4, 7, 12].

La normativa en vigor en España es el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo [13].

5.3.1. Clasificación de los agentes biológicos [4, 12, 14]

Grupo 1: Agentes con escasa probabilidad de causar una enfermedad en las personas.

Grupo 2: Agentes que pueden causar una enfermedad en el ser humano y pueden suponer un peligro para quienes trabajan, siendo poco probable que se propaguen a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.

Grupo 3: Agentes que pueden causar una enfermedad grave en las personas y presentan un serio peligro para quienes trabajan, con riesgo de que se propaguen a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.

Grupo 4: Agentes que causan una enfermedad grave en el ser humano y suponen un serio peligro para quienes trabajan, con muchas probabilidades de que se propaguen a la colectividad.

5.3.2. Vías de entrada

Estos agentes pueden penetrar en nuestro organismo a través de diferentes vías [4, 7, 12, 14, 15]:

- Respiratoria: los organismos que están en el ambiente entran en nuestro cuerpo cuando respiramos, hablamos, tosemos...
- Digestiva: pueden entrar en contacto al comer, beber o por ingestión accidental pasando a la boca, esófago, estómago e intestinos.
- Dérmica: por contacto con la piel, aumentando la posibilidad de que accedan cuando presenta heridas o está mal conservada.
- Parenteral: por medio de la sangre o las mucosas: contacto con ojos o boca, pinchazos y cortes.

5.3.3. Incidencia de exposición de riesgo biológico

La tasa de incidencia anual de exposición accidental a riesgo biológico encontrada fue de 14,3 casos por cada 100 enfermeros expuestos en un año. Además se encontró que la variable hora del accidente presentaba picos entre las 11:00 y 13:00 de la mañana, las 17:00 y 18:00 de la tarde y a las 20:00 y 21:00 de la noche. Los días de mayor accidentalidad son los lunes, seguidos por jueves y viernes. Los meses con mayor número de accidentes son diciembre y abril. En otro estudio realizado se encontró una tasa de 11,1 por 1.000 enfermeras/año. Específicamente, la lesión percutánea por pinchazo de aguja registró una incidencia de 5,2% de los enfermeros a jornada completa; en tanto que la lesión percutánea general tuvo una tasa de incidencia de 9 por 1.000 enfermeros/año. Por su parte la exposición a fluidos corporales y sangre tuvo una incidencia de 7,0% de los enfermeros a jornada completa y una tasa de incidencia de 2,1 por 1.000 enfermeros al año y 11,1 por 1.000 enfermeros al año [5, 15, 16].

5.3.4. Factores de riesgo relacionados con el riesgo biológico

La ocurrencia de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales están relacionadas con los factores de riesgo ocupacionales, es decir, con aquellos elementos cuya presencia o modificación aumentan la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él [5, 14].

Numerosas investigaciones señalan las siguientes actividades asociadas con accidentes de trabajo de riesgo biológico en personal de enfermería: el reencapuchamiento de material punzante desechable, la falta de utilización de elementos de protección personal, la violación de normas de bioseguridad, el tipo de empleo, la actividad laboral nocturna y los largos periodos de trabajo[5, 14, 15].

5.3.5. Medidas preventivas universales

Para prevenir los accidentes biológicos producidos por corte, inoculación o salpicaduras con objetos contaminados de sangre o de otros fluidos biológicos se recomiendan las denominadas “precauciones universales”, que constituyen la estrategia fundamental para la prevención del riesgo laboral frente a todos los microorganismos vehiculizados por la sangre. Las personas que integran la plantilla tendrán que aplicar el principio fundamental de que todas las muestras deben manipularse como si fueran infecciosas. El cumplimiento de una determinada precaución universal no te exime o no te excluye de seguir o de realizar las otras. Entre dichas precauciones universales se encuentran [4, 14, 15, 17]:

- La vacunación
- Las normas de higiene personal: a) Cubrir con apósito impermeable las heridas y lesiones de las manos al iniciar la actividad laboral. Evitar la exposición directa cuando existan lesiones que no se puedan cubrir. b) No utilizar anillos, pulseras, cadenas ni otras joyas. c) El lavado de manos debe realizarse al comenzar y al terminar la jornada, y después de realizar cualquier técnica que pueda implicar el contacto con material infeccioso. Dicho lavado se realizará con agua y jabón líquido, salvo en situaciones especiales en las que se emplearán sustancias antimicrobianas. Tras el lavado de las manos, éstas se secarán con toallas de papel desechables o corriente de aire. d) No comer, beber, maquillarse ni fumar en el área de trabajo. e) No realizar pipeteo con la boca.

- Los elementos de protección de barrera: f) Guantes. g) Mascarillas. h) Batas. i) Protección ocular.
- El cuidado con los objetos cortantes o punzantes: j) Tomar precauciones cuando se use material cortante, agujas y jeringas, y también después de su utilización, así como en los procedimientos de limpieza y de eliminación. k) No encapsular agujas ni objetos cortantes ni punzantes ni someterlos a ninguna manipulación. l) Los objetos punzantes y cortantes (agujas, jeringas y otros instrumentos afilados) deberán ser depositados en contenedores apropiados, con tapa de seguridad, para impedir su pérdida durante el transporte, estando estos contenedores cerca del lugar de trabajo y evitando su llenado excesivo. m) El personal sanitario que manipule objetos cortantes y punzantes se responsabilizará de su eliminación.
- La esterilización y desinfección correcta de instrumentales y superficies.
- La eliminación de los residuos adecuadamente.
- La comunicación de los accidentes lo antes posible y siguiendo el protocolo correspondiente.

5.3.6. Medidas preventivas frente a lesiones producidas por objetos cortantes o punzantes

Este riesgo de lesión puede generarse al manipular elementos cortantes o punzantes.

Por otra parte, puede darse también cuando se trabaja con material de vidrio, cuya rotura provoca con frecuencia cortes, o si el vidrio se tira en lugares no adecuados ni señalizados [4, 6, 17, 18].

Los daños que principalmente pueden darse son lesiones leves con heridas, cortes, desgarros, o bien, lesiones graves, menos frecuentes pero si posibles, con pérdida o amputación de algún miembro [4, 6, 12, 17, 18].

Para hacer frente a este problema, el legislador europeo adoptó la Directiva 2010/32/UE, traspuesta a la legislación española mediante la Orden ESS/1451/2013, de 29 de julio, por la que se establecen disposiciones para la prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector sanitario y hospitalario [19].

5.4. Riesgos físicos

Dentro de los riesgos físicos, entre los que se encuentran el ruido o las vibraciones, en el sector sanitario destacamos la exposición a energía electromagnética o radiaciones [4, 21].

En el sector sanitario estamos expuestos a un amplio repertorio de agentes físicos: las radiaciones ionizantes empleadas en radiodiagnóstico, radiología intervencionista y radioterapia; los campos magnéticos asociados a la resonancia magnética nuclear o a equipos de rehabilitación; los infrarrojos, la onda corta y las microondas utilizadas también en rehabilitación; los láseres utilizados en cirugía, oftalmología, dermatología o en rehabilitación; y la luz UV utilizada en la esterilización del material clínico [4, 21].

5.4.1. Radiaciones no ionizantes

Las radiaciones que no transportan energía suficiente para provocar ionización en el medio que atraviesan, son radiaciones no ionizantes y son mayormente emisiones electromagnéticas. La luz visible, la ultravioleta (UV), la infrarroja (IR), las ondas de radio, televisión, telefonía móvil o las líneas de alta tensión son ejemplos de estas emisiones [4, 12, 22].

La normativa en vigor actual en España es Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales [23].

5.4.1.1. Riesgos y efectos para la salud

Los riesgos laborales de las radiaciones no ionizantes generalmente están relacionados con la intensidad y la frecuencia de la radiación, así como por características personales o circunstancias individuales [4, 12, 22].

Ante la falta de estudios específicos en referencia a los efectos producidos en la salud debería tenerse en cuenta el principio de precaución, que es un concepto que respalda la adopción de medidas protectoras cuando no existe certeza científica de las consecuencias y efectos para la salud y el medio ambiente [4, 12].

La radiación UV es la radiación electromagnética comprendida entre los 15 nanómetros (nm) y los 400 nm. Algunas actividades en las que puede darse la exposición a esta radiación serían esterilización de instrumental clínico, esterilización con lámparas germicidas, lámparas fluorescentes, espectrofotometría, tratamientos dermatológicos y laboratorios; provocando efectos para la salud tales como pigmentación de la piel, eritemas, hiperplasia epidérmica, fotoqueratitis de ojos, queratoconjuntivitis, cataratas, fotofobia, envejecimiento prematuro de la piel, quemaduras e incremento del riesgo de sufrir cáncer de piel [4, 12, 22].

La radiación luminosa intensa se denomina visible puesto que es el rango del espectro electromagnético que el ojo humano puede percibir, correspondiendo al rango de longitudes de onda que va desde los 360-400 nm a los 700-780 nm. Estas radiaciones son producidas por el sol, lámparas incandescentes, tubos fluorescentes, y arcos eléctricos, pudiendo provocar efectos sobre la salud tales como daños o lesiones térmicas en la retina, y lesiones fotoquímicas en la retina por exposición crónica a la luz [4].

En cuanto a la radiación infrarroja se trata de una radiación que forma parte natural del entorno, por lo que todas las personas están expuestas a ella en pequeñas cantidades. Abarca la región de longitudes de onda desde los 780 nm y 1 mm, siendo radiaciones invisibles y caloríficas. Algunas fuentes que producen infrarrojos son la luz solar, lámparas de filamento de tungsteno y tungsteno halogenado, diodos fotoemisores, lámparas de arco de xenón y lámparas de infrarrojos en hospitales. Algunos de los efectos para la salud son riesgo de quemaduras, lesiones corneales, eritemas y quemaduras en los ojos, cataratas y opacidades [4, 12].

Por otra parte encontramos las radiaciones microondas y radiofrecuencias cuyas longitudes de onda van desde 1mm a 1m aproximadamente, empleándose en el calentamiento por inducción, calentamiento dieléctrico, en sistemas de comunicación y en aplicaciones médicas como la resonancia magnética. Sus efectos biológicos dependen de la capacidad de absorción de la materia y de las intensidades de los campos eléctricos y magnéticos. El efecto principal es el aumento de la temperatura corporal. Los efectos biológicos exactos de las microondas de bajos niveles no son conocidos [4, 12].

Por último la radiación láser que corresponde a la radiación electromagnética en el intervalo de longitudes de onda entre 200 nm y 1 nm. Los riesgos de la radiación láser están prácticamente limitados a los ojos, variando los efectos adversos en las diferentes regiones espectrales. Otro riesgo posible es el de inhalación de productos liberados como resultado de la acción quirúrgica del láser, o de tóxicos producidos por la combustión de materiales inflamables [4, 12].

5.4.1.2. Medidas de protección

Las medidas de protección y control de trabajos con radiaciones no ionizantes son básica y fundamentalmente las siguientes [4, 12]:

- Funcionamiento de los equipos sólo durante el tiempo de duración del tratamiento, ya que los niveles de radiación en los puestos de trabajo son mayores cuando no existe aplicación al paciente.
- Reducción de la densidad de potencia de la radiación (no poner nunca las potencias máximas), eligiendo la intensidad más baja de funcionamiento del aparato sin que ello afecte a la dosis que debe recibir cada paciente.
- Aumento de la distancia de seguridad de los profesionales hasta la finalización del tratamiento (la intensidad de la radiación disminuye de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia).
- Reducción del tiempo de exposición de los trabajadores y trabajadoras mediante la rotación de los profesionales que aplican las radiaciones a los pacientes, evitando la exposición de aquéllos y aquéllas a los que no se les puede garantizar total seguridad por sus circunstancias individuales (embarazadas, portadores de marcapasos, trabajadores y trabajadoras con estados febriles o con terapias con fármacos termorreguladores).
- Instalación del equipo en un lugar lejano a fuentes de calor (estufas, radiadores, o emisores de aire caliente), evitando la exposición a la luz directa del sol, el polvo, la humedad y las vibraciones o choques violentos.
- Realización del mantenimiento, revisiones y reparaciones de los equipos por personal autorizado, en las fechas establecidas por el fabricante. Registro de las operaciones efectuadas.
- Control sanitario y vigilancia epidemiológica de la exposición, con el fin de evaluar posibles efectos a medio y largo plazo de los campos electromagnéticos.

- Separación de los equipos, en la medida de lo posible, ya que debido al espacio del que normalmente se dispone, es frecuente que los equipos de terapia de onda corta y de microondas se hallen localizados en compartimentos adyacentes, de forma que la presencia de ambas es simultánea, lo que debe tenerse en cuenta en las posibles valoraciones e interferencias.
- Colocación de pantallas metálicas conectadas equipotencialmente a tierra, con el fin de que la energía que transporta la radiación pueda ser absorbida por éstas.
- Colocación de señales que adviertan de la existencia de campos y ondas electromagnéticas, según el R.D. 485/1997 de disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Uso de equipos de protección personal: gafas, guantes y trajes absorbentes.

5.4.2. Radiaciones ionizantes

Existen radiaciones capaces de producir cambios en los seres vivos debido a que tienen la suficiente energía como para arrancar electrones a los átomos, convirtiéndolos en iones. Éstas se denominan radiaciones ionizantes. Son radiaciones ionizantes los rayos X, los rayos gamma y las partículas alfa entre otras [4, 12, 24, 25].

La normativa vigente en la actualidad en España es Real Decreto 1132/1990, de 14 de septiembre, por el que se establecen medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos; y el Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones BOE nº 178 26/07/2001 [23].

5.4.2.1. Riesgos y efectos para la salud

El organismo humano es incapaz de detectar las radiaciones ionizantes, por lo que representan un factor de riesgo añadido al poder pasar desapercibida una exposición hasta que afloran los daños producidos. Además sus efectos pueden presentarse a largo plazo, incluso mucho tiempo después de desaparecer la exposición [4, 12, 25].

Debido a la peligrosidad de estas radiaciones es necesario el establecimiento de medidas que garanticen la protección de los trabajadores expuestos y el público en general [4, 12, 24, 25].

Los efectos sobre la salud se producen a partir de dosis superiores a 0,25 Sv (250 mSv) y varían en función de la dosis absorbida y de los órganos afectados [4, 24].

En cuanto a los efectos inmediatos, en los casos de dosis de menos de 1 Sv hallaríamos malformaciones fetales por exposición de la embarazada, oligospermia, alteraciones gastrointestinales, disminución del número de linfocitos y neutrófilos, pérdida de apetito, náuseas, fatiga y vómitos. Frente a exposiciones de entre 1 y 3 Sv destarían lesiones de la piel, caída del cabello, anorexia, malestar general, diarrea, y mortalidad entre el 5 y el 10% por sobreinfección. Las dosis entre 3 y 6 Sv podrían causar bloqueo medular, esterilidad y mortalidad del 50% entre 1 y 2 meses; y finalmente, los casos de más de 6 Sv podrían ocasionar hemorragias, hipertiroidismo, muerte antes de 15 días [4, 24].

Por otro lado, entre los efectos tardíos estarían las cataratas, el cáncer, la leucemia, los efectos somáticos, y el daño genético con abortos, malformaciones y retrasos mentales [4, 24].

5.4.2.2. Medidas de protección

Las medidas de protección radiológica contra las radiaciones ionizantes se basan en [4, 12, 24, 25, 27]:

- Evaluación previa de las condiciones laborales para determinar la naturaleza y magnitud del riesgo radiológico y asegurar la aplicación del principio de optimización.
- Clasificación de los lugares de trabajo en diferentes zonas, considerando la evaluación de las dosis anuales previstas, el riesgo de dispersión de la contaminación y la probabilidad y magnitud de las exposiciones potenciales.
- Clasificación del personal expuesto en diferentes categorías según sus condiciones de trabajo.
- Aplicación de las normas y medidas de vigilancia y control relativas a las diferentes zonas y las distintas categorías de trabajadores expuestos, incluida, si es necesaria, la vigilancia individual.
- Vigilancia sanitaria

- Proporcionar, antes de iniciar su actividad y de manera periódica, formación en materia de protección radiológica a un nivel adecuado a su responsabilidad y al riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes en su puesto de trabajo.

5.4.2.3. Clasificación y delimitación de zonas

Se debe clasificar los lugares de trabajo, atendiendo al riesgo de exposición y la probabilidad y magnitud de las exposiciones potenciales en [4, 12]:

- Zona controlada: en la que existe la posibilidad de recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv/año oficial o una dosis equivalente superior a 3/10 de los límites de dosis equivalentes para cristalino, piel y extremidades. También se consideran zonas controladas aquellas en las que sea necesario seguir algún procedimiento de trabajo para restringir la exposición, evitar la dispersión de contaminación radiactiva o prevenir o limitar la probabilidad y magnitud de los accidentes radiológicos o sus consecuencias. Se señala con un trébol verde sobre fondo blanco. Estas zonas pueden dividirse en:
 - Zona de permanencia limitada: en la que existe el riesgo de recibir una dosis superior a los límites anuales de dosis. Se señala con un trébol amarillo sobre fondo blanco.
 - Zona de permanencia reglamentada: en la que existe el riesgo de recibir en cortos periodos de tiempo una dosis superior a los límites de dosis. Se señala con un trébol naranja sobre fondo blanco.
 - Zona de acceso prohibido: en la que hay riesgo de recibir, en una exposición única, dosis superiores a los límites anuales de dosis. Se señala con un trébol rojo sobre fondo blanco.
- Zona vigilada: en la que, no siendo controlada, existe la posibilidad de recibir dosis efectivas superiores a 1 mSv/año oficial o una dosis equivalente superior a 1/10 de los límites de dosis equivalente para cristalino, piel y extremidades. Se señala con un trébol gris/azulado sobre fondo blanco.

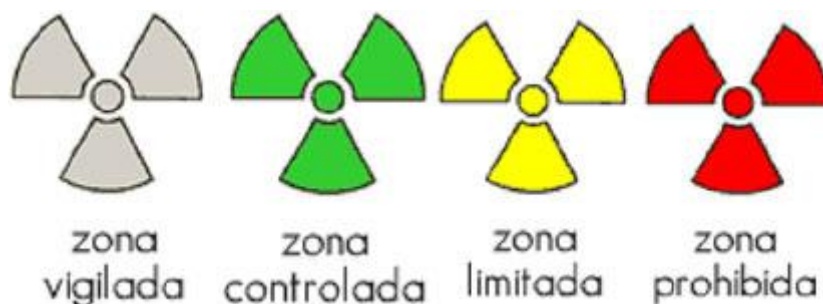


Figura 2: Delimitación de zonas
Fuente: García, Jaime, Miranda, Pérez [26]

5.4.2.4. Recomendaciones básicas de seguridad y salud

Estas normas tienen la finalidad de garantizar una protección correcta del personal que pueda estar trabajando en las áreas del centro donde se utilicen radiaciones ionizantes [4, 12, 21]:

- Evitar la exposición siempre que sea factible. El número de personas expuestas a radiaciones ionizantes será el menor posible.
- La actividad que implique dicha exposición estará plenamente justificada de acuerdo con las ventajas que proporciona.
- Todas las exposiciones se mantendrán al nivel más bajo que sea razonablemente posible, sin sobrepasarse en ningún caso los límites anuales de dosis legalmente establecidos.
- Limitación del tiempo de exposición.
- Utilización de pantallas o blindajes de protección (atenúan la radiación del haz primario y evitan la radiación difusa).
- Colocar barreras eficaces para el tipo de radiación.
- Actuar desde el diseño para que los recintos sean y estén blindados y proporcionen suficiente protección a todas aquellas personas que se encuentran en zonas contiguas.
- Control de acceso a los recintos blindados.
- Señalizar debidamente las zonas con riesgo de radiación.
- Actuar sobre la misma fuente de radiación, encapsulándola por completo o impidiendo fugas innecesarias.
- Actuar sobre el medio alejando la fuente de radiación (utilización de dispositivos o mandos a distancia), ya que la dosis recibida es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente radiactiva.

- Actuar sobre la misma persona mediante protección personal adecuada. Los equipos y prendas de protección utilizados deberán estar perfectamente señalizados y no podrán salir de la zona hasta que hayan sido descontaminados.
- Implantar una adecuada organización del trabajo.
- Impartir una adecuada formación y dar la suficiente información a los trabajadores y trabajadoras en la materia.
- El personal que utilice los equipos de rayos X, deberá estar debidamente cualificado en las técnicas de aplicación y utilización del equipamiento y en las normas de protección radiológicas.
- El personal que pueda trabajar en las áreas de rayos X deberá de llevar de forma visible el dosímetro facilitado por la Dirección del centro.
- Los portadores de dosímetro se someterán anualmente a una revisión médica específica.
- El personal profesional expuesto no deberá de estar dentro de las salas de rayos X en el momento de realizar el disparo. Únicamente podrá permanecer en las instalaciones mencionadas en pruebas dinámicas, o cuando el paciente precise ayuda, en cuyo caso deberá protegerse debidamente: guantes plomados, protección gonadal, protección tiroidea, delantal emplomado.
- En radiología intervencionista, el personal profesionalmente expuesto llevará las protecciones individuales que le permita su labor (faldas y delantal de plomo, gafas con cristales plomados, protector tiroideo), utilizando siempre el dosímetro detrás del delantal emplomado.
- En las salas dedicadas a exploraciones complejas convencionales, se utilizará la escopia al mínimo, se centrará el rayo X al paciente de forma manual y la sala de rayos X deberá de estar permanentemente cerrada.
- Cuando se practiquen exploraciones con escopia, el personal se protegerá debidamente: guantes plomados, protección gonadal, protección tiroidea, delantal emplomado.
- Se colocarán de una forma clara y visibles carteles indicativos en los lugares adecuados dirigidos a las mujeres para advertir que antes de someterse a procedimientos con rayos X deberán comunicar al médico la posibilidad de un embarazo.

- Los equipos móviles (portátiles de rayos X) son fuente de radiación ionizante y deben cumplir la misma normativa que cualquier instalación fija.

5.5. Riesgos químicos

Los riesgos químicos tienen un papel importante en los servicios hospitalarios, ya que el personal puede absorber sustancias químicas durante su manejo o por mantenerse cerca de ellas. Los gases anestésicos, antisépticos, manipulación de drogas citostáticas, medicamentos y preparados farmacéuticos pueden provocar efectos biológicos en el trabajador, dependiendo de la concentración, manipulación, exposición, susceptibilidad del trabajador, el agente y la práctica de protección adoptada por el personal. Todos estos agentes químicos pueden producir una diversidad de efectos irritantes alérgicos, tóxicos e incluso cancerígenos. Con respecto a las investigaciones sobre los riesgos químicos presentes en los hospitales, algunos estudios epidemiológicos relacionan la exposición crónica a gases anestésicos, con un incremento de abortos espontáneos entre las mujeres expuestas antes y durante el embarazo y manifestaciones hepáticas, renales y neurológicas [3, 12].

La normativa en vigor en España en la actualidad es el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo [28].

5.5.1. Simbología y definiciones [4, 29, 30]

- Inflamables: Los sólidos, líquidos y gases que pueden inflamarse con el aire y continuar ardiendo.
- Fácilmente inflamables: Las sustancias y preparados que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o que en contacto con el agua o con el aire húmedo desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.
- Extremadamente inflamables: Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las

sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables en contacto con el aire.

- **Comburentes:** Las sustancias o productos que alimentan la combustión de una sustancia inflamable. En la mayoría de los casos es el oxígeno del aire, pero en otras ocasiones es un agente que contiene oxígeno, como por ejemplo los nitratos, cloratos y peróxidos.
- **Explosivos:** Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, reaccionan violentamente con la acción de una llama, del calor, de un choque o del rozamiento y provocan una explosión. Pueden ser la causa de accidentes y de quemaduras graves.
- **Corrosivos:** Las sustancias y preparados que en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.
- **Tóxicos:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades, puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
- **Muy tóxicos:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad, puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
- **Nocivos:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
- **Sensibilizantes:** Las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos negativos característicos.
- **Irritantes:** Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, puedan provocar una reacción inflamatoria.
- **Cancerígenos:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.
- **Mutágenos:** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.

- Tóxicos para la reproducción: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora.
- Disruptores endocrinos: Son sustancias que alteran el equilibrio hormonal pudiendo provocar diferentes efectos adversos (cáncer) sobre la salud de las personas o de sus descendientes.
- Peligrosos para el medio ambiente: Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

5.5.2. Sustancias químicas

5.5.2.1. Agentes anestésicos inhalatorios

Entre ellos encontramos el óxido nitroso, halotano, enflurano, isoflurano, sevoflurano y desflurano [4, 12, 18, 31].

La exposición a gases anestésicos es un ejemplo de contaminación química en hospitales. La presencia de concentraciones elevadas de gases o vapores anestésicos en el aire ambiental es habitual, especialmente en aquellos casos en los que no se emplean medidas para que ello no ocurra [4, 12, 31, 32].

En la actualidad se sabe que la mayoría de los anestésicos gaseosos y volátiles sufren una degradación biológica total y sus metabolitos son eliminados por numerosas vías, además de la respiratoria. Su metabolismo se modifica en función del contenido de oxígeno de los tejidos [18, 31, 32].

Los elementos radiactivos procedentes del anestésico son eliminados por vía respiratoria un 36.78% en 5 horas; por vía urinaria un 24.81% en 13 horas; por transpiración una 0.3% en 2 días; por heces 0.03% en 2 días [32].

Es también interesante destacar que la asociación de anestésicos volátiles y gaseosos con radiaciones y estrés puede modificar su metabolismo [32].

Es difícil demostrar los efectos nocivos. Se han descrito cuadros de irritación de vías respiratorias, laringitis y asma tras la exposición a halotano y enflurano. En personal expuesto durante largo tiempo a óxido nitroso se han descrito neuropatías

demostrándose que se debe a la capacidad del óxido nitroso para oxidar la vitamina B12 e impedir la síntesis de metionina, folato y tiamina por la inactivación de la enzima metionina-sintetasa. Finalmente decir que de los diferentes riesgos atribuidos a la exposición crónica a gases anestésicos se hallaría el riesgo de aborto en profesionales gestantes [12, 31, 32].

En referencia a los límites de exposición, para el óxido nitroso la ACGIH no tiene establecido ningún valor límite ambiental. La NIOSH propone un valor TLW-TWA de 25 ppm indicando que, con la tecnología actual disponible, es fácil no sobrepasar nunca los 50 ppm. En cuanto al halotano la ACGIH tiene propuesto un valor TLW-TWA de 50 ppm (400 mg/ m³). NIOSH recomienda para los agentes anestésicos halogenados un límite de 2 ppm o inferior en los casos en los cuales además hay óxido nitroso en el ambiente señalando la posibilidad técnica de que las concentraciones están por debajo de 0.5 ppm [31, 32].

Por otra parte, podríamos hablar de los límites de exposición establecidos en España por el documento Límite de Exposición profesional, en cuál se indicaría un VLA-ED de 50 ppm (92 mg/m³) para el óxido de dinitrógeno. En cuanto al halotano, el VLA-ED sería de 50 ppm (410 mg/m³) [33].

5.5.2.2. Agentes citostáticos

En esta categoría encontraríamos entre otros metotrexato, ciclofosfamida, vimblastina, docetaxel y vindesina [4, 6, 18, 31].

Los avances en el tratamiento de tumores malignos mediante quimioterapia han progresado mucho en los últimos tiempos y, como consecuencia de ello se ha incrementado el empleo de citostáticos en los hospitales, por lo que algunos autores han alertado sobre los posibles riesgos de exposición profesional a los mismos [4, 6, 12, 31, 32, 34,].

Estudios recientes demuestran que el peligro de la acción mutágena de los citostáticos no radica solamente en el contacto físico sino también en la inhalación de los aerosoles y microgotas que se desprenden durante la preparación y administración de las soluciones [6, 32, 34].

Dichos estudios anteriormente mencionados demostraron que las personas que preparan y administran citostáticos están expuestas a riesgo mutágeno, cancerígeno y teratógeno; elevación significativa en la tasa de abortos espontáneos, debiendo considerarse la posible influencia de contaminantes sobre casos de embarazos ectópicos; un aumento de malformaciones y leucemia; alteración inmunológica de las personas expuestas está comprobada con alteraciones en los cromosomas de los linfocitos; A nivel local aparición de dermatitis, mareos, cistitis, caída del cabello y dolores de cabeza [6, 12, 18, 31, 32, 34].

5.5.2.3. Esterilizantes y desinfectantes

El óxido de etileno es un gas incoloro a temperatura ambiente y presión atmosférica normal, con un olor “agradable”, pero solo detectable si se halla en el aire a 470 ppm o más, lo que explica el riesgo de intoxicación por inhalación de concentraciones menores, no advertidas por los individuos expuestos [32].

Es el producto gaseoso más utilizado como esterilizante, tanto por su rapidez, simplicidad (actúa a temperatura ambiente) y economía, como por la capacidad de esterilizar múltiples tipos de materiales, entre ellos el instrumental médico-quirúrgico, así como la esterilización de vacunas o de implantes de tejidos [12, 31, 32].

La exposición humana se da mayormente por inhalación. El óxido inhalado se absorbe con facilidad en la sangre distribuyéndose por todo el organismo, metabolizándose con rapidez y eliminándose por orina [12, 31, 32].

Su mecanismo de acción es alquilante, reaccionando directamente e irreversiblemente con la mayoría de las moléculas orgánicas. En sistema biológicos, forma un enlace covalente con el ADN, considerándose esta reacción la base del efecto mutagénico del gas. También se une a la histidina de la hemoglobina. Entre estos aminoácidos de la hemoglobina alterados por la acción alquilante del óxido, los formados por la valina y la histidina están siendo utilizados como biomarcadores de la acción mutagénica o genotóxica del gas, y también como biomarcadores cancerígenos [31, 32].

La OSHA tiene como TLV 1 ppm y a partir de una exposición 0.5 ppm exige un control ambiental, crear un área restringida, control médico e información del personal. El NIOSH recomienda un nivel de exposición <0.1 ppm con un valor techo de 5 ppm

para tiempos máximos de 10 minutos por día de trabajo. En España, se mantiene el valor inicial de la ACGIH de 50 ppm aunque los estudios que se están llevando a cabo toman como referencia el valor actualizado de la ACGIH¹¹. El nivel máximo permisible de óxido de etileno en nuestra legislación es VLA-ED 1 ppm (1.8 mg/m³) [33].

A pesar de que para la esterilización a nivel sanitario se emplea menos del 1% de la producción de óxido de etileno, es en estos niveles donde los riesgos de exposición de los trabajadores son mayores. Las zonas de mayor riesgo son las áreas de descarga de las cámaras de óxido de etileno (autoclave), y el momento más peligroso es la apertura de la puerta y descarga del producto [12, 31, 32].

La exposición se efectúa fundamentalmente por contacto cutáneo y por inhalación, pudiendo originar efectos locales (lesiones irritativas y alergias cutáneas, conjuntivitis, quemaduras corneales y cataratas) o generales (alteraciones digestivas, respiratorias, cardíacas, neurológicas, hematológicas y anafilácticas) e intoxicación aguda o crónica (alteraciones neurológicas y neurovegetativas, abortos y partos prematuros, efectos teratógenos, efectos mutágenos, cáncer) [12, 18, 31, 32].

5.5.2.4. Peróxido de hidrógeno

El peróxido de hidrógeno estabilizado tiene una buena actividad microbicida, en concentraciones del 6% al 25%. Sin embargo, utiliza mucho tiempo para completar su actividad a altas concentraciones. Actualmente se comercializa el producto listo para usar con 7.5% de peróxido de hidrógeno y 0.85% de ácido fosfórico para mantener un pH bajo. Tiene actividad micobactericida. Pero, posee una actividad sinérgica para los esporulados, cuando se combina con el ácido peracético. Debe ser almacenado en envases oscuros. Se lo utiliza en la desinfección de alto nivel [31, 35, 36, 37].

Destruye radicales libres de hidroxil que pueden atacar las membranas lipídicas, ADN, y otros componentes esenciales de la célula. Las bacterias productoras de catalasa pueden proteger a las células de la acción del peróxido de hidrógeno y degradarlo en agua y oxígeno. Esta defensa de la bacteria es preocupante para la concentración usada en la desinfección [35].

Es irritante de mucosas, produce daño corneal, y como otros esterilizantes químicos, la dilución debe ser controlada por medio de pruebas regulares que permitan comprobar su concentración mínima efectiva entre 6% y 7% [18, 31, 35, 36, 37].

En referencia a los límites de exposición del peróxido de hidrógeno, el documento Límite de Exposición Profesional establece un VLA-ED para esta sustancia de 1 ppm (1.4 mg/m³) [33].

5.5.2.5. Ácido peracético

El ácido peracético o peroxiacético se caracteriza por una acción muy rápida contra todos los microorganismos. Entre sus ventajas principales, se puede señalar que se descompone en ácido acético y agua oxigenada, no deja residuos tóxicos, permanece efectivo aún en presencia de materia orgánica y es esporicida a bajas temperaturas. Puede corroer algunos metales pero esto se corrige agregando a la formulación aditivos que modifiquen el pH [31, 35].

Está considerado como un desinfectante universal de acción rápida, por lo que se utiliza también en el ámbito sanitario [31].

Su mecanismo de acción se conoce poco pero se piensa que, como la de otros agentes oxidantes, desnaturaliza las proteínas, altera la permeabilidad de la pared celular, y oxida metabolitos, enzimas y proteínas [12, 18, 35].

Las medidas preventivas para evitar la exposición de los profesionales que deben adoptarse, dependerán, principalmente, del método de desinfección elegido previamente [31].

5.5.2.6. Formaldehído

El formaldehído es un gas incoloro con olor fuerte. Es inflamable y puede formar mezclas explosivas con aire y oxígeno y es extremadamente soluble en agua. Es un producto químico utilizado como antiséptico, germicida y fungicida [12, 18, 31, 32].

En pequeñas cantidades es un componente normal de la célula e imprescindible para la formación de sustancias bioquímicas esenciales. Tiene una vida media en sangre de minuto y medio. En el ámbito hospitalario, el formaldehído se utiliza en los laboratorios de patología, en autopsias y en las unidades de diálisis. El personal con más riesgo es el que trabaja en las salas de embalsamar, anatomía, histología, diálisis, esterilización, desinfección, laboratorio, odontología y farmacia [31, 32].

La exposición a formaldehído puede ser por vía dérmica y por ingestión, pero la vía principal es por inhalación. Exposiciones prolongadas a bajas concentraciones pueden producir irritaciones de los ojos, inflamación de los párpados y erupciones de tipo alérgico. A unos niveles de 25 a 50 ppm, se pueden dañar ya los tejidos. Debido a su elevada solubilidad en agua hace que la mayor parte del formaldehído inhalado quede retenido en las vías respiratorias superiores, por lo que ejerce una acción local muy pronunciada [18, 31, 32].

La exposición crónica ocasiona rinitis, faringitis y laringitis crónica, alteraciones de la actividad mucociliar, hipertrofia de la mucosa y pérdida de la sensibilidad olfativa. Debido a las numerosas utilidades del formaldehído es raro que el personal hospitalario no entre en contacto con él a lo largo de una jornada de trabajo. Por otra parte, también se han descrito trastornos neuropsiquiátricos, como somnolencia, debilidad, pérdida de memoria y concentración [12, 18, 31, 32].

La ACGIH tiene establecido un valor límite ambiente TWA de 1 ppm A2 y un valor STEL de 2 ppm A2. NIOSH recomienda un valor techo de un ppm durante 30 minutos y un TWA de 0.03-0.3 ppm, puesto que consideran que a concentraciones superiores a 1 ppm ya se producen irritaciones en ojos y fosas nasales. A concentraciones por debajo de 1 ppm algunas personas pueden dar reacciones de tipo alérgico. En España se indica un valor de 5ppm para el formol [32].

El valor límite establecido en España por el documento Límites de Exposición Profesional concreta el VLA-ED para el formaldehído en 0.3 ppm (0.37 mg/m^3) [33].

5.5.2.7. Humos quirúrgicos

El empleo de las nuevas tecnologías en medicina ha supuesto la aparición o el incremento de factores añadidos de riesgo para el personal sanitario. Uno de ellos podría ser el humo quirúrgico, es decir, una colección de partículas suspendidas en el aire procedente de la destrucción térmica de huesos o tejidos. Aunque no se conoce con exactitud la composición física y química del humo quirúrgico, el análisis químico ha mostrado que su contenido es un 95% de vapor de agua y un 5% lo componen productos químicos y restos celulares [31, 38].

El humo quirúrgico está compuesto de dos tipos de poblaciones de partículas: pequeñas y grandes. Las partículas más pequeñas son esféricas, contienen sodio, potasio, magnesio, calcio y hierro y son producidas por la evaporación uniforme de líquidos que dan lugar a un flujo de gas. Las partículas grandes son irregulares, contienen carbono y oxígeno y resultan de la explosión y la fragmentación del tejido, es decir, del arrastre de tejido secundario a aspectos mecánicos [12, 31, 38].

El olor es un indicio del contenido de productos químicos en el humo, secundarios a la combustión de las proteínas y los lípidos. Principalmente causan cefaleas, irritación y sensación de dolor en ojos, nariz y garganta. Algunos, como el benceno y el butadieno, son carcinógenos conocidos y otros pueden ser cardiotoxicos, como el cianuro de hidrógeno, e incluso nefrotóxicos [12, 18, 31, 38].

5.5.2.8. Látex

El látex es un producto muy utilizado en el sector sanitario dado que numerosos objetos o equipos de uso sanitario se fabrican o van equipados con este compuesto. El uso continuado de guantes de látex puede ocasionar una sensibilización alérgica originada por contacto con la piel, inhalación (probablemente el principal mecanismo). Los síntomas pueden ser cutáneos, respiratorios y sistémicos [4, 12, 18, 31].

En los casos de trabajadores alérgicos al látex pueden darse casos que van desde dermatitis por contacto, urticaria y edemas locales o generalizados, rinitis, conjuntivitis o asma si se ven afectadas membranas mucosas, hasta problemas respiratorios y anafilaxis en casos extremos [12, 31]. Los disolventes y otros productos químicos empleados en los laboratorios pueden provocar en los casos de exposición continuada efectos negativos hepáticos, renales y cardiovasculares [12].

5.5.3. Efectos en la salud

La exposición a sustancias o productos químicos peligrosos viene caracterizada por ser de baja intensidad pero de larga duración, pudiendo abarcar incluso toda o gran parte de la vida laboral de un trabajador o de una trabajadora. Ello motiva que los efectos aparezcan a largo plazo, después de años o décadas de exposición y que su evolución sea muy lenta, tardando mucho tiempo en manifestarse los síntomas de la afectación. Se trata de enfermedades crónico-degenerativas, con largos períodos de evolución y que se manifiestan en edades tardías, tales como la encefalopatía tóxica por

disolventes o los diferentes cánceres por agentes químicos y sustancias peligrosas [4, 18].

5.5.4. Medidas preventivas

Entre las medidas preventivas frente a riesgos químicos encontraríamos la utilización de guantes, y si se prevé salpicaduras use gafas protectoras; la renovación del aire de la zona donde se manipulen productos químicos, ventilando cada cierto tiempo por apertura de puertas o ventanas; el mantenimiento de los envases cerrados; evitar la utilización de los contenedores de punzantes, bateas abiertas o sin tapa, para uso o almacenaje de productos químicos; la correcta identificación de todos los envases; y la recogida de los derrames utilizando guantes y empapadores o fregona, empleando para ello abundante agua, y siempre con la zona donde se haya derramado bien ventilada [12, 17, 18, 31].

5.6. Metodología

5.6.1. Diseño del estudio

Se ha diseñado una investigación documental basada en una revisión bibliográfica sobre los riesgos higiénicos a los que se encuentra expuesto el personal de enfermería en hospitales.

5.6.2. Ámbito y Periodo del estudio

El periodo de tiempo que se tuvo en cuenta en la selección de documentos es el que abarca desde el año 2010 hasta la actualidad.

5.6.3. Procedimiento de recogida de información

5.6.3.1. Fuente de información

Como fuente de información hemos utilizado la búsqueda bibliográfica en bases de datos tales como Scielo, Cochrane Plus, Elsevier y Science-direct; utilizando los descriptores: enfermería, riesgos higiénicos, riesgos biológicos, riesgos químicos, riesgos físicos.

5.6.3.2. Procedimiento de información

La recogida de datos comenzó centrándonos en la necesidad de conocer los diferentes tipos de riesgos higiénicos existentes en el medio hospitalario.

Posteriormente, accedimos a artículos, revistas científicas, normativa en vigor española y guías técnicas que la desarrollan a través de las bases de datos anteriormente mencionadas, para finalmente profundizar sobre esa información gracias a la bibliografía relacionada encontrada.

5.6.3.3. Procesamiento de datos

Los datos fueron analizados y organizados con la finalidad de describir los hechos y comprenderlos mostrando un carácter creativo y dinámico.

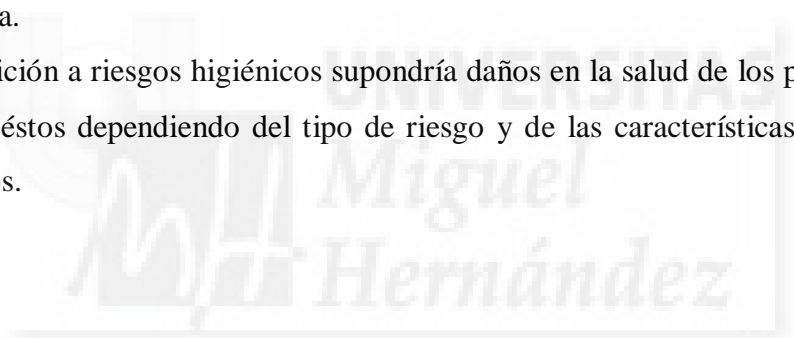
Se realizó a través de la revisión de documentos, de los cuáles se obtuvo la mayor cantidad de datos.

Como criterios de inclusión se consideraron documentos posteriores al año 2010; documentos relacionados con profesionales de enfermería; y documentos relacionados con riesgos biológicos, químicos y físicos.

Entre los criterios de exclusión se encontrarían: documentos anteriores al año 2009; documentos relacionados con otros profesionales de la salud como médicos y auxiliares de enfermería; y guías técnicas y normativa no actualizada.

6. CONCLUSIONES

- Diversos estudios demuestran la existencia de diversidad de riesgos higiénicos en el medio hospitalario entre los que merecen destacarse los físicos, químicos y biológicos.
- Entre los factores de riesgo higiénico encontraríamos por una parte los de origen biológico, dentro de los cuales destacaría la inoculación accidental; por otra parte los químicos, que juegan un papel importante en los servicios hospitalarios, ya que el personal puede absorber sustancias químicas durante su manejo o por mantenerse cerca de ellas; y finalmente los riesgos físicos entre los distinguiríamos la exposición a radiaciones.
- Una de las formas más efectivas de acabar con la siniestralidad laboral y la exposición a las enfermedades profesionales es a través de la información y la formación a los trabajadores, y el cumplimiento de los nueve principios de la acción preventiva.
- La exposición a riesgos higiénicos supondría daños en la salud de los profesionales, variando éstos dependiendo del tipo de riesgo y de las características individuales entre otros.





7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sánchez Gil J, Matres Parejo R, Rodríguez Palma C, García Guadix V, Méndez Martínez D, Vázquez Vicente A. Ocupaciones, material de orientación profesional [sede web]. Andalucía: Junta de Andalucía. Servicio Andaluz de Empleo. Consejería de Empleo [acceso 9 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdeempleo/web/websae/export/sites/sae/e/empleo/buscarTrabajo/eligeProfesion/galeriaPDFs/Detalle/003018Enfermero.pdf>
2. Juvé Udina M E, Farrero Muñoz S, Matud Calvo C, Monterde Prat D, Fierro Barrabés G, Marsal Serra R et al. ¿Cómo definen los profesionales de enfermería hospitalarios sus competencias asistenciales?. Nursing [revista en internet] agosto 2007 [acceso 9 de mayo de 2016]; 25(07). Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-articulo-como-definen-los-profesionales-enfermeria-13109203?referer=buscador>
3. Briseño C E, Herrera R N, Enders J E, Fernández A R. Factores de Riesgos Químicos en el personal de enfermería. Enfermería Global [revista en Internet] noviembre 2006 [acceso 9 de mayo de 2016]; 5(2). Disponible en: <http://revistas.um.es/index.php/eglobal/article/view/294/273>
4. Guía Básica de Riesgos Laborales específicos en el sector sanitario [sede web]. Junta de Castilla y León: Secretaria de Salud laboral CC.OO. de Castilla y León [acceso 9 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.sanidad.ccoo.es/comunes/recursos/15617/doc142620_Guia_Basica_de_riesgos_laborales_en_el_sector_sanitario.pdf
5. Arenas-Sánchez A, Pinzón-Amado A. Riesgo Biológico en el personal de Enfermería: Una Revisión Práctica. Cuidarte Revista de Investigación Escuela de Enfermería UDES [revista en Internet] 2011 [acceso 10 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.revistacuidarte.org/index.php/cuidarte/article/view/60>
6. Prevención de riesgos laborales en el sector sanitario - Riesgo de accidente de trabajo [sede Web]. Riojasalud.es: Gobierno de La Rioja [acceso 10 de mayo de 2016]. Disponible en: <https://www.riojasalud.es/profesionales/prevencion-de-riesgos/872-prevencion-de-riesgos-laborales-en-el-sector-sanitario?showall=&start=1>

7. García García F, Fernández Pérez C. Análisis del estado de salud de los profesionales de enfermería del Hospital Clínico San Carlos de Madrid. Reduca [revista en Internet] 2010 [acceso 9 de mayo de 2016]; 2 (1). Disponible en: www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/232/254
8. Sandoval-Flores L. Aspectos físicos, químicos y biológicos de la contaminación hospitalaria. Revista de Medicina e Investigación [revista en Internet] Enero-Junio de 2014 [acceso 10 de mayo de 2016]; 02 (01). Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medicina-e-investigacin-353-articulo-aspectos-fisicos-quimicos-biologicos-contaminacion-90278770?referer=buscador>
9. Alcaraz López G, Zapata Herrera M, Gómez Gómez M, Tavera Agudelo E. Funciones del profesional de enfermería en salas de hospitalización de adultos: tratando de dar cuidado directo. Revista de Investigación y Educación en Enfermería [revista en Internet] Marzo de 2010 [acceso 10 de mayo de 2016]; 28(1). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105215294006>
10. Bettancourt L, Muñoz L, Barbosa Merighi M, Fernandes dos Santos M. El docente de enfermería en los campos de práctica clínica: un enfoque fenomenológico. Rev. Latino-Am. Enfermagem [revista en Internet] septiembre-octubre de 2011 [acceso 9 de mayo de 2016]; 19(5). Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n5/es_18.pdf
11. Varela Curto M^a D, Sanjurjo Gómez M^a L, Blanco García F J. La investigación en enfermería. Rol de la enfermería. Asociación Española de Enfermería En Urología [revista en Internet] 2012 [acceso 9 de mayo de 2016](121). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4093900.pdf>
12. Riesgos de Enfermedad Profesional. Prevención de riesgos laborales en el sector sanitario - Riesgo de enfermedad profesional trabajo [sede Web]. Riojasalud.es: Gobierno de La Rioja [acceso 10 de mayo de 2016]. Disponible en: <https://www.riojasalud.es/profesionales/prevencion-de-riesgos/872-prevencion-de-riesgos-laborales-en-el-sector-sanitario?start=2>
13. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997 [sede Web]. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Instituto

Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo; 2014 [acceso 11 de mayo de 2016].
Disponible en:

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=a70817815b2d5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=1d19bf04b6a03110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&tab=tabConsultaCompleta>

14. García Gómez M, Robledo Muga F, Collazos A, Alvarez E, Carrandi B, Toña F et al. Agentes Biológicos [monografía en Internet]: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2001 [acceso 9 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes_biológicos.pdf

15. Cebrián Picazo F, Fernández Requena J. Riesgos biológicos en trabajadores sanitarios. Guía práctica para su prevención [sede Web]. Islas Baleares: Conselleria de treball i formació. Govern de les Illes Balears; 2004 [acceso 10 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd49/riesgos-biologicos.pdf>

16. Rodríguez Martín A, Novalbos Ruiz J.P, Costa Alonso M, Zafra Mezcua J. Accidentalidad e incidencia de accidentes biológicos de riesgo en estudiantes de enfermería. Medicina Clínica [revista en Internet] 2000 [acceso 10 de mayo de 2016]; 115(7). Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-accidentalidad-e-incidencia-accidentes-biologicos-11308>

17. Manual informativo de Prevención de riesgos laborales en Atención Primaria en enfermería [sede Web]. Osakidetza: Euskadi; 1 de Julio de 2008 [acceso 9 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/salud_laboral/es_sl/adjuntos/prevencionEnfermeria.pdf

18. Prevención de Riesgos Laborales en el Sector Sanitario [sede Web]. Riojasalud.es: Gobierno de La Rioja [acceso 10 de mayo de 2016]. Disponible en: <https://www.riojasalud.es/rrhh-files/rrhh/5--manual-de-prevencion.pdf>

19. Orden ESS/1451/2013, de 29 de julio, por la que se establecen disposiciones para la prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector sanitario y hospitalario [sede Web]. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Instituto

Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo [31 de julio de 2013; acceso 11 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-8381

20. El Área Integrada de Talavera recoge más de 60.000 kilos de residuos biosanitarios, químicos y citostáticos [sede Web] Sanidad Castilla la Mancha; 22 de abril de 2014 [acceso 12 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://sescam.castillalamancha.es/saladeprensa/notas-de-prensa/el-area-integrada-de-talavera-recoge-mas-de-60000-kilos-de-residuos>

21. Borges Romero A. Personal de Enfermería: Condiciones de trabajo de alto riesgo. Salud de los trabajadores [revista en Internet] 1998 [acceso 14 de mayo de 2016] 6(2). Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsast/e/fulltext/personal/personal.pdf>

22. Cortés Aguilera A, Enciso Higuera J, Reyes González C, Arriaga Álvarez E, Romero Melchor C, Ribes Febles J et al. El índice ultravioleta en el ámbito laboral: un instrumento educativo. Medicina y Seguridad del Trabajo [revista en Internet] 2011 [acceso 10 de mayo de 2016] 57(225). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2011000400006

23. Textos Legales. Radiaciones Ionizantes / No Ionizantes [sede Web]. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo; 2014 [acceso 11 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.4ad57ff5e71385ff212d8185060961ca/?vgnextoid=ff3cc6b33a9f1110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&tipo=65868d22749f5210VgnVCM1000000d02350aTAXC>

24. Preciado Ramírez M, Luna Cano V. Medidas Básicas de Protección Radiológica. Preciado y Luna, Cancerología 5 [revista en Internet] 2010 [acceso 12 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.incan.org.mx/revistaincan/elementos/documentosPortada/1294860259.pdf>

25. Manual de protección radiológica para trabajadores de hospital [monografía en Internet]. Servicio Aragonés de Salud [acceso 10 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Organismos/ServicioAragonesSalud/Documentos/docs/Areas/Informaci%C3%B3n%20al%20profesional%20del%20SALUD/Calidad/Jornadas%20Calidad%202013/Manual_trabajadores_ProtRad.pdf

26. García López A, Jaime Casado A, Miranda Barrientos S, Pérez Parra N. Evaluación de las Dosis recibidas por los Trabajadores Expuestos a las Radiaciones Ionizantes en un Hospital de 1300 camas [revista en Internet] [acceso 14 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.amter.org/publicaciones/evaluacion-de-las-dosis-recibidas-por-los-trabajadores-expuestos-a-las-radiaciones-ionizantes-en-un-hospital-de-1300-camas/>
27. Robledo J, Russo S. Protocolo de Radioproteccion destinado al personal de internación al Cuidado de Pacientes en Tratamiento con I [revista en Internet] [acceso 11 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/Public/44/098/44098465.pdf>
28. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo [sede Web]. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo; 1 de mayo de 2001 [acceso 12 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2001-8436>
29. Gadea Carrera E, Berenguer Subils M.J. NTP 459: Peligrosidad de productos químicos: etiquetado y fichas de datos de seguridad [sede Web]. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo [acceso 11 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_459.pdf
30. Los peligros de los productos químicos y sus símbolos [sede web]. ISTAS, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [acceso 10 de mayo de 2010]. Disponible en: <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=3445>
31. Arana Belloso D, Blanco Guerra C, Caldés Casas A, Gallego Piño E, Gómez Pérez F.J, Martín Lancharro P et al. Agentes Químicos en el Ámbito Sanitario [monografía en Internet]. Escuela Nacional de Medicina del trabajo. Instituto de Salud Carlos III- Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid; 2010 [acceso 12 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-publicaciones-isciii/fd-documentos/ENMT_Monografia_Guia_Agentes_Quimicos.pdf

32. Aliaga Leiva, M J, Campos García M, Lázaro Derrón I, Medina Alcantud J. Riesgos químicos sanitarios. Efectos en la gestación. *Enfervalencia.org* [revista en Internet][acceso 11 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.enfervalencia.org/ei/anteriores/articulos/rev53/artic09.htm>
33. Límite de exposición profesional para agentes químicos en España 2015 [sede Web]. Ministerio de empleo y seguridad social. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo; 2014 [acceso 11 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/LEP%20 VALORES%20LIMITE/Valores%20limite/Limites2015/Limites%20de%20exposicion%202015.pdf>
34. Buedo García J, López López I. Citostáticos en el hospital. Manejo y precauciones. *Enfervalencia.org* [revista en Internet][acceso 11 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.enfervalencia.org/ei/anteriores/articulos/rev52/artic04.htm>
35. Desinfectantes de uso hospitalario [sede Web]. *Codeinep.org* [acceso 11 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.codeinep.org/control/DESINFECTANTES%20DE%20USO%20HOSPITALARIO.pdf>
36. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad de la Región de Murcia. Riesgo Químico - Accidentes graves Peróxido de Hidrógeno [revista en Internet] mayo 2008 [acceso 9 de mayo de 2016]. Disponible en: https://www.murciasalud.es/recursos/ficheros/126455-peroxido_hidrogeno.pdf
37. Peróxido de hidrógeno (Hydrogen Peroxide) [sede Web]. ATSDR. Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de enfermedades [6 de mayo de 2016; 9 de mayo de 2016]. Disponible en: http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts174.html
38. Carbajo-Rodríguez H, Aguayo-Albasini JL, Soria-Aledo V, García-López C. El humo quirúrgico: riesgos y medidas preventivas. *Cirugía Española* [revista en Internet] mayo de 2009[acceso 8 de mayo de 2016]; 85(05). Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-el-humo-quirurgico-riesgos-medidas-13136603>