

Guía de Valoración de Riesgos Laborales

en el

Embarazo y Lactancia

en

Trabajadoras del Ámbito Sanitario



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACION



Instituto
de Salud
Carlos III

anmas

Asociación Nacional de Medicina
del Trabajo en el Ámbito Sanitario

GUÍA DE VALORACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL EMBARAZO Y LACTANCIA EN TRABAJADORAS DEL ÁMBITO SANITARIO

Versión 1.0
(Junio 2008)

“Este documento ha sido elaborado por la Asociación Nacional de Medicina del Trabajo en el Ámbito Sanitario (ANMTAS). Quiere ser un elemento de consulta y apoyo para los médicos del trabajo y otros profesionales sanitarios por lo que podrá ser libremente consultado y/o reproducido, siempre que se reconozca plenamente su fuente. No obstante, esta asociación se reserva todos los derechos en relación a la publicación del mismo”.

Edita:
Ministerio de Ciencia e Innovación
Instituto de Salud Carlos III

NIPO: 477-08-001-9

ISBN: 978-84-95463-50-0

Depósito Legal:

Imprime: Gráficas Longares, I.R., S.A.

Diseño, 10. Pol. Ind. Los Olivos.

28906 Getafe (Madrid)

longares@graficaslongares.com



AGRADECIMIENTOS

Desde ANMTAS, queremos agradecer a todas aquellas personas, empresas e instituciones públicas y privadas que han posibilitado que esta guía pudiera ser elaborada, difundida y publicada.

En especial queremos destacar la labor desarrollada por el Director Gerente del Hospital Ramón y Cajal, D. Amador Elena Córdoba, por su generoso apoyo, sin el cual no hubiera sido posible la organización de la jornada de presentación de este documento; al laboratorio GSK por el patrocinio efectuado en la labor de promoción y difusión y la ilusión con que siempre aborda los proyectos planteados; al Instituto de Salud Carlos III a través de la Unidad Docente Madrid I y de su responsable, el Dr. D. Jerónimo Maqueda por el apoyo recibido para su publicación; y al Instituto Nacional de la Seguridad Social por su gran interés y aliento a que este proyecto saliera adelante.



PRÓLOGO

Cuando los autores de esta obra me propusieron prologarla, brotaron en mi interior dos sentimientos complementarios. De un lado el honor que significaba; de otro, la responsabilidad adquirida por el alcance y la repercusión que adquiriera esta reflexión pública.

Como es conocido, la aplicación de la Ley de Prevención trasciende el ámbito de responsabilidad del trabajador, englobando a los agentes sociales y a las administraciones, y ha de ser efectiva. Además en el ámbito sanitario concurren circunstancias excepcionales, como la heterogeneidad en la aplicación real de la norma en las distintas Comunidades Autónomas, la idiosincrasia de cada centro sanitario y la insuficiencia de los recursos destinados a los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales para efectuar una prevención eficaz que trascienda el plano teórico o el mero cumplimiento formal.

Determinado este marco conceptual, es de elogiar que un grupo de profesionales de distintos centros sanitarios de diversas Comunidades Autónomas, con realidades diversas, hayan efectuado un ejercicio de síntesis de conocimiento, y llevado a cabo una discusión serena y por qué no decirlo, intensa con ciertos planteamientos sin duda obsoletos en el tiempo y por la evolución técnica y científica.

De todo ello aflora un documento de mínimos, que pretende constituirse en una herramienta de ayuda a los profesionales que desarrollan su actividad habitual en el ámbito sanitario. Para todos los que han intervenido en su elaboración el más profundo reconocimiento profesional y respeto, tanto personal como de la Asociación a la cual represento.

El posicionamiento y reafirmación de los Servicios de Prevención en el esquema sanitario actual depende de múltiples factores, ya sean económicos, políticos, organizativos.....pero sobre todo va a ser determinante la competencia técnica que demuestren los profesionales implicados. Es en este sentido donde la contribución de esta obra alcanza su máxima importancia. Espero y deseo que sea el inicio de una tendencia potenciada por nuestra Asociación y que su labor sea reconocida por las instituciones, autoridades laborales, agentes sociales y el resto de profesionales sanitarios.

Dr. Luis Mazón Cuadrado
Presidente de ANMTAS

El presente documento ha sido elaborado por el grupo de trabajo constituido dentro del seno de la Asociación Nacional de Medicina del Trabajo en el Ámbito Sanitario, **ANMTAS**, y con el fin de servir de referencia y/o ayuda a todos aquellos profesionales implicados en la prevención de riesgos laborales.

AUTORES

Silvia Lucena García: *Coordinadora del grupo de trabajo.*

Médico Especialista en Medicina del Trabajo.

Facultativo Especialista de Área del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Empresa Pública Hospital del Poniente. El Ejido. Almería.

e.mail: silvia.lucena@ephpo.es

Marina Fernández Escribano

Médico Especialista en Medicina del Trabajo.

Facultativo Especialista de Área del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Área 4. Madrid.

Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid.

e.mail: mfernandezehrc@salud.madrid.org

Neus Fernández Mundet

Médico Especialista en Medicina del Trabajo.

Responsable Servicio de Prevención de Riesgos Laborales - Salud Laboral Fundación Hospital de Jove. Gijón.

e.mail: prevencion@hospitaldejove.com

Magdalena Muedra Sánchez

Médico Especialista en Medicina del Trabajo.

Facultativo Especialista de Área del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Área 4. Madrid.

Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid.

e.mail: mmuedra.hrc@salud.madrid.org

Carmen Otero Dorrego

Médico Especialista en Medicina del Trabajo.
Coordinadora del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales,
Área 8. Madrid.
Hospital de Móstoles. Madrid.
e.mail: cotero.html@salud.madrid.org

Aurora Pérez Zapata

Médico Especialista en Medicina del Trabajo.
Facultativo Especialista de Área del Servicio de Prevención de
Riesgos Laborales, Área 11. Madrid.
Hospital Universitario Doce de Octubre. Madrid.
e.mail: aperezz.hdoc@salud.madrid.org

Isabel Taboada de Zúñiga Romero

Médico Especialista en Medicina del Trabajo.
Facultativo Especialista de Área de la Unidad de Prevención de
Riesgos Laborales Xeral-Cíes.
Complejo Hospitalario Universitario de Vigo
e.mail: isabel.taboada.de.zuniga.romero@sergas.es

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETO	13
3. DEFINICIONES	14
4. JUSTIFICACIÓN LEGISLATIVA	15
5. PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN	18
6. RIESGOS LABORALES	29
6.1. AGENTES FÍSICOS	31
6.1.1. Radiaciones ionizantes	33
6.1.2. Radiaciones no ionizantes	49
6.2. AGENTES BIOLÓGICOS	61
6.3. AGENTES QUÍMICOS	95
6.3.1. Introducción a los agentes químicos	98
6.3.2. Citostáticos	109
6.3.3. Gases anestésicos	124
6.3.4. Óxido de Etileno	135
6.3.5. Formaldehído	146
6.3.6. Glutaraldehído	155
6.3.7. Bibliografía general agentes químicos	166
6.4. FACTORES ERGONÓMICOS	169
6.4.1. Carga física y riesgo postural	171
6.4.2. Organización del trabajo	188
Trabajo a turnos	
Trabajo nocturno	
Jornadas prolongadas	
7. BIBLIOGRAFÍA GENERAL EMBARAZO Y LACTANCIA	195

1. INTRODUCCIÓN

El embarazo **no es una enfermedad**, sino un aspecto de la vida cotidiana. La aplicación de las normas y procedimientos preventivos que ya existen en los ámbitos laborales permiten con frecuencia garantizar la protección de la salud y la seguridad de las embarazadas.

En nuestro entorno social muchas mujeres trabajan durante el embarazo, y muchas reanudan su actividad profesional durante el período de lactancia.

Según recoge la Directiva 92/85/CEE algunos de los peligros que existen en el lugar de trabajo pueden afectar a la salud y la seguridad de las mujeres embarazadas o que han dado a luz recientemente y la de sus hijos. El embarazo conlleva grandes cambios fisiológicos y psicológicos. El equilibrio hormonal es muy delicado y las exposiciones susceptibles de alterarlo pueden dar lugar a complicaciones, que podrían resultar, por ejemplo, en un aborto. También nuestra legislación actual es restrictiva a este respecto y garantiza la protección de la embarazada y el feto en el entorno laboral.

El Sector Sanitario no es ajeno a estas recomendaciones, siendo además una de sus características el elevado número de personal femenino que lo compone. Por todo ello dentro del seno de la Asociación Nacional de Medicina del Trabajo en el Ámbito Sanitario, **ANMTAS**, y con el fin de servir de referencia y/o ayuda a los Médicos del Trabajo y al resto de profesionales relacionados tanto con la Prevención de Riesgos Laborales como de disciplinas que deben participar en la valoración de los riesgos durante el embarazo y lactancia (inspectores sanitarios, ginecólogos, médicos de familia...), se ha creado un grupo de trabajo con el fin de analizar estas circunstancias y que ha elaborado el presente documento que

ha sido sometido a la aprobación de la Junta Directiva de la Asociación.

El documento ha sido concebido como elemento de consulta y guía para la adopción de soluciones organizativas en el caso de la trabajadora sanitaria embarazada o en periodo de lactancia sometida a determinados riesgos laborales y se estructura según los siguientes aspectos:

- Análisis de los principales agentes de riesgos en el sector sanitario.
- Efectos para la salud de carácter general de estos riesgos, y en caso de que se hallen descritos, con carácter específico para la salud de la embarazada o el feto.
- Procedimientos o condiciones de trabajo que pueden influir positiva o negativamente en la salud de las trabajadoras embarazadas o en periodo de lactancia dentro del *ámbito sanitario* (hospitales, centros de salud....).
- Otras recomendaciones que desde el punto de vista del agente de riesgo se consideran de interés así como la justificación legislativa de alguna de las recomendaciones o limitaciones que se plantean en este documento.

Por último remarcar que dado el amplio marco legislativo que afecta a la prevención de riesgos profesionales este documento será revisado cuando lo considere necesario la Asociación debiendo tomarse en consideración las modificaciones legislativas o técnicas que en lo que respecta a las profesionales embarazadas puedan aparecer en un futuro.

2. OBJETO

Este documento tiene por objeto servir de ayuda a los profesionales de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales del Ámbito Sanitario con el fin de adoptar medidas de prevención para mejorar la seguridad y salud de las mujeres embarazadas o en periodo de lactancia materna que trabajan en los centros sanitarios.

No obstante, también puede servir de guía para orientar la decisión de otros facultativos enfrentados a la necesidad de certificar el riesgo durante el embarazo y a otros médicos del trabajo que tengan trabajadores expuestos a los riesgos aquí identificados.

3. DEFINICIONES

A efectos de este documento se adoptan las definiciones establecidas en la **Directiva 1992/85/CEE del Consejo**, de 19 de octubre de 1992, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia:

- a) **TRABAJADORA EMBARAZADA:** cualquier trabajadora embarazada que comunique su estado al empresario, con arreglo a las legislaciones y/o prácticas nacionales.
- b) **TRABAJADORA QUE HA DADO A LUZ:** cualquier trabajadora que haya dado a luz recientemente en el sentido de las legislaciones y/o prácticas nacionales, que comunique su estado al empresario, con arreglo a dichas legislaciones y/o prácticas nacionales.
- c) **TRABAJADORA EN PERÍODO DE LACTANCIA:** cualquier trabajadora en período de lactancia en el sentido de las legislaciones y/o prácticas nacionales, que comunique su estado al empresario, con arreglo a dichas legislaciones y/o prácticas nacionales.

4. JUSTIFICACIÓN LEGISLATIVA

La **Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995)**, establece en su artículo 26 “**Protección de la Maternidad**” que la evaluación de riesgos debe comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico

1. Si los resultados de la evaluación revelasen un riesgo para la seguridad y la salud o una posible repercusión sobre el embarazo o la lactancia de las citadas trabajadoras, el empresario en primer lugar deberá adoptar las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo, a través de una **adaptación de las condiciones o del tiempo de trabajo de la trabajadora afectada**. Dichas medidas incluirán, cuando resulte necesario, la no realización de trabajo nocturno o de trabajo a turnos.
2. En segundo lugar, **cuando la adaptación de las condiciones o del tiempo de trabajo no resultase posible** o, a pesar de tal adaptación, las condiciones de un puesto de trabajo pudieran influir negativamente en la salud de la trabajadora embarazada o del feto, *y así lo certifique el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del centro sanitario donde desempeñe su puesto la trabajadora*, **ésta deberá desempeñar un puesto de trabajo o función diferente y compatible con su estado**. El empresario deberá determinar, previa consulta con los representantes de los trabajadores, la relación de los puestos de trabajo exentos de riesgos a estos efectos.

El **cambio de puesto o función** se llevará a cabo de conformidad con las reglas y criterios que se apliquen en los supues-

tos de movilidad funcional y tendrá efectos hasta el momento en que el estado de salud de la trabajadora permita su reincorporación al anterior puesto.

En el supuesto de que, aun aplicando lo señalado anteriormente, no existiese puesto de trabajo o función compatible, la trabajadora podrá ser destinada **a un puesto no correspondiente a su grupo o categoría equivalente**, si bien conservará el derecho al conjunto de retribuciones de su puesto de origen.

3. Cuando dicho cambio no resulte técnica u objetivamente posible, o no pueda razonablemente exigirse por motivos justificados, se aplicará el *artículo 134 de la Ley de conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras*, en el que se define el "**Riesgo durante el embarazo**" como una situación protegida a efectos de prestación económica el periodo de suspensión del contrato de trabajo en la situación que acabamos de desarrollar. Por lo tanto, en el caso en que no sea posible adaptar el puesto a la trabajadora embarazada o bien cambiarla a un puesto de trabajo por otro compatible con su estado, se procederá a **la suspensión del contrato de trabajo por riesgo durante el embarazo**

El RD 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y su posterior modificación (RD 780/1998) en su art. 37, establece que el personal sanitario del SPRL estudiará y valorará, especialmente, los riesgos que puedan afectar a las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, y *propondrá las medidas preventivas adecuadas*.

El artículo 26 de la LPRL ha sufrido otra modificación mediante la **Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres** (BOE 22-03-2007)

Las novedades principales de esta Ley en el tema que nos ocupan son:

- Una nueva prestación de riesgo durante la lactancia natural, con cobertura desde que finaliza la suspensión del contrato por maternidad hasta que el lactante cumpla nueve meses, (siempre y cuando no se pudiera adaptar el puesto durante el embarazo).

- *Antes de la aprobación de la Ley de Igualdad sólo existía la prestación de riesgo durante el embarazo.*
- Las dos prestaciones pasan a considerarse en la normativa como contingencias profesionales y se tratan como tales, ocupándose de la gestión y el pago las Mutuas en las empresas asociadas de la Seguridad Social relativos a la prestación de riesgo durante el embarazo. Asimismo se introduce una prestación nueva denominada *riesgo durante la lactancia*.

En base a estas modificaciones estas prestaciones se concederán a la mujer trabajadora en los términos y condiciones previstos para la prestación económica de incapacidad temporal **derivada de contingencias profesionales**.

5. PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN

Para iniciar este procedimiento es **necesaria** la comunicación del estado de embarazo de la trabajadora a la empresa, generalmente al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. A partir de esta comunicación se debe valorar si existe riesgo para la salud de la mujer o la del feto en el puesto de trabajo que habitualmente ocupa y poder adoptar las medidas de prevención oportunas en caso de detectarse el riesgo.

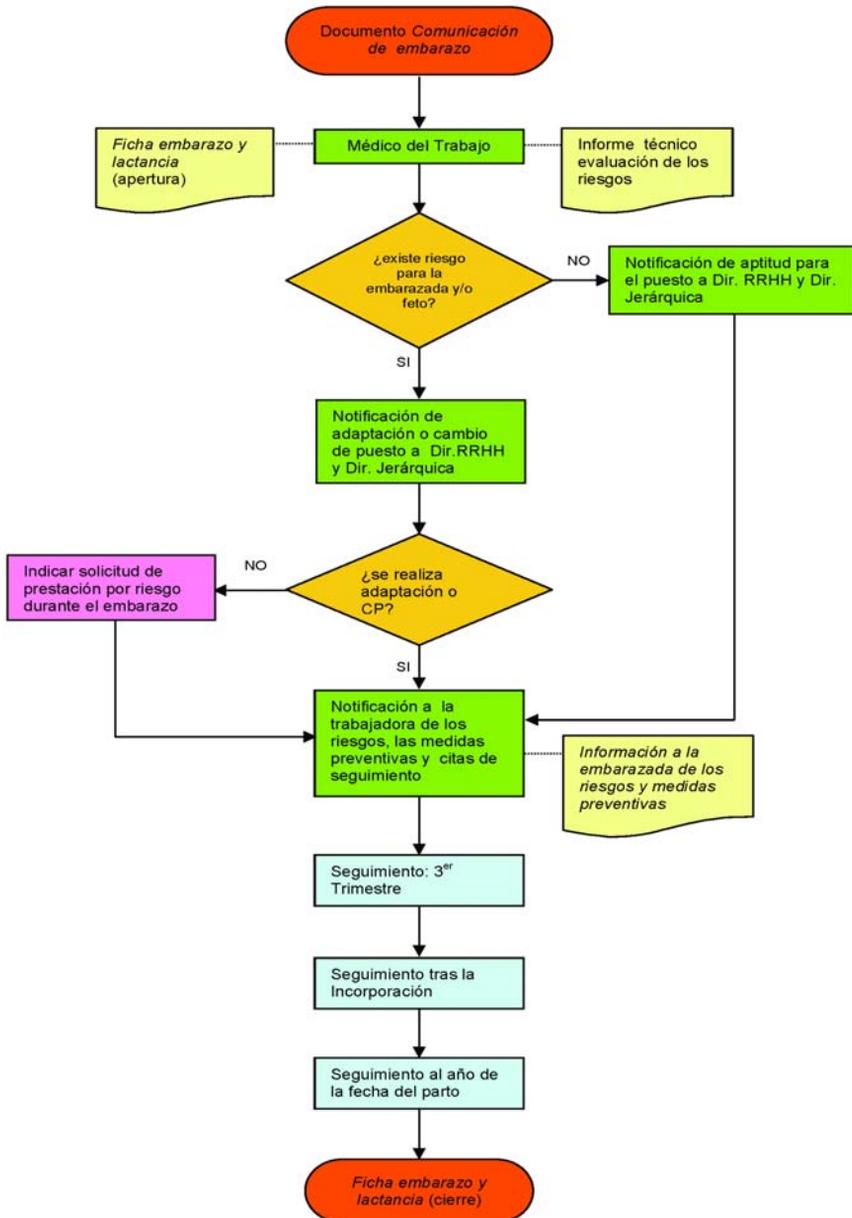
Esta evaluación de riesgos debe consistir en un examen sistemático de todos los aspectos de la actividad profesional con objeto de determinar si en los mismos existen causas probables de lesiones o daños y establecer los elementos de control a fin de eliminar o reducir riesgos.

Debe comprender al menos tres fases:

- Identificación de la situación de las trabajadoras (embarazada, que ha dado a luz, trabajadora en periodo de lactancia).
- Identificación de los peligros (agentes físicos, químicos, biológicos; movimientos y posturas; carga de trabajo, organización del trabajo).
- Evaluación de los riesgos, tanto en términos cualitativos como cuantitativos.

Los pasos a seguir una vez conocido el estado de la trabajadora por los médicos del Servicio de Prevención se resumen en el esquema adjunto y se desarrolla a continuación:

PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA



Desarrollo del procedimiento

1. La trabajadora embarazada comunicará voluntariamente su estado de gestación al SPRL mediante el documento *"Comunicación de embarazo"*.
2. En el SPRL se cita a la trabajadora con el Médico del Trabajo (MT).
3. El MT cumplimenta la *"Ficha de embarazo y Lactancia"* con la información aportada por la trabajadora (verbal, informes clínicos), la información contenida en la Historia clínico-laboral (serologías, vacunas,...) y, si es preciso, la aportada por el Técnico de Prevención mediante el *"Informe Técnico de evaluación de las condiciones de trabajo"* del puesto que ocupa la trabajadora.
4. El MT valora en conjunto el estado de salud de la trabajadora y los riesgos a los que está expuesta.
5. Si no existe riesgo para el embarazo se notifica la aptitud para el puesto a la Dirección de RRHH y Dirección Jerárquica (según procedimiento propio del SPRL). Se informa a la trabajadora de la no existencia de riesgos para el embarazo y la lactancia, las medidas preventivas que debe adoptar y el seguimiento que se le realizará.
6. Si existe riesgo para el embarazo se notifican las recomendaciones de adaptación o cambio de puesto a la Dirección de RRHH y Dirección Jerárquica con copia a la trabajadora (según procedimiento propio del SPRL).
7. Si no se realiza la adaptación o el cambio de puesto según recomendaciones del SPRL se informará a la trabajadora para que solicite la *"Prestación de riesgo durante el embarazo"* según procedimiento administrativo del INSS.
8. En todos los casos se remite a la trabajadora embarazada hoja con *"Información escrita de los riesgos y las medidas preventivas"*. Además se le informa del seguimiento que se llevará a cabo por el MT durante el embarazo y la lactancia.

9. Se procederá al seguimiento de la trabajadora durante la gestación y en el periodo de lactancia: seguimiento al inicio del tercer trimestre de gestación, al incorporarse tras la baja maternal y al año desde la fecha del parto. Se cumplimentarán los apartados definidos a tal fin en la "*Ficha de embarazo y Lactancia*" cerrando el caso con el registro del último seguimiento.

Documentos

1. *Comunicación de embarazo.*
2. Informe Técnico de evaluación de los riesgos (según procedimiento propio de cada centro de trabajo).
3. *Ficha de embarazo y lactancia.*
4. *Información a la embarazada de los riesgos y las medidas preventivas.*
5. Notas Internas de comunicación entre el SPRL y las Direcciones correspondientes: criterio de aptitud, adaptación de puesto, cambio de puesto (según procedimiento propio de cada centro de trabajo).

Para facilitar la recogida de datos se propone, a modo orientativo, un modelo de "*Ficha embarazo y lactancia*" (Documento 1) en la que se registrarán todos aquellos datos relacionados con el estado de gestación de la trabajadora, los posibles riesgos presentes en su puesto de trabajo y la valoración del médico del trabajo sobre la necesidad de adaptación o no del puesto, que debe ser individualizada en cada caso. Una vez cumplimentada dicha ficha se archivará en la Historia Clínico-Laboral de la trabajadora.

También adjuntamos los modelos de "*Comunicación de embarazo*" (Documento 2) y dos tipos de modelo de "*Información de los riesgos laborales durante el embarazo y lactancia*" (Documento 3 y Documento 4).

El resto de documentos necesarios no se han incorporado pues se realizarán según procedimiento propio de cada centro de trabajo (Informe Técnico de evaluación de los riesgos, Notas internas de comunicación entre SPRL, Dirección de Recursos Humanos y otras direcciones competentes).

DOCUMENTO 1: FICHA EMBARAZO Y LACTANCIA

FICHA EMBARAZO Y LACTANCIA

IDENTIFICACIÓN			
Nombre y apellidos		Fecha apertura: / /	
Puesto de trabajo		Centro de Trabajo	
Nº Hª SPRL:	DNI	Tf. Trabajo	Tf. Personal
DATOS CLÍNICOS			
Gestación actual Edad:		Antecedentes Obstétricos GAV:	
FUR: Fecha prob. de parto: IMC: Control gestacional: si no Enfermedad Actual: Recomendaciones obstétricas:		<input type="checkbox"/> Abortos de repetición <input type="checkbox"/> Pretérmino (<37 semanas) <input type="checkbox"/> Recién nacido de bajo peso (<2500 Kg) <input type="checkbox"/> Feto muerto <input type="checkbox"/> Feto defectos congénitos <input type="checkbox"/> Hijo lesión neurológica <input type="checkbox"/> Cesáreas <input type="checkbox"/> Problemas de Fertilidad Otros:	
Antecedentes personales		Hábitos	
<input type="checkbox"/> DM <input type="checkbox"/> Hepatopatía <input type="checkbox"/> HTA <input type="checkbox"/> Enf. autoinmune <input type="checkbox"/> Cardiopatía <input type="checkbox"/> Enf. psiquiátrica <input type="checkbox"/> Nefropatía <input type="checkbox"/> Enf. respiratoria <input type="checkbox"/> Epilepsia <input type="checkbox"/> VIH <input type="checkbox"/> Tromboembolismo <input type="checkbox"/> Patología espalda <input type="checkbox"/> Anomalías útero <input type="checkbox"/> Incompetencia cervix Otras		<input type="checkbox"/> Tabaco..... cigarrillos/día <input type="checkbox"/> Alcohol.....gramos/semana <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/> Ejercicio físico <input type="checkbox"/> Aficiones, ocio Fármacos	
Inmunidad documentada a:			
<input type="checkbox"/> VHA <input type="checkbox"/> VHB <input type="checkbox"/> Varicela <input type="checkbox"/> Rubéola <input type="checkbox"/> Sarampión <input type="checkbox"/> Parotiditis <input type="checkbox"/> Tétanos-difteria (dT) <input type="checkbox"/> dTpa <input type="checkbox"/> Gripe			
Síntomas relacionados con el trabajo			
CONDICIONES DE TRABAJO			
AGENTES FÍSICOS		AGENTES QUÍMICOS	
<input type="checkbox"/> Radiaciones ionizantes: <input type="checkbox"/> Cat. A <input type="checkbox"/> Cat. B <input type="checkbox"/> Radiaciones No Ionizantes Tipo: Duración: <input type="checkbox"/> Ruido <input type="checkbox"/> Temperatura Medidas Preventivas		Indicar sustancia, tiempo de exposición por jornada y si las medidas preventivas son correctas o incorrectas <input type="checkbox"/> Gases anestésicos <input type="checkbox"/> Citostáticos <input type="checkbox"/> Cancerígenos <input type="checkbox"/> Otras Sustancias Medidas Preventivas	

AGENTES BIOLÓGICOS	CONDICIONES ERGONÓMICAS
<p><input type="checkbox"/> Asistencial. Fundamentalmente Quirúrgica.</p> <p><input type="checkbox"/> Asistencial. Fundamentalmente Médica.</p> <p><input type="checkbox"/> Sin actividad asistencial. Con riesgo de exposición incidental al propósito principal del trabajo</p> <p><input type="checkbox"/> Actividades con decisión consciente de manipular agentes biológicos</p> <p>Exposición crítica a AB:</p> <p><u>Riesgo de Tuberculosis:</u> Bajo / Medio / Alto Fecha último Mantoux: _____ Lectura mm. TILT: _____</p> <p><u>Otros:</u></p> <p>¿Ha tenido algún accidente biológico en el último año?</p>	<p>Carga física</p> <p><input type="checkbox"/> MMC: <input type="checkbox"/> Pacientes <input type="checkbox"/> Objetos</p> <p>Carga habitual: <input type="checkbox"/> <10 Kg <input type="checkbox"/> 10 -15 Kg <input type="checkbox"/> >15 Kg <input type="checkbox"/> Condiciones de manejo no aceptables <input type="checkbox"/> Empuje / tracción <input type="checkbox"/> Grandes desplazamientos</p> <p><input type="checkbox"/> Posturas forzadas: Columna lumbar / EESS / EEII <input type="checkbox"/> Acciones repetitivas EESS: con fuerza / sin fuerza <input type="checkbox"/> Posturas mantenidas EESS: con fuerza / sin fuerza <input type="checkbox"/> Posturas mantenidas: Sedestación..... horas/jornada Bipedestación..... horas/jornada Posibilidad de cambios posturales a demanda: SI NO</p> <p>Tiempo de trabajo</p> <p><input type="checkbox"/> Turno fijo: M / T <input type="checkbox"/> Turno fijo nocturno <input type="checkbox"/> Turno rotatorio: MN / TN / MTN Fórmula..... <input type="checkbox"/> Guardias presenciales/mes <input type="checkbox"/> Guardias localizadas...../mes</p> <p>Tipo de Trabajo</p> <p><input type="checkbox"/> Atención pacientes ingresados <input type="checkbox"/> Información a familiares <input type="checkbox"/> Atención a pacientes críticos</p>

MEDIDAS PREVENTIVAS Y CONCLUSIONES	
<p><input type="checkbox"/> Medidas Generales (colectivas e individuales)</p> <p><input type="checkbox"/> Medidas Adicionales</p> <p><input type="checkbox"/> No requiere</p> <p><input type="checkbox"/> Adaptación de puesto <i>Fecha del informe adaptación:</i> <i>Recomendaciones</i></p> <p><input type="checkbox"/> Cambio de puesto <i>Fecha del informe de CP:</i> <i>Recomendaciones</i></p> <p><input type="checkbox"/> Baja por riesgo en embarazo <i>Fecha inicio baja:</i></p>	

SEGUIMIENTO EMBARAZO Y LACTANCIA	
1. Seguimiento de las recomendaciones adicionales Fecha. Indicar si se cumplen.	
2. Revisión en el tercer trimestre de embarazo	Fecha: / /
2.1. Estado de salud de la trabajadora y nuevas recomendaciones obstétricas desde la última visita.	
2.2. Nuevos síntomas relacionados con el trabajo	
2.3. Cambios en las condiciones de trabajo	
2.4. Conclusiones y nuevas Medidas Preventivas	
3. Revisión al incorporarse de la prestación maternal	Fecha: / /
3.1. Estado de salud de la trabajadora Fecha de parto / Tiempo de gestación / Eutócico o distócico / Cesárea	
3.2. Estado de Salud del RN Sexo / Peso y talla al nacimiento / T. Apgar / Malformación congénita (detallar) / Otras enfermedades	
3.3. Lactancia Materna En caso afirmativo y de incorporación a la vida laboral indicar si proceden medidas de protección de la lactancia	
3.4. Observaciones	
4. Revisión al año de la fecha del parto	Fecha: / /
4.1. Estado de salud de la trabajadora	
4.2. Estado de salud del niño Destacar alteraciones del desarrollo físico y mental.	
4.3. Lactancia materna	
4.4. Observaciones	

DOCUMENTO 2: COMUNICACIÓN DE EMBARAZO

COMUNICACIÓN DE EMBARAZO

Dña.

D.N.I.

Centro de Trabajo

Puesto

Categoría

Teléfono trabajo

Teléfono particular

DECLARO:

Encontrarme en situación de embarazo, a los efectos de notificación a la empresa y al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales para que realice la oportuna evaluación de las condiciones de mi puesto de trabajo y me informen de los riesgos a los que estoy expuesta así como de las medidas preventivas necesarias para la protección de mi salud y la del feto.

Fdo trabajadora:

Enterado superior inmediato (opcional):

Fecha

Fecha

Una vez firmada por la trabajadora y el superior inmediato (opcional), se debe remitir esta comunicación al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales

DOCUMENTO 3: INFORMACION DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE EL EMBARAZO Y LACTANCIA (modelo 1)

INFORMACION DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE EL EMBARAZO Y LACTANCIA (modelo 1)

Dña _____ con DNI _____
en el puesto _____ Servicio/Unidad _____
Centro de trabajo _____ ha declarado su embarazo al
SPRL con fecha _____ estando de _____ semanas de gestación.

D./Dña. _____ médico del trabajo o enfermero del trabajo (tachar lo que no proceda) del SPRL, con fecha _____ le ha informado de los riesgos a los que está expuesta así como de las medidas de prevención necesarias para la protección de su salud y la del feto. Asimismo se le informa que se realizará un seguimiento clínico durante el tercer trimestre de la gestación, al incorporarse tras la baja maternal y al año de la fecha del parto, con el fin de detectar alteraciones de su salud y/o feto/recién nacido.

Riesgos y medidas individuales adicionales

Trabajadora Embarazada	Médico / Enfermero del SPRL
Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:

Copia 1: para el SPRL Copia 2: para la trabajadora

**DOCUMENTO 4: INFORMACION DE LOS RIESGOS LABORALES
DURANTE EL EMBARAZO Y LACTANCIA (modelo 2)**

**INFORMACION DE LOS RIESGOS LABORALES
DURANTE EL EMBARAZO Y LACTANCIA (modelo 2)**

HOJA INFORMACIÓN RIESGOS EN EL EMBARAZO				
IDENTIFICACIÓN				
Nombre y apellidos				
Centro de Trabajo Puesto de trabajo				
Nº Hª SPRL:	DNI:	Tf. Trabajo	Tf. Personal	
Semana de gestación en la que comunica el embarazo:				
1.-AGENTES FÍSICOS	Requiere adaptacion		Informada	
RADIACIONES IONIZANTES	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
RADIACIONES NO IONIZANTES	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
RUIDO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
TEMPERATURA	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
2.-AGENTES QUÍMICOS	Requiere adaptacion		Informada	
CITOSTÁTICOS:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
GASES ANESTÉSICOS INHALATORIOS	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
OXIDO DE ETILENO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
FORMALDEHIDO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
GLUTARALDEHIDO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
OTRAS SUSTANCIAS	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
3.-AGENTES BIOLÓGICOS	Requiere adaptacion		Informada	
	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
4.-RIESGOS ERGONÓMICOS	Requiere adaptacion		Informada	
MANEJO MANUAL DE CARGAS	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
POSTURAS FORZADAS	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
HORARIOS DE TRABAJO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
BIPEDESTACIÓN / SEDESTACIÓN PROLONGADA	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>

6. RIESGOS LABORALES SEGÚN AGENTE CAUSANTE

A continuación se describen aquellos agentes o condiciones de trabajo presentes en el entorno laboral sanitario y que pueden afectar a la mujer embarazada bajo determinadas circunstancias.

Puesto que el embarazo es un estado dinámico que implica transformaciones constantes, las mismas condiciones de trabajo pueden plantear distintos problemas de salud y seguridad a cada mujer en función de la fase del embarazo, tras la reincorporación al puesto de trabajo o durante el periodo de lactancia.

Algunos de estos problemas pueden preverse y afectan en general a todas las mujeres.

Otros dependen de las circunstancias individuales y del historial médico personal, por lo que debemos tener en cuenta que cada caso ***deberá analizarse de forma individualizada***.

Agentes o factores analizados:

6.1 AGENTES FÍSICOS.

- 6.1.1 Radiaciones ionizantes.
- 6.1.2 Radiaciones no ionizantes.

6.2 AGENTES BIOLÓGICOS.

6.3 AGENTES QUÍMICOS.

- 6.3.1 Citostáticos.
- 6.3.2 Gases Anestésicos.
- 6.3.3 Óxido de Etileno.
- 6.3.4 Formaldehído.
- 6.3.5 Glutaraldehído.
- 6.3.6 Otros.

6.4 FACTORES ERGONÓMICOS.

- 6.4.1 Carga física y riesgo postural.
- 6.4.2 Organización del trabajo.
 - a. Trabajo a turnos.
 - b. Trabajo nocturno.
 - c. Jornadas prolongadas.



6.1. AGENTES FÍSICOS

RIESGO EN EMBARAZO Y LACTANCIA

Autoras

Marina Fernández Escribano

Carmen Otero Dorrego

INDICE:

	<i>Páginas</i>
6.1.1. RADIACIONES IONIZANTES.	33
Introducción.	
Justificación legislativa.	
Clasificación de la exposición.	
Efectos sobre la salud.	
Medidas de prevención en embarazo y lactancia.	
Recomendaciones y restricciones según puesto de trabajo.	
Bibliografía.	
6.1.2. RADIACIONES NO IONIZANTES.	49
1. Introducción.	
2. Justificación Legislativa.	
3. Valores límite ambientales.	
4. Efectos sobre la salud.	
5. Medidas de prevención generales.	
6. Medidas de prevención en embarazo y lactancia.	
7. Bibliografía.	

6.1.1. RADIACIONES IONIZANTES

1. INTRODUCCIÓN

La exposición a radiaciones ionizantes es conocida desde hace muchos años y dispone de una extensa legislación que se ocupa de la regulación de esa actividad laboral y describe las medidas que deben adoptarse para proteger a los trabajadores expuestos.

El sector sanitario no es ajeno a esta regulación y las instalaciones en las que se manejan radiaciones ionizantes están sometidas a requisitos constructivos, de capacitación de las personas que manipulan estas instalaciones, a controles de calidad periódicos y a la aprobación por el Consejo de Seguridad Nuclear de las mismas.

2. JUSTIFICACIÓN LEGISLATIVA

La evaluación del riesgo de exposición a radiaciones ionizantes se ajustará a las directrices y principios generales de la Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995. No obstante, el **RD 783/2001** establece la legislación específica que debe ser tenida en cuenta tanto de cara a la evaluación del ambiente de trabajo (determinando así diferentes zonas de exposición), así como al tipo de exposición (trabajadores de categorías A y B). Y el **“Protocolo de vigilancia de la salud específico para trabajadores profesionalmente expuestos a radiaciones ionizantes” (CISNS, 2003)** establece las medidas de vigilancia de la salud específica a aplicar a los trabajadores expuestos.

Según el RD 783/2001 por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, las condiciones de trabajo de una embarazada deben ser tales que la dosis equivalente al feto sea tan baja como sea razonablemente posible, de forma que la **dosis equivalente del feto no exceda 1mSv en todo el embarazo (Límite de Dosis para el feto)**. La aplicación de este límite en la práctica, se correspondería con un límite suple-

mentario de dosis equivalente de **2mSv en la superficie del abdomen** (tronco inferior) de la mujer durante el resto del embarazo.

3. CLASIFICACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

La legislación establece que se deben clasificar las instalaciones donde se trabaja con Radiaciones Ionizantes según dos aspectos:

3.1. La vigilancia radiológica del ambiente de trabajo

Debe incluir la **medición de las tasas de las dosis externas**, especificando la naturaleza y la calidad de las radiaciones de que se trate, la **medición de las concentraciones de la actividad en el aire y la contaminación superficial**, especificando la naturaleza de las sustancias radiactivas contaminantes y sus estados físico y químico.

En las Instalaciones Sanitarias todos estos parámetros deben ser analizados por el Servicio de Protección Radiológica de referencia.

Con estas mediciones se deben clasificar los lugares de trabajo en diferentes zonas de riesgo:

- **Zona de Libre Acceso:** aquella zona en la que es muy improbable recibir dosis efectivas superiores a 1 mSv por año oficial o una dosis equivalente superior a 1/10 de los límites de dosis equivalentes para el cristalino, la piel, y las extremidades. No llevan señalización.
- **Zona Vigilada** aquella que no siendo Zona Controlada exista la posibilidad de recibir dosis efectivas superiores a 1 mSv por año oficial o una dosis equivalente superior a 1/10 de los límites de dosis equivalentes para el cristalino, la piel, y las extremidades. Se señala con un trébol gris azulado.
- **Zona Controlada** aquella en la que exista la posibilidad de recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv por año oficial o una dosis equivalente superior a 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, la piel y las extremidades o bien, aquella zona en que sea necesario seguir procedimien-

tos de trabajo con objeto de restringir la exposición a la radiación ionizante, evitar la dispersión de contaminación radiactiva o prevenir o limitar la probabilidad y magnitud de accidentes radiológicos o sus consecuencias. Se señala con un trébol verde. Además, las Zonas Controladas se subdividen en:

- Zona de Permanencia Limitada: Son aquellas en las que existe el riesgo de recibir una dosis superior a los límites de dosis legalmente fijados. Se señala con un trébol amarillo.
 - Zona de Permanencia Reglamentada: Son aquellas en las que existe el riesgo de recibir, en cortos periodos de tiempo, una dosis superior a los límites de dosis legalmente fijados y que requieren prescripciones especiales desde el punto de vista de la optimización. Se señala con un trébol naranja.
 - Zona de Acceso Prohibido: Son aquellas en las que existe riesgo de recibir, en una exposición única, dosis superiores a los límites legalmente fijados. Se señala con un trébol rojo.
- En las Instalaciones radiológicas de uso sanitario, además de señalar la "cantidad de riesgo" con el color, se debe señalar el "tipo de riesgo" con otra simbología complementaria:



- El riesgo de Irradiaci3n externa se sealiza con puntas radiales alrededor del tr3bol correspondiente. Se observa en los Servicios de Radiodiagn3stico y Radioterapia.

- El riesgo de Contaminación se señala con un fondo punteado tras el trébol correspondiente. Se observa en los Laboratorios de RIA.
- El riesgo de Irradiación externa y Contaminación se señala con puntas radiales alrededor del trébol correspondiente, sobre el fondo punteado. Se observa en los Servicios de Medicina Nuclear, con fuentes no encapsuladas.

3.2. La vigilancia individual de las dosis recibidas por los trabajadores expuestos que debe comprender **la estimación de la dosis** en relación con los trabajadores expuestos. Los trabajadores profesionalmente expuestos (TPE) se clasifican en dos categorías:

- **TPE de Categoría A:** aquellas personas que, por las condiciones en las que realiza su trabajo, pueden recibir una dosis efectiva superior a 6 mSv por año oficial o una dosis equivalente superior a 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, la piel y las extremidades. El uso del dosímetro personal será obligatorio (salvo en los TPE a fuentes radiactivas, cuyas emisiones no son detectadas por los dosímetros personales que suministra el Centro Nacional de dosimetría (CND)).
- **TPE de Categoría B:** aquellas personas que por las condiciones en las que se realiza su trabajo es muy improbable que reciban dosis superiores a 6 mSv por año oficial o a 3/10 de los límites de dosis equivalente para cristalino, la piel y las extremidades.

Las lecturas dosimétricas de manera individualizada no son suficientes para clasificar a los TPE en categoría A o B, ya que estas lecturas nos informan de la dosis recibida en un periodo de tiempo, sin embargo muchas personas con lecturas inferiores a los límites legales de dosis pueden rotar por distintas áreas de trabajo o estar expuestos a una probabilidad de riesgo de accidente, por remota que esta sea.

De acuerdo a estos dos criterios, vigilancia ambiental y vigilancia individual, los Servicios de Protección Radiológica suelen clasificar a los TPE del modo siguiente:

- **TPE de Categoría A:** Aquellos que desarrollan su actividad en los siguientes servicios del sector sanitario.
 - **Hemodinámica.**
 - **Radiología intervencionista:** la realización de cualquier técnica que exige la presencia de Personal Profesionalmente Expuesto en la sala de R-X.
 - **Los que manipulan dosis radiactivas en Medicina Nuclear.**
 - **Los que trabajan en Telecobaltoterapia.**
 - **Los que trabajan en Braquiterapia.**
- **TPE de Categoría B:**
 - **Todos los demás TPE.**

Límites de dosis para los Trabajadores Profesionalmente Expuestos

La exposición media anual durante 5 años para cualquier trabajador/a, no debe exceder en 20mSv/año no pudiendo ser superior a 50mSv ningún año

Por último, los servicios de Protección Radiológica clasifican a la TPE gestante en tres niveles de riesgo:

- A:** con alta probabilidad la exposición será menor de 2 mSv.
- B:** es probable que la exposición sea menor de 2 mSv.
- C:** es probable que la exposición sea mayor de 2 mSv.

Límites de dosis para las TPE Gestantes

La exposición en la superficie del abdomen de la gestante no debe exceder en 2mSv durante todo el embarazo. Utilizará dosímetro de abdomen.

4. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Riesgos de la radiación al feto:

Existen riesgos asociados a la radiación durante el embarazo que dependen del *tiempo de embarazo* y de la *dosis absorbida*

Los riesgos de la radiación respecto al tiempo de embarazo:

- En **fase preimplantacional** (desde la concepción hasta la implantación, las dos primeras semanas), y a partir de datos experimentales en modelos animales, se estima que dosis equivalentes de 100 a 200 mSv durante esa etapa podrían inducir un 1-2% de letalidad, aunque en esa misma etapa la incidencia de abortos espontáneos en la población general se estima en torno al 30%.
- Son más importantes durante la **organogénesis** (3^a-8^a semanas de edad gestacional (EG)): según modelos experimentales en animales se han descrito anomalías esqueléticas, oculares, genitales y retraso en crecimiento. Se considera, con carácter conservador, que en humanos la dosis umbral (por debajo de la cual **no** ocurre), es de 120-200 mSv. En esa misma etapa, la incidencia de malformaciones congénitas espontáneas en la población general varía entre el 6-7/100.
- En el **periodo fetal más temprano** (desde la 8^a semana hasta la 15^a): puede detectarse retraso mental severo, aunque la dosis umbral por debajo de la cual **no** ocurre es de 120-200mSv. En esa misma etapa, la incidencia de retraso mental espontáneo en la población general se estima en torno al 1/100.
- Los riesgos sobre el feto son algo menores en el **segundo trimestre** (hasta la 25^a semana de gestación, ya que el umbral de radiación para el retraso mental se estima en 500 mSv), y mínimos en el **tercer trimestre** (no se espera la incidencia de malformaciones o retraso mental radioinducido, aunque puede aumentar levemente la incidencia posterior de cáncer o de leucemia en niños menores de 15 años). No obstante, se debe considerar que una dosis de 20 mSv supone un riesgo de morir de cáncer estimado en un 1/1000, valor similar al riesgo anual de muerte por causas naturales a la edad de 40 años.

Probabilidad de tener un niño sano en función de la dosis de radiación recibida (ICRP-84)

Dosis al feto (mGy) sobre el fondo natural	Probabilidad de <u>no</u> malformaciones	Probabilidad de <u>no</u> cáncer (0-19 años)
0	97	99.7
1	97	99.7
5	97	99.7
10	97	99.6
50	97	99.4
100	97	99.1
>100	Posible, ver texto	Mayor

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA

Como en cualquier otra circunstancia la trabajadora en situación de embarazo debe comunicar su estado al responsable de la instalación radiológica. Desde la comunicación de su estado de embarazo hasta el final del embarazo la protección del feto deberá ser comparable a la de los miembros del público:

Las trabajadoras embarazadas **pueden seguir trabajando con radiaciones** en tanto se puede asegurar razonablemente que la dosis al feto se mantiene por debajo de 1 mGy durante el resto del embarazo. 1 mGy(*) es aproximadamente la dosis que reciben anualmente todas las personas por la radiación penetrante del fondo radiactivo natural (Publicación ICRP-84, Embarazo e irradiación médica, disponible en www.icrp.org).

(*)"Para los propósitos de este informe (ICRP-84), la dosis de radiación de interés es la dosis absorbida por el embrión o el feto y

no por la madre. Dicha dosis absorbida se expresa apropiadamente en gray (Gy) o miligray (mGy) El gray es igual a 100 rad. Un gray equivale a 1.000 mGy. La unidad de dosis equivalente y de dosis efectiva es el sievert (Sv). El sievert es igual a 100 rem. Los límites de dosis se expresan en Sv. En la mayoría de las aplicaciones médicas que exigen tomar decisiones y que emplean electrones o rayos X o gamma, el valor numérico de la dosis absorbida en Gy es esencialmente igual al valor numérico de la dosis equivalente en Sv”.

Por los motivos expuestos, se deben realizar las siguientes consideraciones en cuanto a las trabajadoras embarazadas profesionalmente expuestas a radiaciones ionizantes en el ámbito sanitario:

- Deben hacer una **declaración formal voluntaria de su estado de gestación**.
- Se deben **evaluar las condiciones de trabajo**: teniendo en cuenta el historial dosimétrico de los últimos meses (o si se desconoce, el de otros trabajadores expuestos que realicen una actividad similar) y los resultados de las dosimetrías de área, se realizará una estimación de la dosis que la trabajadora embarazada pueda recibir sobre su abdomen hasta el final de la gestación. Dispondrá de *dosímetro de abdomen* durante el embarazo. En este punto es fundamental la *colaboración entre el SPRL y el Servicio de Protección Radiológica* para establecer la adecuada clasificación de la gestante y valorar las recomendaciones que procedan en función de dicha clasificación.
- **El SPRL debe emitir, si procede, un informe de adaptación y/o restricciones a la trabajadora expuesta gestante** según su clasificación:

NIVEL	EXPOSICIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS
A	Con alta probabilidad la exposición será < 2 mSv	No es necesario modificar las condiciones de trabajo
B	Es probable que la exposición sea < 2 mSv	Puede continuar en su trabajo pero con algunas restricciones
C	Es probable que la exposición sea > 2 mSv	Debe realizarse un cambio de puesto de trabajo a otro donde se garanticen las situaciones de menor riesgo

En general a las trabajadoras profesionalmente expuestas a radiaciones ionizantes, desde el momento en que informen de su estado de embarazo, no se le asignarán trabajos continuados en zonas de exposición controlada, pudiendo pasar a zonas de exposición vigilada, y se adaptarán las tareas de trabajadoras que antes del embarazo se consideraban TPE de Categoría A, evitando el riesgo asociado a dicha categoría.

6. RECOMENDACIONES Y RESTRICCIONES SEGÚN PUESTO DE TRABAJO

La Sociedad Española de Física Médica hace las siguientes recomendaciones de restricciones para TPE embarazadas, en función de los puestos en los que realizan su actividad laboral:

- **Servicio de Radiodiagnóstico:** En general, la TPE embarazada (Médico, Técnico, DUE) puede mantener su actividad siempre que permanezca detrás de las barreras estructurales de protección (la dosis equivalente en la superficie de su abdomen no excedería de 2 mSv) y NO DEBERÍA trabajar en aquellas situaciones en que no existan dichas barreras. Tampoco deberá participar en los planes de emergencia de la instalación.
- Con equipos convencionales. (Rx simple, TAC, mamografía) Al realizar su trabajo en una zona vigilada la probabilidad de recibir una dosis superior a 2 mSv en abdomen hasta el final del embarazo es muy baja y puede seguir desarrollando su tarea habitual con las adecuadas medidas de protección:
 - 1) permanecer detrás de la mampara durante el disparo,
 - 2) ponerse el dosímetro sobre el abdomen,
 - 3) no permanecer en la sala mientras se realiza una exploración salvo que sea imprescindible, en ese caso lo hará usando un delantal plomado con el dosímetro bajo el delantal y sobre el abdomen.
- Con equipos de radiodiagnóstico dental. También es zona vigilada, y puede seguir desarrollando su tarea habitual con las adecuadas medidas de protección:

- 1) efectuar el disparo a la máxima distancia posible,
 - 2) ponerse el dosímetro sobre el abdomen,
 - 3) no permanecer en la sala mientras se realiza una exploración salvo que sea imprescindible, en ese caso lo hará usando un delantal plomado con el dosímetro bajo el delantal y sobre el abdomen.
- Con equipos de Densitometría ósea. También es zona vigilada, y puede seguir desarrollando su tarea habitual.
 - Con equipos de Fluoroscopia (telemandos). En estos casos, al realizarse el disparo la clasificación de la sala se corresponde con una zona controlada y la TPE embarazada NO DEBERIA realizar exploraciones que le obliguen a permanecer a pie de mesa.
 - Con equipos de Fluoroscopia Radioquirúrgicos. Se realizan en los quirófanos. En estos casos, al realizarse el disparo sin posibilidad de barreras estructurales y junto a la mesa, la TPE embarazada NO DEBERIA trabajar en los mismos.
 - Con equipos de Rayos X Portátiles. En estos casos, al realizarse el disparo sin posibilidad de barreras estructurales, la TPE embarazada NO DEBERIA trabajar en los mismos.
 - Radiología Intervencionista y Hemodinámica. Estas salas se clasifican como "zonas controladas de permanencia limitada". Por tanto, la TPE embarazada NO DEBERÁ trabajar en el interior de dichas salas, pudiéndolo hacer en los puestos de control, que se trata de zonas vigiladas.
- **Servicio de Medicina Nuclear:** Al riesgo de exposición externa (garantizar que sea el mínimo) se suma el riesgo de contaminación interna en este tipo de instalaciones (usar guantes desechables, evitar consumo de alimentos en la zona, adecuada ventilación y/o usar protección respiratoria si fuera necesario). En estas instalaciones la TPE embarazada NO DEBERÁ realizar manipulación de radiofármacos en cámara caliente ni cuidado de pacientes sometidos a terapia metabólica. Tampoco DEBERÍA realizar tareas de administración, ni de inyección de radiofármacos, y NO DEBERÁ participar en los planes de emergencia de la instalación.

- En las unidades de PET (Tomografía de Emisión de Positrones) la TPE embarazada NO DEBERÁ realizar manipulación ni inyección de radiofármacos, ni participar en el cuidado y preparación de pacientes ya inyectados.
 - En los equipos de densitometría ósea que incorporan una fuente radiactiva encapsulada: el trabajo se realiza en una zona vigilada, y la probabilidad de recibir una dosis superior a 2 mSv en abdomen hasta el final del embarazo es muy baja, por lo que la TPE embarazada puede seguir desarrollando su tarea habitual.
- **Laboratorio de Radioinmunoanálisis (RIA):** El riesgo es de contaminación, aunque mínimo si se trabaja con “kits” de radiofármacos ya listos para su utilización, en vez de realizar marcajes directos con isótopos. El trabajo se realiza en una zona vigilada, y la probabilidad de recibir una dosis superior a 2 mSv en abdomen hasta el final del embarazo es muy baja, por lo que la TPE embarazada puede seguir desarrollando su tarea habitual con las adecuadas precauciones para evitar la contaminación: uso de guantes desechables, ropa específica para el trabajo, monitorear manos y ropas antes de salir de la instalación y para trabajos con P-32 ó S-35 utilizar blindajes de metacrilato o plástico similar (mínimo 1 cm). La TPE embarazada NO DEBERÁ participar en los planes de emergencia de la instalación.
- **Servicio de Radioterapia:** En las instalaciones de un Servicio de Radioterapia se manipulan tanto equipos de teleterapia (cobaltoterapia y aceleradores lineales) como equipos de Braquiterapia (manual y diferida).
- Aceleradores Lineales: Debido a las condiciones de funcionamiento de estos equipos y a las condiciones de trabajo, la probabilidad de recibir una dosis superior a 2 mSv en abdomen hasta el final del embarazo es mínima, por lo que la TPE embarazada puede seguir desarrollando su tarea habitual.
 - Cobaltoterapia (Unidades de Cobalto-60): se considera que la TPE embarazada NO DEBERÁ realizar su trabajo en las unidades de cobaltoterapia, porque existe la posibilidad,

aunque remota, de que la fuente no retroceda, y daría lugar a que la TPE embarazada, al entrar en la sala, recibiese una dosis que superase el límite establecido por la legislación vigente.

- **Braquiterapia Automática:** Debido a las condiciones de funcionamiento de estos equipos y a las condiciones de trabajo, la probabilidad de recibir una dosis superior a 2 mSv en abdomen hasta el final del embarazo es mínima, por lo que la TPE embarazada puede seguir desarrollando su tarea habitual.
- **Braquiterapia Manual:** la TPE embarazada NO DEBERÁ realizar su trabajo en las unidades de Braquiterapia manual porque no puede participar ni en la manipulación de fuentes, ni en el cuidado de pacientes ya tratados.

La TPE embarazada NO DEBERÁ participar en los planes de emergencia de las instalaciones de radioterapia.

Se adjunta un cuadro resumen (anexo I) estableciendo el nivel de riesgo estimado para cada caso, y las recomendaciones de necesidad de adaptación o cambio de puesto de trabajo. No obstante, son recomendaciones generales, pero habría que valorar cada caso concreto y particular (Historia clínico-laboral, historial dosimétrico, etc.).

- **Situaciones especiales:** con el objetivo de no introducir elementos de discriminación laboral para mujeres gestantes, tanto la Sociedad Española de Física Médica como el CSN y la Sociedad Española de Protección Radiológica (junio,2002), consideran que, con carácter excepcional, **se podría** permitir el trabajo en mujeres gestantes expuestas en los siguientes casos: equipos de RX portátiles, equipos de fluoroscopia (telemandos) y equipos de fluoroscopia radioquirúrgicos, administración e inyección de radiofármacos en los Servicios de Medicina Nuclear, y cuidado de pacientes sometidos a Braquiterapia manual, siempre que la TPE embarazada manifieste, de forma expresa, su voluntad de continuar en esa actividad laboral y siempre que el trabajo se realice en condiciones que aseguren el cumplimiento de la legislación vigente (condiciones estipuladas y documentadas por un

Servicio de Protección radiológica, que además, supervisará el cumplimiento de las mismas).

La trabajadora en lactancia natural se encuentra expuesta a los mismos efectos que la población laboral general con dicho riesgo, por lo que no se valora la posibilidad de solicitud de la prestación. No obstante, desde el momento en que una mujer en el periodo de lactancia informe de su estado al responsable de la actividad, **no se le asignarán trabajos que supongan un riesgo mayor de contaminación radiactiva.**

Solicitud de la ADAPTACIÓN: al conocerse el estado de gravedad y tratarse de una TPE de Categoría A o una TPE de Categoría B en Zonas Controladas (de nivel de riesgo C, dónde es probable que la exposición sea $> 2\text{mSv}$) se recomienda **cambiar a la trabajadora embarazada** a zonas vigiladas, de bajo riesgo.

Solicitud de la prestación: siempre y cuando no sea posible la adaptación del puesto de trabajo y/o la restricción de tareas que supongan la exposición al riesgo.

Anexo I *

PUESTO DE TRABAJO/TECNICA RADIOLOGICA		NIVEL DE RIESGO ESTIMADO PARA TPE GESTANTE	NECESIDAD DE CAMBIO DE PUESTO DE TRABAJO (CPT)
RADIO-DIAGNOSTICO	Equipos convencionales (Rx, TAC..)	A	No
	Radiodiagnóstico Dental	A	No
	Densitometría ósea	A	No
	Fluoroscopia con telemando	C	CPT
	Fluoroscopia radioquirúrgica	C	CPT
	E. Portátiles de RX	C	CPT
	Radiología Intervencionista y hemodinámica	C	CPT
MEDICINA NUCLEAR	Administración de Radiofármacos	C	CPT
	Unidades PET (tomografía de Emisión de Positrones)	C	CPT
	Densitometría ósea con fuente radiactiva encapsulada	A	No
LAB. RIA	Trabajos con Kits de radiofármacos	A	No
	Marcaje directo con Isótopos	B	Adaptación
RADIOTERAPIA	Cobaltoterapia	C	CPT
	Aceleradores Lineales	A	No
	Braquiterapia Automática	A	No
	Braquiterapia Manual	C	CPT

* Cuadro resumen estableciendo el nivel de riesgo estimado para cada caso, y las recomendaciones de necesidad de adaptación o cambio de puesto de trabajo (CPT). Fuentes: F. Arenas Martínez (Congreso 50 aniversario SEMST, 2006) y "La protección radiológica de las trabajadoras gestantes expuestas a radiaciones ionizantes en el ámbito hospitalario" (CSN, jun. 2002).

7. BIBLIOGRAFÍA

Arenas Martínez, F. Riesgos laborales para la función reproductora humana: derivados de las contaminaciones laborales por agentes físicos y condiciones de trabajo. Congreso del 50 aniversario de la SEMST (Sociedad Española de Medicina y Seguridad en el Trabajo). Madrid, 21-23 jun, 2006.

Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Guía de seguridad 7.4 del C.S.N. rev-2. Bases para la Vigilancia Médica de los trabajadores expuestos a las radiaciones Ionizantes. Madrid, 25/06/98.

Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz). Health Physics 74 (4): 494-522; 1998.

ICRP-26, (Comisión Internacional de Protección Radiológica). Recomendaciones de la ICRP, 1977. www.icrp.org

ICRP-60, (Comisión Internacional de Protección Radiológica). Recomendaciones de la ICRP, 1990. www.icrp.org

ICRP-75. Principios generales de la protección radiológica de los trabajadores 1997. Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP): www.icrp.org

ICRP-84, Embarazo e irradiación médica. 2000. www.icrp.org

ICRP CD 3: database of dose coefficients: radionuclides in mothers' milk. Publicación ICRP 95. (Comisión Internacional de Protección Radiológica). Recomendaciones de la ICRP, 2007. www.icrp.org

Ficha informativa para las trabajadoras expuestas sobre los riesgos derivados de la exposición del feto a las radiaciones ionizantes. Foro sobre protección radiológica en el medio Hospitalario. CSN, Sociedad Española de Protección Radiológica, Sociedad Española de Física Médica. Madrid, Junio, 2002.

Ficha informativa para los profesionales de la medicina sobre los riesgos derivados de la exposición del feto a las radiaciones ionizantes. Foro sobre protección radiológica en el medio Hospitalario. CSN, Sociedad Española de Protección Radiológica, Sociedad Española de Física Médica. Madrid, Junio, 2002.

Justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas. Real Decreto 815/2001, de 13 de julio. Boletín Oficial del Estado, nº 168, (14-07-2001).

La protección radiológica de las trabajadoras gestantes expuestas a radiaciones ionizantes en el ámbito hospitalario. Foro sobre protección radiológica en el medio Hospitalario. CSN, Sociedad Española de Protección Radiológica, Sociedad Española de Física Médica. Madrid, Junio, 2002.

Protocolo de vigilancia de la salud específico para trabajadores profesionalmente expuestos a radiaciones ionizantes" (CISNS), 2003.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. Real Decreto 783/2001, de 6 de julio. Boletín Oficial del Estado, nº 178, (26-7-2001).

UNSCEAR 2000. Comité Científico de Naciones Unidas para el estudio de los efectos biológicos de radiaciones ionizantes (UNSCEAR).

UNSCEAR 2001. Comité Científico de Naciones Unidas para el estudio de los efectos biológicos de radiaciones ionizantes (UNSCEAR).

6.1.2. RADIACIONES NO IONIZANTES

1. INTRODUCCIÓN

Las Radiaciones electromagnéticas (REM) son aquellas que transportan energía sin un soporte material. Se transportan de forma ondulatoria con una velocidad de transporte en el vacío constante (300000 km/s). Los diferentes tipos de radiaciones electromagnéticas se distinguen por:

- Su frecuencia (ondas por segundo), que se mide en Hz.
- Su longitud de onda (λ), que se relaciona con la frecuencia por la siguiente fórmula: frecuencia = velocidad / longitud de onda ($f = v / \lambda$).
- Por su energía: Una radiación electromagnética de mayor frecuencia es también una radiación de mayor energía (energía = constante de Planck x frecuencia) ($W = h \times f$).

El efecto biológico que producen depende de su energía y de la intensidad del campo.

Según su frecuencia y energía, las REM pueden clasificarse en ionizantes y no ionizantes. Las radiaciones electromagnéticas de más alta energía son ionizantes (como los rayos X, rayos gamma e incluso la ultravioleta C). El resto son no ionizantes. El límite entre ambas suele establecerse en una longitud de onda de 100 nanómetros (nm) aproximadamente.

Las Radiaciones no ionizantes son aquellas radiaciones sin energía suficiente para romper enlaces moleculares y producir una ionización de la materia. Las radiaciones no ionizantes de frecuencia más baja (menor energía) suelen expresarse por el valor de su frecuencia en Hz. Las de mayor frecuencia mediante su longitud de onda (en metros).

Tipos de radiaciones no ionizantes (de menor a mayor frecuencia):

1 Hz- 300 KHz: **Baja frecuencia y muy baja frecuencia (EMF):**

- Campos eléctricos de aparatos.
- Red eléctrica.
- Radio AM.
- TENS (electroestimulación neuromuscular transcutánea).
- Magnetoterapia.

300 KHz-300 MHz: **Radiofrecuencia (RF)**

- Radio AM.
- Radio FM.
- televisión.
- RMN (2,13 MHz).
- Onda corta médica (27 MHz).

300 MHz-300 GHz: **microondas**

- Microondas doméstico.
- Teléfonos móviles.
- Microondas para fisioterapia. Puede administrarse de manera continua o pulsátil (en el caso de que haya metales implantados, para producir menos calor) En la actualidad se emplea en tres posibles frecuencias:
 - 2450 MHz.
 - 915 MHz.
 - 433 MHz.
- Radar.

300 GHz a 100 nm: **Radiación óptica** que puede ser:

- Radiación láser (light amplification by stimulated emission of radiation): es la radiación electromagnética óptica producida o amplificada por un dispositivo principalmente mediante el proceso de emisión estimulada controlada. La emisión se limita a una sola longitud de onda.
- Radiación incoherente: toda radiación óptica distinta de una radiación láser, y se distribuye en una banda de longitudes de onda.

El espectro de la radiación óptica se divide en radiación infrarroja, radiación visible y radiación ultravioleta:

- 300 GHz-780 nm: **infrarrojo** (IR) Deposición de energía en el primer centímetro de la piel. la radiación óptica de longitud de onda comprendida entre 780 nm y 1 mm. La región infrarroja se divide en IRC (1 mm-3 000 nm); IRB (3 000 -1400 nm) e IRA (1 400- 780 nm),
 - Luz solar.
 - Diatermia.
 - Láser infrarrojo.

- **Radiación visible:** la radiación óptica de longitud de onda comprendida entre 780 nm y 380 nm.
 - Láser visible.
 - Fototerapia.
 - Luz solar.

- **Ultravioleta(UV):** la radiación óptica de longitud de onda comprendida entre 400 nm y 100 nm. La región ultravioleta se divide en UVA (400-315 nm), UVB (315-280 nm) y UVC, que entra ya en el rango de las radiaciones ionizantes.
 - Luz ultravioleta A y B (para fototerapia en dermatología).
 - Láser ultravioleta.
 - Tubos fluorescentes.

Áreas de exposición en el medio sanitario

La exposición a radiaciones no ionizantes en el medio sanitario se da con mayor intensidad en algunas áreas como rehabilitación (TENS, magnetoterapia, onda corta, microondas o láser) en dermatología(fototerapia, láser) radiodiagnóstico (RMN) o en aquellos quirófanos en los que se emplea el láser como pueden ser los de oftalmología, dermatología o ginecología entre otros.

2. JUSTIFICACIÓN LEGISLATIVA

Serán de aplicación la Directiva Marco 89/391/CEE para la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, así como el Real Decreto 39/1997 de los Servicios de Prevención.

De manera más específica se establecen las radiaciones no ionizantes como agente de riesgo para el embarazo en la Directiva 92/85/CEE, referida a la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en periodo de lactancia. En esta Directiva se recoge el deber del empresario de evaluar y en caso necesario medir y/o calcular los niveles de los campos electromagnéticos a que estén expuestos los trabajadores.

La Directiva 2004/40/CEE sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (campos electromagnéticos), hace referencia al riesgo a corto plazo, con efectos conocidos. En los lugares de trabajo abiertos al público, si se excluye la existencia de riesgos para la seguridad no es necesario realizar la evaluación.

En la Directiva 2006/25/CEE sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de los agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales), se establece el deber del empresario de evaluar y en caso necesario medir y/o calcular los niveles de exposición a la radiación óptica a que estén expuestos los trabajadores. La metodología de la medición para la radiación láser, seguirá las normas de la Comisión Electrotécnica internacional (CEI) y las recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (CIE) y del Comité Europeo de Normalización (CEN) para la radiación incoherente.

Existen varias notas técnicas de prevención (NTP 234, 522, 523, entre otras) referidas a radiaciones no ionizantes.

El Real Decreto 1066/2001, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a a emisiones radioeléctricas, hace referencia a medidas destinadas al público en general. Tampoco tienen relación directa con el trabajo en el medio hospitalario la Orden CTE/23/2002 (sobre radiocomunicaciones) ni el Real Decreto 1002/2002 (en relación con sistemas de bronceado UV).

3. VALORES LÍMITES AMBIENTALES

Los límites de exposición a campos electromagnéticos tienen como objetivo proteger de los efectos adversos para la salud que se conocen. Pero hay que tener en cuenta que no todos los efectos biológicos producen un efecto adverso para la salud.

Para establecer los límites de referencia se utilizaron como base los efectos sobre la salud establecidos, que son los efectos inmediatos. No se han considerado los efectos potenciales a largo plazo, ya que la información disponible aunque es sugerente de algunas patologías, es insuficiente.

Los valores límites ambientales no excluyen necesariamente interferencias o efectos sobre algunos dispositivos médicos como prótesis metálicas, marcapasos y desfibriladores cardiacos e implantes cocleares.

Los límites de referencia se han establecido por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP Guidelines) y en el RD 1066/2001. Los niveles de referencia se obtienen a partir de modelos matemáticos, para poder compararse con mediciones ambientales, cumpliendo con las restricciones básicas aquellas mediciones ambientales que no sobrepasen los niveles de referencia (anexo II del RD 1066/2001). Hay establecido un factor de seguridad elevado, por lo que si se respetan los valores de referencia, se asegura que no hay daño. En el caso de que estos valores de referencia se sobrepasen, no significa que sea necesariamente perjudicial, pero habrá que evaluar y tomar medidas correctoras.

Los niveles habituales de exposición suelen estar debajo de estos límites, observándose en algunos estudios únicamente niveles de exposición superiores a aquellos que recomienda la ICNIRP en trabajadores situados a una distancia de un metro de equipos de onda corta (a una frecuencia de 27.12 MHz) (Macca,2002). Los límites para exposición al público son más estrictos que los de exposición profesional. Se calculan dividiendo por 10 la exposición que elevaría 1°C la temperatura corporal.

4. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Las radiaciones no ionizantes a nivel celular pueden generar pequeñas corrientes eléctricas circulantes en el interior del organismo, cuyo principal efecto es el **calentamiento** de los tejidos del organismo. Aunque hay datos que sugieren que pueden generar otros cambios a nivel celular, no hay estudios epidemiológicos concluyentes que establezcan de manera clara otros efectos.

De los múltiples estudios publicados que valoran la relación entre exposición a radiaciones no ionizantes durante el **embarazo** con efectos adversos sobre el mismo, los resultados son muy variados. Así, en muchos no es posible establecer esa relación por no ser los resultados estadísticamente significativos. En otros, se encuentran incrementos significativos de riesgo de abortos, defectos en el nacimiento o bajo peso al nacer tras la exposición a radiaciones no ionizantes en industria electrónica, sin que la comunidad científica haya considerado que estos efectos estén necesariamente causados por la exposición a campos electromagnéticos (ICNIRP,2004). En otros trabajos que estudian la relación entre la exposición a radiaciones no ionizantes durante el embarazo y efectos reproductivos, no se obtiene ninguna evidencia de efectos nocivos sobre el feto o no siendo significativos. Otro problema se encuentra al establecer el nivel real de exposición, por la dificultad que tiene la realización de mediciones así como su interpretación sobre todo en espacios cerrados con interferencias.

Además se requiere más que una asociación estadística (como por ejemplo la plausibilidad biológica) para establecer una relación causa-efecto y en el caso en que no se hallen pruebas de efecto no significa que no exista este efecto sino que pueden no haberse encontrado las pruebas. Habría que demostrar por tanto la inexistencia de ese efecto.

La OMS y otros organismos han evaluado los efectos en el embarazo de la exposición a campos electromagnéticos del medio ambiente y del trabajo. El conjunto de los resultados indica que con niveles típicos de exposición ambiental, no aumenta el riesgo de abortos espontáneos, malformaciones, bajo peso al nacer ni enfermedades congénitas. Aún así, según las Directivas 89/391/CEE y 92/85/CEE, no puede excluirse la posibilidad de que la exposición a

radiaciones no ionizantes, incluida la relacionada con los tratamientos de onda corta, pueda aumentar el riesgo para el feto.

Por ello, y aunque no pueden considerarse en su conjunto como de alto riesgo, no se puede excluir la posibilidad de incremento de riesgo para el feto con niveles altos de exposición (Feychting, 2005), recomendándose, por tanto, reducir al mínimo la exposición a radiaciones no ionizantes durante el embarazo, evitándose si es posible las actividades en relación con tratamientos de onda corta.

Respecto a los **campos electromagnéticos de muy baja frecuencia** (hasta 100 KHz), que son los que emanan de la generación, transmisión y uso de la electricidad, las evidencias que existen no sostienen la hipótesis de que la exposición materna residencial o en el trabajo se asocie con resultados adversos del embarazo (ICNIRP, 2001)

En cuanto a los efectos de los **campos de radiofrecuencia** (RF), las fuentes principales de exposición extralaborales son la radio, televisión, teléfono móvil, teléfono inalámbrico y horno microondas y, dentro de las laborales, los equipos de diatermia para tratamiento de dolor e inflamación, resonancia magnética nuclear, aparatos electroquirúrgicos para cortar tejidos.

Se han hecho estudios en fisioterapeutas expuestos a **onda corta** (27.12 MHz), en los que se pueden alcanzar niveles instantáneos de exposición considerables. La exposición ocupacional a onda corta en fisioterapeutas tiene potenciales efectos dañinos sobre el resultado de la gestación, en concreto, bajo peso al nacer (Lerman, 2001). Hay otros estudios que relacionan esta exposición con abortos espontáneos (Taskinen, 1990), pero no pueden descartarse otros factores de confusión de la actividad, como el esfuerzo físico. Algunos estudios han hallado una disminución del nacimiento de varones entre los hijos de fisioterapeutas expuestas a onda corta durante el primer mes de embarazo. Sin embargo, otros estudios (Kallen 1982, Guberan 1994) no encuentran estos efectos o no son en sus estudios estadísticamente significativos.

En tratamientos de diatermia las rodillas de los operadores pueden tener altos niveles de exposición tanto para campos eléctricos (E) como magnéticos (H) en la posición de trabajo habitual, a pesar

de que la exposición de todo el cuerpo no exceda habitualmente los límites recomendados. Aunque hay poca probabilidad de efectos dañinos inmediatos, se debe aconsejar a los fisioterapeutas que permanezcan a una distancia de al menos 20 cm de los electrodos y cables para evitar una posible sobreexposición (Li ,1999).

Ningún efecto adverso de las radiofrecuencias ha sido comprobado ya que los estudios realizados tienen demasiadas deficiencias como para poder establecer una relación causal entre RF y efectos adversos para la salud. Los estudios sobre exposición a RF en su mayoría se han referido a fisioterapeutas y aunque se han encontrado algunos efectos, no se ha encontrado evidencia de ningún tipo específico de malformación o resultado adverso (Feychting, 2005).

No se ha demostrado que la exposición aguda o prolongada a **resonancia magnética** suponga un riesgo importante. (Gowland, 2005).

Recientemente se han realizado diversos estudios para evaluar si la **exposición ocupacional paterna** a radiaciones no ionizantes puede tener efectos adversos sobre el resultado de la gestación incluyendo defectos al nacer (Mjoeen, 2006) comprobándose que la exposición prolongada a radiaciones no ionizantes en hombres aunque no afecta la función reproductiva puede afectar a la calidad del semen (Ding, 2004; Grajewski,2000) En otros estudios, la exposición prolongada a microondas de baja intensidad en hombres, incrementó la tasa de disfunción sexual y redujo la tasa de embarazo espontáneo (Yan, 2007).

Se concluye, por tanto, que aunque es necesario continuar investigando, conviene mejorar la protección de los hombres expuestos a radiaciones no ionizantes para preservar su salud reproductiva.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN GENERALES

- **Formación e información** sobre los riesgos.
- **Señalización** de la zona.
- La intensidad de los campos electromagnéticos disminuye aproximadamente en forma proporcional al inverso del cua-

drado de la distancia. Por ello, es recomendable **alejarse de la fuente de emisión**, y utilizar telemandos cuando sea posible.

- Establecer zonas de **seguridad** y **blindajes** (como por ejemplo la jaula de Faraday).
- Minimizar el **tiempo** de exposición: deberá evitarse permanecer en la zona en la que se está administrando la radiación al paciente (hablando con él, entrar a la RMN...).
- Se deben evitar **interferencias** entre equipos, separándolos suficientemente y orientándolos de manera adecuada para evitar interacciones radioeléctricas.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA

- Existen muchos estudios sobre los efectos de las radiaciones no ionizantes y su relación con el embarazo. Algunos sugieren efectos adversos pero todos los estudios epidemiológicos disponibles tienen limitaciones que impiden establecer conclusiones claras sobre los efectos de las radiaciones no ionizantes sobre la reproducción humana.
- La radiofrecuencia (sobre todo onda corta) y microondas son las radiaciones no ionizantes de más riesgo. Solo hay seguridad de efecto térmico y aunque no pueden considerarse en su conjunto como de alto riesgo, como medida de precaución, y como no se puede excluir la posibilidad de incremento de riesgo para el feto con niveles altos de exposición, se recomienda **reducir al mínimo la exposición a radiaciones no ionizantes (sobre todo onda corta) durante el embarazo**.
- **En periodo de lactancia natural:** no hay datos que indiquen la necesidad de limitar la exposición a radiaciones electromagnéticas en mujeres en periodo de lactancia.

7. BIBLIOGRAFÍA

Ding XP, Yan SW, Zhang N, Tang J, Lu HO, Wang XL, et al. [A cross-sectional study on nonionizing radiation to male fertility]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 2004 Jan;25(1):40-3.

Feychting M. Non-cancer EMF effects related to children. *Bioelectromagnetics* 2005;7:69-74.

Floderus B, Stenlund C, Carlgren F. Occupational exposures to high frequency electromagnetic fields in the intermediate range (>300 Hz-10 MHz). *Bioelectromagnetics* 2002 Dec;23(8):568-77.

Gowland PA. Present and future magnetic resonance sources of exposure to static fields. *Prog Biophys Mol Biol* 2005 Feb;87(2-3):175-83.

Grajewski B, Cox C, Schrader SM, Murray WE, Edwards RM, Turner TW, et al. Semen quality and hormone levels among radiofrequency heater operators. *J Occup Environ Med* 2000 Oct;42(10):993-1005.

Guberan E, Campana A, Faval P, Guberan M, Sweetnam PM, Tuyn JW, et al. Gender ratio of offspring and exposure to shortwave radiation among female physiotherapists. *Scand J Work Environ Health* 1994 Oct;20(5):345-8.

Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz). *Health Physics* 74 (4): 494-522; 1998.

Heynick LN, Merritt JH. Radiofrequency fields and teratogenesis. *Bioelectromagnetics* 2003;6:74-86.

International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection. Review of the Epidemiologic Literature on EMF and Health. *Environ Health Perspect* 2001;109(Supplement 6):911-33.

International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection. Epidemiology of Health Effects of Radiofrequency Exposure. *Environ Health Perspect* 2004;112(17):1741-54.

James WH. The apparent endocrine effects of non-ionizing radiation: a new consideration in determining exposure standards. *Health Phys* 2001 Oct;81(4):467-8.

Kamedula M. [Electromagnetic diagnostic and therapeutic equipment—patient and medical personnel exposure to electromagnetic fields]. *Med Pr* 2000;51(5):509-16.

Lerman Y, Jacobovich R, Green MS. Pregnancy outcome following exposure to shortwaves among female physiotherapists in Israel. *Am J Ind Med* 2001 May;39(5):499-504.

Li CY, Feng CK. An evaluation of radio frequency exposure from therapeutic diathermy equipment. *Ind Health* 1999 Oct;37(4):465-8.

Macca I, Scapellato ML, Perini M, Virgili A, Saia B, Bartolucci GB. [Occupational exposure to electromagnetic fields in physiotherapy departments]. *G Ital Med Lav Ergon* 2002 Oct;24(4):444-6.

Mjoen G, Saetre DO, Lie RT, Tynes T, Blaasaas KG, Hannevik M, et al. Paternal occupational exposure to radiofrequency electromagnetic fields and risk of adverse pregnancy outcome. *Eur J Epidemiol* 2006;21(7):529-35.

Non-ionizing radiation, Part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. *IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum* 2002;80:1-395.

Review of the Epidemiologic Literature on EMF and Health. *Environmental Perspectives* 109 (Supp 6): 911-934; Dec. 2001.

Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre. *Boletín Oficial del Estado*, nº 234, (29-09-2001).

Review of the Epidemiologic Literature on RF and Health. *Environmental Perspectives* 112 (17): 1741-1754; Dec. 2004.

Robert E. Intrauterine effects of electromagnetic fields--(low frequency, mid-frequency RF, and microwave): review of epidemiologic studies. *Teratology* 1999 Apr;59(4):292-8.

Weisskopf MG. Magnetic resonance spectroscopy and environmental toxicant exposure. *Ann N Y Acad Sci* 2007 Feb;1097: 179-82.

Yan SW, Zhang N, Tang J, Lu HO, Wang XL. [Long-term exposure to low intensity microwave radiation affects male reproductivity]. *Zhonghua Nan Ke Xue* 2007 Apr; 13(4): 306-8.



6.2. AGENTES BIOLÓGICOS

RIESGO EN EMBARAZO Y LACTANCIA

Autoras

Silvia Lucena García

Aurora Pérez Zapata

INDICE:

	<i>Páginas</i>
1. Introducción	63
2. Justificación legislativa	63
3. Efectos sobre la salud	64
4. Riesgo de exposición a Agentes Biológicos	65
4.1. Clasificación de los Agentes Biológicos	
4.2. Mecanismo de transmisión	
4.3. Vías de entrada	
4.4. Tiempo de exposición	
4.5. Clasificación de los puestos de trabajo según categorías de exposición	
4.6. Medidas de control en la Transmisión de Agentes Biológicos	
5. Medidas de prevención en embarazo y lactancia	78
6. Anexos	83
6.1. Anexo 1: Clasificación de los agentes biológicos según nivel de riesgo, efectos sobre el feto y medidas preventivas	
6.2. Anexo 2: Precauciones Estándar. Precauciones Aérea, por Gotas y por Contacto	
7. Bibliografía	92

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito sanitario la exposición al riesgo biológico está presente en múltiples actividades laborales pudiendo afectar potencialmente a muchos de sus trabajadores. Entre ellos está la trabajadora embarazada o en periodo de lactancia, con la diferencia de que si se contagia por algún agente infeccioso se puede afectar el feto, poniendo en peligro la evolución del embarazo, ya sea por la transmisión vertical del microorganismo o bien por el padecimiento y/o tratamiento farmacológico de la enfermedad infecciosa.

Estas dos circunstancias son las que se van a valorar para determinar tanto qué tipo de exposición a agentes biológicos y qué puestos de trabajo de los centros sanitarios pueden suponer un riesgo durante el embarazo y la lactancia, como qué se debe hacer para conseguir que las trabajadoras continúen su labor sin que suponga un riesgo para su feto o hijo lactante.

2. JUSTIFICACIÓN LEGISLATIVA

La protección de los trabajadores frente al riesgo biológico es el objeto fundamental del **RD 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**, el cual procede de la transposición al Derecho español de tres Directivas Europeas (Directiva del Consejo 90/679/CEE de 26 de noviembre, posteriormente modificada por la Directiva 93/88/CEE de 12 de octubre y adaptada al progreso técnico por la Directiva 95/30/CE de 30 de junio)

La Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos, elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, es un documento que tiene por objeto facilitar la aplicación de este RD 664/1997 y dedica un apartado de la guía, el apéndice 4, a la trabajadora embarazada y en período de lactancia.

3. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Como consecuencia de la exposición a AB la salud de la trabajadora embarazada o en periodo de lactancia puede alterarse y por consiguiente se puede afectar la salud del feto y/o recién nacido.

No hay evidencia de que las trabajadoras embarazadas inmunocompetentes y susceptibles a infecciones por AB tengan mayor riesgo de adquirir dichas infecciones que otras trabajadoras no embarazadas en similares circunstancias. Sin embargo, durante la gestación existe cierta supresión de la inmunidad celular y humoral haciendo que la embarazada sea más sensible y vulnerable, especialmente en el primer trimestre de la gestación, a la mayoría de las viriasis.

En caso de que una mujer gestante se contagie por algún AB en el medio sanitario podrá o no desarrollar la enfermedad infecciosa, en función de su inmunidad al agente infeccioso. Dicha infección podrá cursar de forma inaparente (enfermedad subclínica) o bien con sintomatología propia de la misma (enfermedad clínica). A su vez la trabajadora podrá transmitir la infección al feto, principalmente por vía hematógena (transplacentaria), y/o al recién nacido a través de la leche materna. Otras vías de transmisión al feto y RN son posibles pero no relevantes en el medio laboral. Por otra parte, la trabajadora embarazada puede adquirir infecciones durante el trabajo que, a pesar de no transmitirse al feto o RN (no atraviesa la barrera placentaria o no pasa a leche materna), altera su salud y de modo indirecto puede afectar al feto.

Las infecciones en el feto pueden ocasionar alteraciones congénitas (estructurales o funcionales), muerte fetal o alteraciones del crecimiento. Los efectos teratogénicos dependen de la patogenicidad del AB, del momento de la gestación, de la constitución genética del embrión y del estado fisiológico o patológico de la madre. Hay infecciones que en el primer trimestre del embarazo dan lugar a defectos congénitos e incluso abortos espontáneos mientras que en el tercer trimestre a menudo ocasionan una infección activa en el feto cuyos efectos pueden manifestarse en fechas posteriores al parto. Según el Informe EUROCAT 2004-2005 (estudio epidemiológico sobre malformaciones congénitas en Europa) las teratogénesis inducidas por infecciones suponen el 0,27% de las malformaciones (excluidas las cromosómicas).

De todos los AB en los que se ha demostrado ser causantes de infección en el feto por transmisión vertical sólo una parte de ellos suponen riesgo para la trabajadora embarazada en el medio sanitario, en función de si el mecanismo de transmisión es posible o no durante el desarrollo de las actividades laborales.

En la tabla **“Agentes Biológicos con efectos sobre la mujer embarazada y/o feto”** (Anexo 1) se describen dichos AB según el **mecanismo de transmisión** paciente-madre y madre-feto/hijo, los **efectos sobre la salud del feto** y las **medidas de prevención** a adoptar para evitar la transmisión en el **medio laboral**. En cuanto a la transmisión de los AB a la trabajadora embarazada sólo se tendrán en consideración los mecanismos de transmisión factibles en el medio laboral.

4. RIESGO DE EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL EMBARAZO Y LACTANCIA

La valoración de la exposición al riesgo biológico en las actividades sanitarias es muy compleja tanto en la identificación del agente infeccioso como en su evaluación, ya que desde que el paciente acude a un centro sanitario hasta el diagnóstico definitivo de su patología hay un periodo de tiempo en el que se desconocen los agentes biológicos a los que el personal sanitario puede estar expuesto. Definir a qué agente biológico y en qué cantidad está expuesta una trabajadora embarazada, cuál es el tiempo de exposición y cuál será la gravedad de las lesiones en caso de contagio se hace especialmente difícil en el medio sanitario. Sí se pueden determinar áreas de trabajo en las que la probabilidad de exponerse a agentes biológicos es mayor o menor por lo que las posibilidades de infectarse, en condiciones de salud similares, será diferente en cada caso.

Los agentes biológicos que podemos encontrar en el medio sanitario son muchos y variados con puertas de entrada diferentes en función de la epidemiología de cada agente y de los procedimientos de trabajo empleados así como de las medidas de prevención adoptadas. *El estado inmunitario de la trabajadora* determina la susceptibilidad de la misma a cada agente biológico. Por lo tanto, para determinar el riesgo de exposición a agentes biológicos en la mujer

embarazada y en periodo de lactancia habrá que valorar los factores siguientes:

- 4.1. Clasificación de los Agentes Biológicos
- 4.2. Mecanismo de transmisión de los agentes biológicos
- 4.3. Vías de entrada
- 4.4. Tiempo de exposición
- 4.5. Clasificación de los puestos de trabajo según categoría de exposición
- 4.6. Mecanismos de control en la exposición a agentes biológicos

4.1. CLASIFICACION DE LOS AGENTES BIOLOGICOS

Clasificación de los agentes biológico según riesgo intrínseco de infección

El Real Decreto 664/1997 clasifica a los agentes biológicos en 4 grupos de riesgo en función del riesgo intrínseco de infección:

CLASIFICACIÓN AGENTES BIOLÓGICOS	ENFERMEDAD EN EL HOMBRE	RIESGODE PROPAGACIÓN A LA COLECTIVIDAD	PROFILAXIS/ TRATAMIENTO EFICAZ
GRUPO 1	<i>Poco probable que cause una enfermedad</i>	<i>No</i>	<i>innecesario</i>
GRUPO 2	<i>Puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores</i>	<i>Poco probable</i>	<i>Generalmente SI hay profilaxis o tratamiento eficaz</i>
GRUPO 3	<i>Puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores</i>	<i>Hay riesgo de que se propague</i>	<i>Generalmente SI hay profilaxis o tratamiento eficaz</i>
GRUPO 4	<i>Causa una enfermedad grave y supone un serio peligro para los trabajadores</i>	<i>Muy probable</i>	<i>Generalmente NO hay profilaxis o tratamiento eficaz</i>

Esta clasificación se ha realizado considerando los posibles efectos sobre trabajadores sanos. No se han tenido en cuenta los efectos particulares que puedan tener en trabajadores cuya sensibilidad se vea afectada por causas tales como patología previa, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia.

Agentes biológicos causantes de infección por transmisión vertical al feto

Los AB que se han demostrado causantes de infección por transmisión vertical se enumeran en la tabla siguiente. Se han clasificado además por grupo de riesgo según RD 664/1997. En el grupo 2 se divide a los AB en dos grupos en función de si su mecanismo de transmisión en el medio laboral es factible o no. En la valoración del riesgo de infección de la trabajadora gestante sólo se tendrán en cuenta los AB que se pueden transmitir durante las actividades propias del puesto de trabajo.

Agentes Biológicos causantes de infección por transmisión vertical					
Grupos de riesgo	Virus	Bacterias	Protozoos	Hongos	Micoplasma
AB cuya transmisión es POSIBLE en trabajadoras del ámbito sanitario					
Grupo 2	Rubéola Varicela-Zoster Parotiditis Sarampión Citomegalovirus Hepatitis A Parvovirus B19 Herpes Simple	Treponema Pallidum Listeria Monocitógenos	Toxoplasma gondii		
	AB cuya transmisión ES IMPROBABLE en trabajadoras del ámbito sanitario				
	Papiloma humano Poliomielitis Coxsackie B	Estreptococo agalactiae Neisseria gonorrhoeae Clamidia trachomatis	Plasmodium	Especies de cándidas Especies de Malassezia	Micoplasma Hominis Ureaplasma
Grupo 3	Hepatitis B, C, D, E VIH				

4.2. MECANISMO DE TRANSMISIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

Para que se produzca una enfermedad infecciosa en una trabajadora es necesario que se den tres circunstancias: que haya una fuente de infección donde se localiza el agente infeccioso y del que puede salir, que haya un huésped susceptible (persona capaz de infectarse) y que exista uno o varios mecanismos de transmisión que posibiliten la llegada del AB desde la fuente de infección hasta la trabajadora susceptible.

Una vez infectada, el AB podrá transmitirse al feto por varias vías siendo la vía hematológica (transplacentaria) la de mayor importancia en el medio laboral. En periodo de lactancia la transmisión del AB se produce principalmente a través de la leche materna.

El Mecanismo de Transmisión es el conjunto de medios y sistemas que facilitan el contacto del agente infeccioso con el sujeto receptor. Se diferencia entre transmisión directa e indirecta:

- **Transmisión Directa:** paso de un AB desde la fuente de infección al trabajador susceptible por una relación inmediata. Ocurre en un espacio de tiempo breve, en el que el microorganismo no puede reproducirse o sufrir variaciones. Se transmiten por *mordedura o arañazo, contacto físico* (vía mucosa, holodactílica, transplacentaria, intraparto, sexual) o *por aire*.
- **Transmisión Indirecta:** existe separación en tiempo y distancia, entre fuente y sujeto susceptible, habiendo medios animados o no entre ellos. Se necesita cierta capacidad de supervivencia y reproducción del AB desde la fuente hasta el sujeto. Se transmiten por *objetos inanimados o fómites, suelo, agua o alimentos*.

En el ámbito sanitario la transmisión del AB a los trabajadores se produce principalmente por medio del aire y por contacto:

Transmisión por medio del aire: AEREA y por GOTAS

La Transmisión Aérea se produce por la diseminación de:

- Gotículas, que son residuos pequeños de partículas (iguales o menores a 5 micras) de gotas evaporadas que pueden permanecer suspendidas en el aire durante largos periodos de tiempo, o de
- Partículas de polvo que contienen el agente infeccioso.

Agentes biológicos que se pueden transmitir por esta vía: ***Sarampión, Varicela (incluyendo Zoster diseminado) y Tuberculosis respiratoria bacilífera (pulmonar y laríngea)***.

La Transmisión por Gotas supone el contacto de la conjuntiva o las mucosas de nariz y boca de una persona susceptible con partículas de gotas de gran tamaño (mayores de 5 micras) que contienen microorganismos y han sido producidas por una persona con

enfermedad clínica o portadora de este agente infeccioso. Las gotas se producen al toser, estornudar, hablar o durante el desarrollo de ciertos procedimientos como el aspirado y la broncoscopia. Este tipo de transmisión requiere un contacto estrecho entre la fuente y el paciente receptor debido a que estas gotas no permanecen suspendidas en el aire y normalmente sólo viajan distancias cortas (generalmente 1 metro o menos) a través del aire.

Se pueden incluir las siguientes enfermedades por esta vía de transmisión: **Enfermedad invasiva por Haemophilus Influenzae tipo B** (meningitis, neumonía, epiglotitis y sepsis), **enfermedad invasiva por Neisseria Meningitidis** (meningitis, neumonía y sepsis) **Difteria, Parotiditis, Rubéola, Gripe** y otras (adenovirus, faringitis estreptocócica, neumonía por micoplasma).

Transmisión por CONTACTO

La transmisión directa supone el contacto piel a piel y la transferencia física de microorganismos del paciente a un huésped susceptible. La transmisión por contacto indirecto supone el contacto de un huésped susceptible con un objeto contaminado, normalmente inanimado, del entorno del paciente.

4.3. VÍAS DE ENTRADA

Los agentes biológicos se transmiten a los trabajadores sanitarios por las siguientes vías: respiratoria, parenteral, piel y mucosas y digestiva. El feto puede ser contagiado a través de la madre por vía placentaria ó intraparto y en el recién nacido algunos agentes biológicos podrían transmitirse por la leche materna afectando la lactancia natural.

Las vías de entrada más importantes de los AB en trabajadores sanitarios son:

Respiratoria: por inhalación de agentes biológicos transmitidos a través del aire. Los gérmenes proceden de pacientes o trabajadores enfermos o portadores que los eliminan al hablar, toser o estornudar. Las patologías respiratorias de mayor incidencia en nuestro medio son los procesos gripales y las infecciones respiratorias agudas. Sin embargo, en los hospitales se estima que sólo el 1-2% de las infecciones nosocomiales son atribuibles a la vía aérea.

Cutánea y mucosa: la transmisión de los agentes biológicos se produce por contacto directo (holodactilia, mordedura, arañazo) o indirecto (fómites contaminados) con sangre o fluidos corporales, secreciones o excreciones contaminadas. Los agentes patógenos sanguíneos (VHB, VHC y VIH) pueden penetrar en el trabajador a través de la piel no intacta (accidente percutáneo, piel con solución de continuidad) o a través de las membranas mucosas.

Digestiva: poco frecuente en el ambiente laboral sanitario, y generalmente debido a un incumplimiento de las normas de higiene durante el desempeño de la tarea (fumar, comer o beber, no lavado de manos previo)

4.4. TIEMPO DE EXPOSICIÓN

La exposición de los trabajadores a lo largo de su jornada laboral a agentes biológicos es muy variable en función de las actividades que desarrollan, aunque no hay una relación directa (*causa-efecto*) entre realizar actividades de riesgo y materialización de dicho riesgo. Los procedimientos de trabajo seguros así como las medidas de precaución que se adoptan influyen de manera importante en la probabilidad de contagiarse con los microorganismos pero no es suficiente. Circunstancias imprevistas, no habituales o situaciones de urgencia pueden provocar la materialización del riesgo aún cuando el tiempo de exposición sea ocasional.

% jornada laboral en que realiza actividades en las que puede haber exposición	Tiempo de exposición
≥ 50 %	Frecuente
25 % - 49%	Moderado
≤ 24 %	Ocasional

4.5. CLASIFICACION DE PUESTOS DE TRABAJO SEGÚN CATEGORIAS DE EXPOSICIÓN

Gran parte de los trabajadores del ámbito sanitario pueden estar expuestos al riesgo biológico siendo muy variable, según el puesto de trabajo desarrollado, tanto el riesgo de infección como el tiempo de exposición al mismo.

Se pueden distinguir los siguientes grupos de trabajadoras según su exposición a AB:

A. Trabajadoras con decisión consciente de manipular agentes biológicos. Son los puestos de trabajo de **microbiología** que trabajan con muestras biológicas potencialmente infectadas. Esta es una exposición controlada en la que el patógeno es conocido o sospechado y pueden tomarse medidas de contención y prevención.

B. Puestos o tareas asistenciales Trabajadoras que, inevitable y conscientemente están expuestas a agentes biológicos en su tarea diaria. Dicha exposición es incidental.

Se incluyen: facultativos médicos y quirúrgicos, de Críticos y Urgencias, Enfermeras asistenciales, Auxiliares de Enfermería y Celadoras asistenciales. En este caso, la posibilidad de exposición a agentes biológicos es difícil de prever y/o el patógeno no está identificado

C. Puestos o tareas sin actividad asistencial pero con riesgo de exposición incidental al propósito principal del trabajo.

Trabajadores del Laboratorio clínico y del Servicio de Anatomía Patológica, técnicos de Radiodiagnóstico, Admisión de Urgencias, Información, Atención al paciente, etc

Clasificación de los puestos de trabajo según categorías de exposición

CATEGORÍAS DE EXPOSICIÓN	PUESTOS DE TRABAJO (listado orientativo, no exhaustivo)
Categoría A Trabajadoras con decisión consciente de manipular agentes biológicos.	FACULTATIVO: Microbiología TÉCNICO ESPECIALISTA: Microbiología
Categoría B Trabajadores <u>con actividad asistencial</u> que inevitable y conscientemente están expuestas a AB. Exposición incidental.	FACULTATIVO: Urgencias, UCIs, especialidades quirúrgicas y médicas, anestesia, radiodiagnóstico, FISIOTERAPEUTA DUE.: urgencias, quirófano, matronas, pruebas funcionales y de laboratorio de extracciones, hospitalización. AUXILIAR ENFERMERIA CELADOR asistencial
Categoría C Trabajadores <u>sin actividad asistencial</u> pero en riesgo de exposición incidental al propósito principal del trabajo	FACULTATIVO: Anatomía Patológica, Farmacia TÉCNICO ESPECIALISTA: Laboratorios, Investigación, Anatomía Patológica, Radiodiagnóstico AUXILIAR ADMINISTRATIVO: admisión de urgencias, atención al paciente, información... ASISTENTES SOCIALES

4.6. MEDIDAS DE CONTROL EN LA TRANSMISIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS

Las medidas de prevención para evitar la transmisión del agente biológico se realizarán en cada uno de los eslabones de la cadena epidemiológica: fuente de infección o foco, mecanismos de transmisión y huésped susceptible

■ Medidas de control sobre la fuente de infección o foco:

En el caso de los agentes biológicos se entiende por foco tanto el agente biológico como el proceso o tarea que pueda liberarlo. La cadena epidemiológica puede interrumpirse actuando directamente sobre el agente infeccioso, los reservorios o los medios de supervivencia.

- Aislamiento de los pacientes con patología infecciosa de riesgo
- Diagnóstico y tratamiento adecuado de los trabajadores enfermos o portadores

■ Medidas de control sobre el mecanismo de transmisión

- Precauciones Estándar en todos los pacientes
- Precauciones adicionales de Transmisión Aérea, por Gotas y por Contacto
- Procedimientos de trabajo seguros
- Utilización de equipos de trabajo de bioseguridad
- Medidas de ventilación y control del aire de las instalaciones
- Procedimientos de limpieza-desinfección de las instalaciones
- Procedimientos de desinsectación y desratización
- Procedimientos de toma y transporte de muestras biológicas
- Gestión de residuos sanitarios

■ Medidas de control sobre los trabajadores susceptibles

- Actividades de formación e información a los trabajadores
- Vigilancia de la salud / inmunizaciones activas (vacunas) y pasivas (inmunoglobulinas)

- Restricciones laborales en caso de trabajadores no inmunes
- Uso de Equipos de protección individual (EPIs)
- Profilaxis postexposición ocupacional.

Precauciones Estándar

Son aplicadas a todos los pacientes atendidos en los hospitales, independientemente de su diagnóstico o presunto estado de infección. El uso rutinario de las Precauciones Estándar para todos los pacientes reduce de una forma significativa el riesgo para las enfermedades que no requieran otro tipo de precauciones. Están diseñadas para reducir el riesgo de transmisión de *patógenos hemáticos: (VHB, VHC y VIH) y otro tipo de patógenos*. Las Precauciones Estándar se aplicarán a:

- Sangre
- Todos los fluidos corporales, secreciones y excreciones, excepto el sudor, independientemente de si contienen o no sangre visible.
- Piel no intacta.
- Membranas mucosas.

En un segundo nivel están las precauciones diseñadas sólo para el cuidado de pacientes específicos, son las precauciones basadas en la Transmisión.

Precauciones de Transmisión Aérea

Los microorganismos transportados de esta forma se pueden extender ampliamente por las corrientes de aire o podrían ser inhalados o depositados en un huésped susceptible en la misma habitación o incluso a una distancia mayor del paciente fuente, dependiendo de factores ambientales.

Así pues, se necesitan *mecanismos de ventilación* o de manejo del aire para prevenir la transmisión aérea.

Estas precauciones se añaden a las precauciones estándar para los pacientes que se sabe o sospecha que tienen una enfermedad de transmisión aérea.

Precauciones de Transmisión por Gotas

Este tipo de transmisión requiere un contacto estrecho entre la fuente y el paciente receptor debido a que estas gotas no permanecen suspendidas en el aire y normalmente sólo viajan distancias cortas (generalmente 1 metro o menos) a través del aire. Debido a esta circunstancia no se requieren medidas especiales de ventilación o de manejo del aire para prevenir la transmisión por gotas.

Precauciones de Transmisión por Contacto

Sirven para reducir el riesgo de transmisión de agentes infecciosos de pacientes que se sabe o se sospecha que están infectados o colonizados con microorganismos que pueden transmitirse por contacto directo (contacto por manos o piel a piel que ocurren cuando se desarrollan actividades del cuidado del paciente que requieren el contacto con la piel de éste) o por contacto indirecto con superficies del medio ambiente o utensilios usados en el cuidado del paciente.

En el **Anexo 2** se detallan todas las medidas incluidas en las mencionadas Precauciones Estándar y las Precauciones adicionales según mecanismo de Transmisión (Aérea, por Gotas y por Contacto)

Inmunización

La vacunación es la medida preventiva más eficaz para evitar el contagio de una enfermedad infecciosa. En el medio laboral se deberá determinar el estado serológico de los trabajadores al inicio de su actividad en la empresa de tal modo que se puedan indicar las vacunas eficaces y que están disponibles en el momento actual.

En mujeres trabajadoras en edad de procrear el SPRL comprobará que están correctamente inmunizadas frente a: Hepatitis A, Hepatitis B, Varicela, Rubéola, Sarampión y Parotiditis.

Las Vacunas que se administran en el medio sanitario son: Hepatitis A, Hepatitis B, Hepatitis A+B, Triple vírica, Varicela, Tétanos-Difteria, Tétanos-Difteria-Tos ferina, Meningococo, Neumococo y Gripe.

La vacunación en la mujer embarazada se realizará cuando la probabilidad de exposición a la enfermedad sea elevada, cuando la enfermedad comporte un riesgo grave para la madre o el feto y cuando los riesgos vacunales para la madre o el feto sean improbables.

Inmunización durante el embarazo:

- **Vacunas parenterales de virus vivos atenuados (sarampión, rubéola, parotiditis y varicela):** contraindicadas desde tres meses (mínimo 1 mes) antes del embarazo y durante la totalidad del mismo (riesgo de transmisión del microorganismo vacunal). Aún así en caso de administración accidental no es motivo suficiente para interrumpir el embarazo.
- **Vacunas de microorganismos muertos o inactivados y las polisacáridicas:** generalmente son seguras durante el embarazo. Siempre realizar valoración previa riesgo-beneficio.
- **Inmunización pasiva:** No hay riesgo conocido para el feto con los derivados de inmunoglobulinas.

En general, incluso para las vacunas no contraindicadas, es preferible administrarlas a partir de la 16 semana de gestación (segundo y tercer trimestre).

*Inmunización durante la lactancia: **la lactancia no es obstáculo*** para la vacunación de la madre o el niño.

PRECAUCIONES EN EMBARAZO Y LACTANCIA TRAS EXPOSICIÓN OCUPACIONAL

A continuación se exponen las medidas a adoptar en embarazo y lactancia tras exposición ocupacional a los siguientes agentes biológicos: VHB, VHC, VIH, infección meningocócica y tuberculosis.

Precauciones en embarazo y lactancia tras exposición ocupacional a VHB, VHC, VIH

Consejos generales en exposición a hepatitis virales: VHB y VHC

- No es necesario que la persona expuesta modifique sus prácticas sexuales o evite la posibilidad de embarazo.

- Ante una exposición de una mujer en periodo de lactancia, no es preciso la interrupción de la misma.

Consejos generales en exposición a VIH

- En el caso de exposición a VIH debe evitar el embarazo durante las 6 a 12 semanas tras el contacto
- Si la trabajadora está embarazada, se debe considerar el riesgo potencial de transmisión basado en el tipo de exposición, la etapa del embarazo y lo que se conoce sobre la farmacocinética, seguridad y tolerancia de los fármacos en el embarazo.

La indicación de la profilaxis postexposición se basará en la valoración previa del riesgo-beneficio de dicho tratamiento con las consideraciones siguientes:

- La farmacocinética de las drogas antirretrovirales no ha sido estudiada completamente en la mujer embarazada. La mayor experiencia se tiene con ZDV, no habiéndose demostrado aumento de riesgo de defectos en niños expuestos durante su gestación.
 - Se ha establecido el beneficio conocido de la ZDV en la prevención de la transmisión perinatal del VIH.
 - Profilaxis post-exposición en embarazada: la ZDV disminuye la transmisión madre-feto hasta en un 67%.
- Si la trabajadora expuesta se encuentra en periodo de lactancia se desaconseja la lactancia natural (se valorará individualmente cada caso).

El riesgo de transmisión de VIH tras exposición ocupacional es **del 0,3%** en contacto percutáneo y de **0,09%** si es por vía mucosa o piel no intacta.

La profilaxis postexposición (PPE) con Zidovudina (ZDV) redujo la transmisión un 81%, por ello se recomienda Tratamiento antirretroviral tras exposición accidental a VIH.

En mujeres embarazadas con VIH el riesgo de transmisión vertical del VIH al feto, **no llega al 2%** con el *TARGA (Tratamiento antirretroviral de gran actividad)* administrado a la madre, la selección del tipo de parto y el tratamiento con ZDV en el recién nacido.

En mujeres embarazadas no VIH el riesgo de transmisión de VIH madre-feto tras exposición ocupacional se estima que es mucho menor.

Precauciones en embarazo y lactancia tras exposición ocupacional a infección meningocócica:

- El riesgo de infección meningocócica en personal sanitario es mucho menor que en los pacientes contactos con el caso índice.
- El personal sanitario con riesgo de exposición es aquel que está en contacto directo con las secreciones nasofaríngeas, o que participa en la realización de procedimientos como la broncoscopia o el aspirado de secreciones.
- Las trabajadora embarazada que ha tenido una exposición de riesgo pueden recibir tratamiento de prevención con: Ceftriaxona, 1 sola dosis de 250 mg (intramuscular) **no representando riesgo para el feto.**

Precauciones en embarazo y lactancia tras exposición laboral a infección tuberculosa.

La situación de embarazo no supone un factor de riesgo adicional para padecer infección tuberculosa latente o tuberculosis en mayor proporción que en trabajadoras no gestantes. La transmisión vertical de la tuberculosis no ha sido demostrada.

En exposición ocupacional a TB se tendrá en cuenta lo siguiente:

- No hay evidencia de que la prueba de tuberculina (PPD) produzca efectos adversos en la mujer embarazada o en el feto. Se realizará el PPD sólo si hay factores de riesgo para la Infección tuberculosa latente (LTBI) o para progresar de LTBI a enfermedad tuberculosa.
- En caso de diagnosticar Infección Tuberculosa Latente, aunque el embarazo no constituye una contraindicación, se recomienda posponer al puerperio el tratamiento con Isoniacida. Algunos estudios sugieren que durante el embarazo y el postparto inmediato la mujer es más vulnerable a la hepatotoxicidad de la isoniacida.

- En mujeres con alto riesgo de progresión de LTBI a enfermedad tuberculosa (mujeres infectadas recientemente o mujeres VIH) el inicio del tratamiento no debe ser retrasado incluso si está en el primer trimestre de embarazo.
- El tratamiento de elección en LTBI es la isoniacida (con suplemento de piridoxina). La isoniacida, a pesar de atravesar la barrera placentaria, no se ha demostrado teratogénica ni siquiera en los 4 primeros meses de gestación.
- La lactancia materna no está contraindicada cuando la madre está realizando quimioprofilaxis para la LTBI.
- En caso de diagnosticar enfermedad tuberculosa durante el embarazo el tratamiento se realizará sin demora.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA

El SPRL debe garantizar la seguridad y la salud tanto de la trabajadora embarazada como del feto por lo que las actuaciones del Médico del Trabajo se orientarán para conseguir dicho objetivo.

En primer lugar, para poder actuar se hace imprescindible que la trabajadora comunique su estado de gestación al SPRL. Se realizará una valoración de todos los riesgos laborales a los que está expuesta así como del estado de salud de la embarazada incluida la inmunización a determinados AB. Además se valorará si las medidas de prevención son adecuadas así como la inocuidad de aquellos tratamientos encaminados a evitar la transmisión de la madre infectada al feto. La suma de los posibles efectos sobre su salud determinará las recomendaciones laborales en cada caso particular.

En exposición al riesgo biológico se pueden distinguir dos tipos de situaciones:

- a) **La exposición es predecible y controlable:** el patógeno es conocido y pueden tomarse unas adecuadas medidas de contención y prevención. En este caso es posible evaluar si las condiciones de trabajo son o no adecuadas para la embarazada, teniendo en cuenta que ciertas medidas de prevención pueden ser incómodas o estresantes para ella.

- b) Existe la posibilidad de exposición a agentes biológicos, pero dicha exposición es **difícil de prever y/o el patógeno no esté identificado**. Esta es una situación frecuente en el ámbito sanitario ocasionando dificultades en la adopción de medidas preventivas adecuadas. No obstante, en muchos casos *existe un diagnóstico de sospecha* (no confirmado), ante el cual se adoptarán medidas de prevención similares a las que se adoptarían en los casos confirmados.

Hemos de valorar como **áreas de alto riesgo biológico** para la trabajadora gestante aquellas situaciones en las que aún no existe un diagnóstico de sospecha, como son los pacientes que se atienden por primera vez en un Servicio de Urgencias (consultas de triaje y críticos). En estos casos, en los que inicialmente no es posible la adopción de medidas preventivas adecuadas al riesgo, es donde las restricciones laborales en una trabajadora embarazada se hacen más necesarias.

En los puestos cuya categoría de exposición se ha clasificado como "B" debemos distinguir áreas de trabajo con más riesgo de exposición a agentes biológicos así como procedimientos de trabajo de mayor riesgo de exposición siempre en relación con el mecanismo de transmisión.

Según mecanismo de transmisión:

1. AB transmisión por contacto (sobre todo contacto percutáneo)

■ *Procedimientos de mayor riesgo de transmisión de AB vía hematológica:*

Se pueden incluir determinadas técnicas quirúrgicas mayores puntuales: cirugía cardíaca a corazón abierto, determinadas operaciones quirúrgicas que se requiere introducir las manos en cavidades, (algunas técnicas en cirugía máximo-facial, cesáreas, RCP en politraumatizados en los que se realiza masaje cardíaco directo) que son muy poco frecuentes y que no todos los profesionales realizan de modo habitual en sus puestos.

■ *Servicios de mayor riesgo:* Áreas quirúrgicas, Urgencias.

2. AB transmisión por vía respiratoria

- *Procedimientos de mayor riesgo:* broncoscopias, inducción de esputo, terapias de aerosoles, intubación endotraqueal, aspiración de secreciones.
- *Servicios de mayor riesgo:* Urgencias, Cuidados Intensivos, Hospitalización de Infecciosos, Neumología, Pediatría.

Solicitud de ADAPTACION:

Las recomendaciones que se especifican a continuación son para todas las trabajadoras **embarazadas con un estado de salud normal** sin otras patologías o tratamientos que supongan una especial sensibilidad sobreañadida la cual se tendrá en cuenta para definir las restricciones laborales particulares de cada caso.

Adaptaciones laborales según mecanismo de transmisión de los AB		
Mecanismo de Transmisión	Agente Biológico con efectos sobre el feto	Medidas en embarazo y lactancia
Transmisión Aérea	<i>Sarampión</i>	Embarazada no inmune: evitar exposición sin el uso de medidas de prevención adecuadas y evitar en lo posible el contacto con la fuente
	<i>Varicela / Herpes Zoster</i>	Embarazada inmune: ninguna restricción
Transmisión por Gotas	<i>Rubéola</i> <i>Parotiditis</i> <i>Parvovirus B19*</i>	Embarazada no inmune: evitar exposición sin el uso de medidas de prevención adecuadas y evitar en lo posible el contacto con la fuente. Embarazada inmune: ninguna restricción
	<i>Rubéola Congénita</i> <i>Varicela-Herpes Zoster</i>	Embarazada no inmune: evitar exposición sin el uso de medidas de prevención adecuadas y evitar en lo posible el contacto con la fuente Embarazada inmune: ninguna restricción

* *Parvovirus B 19:* Las trabajadoras dentro de las primeras 21 semanas de gestación con IgG negativo frente al Parvovirus B19: Retirar del puesto de trabajo en circunstancias excepcionales:

- Brote de infección nosocomial
- Atención a pacientes infecciosos con carga viral alta como son los pacientes con crisis aplásticas

Adaptaciones laborales según categorías de exposición		
Categorías de exposición	Servicios	Medidas en embarazo y lactancia
<p>Categoría A Trabajadoras con decisión consciente de manipular agentes biológicos.</p>	<p>Microbiología Investigación</p>	<p>Si las condiciones de trabajo son correctas: ninguna restricción Valorar restricción en sala de micobacterias</p>
<p>Categoría B Trabajadores <u>con actividad asistencial</u></p>	<p><u>Servicios</u> Especialidades Quirúrgicas, Médicas, Infecciosos, Urgencias, UCIs, Pediatría,...</p> <p>1. <u>AB transmisión por contacto</u> Servicios con pacientes infecciosos</p> <p>2. <u>AB transmisión por vía respiratoria</u> <i>Servicios de alto riesgo:</i> Medicina Interna, Urgencias, UCIs, Hospitalización de Infecciosos, Neumología, Pediatría, Trasplantes</p> <p><i>Procedimientos de alto riesgo:</i> broncoscopias, inducción de esputo, terapias de aerosoles, intubación endotraqueal</p>	<p>En embarazo:</p> <p>1. <u>AB transmisión por contacto:</u> La adopción de las Precauciones Estándar y por Contacto son suficientes para proteger a la gestante. En caso de procedimientos con alto riesgo de sufrir un accidente biológico <i>se valorará individualmente</i> restricción en pacientes con Hepatitis C y VIH con carga viral elevada y Hepatitis B si no fuera inmune.</p> <p>2. <u>AB transmisión vía respiratoria</u> - <i>Si servicios o procedimientos de alto riesgo para la TB:</i> Valorar restricción en pacientes con TB pulmonar o laringea bacilífera especialmente si es multiresistente. En otros AB valorar individualmente.</p> <p>- <i>Si la embarazada es susceptible:</i> evitar contacto con pacientes con Varicela-Zoster, Rubéola, Rubéola Congénita, Parotiditis, Sarampión, Toxoplasmosis</p> <p>- <i>Si servicios o procedimientos de bajo riesgo:</i> en general no restricciones, valorar individualmente la posible exposición.</p> <p>En lactancia: ninguna restricción</p>
<p>Categoría C Trabajadores <u>sin actividad asistencial</u> pero en riesgo de exposición incidental al propósito principal del trabajo</p>	<p>Resto de Servicios no presentes en categoría A o B</p>	<p>En general no restricciones Valoración individual según actividades realizadas</p>

Trabajadoras en periodo de lactancia natural

Las recomendaciones para este grupo de trabajadoras no difieren de las recomendaciones generales para el control del riesgo biológico en el resto de los trabajadores sanitarios.

EN RESUMEN, en cuanto a las trabajadoras embarazadas o en periodo de lactancia expuestas a agentes biológicos en el ámbito sanitario se deben realizar las siguientes consideraciones:

- Deben hacer una **declaración formal voluntaria de su estado de gestación** al SPRL, y acudir para que sea debidamente informada de su situación (si su puesto de trabajo representa riesgo para su embarazo y si deben de adoptarse medidas individuales)
- En principio la condición de embarazo **no presupone la retirada del trabajo.**
- Se deben **evaluar las condiciones de trabajo de la trabajadora embarazada:** se realizará una valoración del nivel de riesgo de exposición a agentes biológicos.
- La **posibilidad de sufrir un accidente** (pinchazo, corte) no debe ser considerado como riesgo para el embarazo al igual que la presencia del agente biológico en el lugar de trabajo no presupone la retirada del puesto sin una consideración previa de las condiciones en las que se realiza el trabajo.
- Se evaluará el **estado de salud e inmunización de la trabajadora.**
- **El SPRL debe emitir, si procede, un informe de adaptación y/o restricciones** en aquellos casos en los que el riesgo biológico sea alto y, por las circunstancias inherentes a la propia actividad no se pueda garantizar la seguridad de la trabajadora tras adoptar las medidas de protección/prevención adecuadas
- Sólo en caso de no ser posible la adaptación de puesto se propondrá la **suspensión del contrato por riesgo durante el embarazo.**

6. ANEXOS

6.1 Anexo 1

AGENTES BIOLÓGICOS CON EFECTOS SOBRE LA MUJER EMBARAZADA Y FETO				
AGENTES BIOLÓGICOS	TRANSMISIÓN FUENTE- EMBARAZADA	TRANSMISIÓN EMBARAZADA- FETO	POSIBLES EFECTOS EN EL FETO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EL MEDIO LABORAL SOBRE LA EMBARAZADA
RUBEOLA	<u>Respiratoria:</u> por gotas (>5 micras) y secreciones respiratorias <u>Por contacto:</u> en caso de Rubéola Congénita (virus en secreciones resp, heces y orina, varios meses)	Placentaria	<u>Rubéola Congénita</u> <2 meses: 40-60% múltiples defectos congénitos o aborto espontáneo Mes 3º: 30-35% defecto único (sordera, cardiopatía congénita) Més 4º: 10% defecto único >20 semanas: sordera ocasional	VACUNA TRIPLE VÍRICA <u>Contraindicada</u> durante el embarazo PRECAUCIONES POR GOTAS PRECAUCIONES POR CONTACTO (si el paciente tiene Rubéola Congénita)
VARICELA-ZOSTER	<u>Respiratoria:</u> vía aérea : gotículas (<5 micras) o partículas de polvo con el agente infeccioso <u>Por Contacto:</u> directo o indirecto (objetos contaminados)	Placentaria Cerca 25%	<u>Madre primoinfección en el 1º Trim.: Varicela Congénita</u> en el 0,4-2% (retraso psicomotor, ceguera, sordera y microcefalia). <u>Primoinfección 5 d. antes o 2 d. después del parto: varicela neonatal con un 30% mortalidad</u>	VACUNA VARICELA <u>Contraindicada</u> durante el embarazo PRECAUCIONES AÉREA Y POR CONTACTO
PAROTIDITIS	<u>Respiratoria:</u> por gotas (>5 micras) y fómites contaminados por secreciones nasofaríngeas	Placentaria	En el Trim. 1º: abortos espontáneos.	VACUNA TRIPLE VÍRICA <u>Contraindicada</u> durante el embarazo PRECAUCIONES POR GOTAS
SARAMPIÓN	<u>Respiratoria: aérea</u> secreciones nasofaríngeas, por gotículas (<5 micras) y partículas de polvo contaminadas	Placentaria Muy rara	Abortos espontáneos y partos prematuros No se han descrito malformaciones congénitas	VACUNA TRIPLE VÍRICA <u>Contraindicada</u> durante el embarazo PRECAUCIONES POR TRANSMISIÓN AEREA

GUÍA DE VALORACIÓN DE RIESGOS LABORALES DURANTE EL EMBARAZO Y LACTANCIA EN TRABAJADORAS DEL ÁMBITO SANITARIO

CYTOMEGALOVIRUS	<p><u>Contacto directo:</u> <u>Saliva</u></p> <p>"Tasa de transmisión nosocomial muy baja"</p> <p>Fuente: virus en saliva, secreciones genitales y orina</p>	<p><u>Placentaria</u> (probabilidad transmisión del 50%)</p> <p><u>Canal del parto</u></p> <p><u>Leche materna</u></p> <p><u>Contacto con secreciones maternas infectadas</u></p>	<p><u>Infección congénita</u> el 20% sintomáticas (5% Infección grave CMV y 15% clínica a los meses o años)</p> <p><u>Infección perinatal:</u> similar a Sdme mononucleósido</p>	<p>PRECAUCIONES ESTÁNDAR</p>
VIRUS HEPATITIS A	<p><u>Fecal-oral</u></p> <p>Contacto directo (manos) o indirecto (fómites, agua, alimentos)</p>	<p>No se ha detectado transmisión transplacentaria (el riesgo de transmisión es insignificante)</p>	<p>No se ha demostrado que sea teratogénico.</p> <p>De existir infección sólo se ha relacionado con mayor riesgo de parto pretérmino</p>	<p>VACUNA HEPATITIS A</p> <p>PRECAUCIONES ESTÁNDAR</p>
PARVOVIRUS	<p><u>Respiratoria</u> por <u>gotas</u> (>5 micras) y secreciones respiratorias</p>	<p><u>Placentaria</u> Raro: 3-9%</p>	<p>Gestación < 20 semanas: alto riesgo de aborto. Gestación > 20 semanas: Hidrops fetal Trim. 2º y 3º: Aborto espontáneo</p>	<p>PRECAUCIONES POR GOTAS</p>
HERPES SIMPLE	<p><u>Contacto directo</u> con lesiones y secreciones infectadas</p> <p>Son posibles las reinfecciones</p>	<p><u>Canal del parto (VHS 2)</u> 8-30%</p> <p><u>Neonatal (VHS 1)</u> por contacto</p> <p><u>Placentaria</u> (posible en caso de viremia)</p>	<p><u>Infección perinatal</u> (piel, mucosas, vísceras, cerebro)</p> <p>Alta mortalidad (sin tratamiento el 65%)</p> <p>Se han descrito casos de <u>Infección congénita</u> en madres con primoinfección.</p>	<p>PRECAUCIONES ESTÁNDAR</p>
TOXOPLASMOSIS	<p><u>Digestiva</u> Agua y alimentos con ooquistes. NO en medio sanitario.</p> <p>Si paciente con toxoplasmosis clínica grave (ej. paciente inmunodeprimido) puede haber trofozoitos en sangre, leche, orina, saliva. Podrían pasar a trabajadora (piel, mucosas y respiratoria). Raro.</p>	<p><u>Placentaria</u> En caso de primoinfección materna la transmisión es: Trim. 1º: 17% Trim. 2º: 25% Trim. 3º: 65%</p>	<p><u>Toxoplasmosis congénita</u> (más grave cuanto más precoz) Aborto espontáneo, defectos de nacimiento, afecciones en el desarrollo</p> <p>Triada Sabin: Hidrocefalia, calcificaciones y coriorretinitis. Encefalitis, retraso psicomotor. Secuelas:</p>	<p>PRECAUCIONES ESTÁNDAR</p>

GUÍA DE VALORACIÓN DE RIESGOS LABORALES DURANTE EL EMBARAZO Y LACTANCIA
EN TRABAJADORAS DEL ÁMBITO SANITARIO

			neurológicas y oculares	
TREPONEMA PALLIDUM	<i>Por contacto con lesiones, no sexual (poco frecuente)</i>	Placentaria	Infecciones congénitas. Aborto RN: estigmas sifilíticos	PRECAUCIONES ESTÁNDAR
LISTERIA MONOCYTOGENES	<i>Digestiva</i> Ingestión alimentos contaminados <i>Piel y mucosas:</i> por contacto directo (accidentes laboratorio). Raro.	<i>Placentaria</i> <i>Canal del parto</i>	Parto prematuro Muerte neonatal	PRECAUCIONES ESTÁNDAR
VIRUS HEPATITIS B	<i>Vía percutánea:</i> - Si AgHBe+: Hepatitis clínica (22-31%; Evidencia serológica VHB (37-62%) - Si AgHBe-: Hepatitis clínica (1-6%; Evidencia serológica VHB (23-37%) <i>Vía mucosa</i> <i>Piel no intacta</i>	<i>Transplacentaria</i> Si infección aguda materna Trim. 1º: 10% Trim. 3º: 70% <i>Canal parto</i> Hepatitis B: Ag HBe +: 90% Ag HBe -: 0-25%	Asintomático Abortos Partos prematuros Peso bajo al nacer Hepatitis fetal congénita	VACUNA HEPATITIS B PRECAUCIONES ESTÁNDAR
VIRUS HEPATITIS C	<i>Vía percutánea:</i> 1,8% (0 a 7%) <i>Vía mucosa:</i> rara <i>Piel intacta y no intacta:</i> no hay casos descritos	<i>Placentaria</i> 2-5%	Hepatitis	PRECAUCIONES ESTÁNDAR
VIRUS INMUNODEFICIENCIA HUMANA (VIH)	<i>V. percutánea:</i> 0,3% (IC95%: 0,2-0,5%) <i>Vía mucosa:</i> 0,09% (IC95%: 0,006-0,5%) <i>Piel no intacta:</i> menor que por v. mucosa	<i>Placentaria</i> <i>Parto y lactancia</i> Si profilaxis completa <2%	Bajo peso al nacer, SIDA e infecciones derivadas Cáncer durante la niñez	PRECAUCIONES ESTÁNDAR PROFILAXIS POSTEXPOSICIÓN (la ZDV disminuye transmisión madre-feto 67%)

6.2 Anexo 2

Precauciones estándar.

Precauciones en transmisión aérea, por gotas y por contacto

PRECAUCIONES ESTÁNDAR

A. Lavado de manos:

- Después de tocar sangre, fluidos corporales, secreciones, excreciones y materiales contaminados se lleven o no puestos los guantes. Lavarse las manos después de quitarse los guantes, en el contacto entre pacientes y entre tareas y procedimientos sobre el mismo paciente para evitar la contaminación cruzada.
- Usar jabón normal para el lavado rutinario (no antimicrobiano).
- Usar jabón antimicrobiano o antiséptico en casos específicos (control de brotes, infecciones hiperendémicas)

B. Guantes:

- Ponerse guantes limpios (no necesariamente estériles) para tocar sangre, fluidos corporales, secreciones y material contaminado. Ponerse guantes limpios antes de tocar una membrana mucosa o piel no intacta.
- Cambiarse los guantes entre procedimientos sobre el mismo paciente después de contactar con material que pudiera contener alta concentración de microorganismos.
- Quitarse los guantes inmediatamente después del uso, antes de tocar material no contaminado y superficies ambientales y antes de acceder a otro paciente. Lavarse las manos inmediatamente para evitar transferir microorganismos a otros pacientes o al entorno.

C. Mascarilla, protectores oculares, caretas:

- Colocarse una mascarilla, protector ocular o careta para proteger a mucosas de ojos, nariz o boca durante los procedi-

mientos y actividades del cuidado del paciente que puede generar salpicaduras o nebulizaciones de sangre, fluidos corporales, secreciones y excreciones.

D. Batas:

- Ponerse bata limpia (no estéril) para proteger la piel y prevenir el manchado de la ropa durante los procedimientos y actividades del cuidado del paciente que puede generar salpicaduras o nebulizaciones de sangre, fluidos corporales, secreciones y excreciones.
- Cambiarse la bata manchada tan rápidamente como sea posible y lavarse las manos para evitar la transferencia de microorganismos a otros pacientes o al entorno.

E. Equipo para el cuidado del paciente:

- Manejar el equipo usado en el cuidado del paciente manchado con sangre,..., de forma que se prevengan las exposiciones en piel y membranas mucosas, contaminación de la ropa o a otros pacientes o el entorno.
- Asegurarse que el material reutilizable no se vuelve a usar hasta su lavado adecuado. Asegurarse que el material de un solo uso se elimine adecuadamente

F. Control medioambiental:

- Asegurarse que el hospital tiene procedimientos adecuados para el cuidado, limpieza y desinfección rutinaria de las superficies ambientales, camas, equipo de cama y otras superficies que se tocan frecuentemente, y asegurarse que se cumplen estos procedimientos.

G. Lencería:

- Manejar, transportar y procesar la lencería usada manchada con sangre, fluidos corporales, secreciones y excreciones de forma que protejamos la piel y membranas mucosas de exposiciones y contaminación de la ropa y que se evite la transferencia de microorganismos a otros pacientes y al entorno.

H. Salud ocupacional y patógenos de transmisión hemática:

- Tener cuidado para prevenir heridas cuando se usan agujas, bisturíes y otros instrumentos cortantes; cuando se manejan instrumentos cortantes después de los procedimientos; cuando se limpian los instrumentos usados; y cuando se eliminan las agujas usadas.
- Nunca reencapuchar ni manipular las agujas.
- Colocar agujas, jeringuillas, hojas de bisturí y otros elementos cortantes en contenedores apropiados, que deben situarse tan cerca como se pueda del área donde se usen estos instrumentos.
- Las agujas y jeringuillas reutilizables se colocarán en un recipiente con el fin de transportarlos al área de procesado.
- Usar máscaras de resucitación o cualquier otro dispositivo de ventilación como alternativa a los métodos boca a boca.

I. Ubicación de los pacientes:

- Situar a un paciente que pueda contaminar el medio ambiente o que no podamos esperar que mantenga medidas de higiene apropiadas en una habitación individual.

PRECAUCIONES EN TRANSMISIÓN AÉREA

A. Ubicación del paciente:

Situar al paciente en habitación individual que tenga:

- Presión de aire negativa monitorizada en relación con las áreas de alrededor.
- De 6 a 12 recambios por hora.
- Salidas de eliminación de aire adecuadas o un filtrado monitorizado del aire de alta eficiencia antes de que el aire circule a otras áreas del hospital.
- Mantener la puerta de la habitación cerrada y al paciente dentro.

Si no se dispone de habitación individual:

- Colocar al paciente con otro que tenga su misma infección (a no ser que se recomiende otra cosa).
- Si no es recomendable que comparta habitación: consultar a los profesionales del control de la infección.

B. Protección respiratoria:

Utilizar protección respiratoria con marcado FFP2 o preferentemente FFP3 (mascarilla que cumpla los requisitos de la norma UNE 149:2001), Utilizar protección respiratoria.

- Cuando se va a entrar en la habitación de un paciente con infección pulmonar tuberculosa conocida o sospechada.
- Si existe personal inmunizado, las personas susceptibles no deben entrar en la habitación de pacientes que se sospecha o conoce que tienen Sarampión o Varicela. Si aún así tienen que entrar usarán protección respiratoria.
- Las personas inmunes no necesitan llevar protección respiratoria.

C. Transporte del paciente:

- Limitar el movimiento y transporte del paciente fuera de la habitación a las situaciones estrictamente necesarias. Si la salida es necesaria se le colocará al paciente una mascarilla quirúrgica para evitar la dispersión de las gotículas.

PRECAUCIONES EN TRANSMISIÓN POR GOTAS

A. Ubicación del paciente:

- Situar al paciente en una habitación individual.
- Si no hay habitación individual: situarlo en la habitación con un compañero que tenga infección activa con el mismo microorganismo pero no con otra infección "Aislamiento de Cohortes".

- Si no hay habitación individual y no es recomendable el Aislamiento de Cohortes: deberá mantenerse una separación espacial de al menos un metro entre el paciente infectado y otros pacientes o visitantes.
- No se necesitan sistemas especiales de ventilación y manejo del aire y la puerta puede permanecer abierta.

B. Mascarillas:

- Debe usarse mascarilla común (**mascarilla quirúrgica**) cuando se esté trabajando a menos de un metro del paciente.
- Algunos hospitales recomiendan usar la mascarilla al entrar a la habitación, por logística.

C. Transporte del paciente

- Limitar el movimiento y transporte del paciente fuera de la habitación a las situaciones estrictamente necesarias. Si la salida es necesaria se le colocará al paciente una mascarilla quirúrgica para evitar la dispersión de las gotas.

PRECAUCIONES EN TRANSMISIÓN POR CONTACTO

A. Ubicación del paciente:

- Situar al paciente en una habitación individual.
- Si no hay habitación individual: situarlo en la habitación con un compañero que tenga infección activa con el mismo microorganismo pero no con otra infección "Aislamiento de Cohortes".
- Si no hay habitación Individual y no es posible el Aislamiento de Cohortes: se tendrá en cuenta la epidemiología del microorganismo y la población de pacientes de la planta. Es recomendable consultar a los profesionales de control de la infección antes de situar al paciente.

B. Guantes y Lavado de manos:

- Se deben usar guantes (limpios y no necesariamente estériles) cuando se entra en la habitación. Durante el transcurso de la atención del paciente, deben cambiarse los guantes después de tener contacto con material infectado que podría contener altas concentraciones de microorganismos.
- Quitarse los guantes antes de dejar el entorno del paciente y lavarse las manos inmediatamente con un agente antimicrobiano o antiséptico. Después de esto asegurarse de que las manos no tocan superficies contaminadas u objetos de la habitación del paciente.

C. Bata:

- Debe usarse una bata (limpia y no estéril) cuando se entra en una habitación donde se prevea que la ropa tendrá contacto con el paciente, superficies medioambientales u objetos, o si el paciente es incontinente o tiene diarrea, una ileostomía, una colostomía, o drenajes no cubiertos por apósitos.
- Quitarse la bata antes de dejar el entorno del paciente. Después de hacer esto, hay que asegurarse que la ropa no se pone en contacto con superficies potencialmente contaminadas.

D. Transporte del paciente

- Limitar el movimiento y transporte del paciente fuera de la habitación a las situaciones estrictamente necesarias. Si la salida es necesaria, asegurarse de que se mantienen las precauciones para minimizar el riesgo de transmisión de microorganismos a otros pacientes y la contaminación de superficies medioambientales o equipos.

E. Equipo de cuidado del paciente

- Cuando sea posible, se dedicará el equipo destinado a cuidados no críticos para un paciente único (o un grupo de pacientes infectados o colonizados con el patógeno), con el fin de evitar el compartirlo entre pacientes. Si esto no es posible, limpiarlo y desinfectarlo adecuadamente antes de utilizarlo en otro paciente.

7. BIBLIOGRAFÍA

ACIP, General Recommendations on Immunization (pág. 18.).
<http://www.cdc.gov/nip/publications/acip-list.htm>

Carballo J, González González NL. Infecciones de transmisión vertical (I).Capítulo 67. En: Sociedad Española de Obstetricia y Ginecología (SEGO). Fundamentos de Obstetricia. Madrid. 2007: p. 551-566

Caso Pita, F. Cruzet Fernández, J. de la Concepción Lucas, D. Insausti Macarrón, L. Rodríguez de la Pinta. Vacunación en situaciones especiales. En: F. Cruzet Fernández. Vacunación en el ámbito laboral. Madrid: GSK; 2006.p.245-263.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Guía para la vacunación de mujeres embarazadas (actualizada en Julio de 2005)
www.cdc.gov/spanish/inmunizacion/pregnant-woman-s

Centers for Disease Control & Prevention. Prevention of Varicella: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 45 (No. RR-11): 19, 1996.

Centers for Disease Control and Prevention. Updated U.S.Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HIV and recommendations for Postexposure Prophylaxis. *MMWR* 2005;54(No. RR-9)

De la Torre J, Sanfrutos L, González González NL. Infecciones de transmisión vertical (II) En: Sociedad Española de Obstetricia y Ginecología (SEGO). Fundamentos de Obstetricia. Madrid. 2007: p.567-578.

Efectos de los Riesgos Ocupacionales en la Salud Reproductiva de la Mujer. DHHS (NIOSH) Número de Publicación 99-104.
www.cdc.gov

GESIDA: Grupo de estudio de SIDA // SEIMC [sede Web]. Madrid: GESIDA; 2007. [acceso febrero de 2008] Recomendaciones de la Secretaría del Plan Nacional sobre el Sida (SPNS), el Grupo de Estudio de Sida (GeSida/SEIMC), la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO) y la Asociación Española de Pediatría (AEP) para el seguimiento de la infección por el

VIH con relación a la reproducción, el embarazo y la prevención de la transmisión vertical. Disponible en: <http://www.gesida.seimc.org/index.asp>

GESIDA: Grupo de estudio de SIDA // SEIMC [sede Web]. Madrid: GESIDA; 2008. [acceso febrero de 2008] Recomendaciones de la SPNS/GESIDA/AEP/ CEEISCAT/SEMP sobre la profilaxis post-exposición frente al VIH, VHB y VHC en adultos y niños. Disponible en: <http://www.gesida.seimc.org/index.asp>

Guidance for control of parvovirus B19 infection in healthcare settings and the community. J Public Health Med. 1999 Dec;21(4):439-46

Health Canada. Prevention and control of occupational infections in health care. An infection control guideline. CDR 2002;28S1:1-264

Hernández Aguado S, López Rojano M, Coll Escursell O. Sida y Embarazo. En: Sociedad Española de Obstetricia y Ginecología (SEGO). Fundamentos de Obstetricia. Madrid. 2007; p.579-589.

M. Herranz, E. Bernaola. Características de la enfermedad tuberculosa en la infancia. An.Sist.Sanit. Navar. 2007; 30(supl. 2): 117-129.

Ministerio de Sanidad y Consumo. Embarazo e infección VIH. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2005.

Ministerio de Sanidad y Consumo. Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica. Agentes Biológicos. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2001.

Parvovirus B-19 infection during pregnancy. Infect Dis Obstet Gynecol 2003;11:175-179

P. Farreras y C. Rozman. Medicina Interna. Madrid. Mosby-Doyma libros S.A. Decimotercera edición. 1995.

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 2006 [Acceso febrero 2008]. De Hernández Calleja A. Precauciones para el control de las infecciones en centros sanitarios. Nota Técnica de Prevención 700. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_700.htm

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 2001 [acceso febrero 2008].

Guía técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/practice/agen_bio.pdf

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo. Boletín Oficial del Estado, nº 124, (24-05-1997).

J. L. Arribas. Revisión de las pautas para las precauciones de aislamiento en hospitales. Medicina Preventiva. 1997;3(1): 19-34.

Targeted Tuberculin Testing and Treatment of Latent Tuberculosis Infection. American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med. 2000;161:S211-S247

Updated U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational Exposures to HBV, HCV, and HIV and Recommendations for Post-exposure Prophylaxis. MMWR 2001;50(No. RR-11)



6.3. AGENTES QUÍMICOS

RIESGO EN EMBARAZO Y LACTANCIA

Autoras

Neus Fernández Mundet

Silvia Lucena García

Magdalena Muedra Sánchez

Carmen Otero Dorrego

Aurora Pérez Zapata

INDICE:

	<i>Páginas</i>
6.3.1. INTRODUCCIÓN A LOS AGENTES QUÍMICOS	98
6.3.2. CITOSTÁTICOS	109
1. Introducción	
2. Características.	
3. Personal expuesto.	
4. Límites de exposición	
5. Efectos sobre la salud.	
6. Medidas de prevención en general.	
7. Medidas de prevención en embarazo y lactancia.	
8. Situaciones especiales: Metotrexato, Pentamidina y Rivabirina	
7. Bibliografía	
6.3.3. GASES ANESTÉSICOS INHALATORIOS	124
1. Introducción.	
2. Características.	
3. Personal expuesto.	
4. Límites de exposición.	
5. Efectos sobre la salud	
6. Medidas de prevención en general.	
7. Medidas de prevención en embarazo y lactancia	
8. Bibliografía	
6.3.4. OXIDO DE ETILENO	135
1. Introducción.	
2. Características.	
3. Personal expuesto.	
4. Límites de exposición.	
5. Efectos sobre la salud	
6. Medidas de prevención en general.	
7. Medidas de prevención en embarazo y lactancia	
8. Bibliografía	

6.3.5. FORMALDEHIDO	146
1. Introducción.	
2. Características.	
3. Personal expuesto.	
4. Límites de exposición.	
5. Efectos sobre la salud	
6. Medidas de prevención en general.	
7. Medidas de prevención en embarazo y lactancia	
8. Bibliografía	
6.3.6. GLUTARALDEHIDO	155
1. Introducción.	
2. Características.	
3. Personal expuesto.	
4. Límites de exposición.	
5. Efectos sobre la salud	
6. Medidas de prevención en general.	
7. Medidas de prevención en embarazo y lactancia	
8. Bibliografía	
6.3.7. BIBLIOGRAFIA GENERAL QUÍMICOS	166

6.3.1. INTRODUCCIÓN A LOS AGENTES QUÍMICOS

En el ámbito sanitario son múltiples los agentes químicos que se utilizan con finalidades muy diversas, pudiendo afectar a las trabajadoras embarazadas o en periodo de lactancia. Para llevar a cabo con eficacia la protección de la salud de la mujer gestante y de los niños aún no nacidos, se deberá evaluar el riesgo químico mediante la identificación de los agentes, procedimientos o condiciones de trabajo peligrosos y la valoración o cuantificación de los mismos. La determinación de las medidas preventivas a adoptar en función de dicha evaluación será parte imprescindible para asegurar la protección de las mencionadas trabajadoras.

Los agentes químicos pueden entrar en el cuerpo humano por diferentes vías: inhalación, ingestión y absorción cutánea. Mientras que las dos últimas vías son a priori más fácilmente controlables, mediante medidas de higiene y equipos de protección cutánea respectivamente, la vía inhalatoria requerirá mayores esfuerzos y vigilancia para su control preventivo.

En la mujer embarazada o en lactancia natural se tendrá especial atención a la exposición a aquellas sustancias químicas clasificadas como tóxicas para la reproducción, las carcinogénicas y las mutagénicas debiendo valorar el *riesgo real* para la salud mediante la evaluación del riesgo químico.

DEFINICIONES

- **Carcinógeno:** Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia.

Los criterios de clasificación y etiquetado de las sustancias carcinogénicas según RD 363/1995 y posteriores modificaciones definen tres categorías:

Primera categoría	Sustancias que, se sabe, son carcinogénicas para el hombre. Se dispone de elementos suficientes para establecer la existencia de una relación de causa/efecto entre la exposición del hombre a tales sustancias y la aparición del cáncer.
Segunda categoría	Sustancias que pueden considerarse como carcinogénicas para el hombre. Se dispone de suficientes elementos para suponer que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir cáncer. Dicha presunción se fundamenta generalmente en: estudios apropiados a largo plazo en animales u otro tipo de información pertinente.
Tercera categoría	Sustancias cuyos posibles efectos carcinogénicos en el hombre son preocupantes, pero de las que no se dispone de información suficiente para realizar una evaluación satisfactoria. Hay algunas pruebas procedentes de análisis con animales, pero que resultan insuficientes para incluirlas en la segunda categoría.

Los criterios de clasificación según la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) divide a los agentes químicos en los siguientes grupos:

Grupo 1 El agente es *cancerígeno en humanos*.

Grupo 2A El agente es *probablemente cancerígeno* en humanos.

Evidencia limitada de carcinogenicidad en seres humanos; suficiente evidencia de carcinogenicidad en animales.

Grupo 2B El agente es *posiblemente cancerígeno* en humanos.

Evidencia insuficiente de carcinogenicidad en seres humanos.

Grupo 3 El agente *no es clasificable en cuanto a su carcinogenicidad en humanos*.

Grupo 4 El agente es *probablemente no cancerígeno* en humanos.

- **Mutagénico:** las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.

Se entiende por mutación: cambio permanente en la cantidad o en la estructura de material genético de un organismo que produce un cambio de las características del fenotipo de dicho organismo. Las alteraciones pueden afectar a un solo gen, a un conjunto de genes o a un cromosoma entero.

Los criterios de clasificación y etiquetado de las sustancias mutagénicas según RD 363/1995 y posteriores modificaciones definen tres categorías:

Primera categoría	Sustancias que, se sabe, son mutagénicas para el hombre. Se dispone de elementos suficientes para establecer la existencia de una relación de causa-efecto entre la exposición del hombre a tales sustancias y la aparición de alteraciones genéticas hereditarias.
Segunda categoría	Sustancias que pueden considerarse como mutagénicas para el hombre. Se dispone de suficientes elementos para suponer que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir alteraciones genéticas hereditarias. Dicha presunción se fundamenta generalmente en: estudios apropiados en animales y otro tipo de información pertinente.
Tercera categoría	Sustancias cuyos posibles efectos mutagénicos en el hombre son preocupantes. Los resultados obtenidos en estudios de mutagénesis apropiados son insuficientes para clasificar dichas sustancias en la segunda categoría.

- **Genotóxico:** Sustancias capaces de interactuar con el material genético (DNA) pudiendo provocar algún tipo de modificación en la información genética, lo cual puede ocasionar mutaciones o cáncer.

- **Tóxico para la reproducción:** las sustancias o preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en las descendencias, o aumentar la frecuencia de estos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora.

A efectos de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo (RD 665/1997 y RD 349/2003), se entenderá por agente cancerígeno o mutágeno:

Una sustancia o preparado que contenga alguna sustancia que cumpla los criterios para su clasificación como cancerígeno de 1.^a ó 2.^a categoría, o mutágeno de 1.^a ó 2.^a categoría, establecidos en la normativa vigente relativa a notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

VALORACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO

El objetivo de la evaluación de riesgos por agentes químicos consiste en estimar la magnitud del mismo y de sus características en base a la gravedad del efecto y a la probabilidad que este tenga lugar. Como resultado del análisis obtendremos un diagnóstico certero de situación de las condiciones de trabajo que redundará, como no puede ser de otro modo en la vigilancia de la salud de los trabajadores.

Pero para poder llegar a estas conclusiones necesitamos haber podido analizar como mínimo tres tipos de factores de riesgo:

1. Los derivados de las propiedades intrínsecas del agente químico: tipo de efecto, modo de actuación, etc.
2. Las derivadas de las condiciones de trabajo y del proceso específico.
3. Las dependientes de los trabajadores que manipulan los agentes.

Como puede inducirse, el diagnóstico no puede efectuarse sin la participación activa de los Técnicos del Servicio de Prevención, cuyo conocimiento operativo en la sistemática de evaluación, la planificación de la estrategia higiénica, el diseño y valoración de las deter-

minaciones, la impulsión de las medidas técnicas de control son de vital importancia para conocer a ciencia cierta la realidad a la que nos enfrentamos.

Si esto es así en condiciones generales, imaginemos la importancia de la aplicación en trabajadores especialmente sensibles como las embarazadas y las que se encuentran en periodo de lactancia natural.

De la competencia profesional del técnico en prevención, de los recursos que posea para ejercer su trabajo y de la facultad de poder efectuar un análisis sereno, basado en la evidencia científica, huyendo de la improvisación y de los factores de confusión que van a intentar mediatizar la decisión dependerá la consecución del objetivo final, la estimación del riesgo y poder proporcionar al médico del trabajo una información privilegiada para su aplicación en la vigilancia de la salud.

Muchas de las recomendaciones que puedan extraerse de este capítulo podrán estar sujetas a discusión, porque al final es difícil sustraerse a exponer algunas consideraciones alejadas del medio del que procede cada autor. No obstante se pretende evitar el sesgo que esto supone.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL PARA AGENTES QUÍMICOS. INSHT

España, en la obligación que la Directiva 98/24/CE imponía a los Estados miembros de establecer límites de exposición profesional nacionales, traspone dicha Directiva al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 374/2001, que deroga los límites de exposición del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP) y considera los publicados por el INSHT como los valores de referencia apropiados para los agentes químicos que carezcan de valores límite reglamentarios.

La Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la reunión plenaria celebrada el 16 de diciembre de 1998, acordó unánimemente recomendar que se apliquen en los lugares de trabajo los límites de exposición indicados en el documento del INSHT, titulado "Límites de exposición profesional para agentes químicos en

España" y que su aplicación se realice con los criterios establecidos en dicho documento.

Los Límites de Exposición Profesional son valores de referencia para la evaluación y control de los riesgos inherentes a la exposición, principalmente por inhalación, a los agentes químicos presentes en los puestos de trabajo y, por lo tanto, para proteger la salud de los trabajadores y a su descendencia. Sin embargo no constituyen una barrera definida de separación entre situaciones seguras y peligrosas.

Los Límites de Exposición Profesional se establecen para su aplicación en la práctica de la Higiene Industrial y no para otras aplicaciones. En este documento se considera como Límites de Exposición Profesional los Valores Límite Ambientales (**VLA**), contemplándose además, como complemento indicador de la exposición, los Valores Límite Biológicos (**VLB**).

Valores Límite Ambientales (VLA)

Son valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire, y representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos día tras día, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.

Los **VLA** sirven exclusivamente para la evaluación y el control de los riesgos por inhalación de los agentes químicos incluidos en la lista de valores. Cuando uno de estos agentes se puede absorber por vía cutánea, sea por la manipulación directa (sólido, líquido) del mismo, sea a través del contacto de los gases, vapores y nieblas con las partes desprotegidas de la piel y cuya aportación puede resultar significativa al contenido corporal total del trabajador, la medición de la concentración ambiental puede no ser suficiente para cuantificar la exposición global. En este caso los agentes aparecen señalados en la lista con la notación "vía dérmica". Esta llamada advierte, por una parte, de que la medición de la concentración ambiental puede no ser suficiente para cuantificar la exposición global y, por otra, de la necesidad de adoptar medidas para prevenir la absorción dérmica.

Tipos de Valores Límite Ambientales

■ Valor Límite Ambiental-Exposición Diaria (VLA-ED)

Es el valor de referencia para la Exposición Diaria (ED). Representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos ocho horas diarias y 40 horas semanales durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.

■ Valor Límite Ambiental-Exposición de Corta Duración (VLA-EC)

Es el valor de referencia para la Exposición de Corta Duración (EC). No debe ser superado por ninguna **EC** a lo largo de la jornada laboral. Para aquellos agentes químicos que tienen efectos agudos reconocidos pero cuyos principales efectos tóxicos son de naturaleza crónica, el VLA-EC constituye un complemento del VLA-ED y, por tanto, la exposición a estos agentes habrá de valorarse en relación con ambos límites. En cambio, a los agentes químicos de efectos principalmente agudos como, por ejemplo, los gases irritantes, sólo se les asigna para su valoración un VLA-EC.

■ Límites de Desviación (LD)

Pueden utilizarse para controlar las exposiciones por encima del **VLA-ED**, dentro de una misma jornada de trabajo, de aquellos agentes químicos que lo tienen asignado. No son nunca límites independientes, sino complementarios de los VLA que se hayan establecido para el agente en cuestión, y tienen un fundamento estadístico. Para los agentes químicos que tienen asignado VLA-ED pero no VLA-EC, se establece el producto de **3 x VLA-ED** como valor que no deberá superarse durante más de 30 minutos en total a lo largo de la jornada de trabajo, no debiéndose sobrepasar en ningún momento el valor **5 x VLAED**.

Valor Límite Biológico (VLB)

Son los valores de referencia para los Indicadores Biológicos asociados a la exposición global a los agentes químicos. Los VLB son

aplicables para exposiciones profesionales de ocho horas diarias durante cinco días a la semana.

En general, los VLB representan los niveles más probables de los Indicadores Biológicos en trabajadores sanos sometidos a una exposición global a agentes químicos, equivalente, en términos de dosis absorbida, a una exposición exclusivamente por inhalación del orden del VLA-ED. Las bases científicas para establecer los VLB pueden derivarse de dos tipos de estudios:

- a) los que relacionan la intensidad de la exposición con el nivel de un parámetro biológico y
- b) los que relacionan el nivel de un parámetro biológico con efectos sobre la salud.

Los VLB no están concebidos para usarse como medida de los efectos adversos ni para el diagnóstico de las enfermedades profesionales. El control biológico debe considerarse complementario del control ambiental y, por tanto, ha de llevarse a cabo cuando ofrezca ventajas sobre el uso independiente de este último.

El control biológico puede usarse para completar la valoración ambiental, para comprobar la eficacia de los equipos de protección individual o para detectar una posible absorción dérmica y/o gastrointestinal.

Indicador Biológico (IB):

Se entiende por indicador biológico un parámetro apropiado en un medio biológico del trabajador, que se mide en un momento determinado, y está asociado, directa o indirectamente, con la exposición global, es decir, por todas las vías de entrada, a un agente químico. Como medios biológicos se utilizan el aire exhalado, la orina, la sangre y otros. Según cuál sea el parámetro, el medio en que se mida y el momento de la toma de muestra, la medida puede indicar la intensidad de una exposición reciente, la exposición promedio diaria o la cantidad total del agente acumulada en el organismo, es decir, la carga corporal total.

Se consideran dos tipos de indicadores biológicos:

- **IB de dosis.** Es un parámetro que mide la concentración del agente químico o de alguno de sus metabolitos en un medio biológico del trabajador expuesto.

- **IB de efecto.** Es un parámetro que puede identificar alteraciones bioquímicas reversibles, inducidas de modo característico por el agente químico al que está expuesto el trabajador.

Cuando la medida, en un trabajador, de un determinado indicador biológico supere el VLB correspondiente no debe deducirse, sin mayor análisis, que ese trabajador esté sometido a una exposición excesiva, ya que las diferencias individuales, biológicas o de conducta, tanto fuera como dentro del ámbito laboral, constituyen fuentes de inconsistencia entre los resultados del control ambiental y los del control biológico.

FICHAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD QUÍMICA (FISQ)

Las FISQ recopilan de forma clara la información esencial de higiene y seguridad de sustancias químicas. Las fichas no tienen estatus legal, sino que pretenden ser una herramienta informativa, tanto para el propio trabajador, como para el empresario en su deber de dar información e instrucción a sus trabajadores. Pueden no reflejar en todos los casos los requerimientos incluidos en la legislación nacional. El usuario debe, por tanto, verificar la concordancia de las fichas con los requisitos legales en el país de su uso.

Frases R

En el etiquetado de las sustancias peligrosas deberán figurar las frases R que son las frases tipo que indican los riesgos específicos derivados de los peligros de la sustancia.

Las frases R que hacen referencia a las propiedades toxicológicas o a los efectos específicos sobre la reproducción, embarazo y lactancia son:

- R60** Puede perjudicar la fertilidad.
- R61** Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R62** Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
- R63** Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R64** Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.

Las frases R relacionadas con la carcinogenicidad de las sustancias son:

R40 Posibles efectos cancerígenos

R45 Puede causar cáncer

R49 Puede causar cáncer por inhalación

A las sustancias clasificadas como carcinogénicas de la *primera y segunda categorías* se les asigna el símbolo «T» y la frase de riesgo R45. No obstante, en el caso de sustancias y preparados que presenten riesgo de carcinogénesis sólo al ser inhalados, por ejemplo, en forma de polvo, vapor o humo (otras vías de exposición –p. ej., por ingestión o por contacto con la piel– no plantean riesgo de carcinogénesis) se asignará el símbolo «T» y la frase de riesgo específico R49. A las sustancias clasificadas como carcinogénicas de la *tercera categoría* se les asignará el símbolo «Xn» y la frase de riesgo R40.

Las frases R relacionadas con la mutagenicidad de las sustancias son:

R46 Puede causar alteraciones genéticas hereditarias

R68 Posibilidad de efectos irreversibles

A las sustancias clasificadas como mutagénicas de la primera y segunda categorías se les asignará el símbolo «T» y la frase de riesgo R46. A las sustancias clasificadas como mutagénicas de la tercera categoría se les asignará el símbolo «Xn» y la frase de riesgo R68.

Excepciones en cuanto a la clasificación y etiquetado de sustancias químicas empleadas en el medio sanitario
Tanto los medicamentos de uso humano como las sustancias radiactivas están excluidas del ámbito de aplicación del Reglamento de Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas (RD 363/1995 y sus modificaciones posteriores) ya que se regulan por sus reglamentos específicos.

OBLIGACIONES EN MATERIA DE DOCUMENTACIÓN

1. El empresario está obligado a disponer de la documentación sobre los resultados de la evaluación, así como los criterios y pro-

cedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados.

2. Una lista actualizada de los trabajadores encargados de realizar las actividades respecto a las cuales los resultados de las evaluaciones revelen algún riesgo para la seguridad o la salud, indicando la exposición a la cual hayan estado sometidos en la empresa.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para la conservación de los historiales médicos individuales.

3. Tanto la lista mencionada en el apartado 1 anterior como los historiales médicos mencionados en el apartado 2 deberán conservarse durante **cuarenta años** después de terminada la exposición, remitiéndose a la autoridad laboral en caso de que la empresa cese en su actividad antes de dicho plazo.

4. Deberá comunicarse a la autoridad laboral todo caso de cáncer que se reconozca resultante de la exposición a un agente cancerígeno o mutágeno durante el trabajo.

6.3.2. CITOSTATICOS

1. INTRODUCCIÓN

Según se recoge en el Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica sobre Agentes Citostáticos del MSC (2003) los fármacos citostáticos son sustancias citotóxicas que se utilizan específicamente para causar un daño celular, que no es selectivo para las células tumorales, sino que afecta a todas las células del organismo, resultando efectos tóxicos adversos.

El aumento de los casos de cáncer en todo el mundo occidental, de los cuales la gran mayoría son tratados con quimioterapia anti-neoplásica sumado a la diversificación de usos que han sufrido los productos citostáticos en los últimos años, resultado del avance en los conocimientos médicos, hacen que estos fármacos sean cada vez más usados en terapéutica médica. Esto conlleva un incremento paralelo del peligro de manejo de estos productos citostáticos para la salud de los trabajadores/as que los manipulan reconocido desde los años 70.

En la actualidad, no sólo los fármacos de tipo citostático pueden resultar peligrosos en cuanto a su manipulación por trabajadores sanitarios, puesto que también se emplean otros medicamentos de tipo hormonal, antiviral o inmunológico con efectos nocivos asociados a su manipulación, por eso también se incluirían dichos "fármacos peligrosos" entre las recomendaciones que puedan aplicarse a los medicamentos citotóxicos.

2. CARACTERÍSTICA DE LOS CITOSTÁTICOS

Se pueden definir como citostáticos, aquellas sustancias capaces de inhibir o impedir la evolución de la neoplasia, restringiendo la maduración y proliferación de células malignas, actuando sobre fases específicas del ciclo celular y por ello son activas frente a células que se encuentran en proceso de división. Este mecanismo hace que, a su vez, sean por sí mismas carcinógenas, mutágenas y/o teratógenas.

Son un grupo heterogéneo de sustancias de distinta naturaleza química, que se utilizan de forma preferente aunque no exclusivamente como tratamiento antineoplásico, bien solas o acompañadas de otro tipo de terapia.

Algunos de los agentes citostáticos están considerados como carcinógenos según la clasificación de la IARC (International Agency for Research on Cancer) que determina el riesgo carcinógeno de las sustancias químicas en humanos. La no clasificación como cancerígenos por la IARC no implica directamente que no presenten este efecto, muchas veces reconocido por organismos científicos de distintos países, ya que dicho organismo no los ha evaluados todos. También se han incluido otros compuestos cuya actividad no es específicamente citostática, pero que están relacionados con procedimientos de quimioterapia.

Normativa aplicable

Los fármacos citostáticos no se encuentran en rigor, bajo la reglamentación de carcinógenos regulados en la Directiva 90/394/CEE de 28 de junio sobre protección de los trabajadores/as contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, transpuesta a la legislación española en el **Real Decreto 665/1997** del 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (y modificado por los RD 1124/2000 y RD 349/2003, que amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos), dado que en la definición de agentes carcinógenos que se hace en estos textos se remite a la normativa relativa a clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, que excluye expresamente los medicamentos de uso humano y veterinario (Real Decreto 1078/93 de 2 de julio y Real Decreto 363/1995 del 10 de marzo). No obstante, podrá aplicarse el RD 665/1997 siempre que en una posible exposición laboral a los mismos, alguno de sus componentes cumpla los criterios de clasificación como cancerígeno o mutágeno de categoría 1ª o 2ª y su concentración individual expresada en porcentaje en peso sea $\geq 0,1\%$ u otro valor indicado en el anexo I del RD 363/1995 (de 10 de Marzo, por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de

Sustancias Peligrosas). En estos casos, la información necesaria para una correcta identificación, deberá obtenerse, al amparo del Art. 4 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), Ley 31/1995, del fabricante, suministrador o generador del producto en cuestión, y al no estar éste sometido al etiquetado y acompañamiento de fichas de datos de seguridad que establecen los RD 363/1995 y RD 255/2003. La propia LPRL establece la obligatoriedad de la vigilancia de la salud en los trabajadores expuestos a riesgos y en la NTP 740 del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo) sobre exposición laboral a citostáticos en el ámbito sanitario se refleja que el **Real Decreto 665/1997** sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición laboral a cancerígenos **es de aplicación en el caso de los compuestos citostáticos, puesto que el potencial mutagénico y carcinogénico de muchos de los agentes neoplásicos está perfectamente establecido**, y así hay que considerarlos desde el punto de vista de la gestión de riesgos laborales (el RD 665/1997 establece en su artículo 5, apartado 2, que cuando no sea técnicamente posible sustituir el agente cancerígeno, se garantizará su empleo mediante **sistemas cerrados**, y en su apartado 3, que cuando técnicamente no sea posible emplear sistemas cerrados, se garantizará que el nivel de exposición sea el más bajo posible).

Para aquéllos cuyo carácter carcinogénico o mutagénico no esté establecido, les será de aplicación el **RD 374/2001** sobre los riesgos de los agentes químicos durante el trabajo. Desde el punto de vista de su utilización sanitaria (que no de su fabricación) los citostáticos no se identifican ni etiquetan bajo los criterios del **RD 363/1995** lo que puede conllevar una infravaloración del riesgo asociado a su manipulación.

Toxicocinética

No toda la medicación utilizada en la actualidad en los tratamientos antineoplásicos es de tipo citostático, puesto que también se emplean medicamentos de tipo hormonal o inmunológico con efecto cancerígeno, posible o probado, por eso en cada caso habría que consultar la toxicocinética particular de cada producto.

3. PERSONAL EXPUESTO

Se considera personal expuesto a todo aquel trabajador que interviene en los procesos de preparación, administración, almacenamiento, transporte y eliminación de residuos citotóxicos, considerándose como tales aquellos residuos compuestos por restos de medicamentos citotóxicos así como de todo material que haya estado en contacto con ellos y que se consideran residuos de Clase VI (según el Art. 3 del Decreto 83/1999, de 3 de junio, por el que se regulan las actividades de producción y de gestión de los residuos Biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid). *Debido a que la legislación de residuos es autonómica, la clasificación de los mismos puede variar según cada Comunidad autónoma.*

La exposición a citostáticos en el ámbito sanitario no implica exclusivamente al personal sanitario (Personal de farmacia implicado en su preparación y personal de enfermería encargado de su administración) sino que también puede afectar al personal de suministro, recepción y almacenamiento, transporte, laboratorio y tratamiento de residuos, así como personal auxiliar y de la limpieza, por contacto con excretas de pacientes sometidos a quimioterapia o en caso de accidentes (vertidos, salpicaduras o punciones). Por otro lado, la aparición de nuevos tipos de preparaciones en forma de comprimidos y cápsulas para autoadministración elimina en la práctica el problema de la exposición profesional.

4. LIMITES DE EXPOSICION

En situaciones de posible riesgo higiénico, es práctica habitual la realización de muestreos ambientales en el puesto de trabajo, como método de evaluación específica de riesgos.

En el caso que nos ocupa, la medición ambiental no será una técnica de evaluación abordable sistemáticamente dado que:

- No existen valores de referencia para establecer situaciones seguras.
- No existen, con carácter general, métodos reglados para definir las técnicas de muestreo y análisis.
- En la exposición laboral a agentes citostáticos existe posibilidad de penetración por diferentes vías.

En cuanto a los medios de control biológico de los riesgos de exposición a citostáticos, en la actualidad, es prácticamente imposible seleccionar un indicador que sea lo suficientemente sensible y específico para poder hacer un seguimiento del personal expuesto (no se pueden aplicar BEIs a la práctica clínica habitual).

Por los motivos anteriormente expuestos, sería recomendable definir diferentes **niveles de exposición**.

A partir de la Evaluación Inicial de Riesgos, identificando las diferentes áreas del Centro Sanitario en donde se preparan y/o administran fármacos citostáticos y teniendo en cuenta la frecuencia de exposición (número de exposiciones que se han de realizar que a su vez depende del aumento de la demanda y de que el personal sea rotatorio o no) y características de dicha exposición (tipos de citostáticos _los que tienen mayor potencial carcinogénico y teratogénico son los derivados de la vinca y los alquilantes, y los menos agresivos son los antimetabolitos como Metrotexate, Citarabina y Fluoruracilo, uso de sistemas cerrados, etc), así como la documentación bibliográfica actualizada, el SPRL puede clasificar al personal expuesto a citostáticos , según sus niveles de exposición, en 4 categorías:

I. Exposición Alta: Se asocia a Áreas de trabajo específicas con alta frecuencia de manipulación.

- Personal que **prepara directamente** citostáticos y/o realiza limpieza de campana de flujo laminar, **como tarea habitual, intensiva y rutinaria** de su puesto de trabajo (p.ej. enfermeras del Servicio de Farmacia), **y personal de apoyo como tarea habitual** (Auxiliares de Enfermería (AE) del S. de Farmacia).
- Personal que **administra directamente** la medicación, **como tarea habitual, intensiva y rutinaria** de su puesto de trabajo (p.ej.: enfermeras de Hospital de Día), con exposición durante toda o la mayor parte de su jornada laboral (7 h/d, \geq 5 días a la semana) **y personal de apoyo como tarea habitual** (Auxiliares de Enfermería (AE) del Hospital de Día).

II. Exposición Media

- Personal que solamente **prepara y/o administra citostáticos como tarea ocasional y en cantidades moderadas** en su puesto de trabajo (p.ej. enfermeras de Planta de Hospitalización con pacientes hematológicos/oncológicos).

III. Exposición Baja

- **Personal de apoyo en la preparación y/o administración de citostáticos como tarea ocasional** en su puesto de trabajo (p.ej., Auxiliares de Enfermería de Áreas de Hospitalización con pacientes hematológicos/oncológicos que recogen excretas y lencería contaminada), ó Farmacéuticas Hospitalarias, que sólo tienen contacto con los pacientes oncológicos del Hospital de Día para informarles de la medicación que van a recibir, y con los fármacos citostáticos en viales cerrados para realizar el control de calidad y/o preparaciones muy infrecuentes de pequeñas dosis).
- Personal que solamente **administra citostáticos precargados como tarea excepcional** en su puesto de trabajo (p.ej. enfermeras de Atención Primaria que administran metrotexate precargado).

IV. Exposición Muy Baja

- Personal que tiene un **contacto muy indirecto y/o extremadamente ocasional con citostáticos** en su puesto de trabajo (p.ej. celadores que transportan medicamentos, personal administrativo del S. de Farmacia / personal administrativo del S. Oncología y/o Hospital de Día, personal de limpieza), se considera un riesgo asumible al resto de la población trabajadora del Centro Sanitario, precisando como medida de prevención de riesgos laborales la adecuada formación en cuanto a la posibilidad de exposición accidental con citostáticos, para evitar que manipulen los residuos ocasionados sin seguir el procedimiento de actuación ante contaminaciones accidentales y derrames de citostáticos vigente en el Centro Sanitario en que se encuentran trabajando.

5. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Los agentes citotóxicos a dosis terapéuticas pueden producir efectos claramente nocivos en la salud de los pacientes (aunque el beneficio, en estos casos, sea mayor que el perjuicio causado). Sin embargo, es prácticamente imposible establecer los posibles efectos adversos que pueda causar la exposición profesional crónica a citotóxicos con bajos niveles de concentración, ya que algunos efectos pueden ser subclínicos y no ser evidentes durante años. Por eso, aún en ausencia de datos epidemiológicos, la toxicidad de los agentes citotóxicos obliga a tomar precauciones para minimizar sistemáticamente la exposición a los mismos.

Entre las acciones tóxicas de éstos fármacos se pueden incluir las siguientes: teratogénica, citostática, carcinogénica, mutagénica, alteración corneal, cardiotoxica, hepatotóxica, nefrotóxica, hematoxica, hemorrágica, acción vesicante, efecto irritante de piel y mucosas y emetizante. Algunos citotóxicos pueden presentar varios de los efectos mencionados.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN GENERAL

6.1. Medidas de Prevención Colectivas

Medidas organizativas

- Medidas generales: no se permitirá comer, beber, masticar chicle ni almacenar alimentos en las áreas de trabajo de manipulación de citostáticos y el personal no utilizará maquillaje, ni otros productos cosméticos y/o de bisutería, que puedan provocar una exposición prolongada en caso de contaminación.
- Procedimientos de trabajo para la preparación y administración de citostáticos.
- Procedimientos de actuación ante accidentes con citostáticos.
- Procedimientos de actuación en caso de vertidos o derrames accidentales.
- Procedimientos de eliminación de residuos procedentes de la manipulación y dispensación de agentes citostáticos.

- Procedimiento o protocolo de Recepción y almacenamiento de pedidos que incluyan agentes citostáticos.
- Procedimiento de transporte hacia las zonas de dispensación por circuito cerrado.
- Formación e Información a los trabajadores.

Medidas Técnicas de protección ambiental:

- **Durante la preparación:** Área de trabajo restringida a personal autorizado (y debidamente cualificado para la manipulación de citostáticos), con una antesala para el almacenamiento y acondicionamiento del material, una zona de paso, de transferencia de materiales y personas, que actúa de barrera frente a la contaminación (en la zona de paso, el personal debe colocarse el material de protección cuando vaya a entrar en la zona de preparación y retirárselo cuando circule hacia la antesala) y una zona de preparación (con cabinas de seguridad biológica, CSB, Clase II, mínimo tipo B1 (30% aire circulante y 70% aire exterior) de flujo laminar vertical que deberán estar certificadas y cumplir los estándares internacionales, o mejor tipo B2; aunque debe tenerse presente que dichas cabinas están pensadas como protección frente al riesgo biológico y los filtros no son eficaces frente a vapores, por eso se deben realizar procedimientos de preparación seguros –“sistemas cerrados” y con conexiones sin agujas- y los trabajadores expuestos deberán utilizar el material de protección personal adecuado).
- **Durante la dispensación** (P. ej. en Hospital de Día): uso de “sistemas cerrados” y con conexiones sin agujas. Uso de material de Bioseguridad.
- **Durante la actuación ante vertidos accidentales:** disponer de Equipos o “Kits” de limpieza custodiados por los supervisores/as de las áreas donde puedan tener lugar, con revisiones y reposiciones periódicas.
- **Durante la eliminación de residuos:** Todos los residuos y productos contaminados (incluidas prendas de protección personal desechables) se eliminarán en contenedores de residuos Citotóxicos (contenedores rígidos específicos para el material

cortante y/o punzante que una vez llenos se depositarán en contenedores de mayor volumen, preferiblemente rígidos y con cierre hermético y perfectamente identificados con el pictograma “Citotóxicos”). La lencería de pacientes en tratamiento citostático debe ser sometida a un tratamiento diferente al de la lencería convencional. Para la eliminación de excretas de dichos pacientes, sería recomendable un sistema de evacuación independiente, En cualquier caso, se deben evitar malas prácticas (nunca rajar las bolsas de orina para vaciarlas, eliminarlas sin manipular en un contenedor de citotóxicos aunque generen un residuo de mayor volumen).

6.2. Medidas de Prevención Personales

■ **Material o Equipos de Protección Individual (EPI):**

- Durante la preparación de citostáticos: mono de protección (indicado para alguno de los agentes más agresivos) o bata de seguridad (impermeable, reforzada, cerrada por delante, con manga larga y puños elásticos), *guantes* estériles quirúrgicos de látex de doble grosor ó doble guante de látex ó NITRILO Tricapa (dos capas de látex y una interior de nitrilo) y **sin POLVO** (el POLVO puede atraer partículas de citostáticos) que permitan cubrir el puño de la manga de la bata de protección), gorro desechable, *maskarilla respiratoria* (no es imprescindible utilizar maskarilla de protección respiratoria trabajando en cabina, pero se recomienda su uso para proteger no sólo al trabajador sino también para garantizar la protección del producto: las maskarillas quirúrgicas no ofrecen protección respiratoria frente a los aerosoles citostáticos y si se trabaja fuera de la cabina de seguridad biológica (polvos, cápsulas, etc) será obligatorio protección con maskarillas de protección respiratoria del tipo FFP2 ó FFP3, aunque éstas no van a proteger frente a vapores que con determinados compuestos pueden producirse), *gafas antisalpicaduras* (su uso es opcional, ya que no es necesario utilizar gafas de seguridad (con protectores laterales) cuando se trabaja en cabina de flujo vertical) y *calzas desechables*.

- Durante la administración de citostáticos: bata impermeable (cerrada por delante, con manga larga y puños elásticos), *guantes sin polvo* (de nitrilo preferentemente), mascarilla de protección respiratoria con filtro para partículas (sólo si existe riesgos de inhalación de aerosoles) y gafas antisalpicaduras (si se administran fármacos muy agresivos y/o existe riesgo de salpicaduras).
 - Durante la eliminación de residuos (excretas de pacientes, recogida de lencería contaminada, etc): se deben utilizar bata desechable, guantes sin polvo, mascarilla respiratoria con filtro para partículas y gafas (si existe riesgo de salpicadura). Para la recogida de lencería bastaría bata y guantes (evitando el contacto con la piel del trabajador expuesto).
- **Uso de Equipo o “Kit” de limpieza en situaciones de derrames accidentales** Contenido: Procedimiento de tratamiento de derrames, bata impermeable /mono de protección impermeable, dos pares de guantes (nitrilo), gafas desechables con protección lateral, mascarilla respiratoria con filtro para partículas, calzas, paños absorbentes en cantidad suficiente, recogedor desechable y cepillo, o pinzas para recoger los fragmentos de vidrio, bolsas para los residuos citostáticos (rotuladas convenientemente), Señalización de peligro.
- **Vigilancia de la Salud:**
- *Exámenes de salud periódicos específicos*¹ al manejo de citostáticos. Detección de personal especialmente sensible a la manipulación de agentes citostáticos.
 - *Exámenes de salud de nueva incorporación*, evitando la incorporación de personas especialmente sensibles a la manipulación de agentes citostáticos en dichos puestos de trabajo.

(1) Según el "Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica para personal profesionalmente expuesto a Agentes Citostáticos" de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (Noviembre 2003), los reconocimientos periódicos de vigilancia de la salud se harán con un **intervalo recomendado de 3 años** (teniendo en cuenta los niveles de exposición), basándose en las directrices de los estamentos internacionales más prestigiosos a nivel de salud laboral, como la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) del U.S. Department of Labour, de Estados Unidos.

- *Exámenes de salud del personal expuesto tras ausencia prolongada del trabajo.*
- *Exámenes de salud tras una exposición accidental aguda².*
- Abordaje de la problemática del *riesgo para la reproducción* en trabajadoras/es con diferentes niveles de exposición a agentes citostáticos.
- Exámenes de salud del personal expuesto en el momento de dejar el trabajo de manipulación de citostáticos (por cese, jubilación o cambio de puesto).

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA

Las medidas de prevención de riesgos laborales en cuanto a la protección de la función reproductora y trabajadora embarazada o en estado de lactancia expuesta en cada una de las anteriores situaciones, son las siguientes:

■ **Exposición Alta:**

Se considera la protección a la reproducción, maternidad y lactancia en estos puestos de trabajo, estableciendo desde la Vigilancia de la Salud del SPRL la “no aptitud temporal” y Cambio de Puesto de Trabajo, aplicando el Procedimiento de Cambio de puesto que exista en cada Centro.

■ **Exposición Media:**

Se considera la protección a la maternidad y lactancia en estos puestos de trabajo, estableciendo desde la Vigilancia de la Salud la “aptitud con limitaciones, evitando las tareas de manipulación de citostáticos en situación de embarazo y/o parto reciente y/o lactancia”. Si no se puede garantizar la adaptación de tarea (escaso personal en el turno, etc) se procederá a aplicar el Procedimiento de Cambio por Movilidad Funcional vigente en el Centro Sanitario en que se encuentre trabajando.

(2) Tras un **accidente** que suponga exposición aguda el examen se focalizará en el área afectada por tal exposición.

■ **Exposición Baja:**

Se considera la protección a la maternidad y lactancia en estos puestos de trabajo, estableciendo desde la Vigilancia de la Salud la "aptitud con recomendaciones de adaptación de tarea" (p.ej. adopción de medidas de protección personal durante el contacto con viales de citostáticos y/o pacientes oncológicos, control de calidad fuera de ambiente que pudiera estar contaminado, evitar la preparación de estos fármacos por ocasional que sea, etc), encaminadas a evitar los efectos adversos ocasionados por una posible exposición accidental por derrames/salpicaduras de fluidos corporales contaminados. Se deberá garantizar la adecuada formación en cuanto a la posibilidad de exposición accidental con citostáticos, para evitar que manipulen los residuos ocasionados sin seguir el procedimiento de actuación ante contaminaciones accidentales y derrames de citostáticos vigente en el Centro Sanitario en que se encuentran trabajando.

■ **Exposición Muy Baja:**

Se considera la protección a la maternidad y lactancia en estos puestos de trabajo, estableciendo desde la Vigilancia de la Salud la "aptitud" para el puesto como en el resto de la población trabajadora del ámbito sanitario, si bien se deberá garantizar la adecuada formación en cuanto a la posibilidad de exposición accidental con citostáticos, para evitar que manipulen los residuos ocasionados sin seguir el procedimiento de actuación ante contaminaciones accidentales y derrames de citostáticos vigente en el Centro Sanitario en que se encuentran trabajando.

Durante la lactancia natural: las recomendaciones serían las mismas que en el caso de embarazo, dado que la exposición a citostáticos, y su absorción, ocasionaría que éstos se eliminasen por la leche materna.

8. SITUACIONES ESPECIALES

8.1. Manejo de Metotrexato en Atención Primaria

El Metotrexate es un fármaco citostático e inmunosupresor. Es antagonista del ácido fólico y pertenece a la clase de fármacos cito-

tóxicos conocida como antimetabolitos. Está catalogado como agente alergénico, irritante leve y no vesicante.

Es nocivo por ingestión, con posibilidad de causar efectos irreversibles y con riesgo para el embarazo con efectos adversos para el feto. En cuanto a su efecto cancerígeno, se considera “inclasificable en cuanto su carcinogenicidad para el hombre” (Grupo III de la *International Agency Research on Cancer –IARC-*).

Este fármaco se usa de manera habitual como terapia en múltiples patologías de origen reumatológico y dermatológico, realizándose la administración de dicha medicación de manera ambulatoria en los centros de Atención Primaria con los riesgos que ello conlleva.

En Atención Primaria se recomienda limitar la administración de Metotrexato a la vía oral o en jeringuillas precargadas en lugar de presentaciones en vial solución o vial liofilizado (evitar reconstituciones del medicamento o ajustes de dosis que añaden riesgo de exposición a aerosoles). Con el uso de jeringas precargadas se evita la producción de aerosoles, a los que se estaría expuesto en el caso de otro tipo de administración (ej. durante la reconstitución de los viales liofilizados, el purgado de jeringuillas, etc.).

Los residuos que genera dicha medicación están catalogados como residuos Citotóxicos, siempre menores a 2,5 ml, que es el tamaño máximo de presentación.

Para la administración del Metotrexate en jeringa precargada las medidas preventivas a adoptar son las mismas que para el resto de medicación citotóxica, aunque valorando que si no se purga, no hay riesgo de salpicadura ni de aerosoles en la administración (no serían necesarias ni mascarillas ni gafas).

En caso de embarazo y lactancia y debido a la toxicidad conocida del metotrexate, aunque los resultados de la exposición laboral al metotrexate no son significativos, en la ficha técnica del fármaco se desaconseja su manejo por parte de las embarazadas o en periodo de lactancia.

8.2. Manejo de la Pentamidina

El Isetionato de pentamidina está considerado por la NIOSH como una medicina peligrosa y debe ser manejada como tal por el personal hospitalario.

La pentamidina se utiliza en forma de aerosoles en el tratamiento de infecciones por *P. carinii* en VIH positivos. La habitación donde se prepara y administra el fármaco tiene presión negativa. Aunque el sistema que se utiliza para la administración es un sistema cerrado, puede escaparse cierta cantidad del fármaco. El paciente está sólo mientras se administra la pentamidina y el DUE sólo entra en la habitación si es necesario.

No existen estudios concluyentes acerca de la posible carcinogenicidad, mutagenicidad o efectos sobre la función reproductora de la pentamidina. Estudios sobre trabajadores sanitarios que administran este fármaco han demostrado la aparición de efectos adversos como broncoespasmo, estornudos e irritación de mucosas; la capacidad de difusión del monóxido de carbono también disminuía en estos trabajadores. Todos estos efectos secundarios desaparecen al apartar al trabajador de la exposición.

Aunque no existan estudios concluyentes acerca de la toxicidad de la pentamidina pero estando incluida dentro de las Medicinas Peligrosas, lo que se aconseja desde esta guía es evitar que la mujer embarazada o en período de lactancia se exponga a dicho fármaco.

8.3. Manejo de la Rivabirina

La Rivabirina, al igual que la Pentamidina, está considerada por la NIOSH como una medicina peligrosa.

La Rivabirina es un antiviral que se utiliza para el tratamiento del Virus Respiratorio Sincitial (VRS) en forma de aerosol en unidades de neonatología y pediatría. Durante su administración se generan partículas respirables de 1,3 micrómetros de diámetro que pueden llegar a provocar una exposición adicional al personal que lo administra.

Existen estudios que han demostrado la teratogenicidad de la Rivabirina en ratones y la letalidad embrionaria en conejos. La Rivabirina está catalogada por la OSHA como carcinógeno y con toxicidad reproductiva y fetal.

Por todo esto se desaconseja el manejo de este fármaco por parte de mujeres embarazadas o en periodo de lactancia.

9. BIBLIOGRAFIA

CDC NIOSH Alert. Prevention Occupational exposures to Antineoplastic and other Hazardous drugs in Health Care Setting. NIOSH, Pub. n° 2004-165.

Decreto 83/1999, de 3 de junio, por el que se regulan las actividades de producción y de gestión de los residuos Biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid. BOCM de 14 de junio de 1999.

International Agency for Research on Cancer (IARC): Cancer Databases. <http://www.iarc.fr/ENG/Databases/index.php>

Martín Lancharro, Pablo; De Castro-Acuña Iglesias, Nuria. Preparación y administración de fármacos citostáticos. Empleo de sistemas cerrados con agentes cancerígenos. Proceedings of the Fourth International Conference on Occupational Risk Prevention - ORP2006.

NIOSH, Antineoplastic Agents. Occupational Hazards in Hospitals. Pub. N° 2004-102.

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 2007. Rosell Farrás M.G, Guardino Solá X. Exposición laboral a citostáticos en el ámbito sanitario. Nota Técnica de Prevención 740. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_740.htm

Protocolo de Manipulación de Fármacos Citostáticos: Atención Especializada Área 11. SERMAS. Diciembre 2006.

Protocolo de Manipulación de Medicinas Peligrosas. Atención Especializada Área 4 de Madrid. 2.007.

Protocolos de Vigilancia Sanitaria Especifica: Agentes Citostáticos. MSC, 2003.

OSHA Technical Manual. Controlling Occupational Exposure to Hazardous Drugs. Appendix VI: 2-2. Some Aerosolized Drugs.

OSHA Technical Manual. Hospital Investigations: Health Hazards. Appendix VI: 1-2. Chemical agents.

Vivanco Gómez, Lourdes; Álvarez Maeztu, Esperanza. Prevención de los Riesgos relacionados con la exposición a agentes citostáticos. Intervención desde una UBP. Comunicación a IV Jornadas nacionales de los Servicios de Prevención en el Ámbito Sanitario. 2006.

6.3.3 GASES ANESTÉSICOS INHALATORIOS

1. INTRODUCCIÓN

Los Agentes Anestésicos Inhalatorios (AAI) son sustancias volátiles empleadas en algunos procedimientos quirúrgicos tanto sobre humanos como animales para aumentar el umbral de sensibilidad al dolor y eliminar el estado de vigilia. Los gases utilizados como anestésicos en los quirófanos han ido evolucionando para conseguir mejorar su efectividad e inocuidad, y reducir el riesgo de exposición.

Las exposiciones laborales a los gases anestésicos en centros sanitarios se producen en las áreas quirúrgicas, salas de reanimación postquirúrgica, y laboratorios con experimentación animal.

El óxido nitroso y los anestésicos halogenados son, posiblemente, los anestésicos generales más utilizados en todo el mundo en la práctica clínica habitual.

En la década de los 80 se introdujeron el fluoroxeno, halotano, metoxiflurano, enflurano e isoflurano, en la de los 90 el desflurano, y a finales del siglo XX se empezó a utilizar el **sevoflurano** que es considerado el anestésico inhalatorio ideal a principios del siglo XXI, por ser menos inflamable y menos tóxico, pero siguen usándose otros (Tabla 2). Mejoran las características del isoflurano, pero aún ninguno reúne el perfil del anestésico inhalatorio ideal.

Todos estos gases anestésicos, a excepción del protóxido de nitrógeno, que es un gas, son líquidos que se aplican por vaporización. Las cantidades y mezclas aplicadas a cada paciente, dependen de la patología y naturaleza de cada uno de ellos, del tipo de anestesia que se quiera obtener y de los hábitos de cada anestesista.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS GASES ANESTÉSICOS

El hecho de que se usen cada vez con mayor frecuencia los agentes intravenosos permite que las concentraciones utilizadas de anestésicos inhalatorios sean progresivamente más bajas. En la tabla 1a y 1b se revisan los anestésicos inhalatorios disponibles actualmente y sus características

Son sinónimos:

Óxido nitroso: óxido de dinitrógeno, Monóxido de dinitrógeno, Anhídrido del ácido hiponitroso, óxido de nitrógeno, gas de la risa ó Gas hilarante, (N₂O).

Halotano: 2-Bromo-2-cloro-1,1,1-trifluoroetano, (BrClHC₂F₃).

Isoflurano: Éter de 1-cloro-2,2,2-trifluoroetilo, difluorometilo, 2-Cloro-2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoroetano, (C₃H₂OClF₅).

Desflurano: Éter de 1,2,2,2-tetrafluoroetilo, de difluorometilo, (C₃H₂F₆O).

Sevoflurano: 1,1,1,3,3,3 - Hexafluoro - 2 - (fluorometoxi) propano, Éter de 2,2,2 - trifluoro - 1 - (trifluorometil) etilfluorometilo, (C₄H₃F₇O).

TABLA 1a. Características fisicoquímicas de los anestésicos*

	Desflurano (Desflurane, Suprane)	Enflurano (Enflurane, Éthane)	Halotano (Halothane, Fluothane)	Isoflurano (Isoflurane, Forane)	Metoxiflurano (Methoxyflurane Penthrane)	Sevoflurano (Sevorane, Sevofrane)	Óxido de dinitrógeno (Nitrous oxide)
Fórmula química	C ₃ F ₆ OClH ₃	C ₃ F ₇ OCl ₂ H ₂	C ₂ F ₆ ClH	C ₃ F ₇ OClH ₂	C ₅ F ₉ OCl ₂ H ₄	C ₄ F ₇ OH ₃	N ₂ O
Peso molecular	168.0	184.5	1974	184.0	165.0	200.1	44.0
Punto de ebullición	22.8	56.5	50.2	48.5	104.7	58.6	-
Densidad	1.47	1.52	1.86	1.5	1.41	1.52	-
Presión de vapor a 20°C	667	175.0	243.0	250.0	25.0	157	-
Olor	Inodoro	Agradable, a éter	Agradable, dulce	Agradable, picante	Agradable, afrutado	Agradable, a éter	Agradable, dulce
Coefficientes de partición Sangre/gas	0.42	1.9	2.3	1.40	13.0	0.63	0.47
Cerebro/gas	-	2.6	4.1	3.65	22.1	-	0.50
Grasa/gas	-	105.0	185.0	94.50	890.0	-	1.22
Higado/gas	-	3.8	7.2	3.50	24.8	-	0.38
Músculo/gas	-	3.0	6.0	5.60	20.0	-	0.54
Aceite/gas	18.7	96.5	224.0	97.8	930.0	50	1.4
Agua/gas	0.23	0.8	0.7	0.61	4.5	0.36	0.47
Goma/gas	-	74.0	120.0	0.62	630.0	14	1.2
Metabolización (%)	0.02	2.4	15-20	0.20	50.0	3	-

*INSHT.: NTP 606: Exposición laboral a gases anestésicos

TABLA 1b.

	Desflurano (Desflurane, Suprane)	Enflurano (Enflurane, Éthane)	Halotano (Halothane, Fluothane)	Isoflurano (Isoflurane, Forane)	Sevoflurano (Sevorane, Sevofrane)	Óxido de dinitrógeno (Nitrous oxide)
Nº ICSC	1437	0887	0277	1435	1436	0067
Nº CAS	57041-67-5	13838-16-9	151-67-7	26675-46-7	28523-86-6	10024-97-2
Nº RTECS	-	KN6800000	KH6550000	KN6799000	KO0737000	QX1350000

**INSHT: Fichas Internacionales de Seguridad Química

3. PERSONAL EXPUESTO

El colectivo de trabajadores expuesto profesionalmente a gases anestésicos es elevado. Se detecta la presencia de gases anestésicos no solo en quirófanos, también en salas de reanimación, exhalados por los pacientes que se hallan en recuperación después de la anestesia.

Se hallan expuestos anestesiistas, cirujanos, obstetras, personal de enfermería, auxiliares de enfermería, celadores, técnicos de radiodiagnóstico, personal de limpieza, dentistas que practiquen intervenciones odontológicas y personal auxiliar dental.

4. LÍMITES DE EXPOSICIÓN

Los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos adoptados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) para el año 2008 asignan los valores límite ambientales para exposición diaria (VLA-ED) que se indican en la tabla 2.

Tabla 2. Límites Ambientales de exposición profesional*

EINECS	CAS	AGENTE QUÍMICO	LÍMITES ADOPTADOS VLA-ED		C	M	NOTAS	FRASES R
			ppm	mg/m3				
233-032-0	10024-97-2	Óxido de dinitrógeno	50	92	■	■	■	■
■	57041-67-5	Desflurano**	■	■	■	■	■	■
237-553-4	13838-16-9	Enflurano	75	575	■	■	■	■
205-796-5	151-67-7	Halotano	50	410	■	■	■	■
247-897-7	26675-46-7	Isoflurano	50	383	■	■	■	■
■	28523-86-6	Sevoflurano**	■	■	■	■	■	■

*INSHT 2008

**No incluidos en la lista

Tabla 3. Valores límite de exposición a AAI propuestos por diversas instituciones

AAI	NIOSH	ACGIH	LLV Suecia
Óxido nitroso	25 ppm TLV-TWA para el periodo de administración	50 ppm TLV-TWA para una jornada de 8 hrs	■
Enflurano	2 ppm TLV-TWA durante administración, no más de 1 hora.	75 ppm TLV-TWA para 8 hrs	■
Halotano	2 ppm TLV-TWA durante administración, no más de 1 hora.	50 ppm TLV-TWA para 8 hrs	■
Metoxiflurano	2 ppm TLV-TWA durante administración, no más de 1 hora.	■	■
Agentes anestésicos halogenados	2 ppm TLV-TWA durante administración, no más de 1 hora. 0,5 ppm si se administra junto a óxido nitroso	■	10 ppm

No están establecidos hasta el momento valores para el sevoflurano, desflurano.

En el ámbito hospitalario se usan de manera extensiva los criterios establecidos por la NIOSH.

Mientras no se establezcan límites de exposición seguros, deberían utilizarse los valores más bajos que puedan conseguirse, que, en este caso, serían los recomendados por la NIOSH (Óxido nitroso 25 ppm, anestésicos halogenados 2 ppm).

5. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Desde los primeros estudios de Hewitt (1983), Kirschner (1925), Hirsch y Kappurs (1929), Werthmann (1948), Perthes y Wieloch (1925), Zaaijeter (1927), y Holscher (1928), Vaissman (1967), Cohen (ASA, 1974), se describieron los efectos nocivos de los AAI en los trabajadores, y se definieron los mecanismos para disminuir la contaminación por AAI en los quirófanos.

Los efectos de exposición a AAI comunicados incluyen vértigo, aturdimiento, náusea, fatiga, cefaleas, irritabilidad, alteraciones del

sueño, disminución del apetito, depresión, trastornos cognitivos y psicomotores; también se describe hepatotoxicidad, nefrotoxicidad, mayor probabilidad de abortos, infertilidad, anomalías congénitas en feto, mayor prevalencia de cáncer (leucemias, linfomas), malformaciones congénitas entre los hijos de varones expuestos.

Pese a todos estos estudios, por problemas técnicos y metodológicos en la selección de muestras y de grupos control, y la existencia de múltiples factores de confusión y variables no controladas, no existen pruebas concluyentes de que la exposición profesional a los AAI en uso produzca alteraciones de la salud, por lo que es muy difícil, a la luz de la información disponible, concretar estas relaciones entre exposición y efecto de una manera rigurosa desde el punto de vista estadístico.

Toxicidad para la reproducción

Se ha detectado la presencia de infertilidad en trabajadoras de consultas de odontología expuestas a altas concentraciones de N₂O al compararlas con otras no expuestas o en las que trabajaban en presencia de N₂O pero con sistemas de extracción de gases. Otras alteraciones de la reproducción no están suficientemente demostradas.

Mutagenicidad

La conclusión general de diversos estudios, es que actualmente el uso de anestésicos inhalados incluyendo el óxido nitroso, halotano, enflurano, isoflurano, sevoflurano y desflurano, ninguno tiene potencialidad mutagénica, además los resultados de la mayoría de las pruebas de daño al ADN han sido negativos

Pese a todo ello, la última revisión del ASA (American Society of Anesthesiologists), de 1999, señala que no existe ninguna evidencia de daño importante clínico o patológico al hígado, riñones, gónadas o a los otros órganos para el isoflurano, halotano, enflurano y el óxido nitroso, y que presumiblemente esto también sería cierto para el sevoflurano y el desflurano.

Carcinogenicidad

Actualmente no aparecen incluidos por la IARC en ninguno de sus cinco Grupos 1, 2A, 2B, 3 o 4 de sus listados de agentes cancerígenos.

La ACGIH en su último listado publicado (1999) al N₂O, Halotano y Enflurano - los califica como del Grupo A4: **NO Clasificado como CARCINÓGENO** en humanos: no hay datos adecuados para clasificar el agente en relación con su carcinogenicidad en los humanos y/o animales.

En **experimentación animal**, en general se puede afirmar que, con garantías, es constatable una ralentización de los procesos de desarrollo, crecimiento y aprendizaje de animales expuestos a concentraciones ambientales de anestesia equivalentes a las existentes como residuales en los quirófanos. A la vista de todo lo expuesto, deben tomarse medidas para reducir las concentraciones ambientales de gases anestésicos residuales en los quirófanos.

Esto obliga a seguir realizando estudios, tanto de higiene ambiental como epidemiológicos que nos ayuden a conocer con mayor precisión los niveles permisibles de gases anestésicos y sus efectos en la salud de los trabajadores expuestos.

En las tablas 4 y 5 se resumen los efectos sobre la salud tras exposición aguda y subaguda:

Tabla 4. Efectos en exposiciones agudas

Vías de entrada	N ₂ O	Anestésicos halogenados
Inhalación	Excitación Vértigo Somnolencia Descoordinación A concentración > 50% produce anestesia clínica A altas concentraciones pueden causar asfixia y muerte por falta de oxígeno	Confusión Vértigo Nauseas Somnolencia
Contacto con la piel, mucosas y ojos	Líquido puede causar congelación grave	Sequedad Enrojecimiento

*INSHT: NTP 606: Exposición laboral a gases anestésicos

Tabla 5. Efectos en exposiciones subagudas o crónicas

Efectos demostrados en humanos por exposición a bajas concentraciones de gases anestésicos	
Generales	Trastornos de percepción, cognoscitivos y de habilidad motora
Sobre el hígado	Cambios funcionales
Sobre el riñón	En general no son nefrotóxicos (excepto los fluorados)
Toxicidad para la reproducción	No está suficientemente demostrada
Carcinogenicidad	No está demostrada

*INSHT: NTP 606: Exposición laboral a gases anestésicos

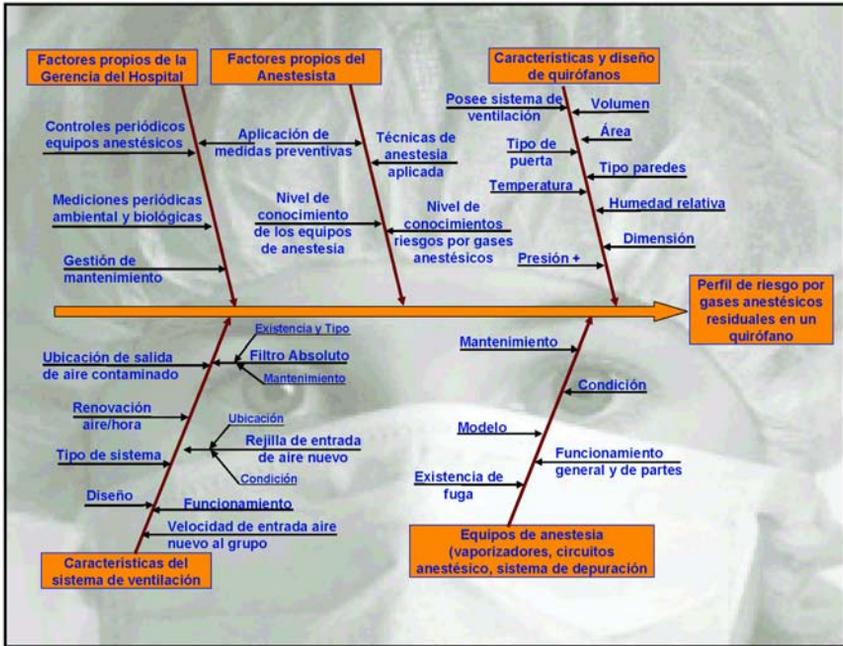
6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN GENERAL

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo llevó a cabo una evaluación de la exposición a gases anestésicos en gran número de quirófanos de diferente estructura y funcionamiento (inicio en 1985).

La información obtenida a lo largo del estudio permitió establecer las recomendaciones siguientes:

1. Consideración de los gases anestésicos residuales como tóxicos laborales
2. Utilización de sistemas de eliminación por aspiración al vacío de gases residuales (Venturi, scavenging) en los casos en que el sistema de aplicación de la anestesia lo permita y, si no, establecer una extracción localizada
3. Ventilación general, con un mínimo de 18 renovaciones por hora del aire del quirófano
4. Controles periódicos ambientales
5. Formación del personal, y
6. Revisiones periódicas de los respiradores, equipos de anestesia, de la extracción al vacío y de la ventilación general; búsqueda de fugas, sustitución de filtros y comprobación de los sistemas de eliminación.

Diagrama Causa-Efecto Perfil de Riesgo por gases anestésicos residuales en quirófanos



Para disminuir la contaminación ambiental y los niveles de exposición en el quirófano se recomienda reducir las concentraciones residuales de los gases anestésicos.

Para tales fines las recomendaciones son:

1. Utilizar sistema de evacuación de gases en todos los quirófanos en los que se utilice anestesia general, asegurando recambio del aire de 15-21 veces por hora. Los equipos de anestesia deberán disponer de sistema de evacuación de gases.

Realizar y documentar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, así como el chequeo de todo el equipamiento anestésico incluido el sistema de evacuación de gases, aspiración central, acondicionadores de aire, y sistemas de ventilación.

2. Realizar prácticas laborales correctas:

Utilizar circuitos anestésicos de bajos flujos.

Uso efectivo de la mascarilla facial para evitar fugas.

Asegurar mantener cerrado el vaporizador cuando no se usa.

No comenzar a utilizar el flujo gas previo a comenzar la inducción anestésica.

Realizar el llenado del vaporizador con precaución para evitar perdidas al ambiente.

Control del normal funcionamiento de las válvulas de sobre flujo.

Chequear cada día los equipos antes de iniciar anestesia.

3. Monitorización de los niveles de los residuos de los gases anestésicos en el quirófano: Realizar mediciones ambientales de gases anestésicos de forma periódica.

4. Establecer programas de vigilancia medica

Deben obtenerse historias clínico-laborales al inicio de la exposición y de forma periódica.

Deben registrarse todas las alteraciones que se produzcan durante el embarazo de las trabajadoras.

5. Programas de información y formación para anestesistas y para el personal que trabaja en quirófanos y zonas de riesgo de exposición.

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA

Una vez se notifique voluntariamente la situación de embarazo, se realizará una evaluación adicional de las condiciones de trabajo, procurando que el nivel de exposición sea el menor posible.

Para todos los trabajadores, y mientras no se establezcan límites de exposición seguros, deberían utilizarse los valores más bajos que puedan conseguirse. Como valores de referencia se utilizarán los recomendados por el INSHT y en caso de no estar definidos, los

recomendados por otros organismos internacionales de reconocido prestigio como son los de la NIOSH.

- La situación de embarazo **no presupone la retirada del trabajo** por exposición a los Agentes Anestésicos Inhalatorios, **siempre que** se mantengan los niveles ambientales en las áreas de trabajo por debajo de los valores límites aconsejados.
- En caso de lactancia natural, no existe indicación de restricción laboral.

8. BIBLIOGRAFÍA

American Society of Anesthesiologists. Occupational Disease Among Operating Room Personnel: A National Study. Report of an Ad Hoc Committee on the Effect of Trace Anesthetics on the Health of Operating Room Personnel. *Anesthesiology* 1974 Oct;41(4): 321-40.

Archer VE, Dement JM, Hatch LL, Johnson BL, Lewis TR, McCammon CS. Criteria for a recommended standard: Occupational Exposure to Waste Anesthetic Gases and Vapors. Cincinnati: U.S.Department of Health and Human Services. Public Health Service. Centers for Disease Control and Prevention. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH); 1997. Publication No. 77-140.

Food and Drug Administration (FDA) Anesthesia Apparatus Checkout Recommendations, 1993. [acceso en noviembre de 2007]. Disponible en <http://www.fda.gov/cdrh/humfac/anescskot.html>

Lauwerys R. Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales. 1ª Ed.: Barcelona: MASSON SA; 1994.

McGlothlin JD, Grouch KG, Mickelsen RL. Control of Nitrous Oxide in Dental Operatories. Cincinnati: U.S.Department of Health and Human Services. Public Health Service. Centers for Disease Control and Prevention. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH); 1994. Publication No. 94-129.

Ministerio de Sanidad y Consumo. Protocolo sanitario de vigilancia médica de los trabajadores expuestos a Agentes Anestésicos

Inhalatorios. Madrid: Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud; 2001.

NIOSH [base de datos en Internet]. International Chemical Safety Cards (ICSCs): International Programme on Chemical Safety; [actualizada en marzo de 2008; fecha de acceso 10 de abril de 2008]. Disponible en <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>.

Occupational Safety & Health Administration (OSHA). [base de datos en Internet]. Anesthetic Gases: Guidelines For Workplace Exposures. [NW Washington. Editado en Julio de 1999, Revisado en mayo de 2000; fecha de acceso 2 de abril de 2008]. Disponible en <http://www.osha.gov/dts/osta/anestheticgases/index.html>.

Pezzano G, Imbriani M, Ghittori S, Capodaglio E. Indicadores biológicos para la valoración de la exposición humana a compuestos químicos industriales: Anestésicos por vía inhalatoria. (EUR 12174EN). ECSC-EEC-EAEC, Bruselas-Luxemburgo, 1989. Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat. Direcció General de Salut Publica, 1997. Documento 33.

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 2003 [acceso junio 2008]. Guardino Solá X; Rosell Farrás MG. Exposición laboral a gases anestésicos. Nota Técnica de Prevención 606. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_606.htm.

6.3.4 ÓXIDO DE ETILENO

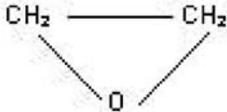
1. INTRODUCCIÓN

El óxido de etileno se usa desde 1950 como esterilizante de dispositivos médicos sensibles a la temperatura y humedad, ya que es un agente esterilizante a baja temperatura. La acción esterilizante se debe a la capacidad de actuar como agente alquilante reaccionando con los ácidos nucleicos y las proteínas funcionales provocando la muerte de los microorganismos. Por su característica química de ser una molécula pequeña, tiene una alta capacidad de penetración en lugares de difícil acceso.

2. CARACTERÍSTICAS DEL ÓXIDO DE ETILENO.

Son sinónimos: Óxido de dimetileno, 1,2-Epoxietano, EtO, ETO, Óxido de eteno, Oxirano

Identificación

<p>Fórmula: C₂H₄O</p>  <p>Masa molecular: 44.1</p>	<p>óxido de etileno CEE 603-023-00-X</p> <p>ethylene oxide</p> <p>Nº CAS 75-21-8</p> <p>Nº RTECS KX2450000</p> <p>Nº ICSC 0155</p> <p>Nº NU 1040</p> <p>Nº CE 603-023-00-X</p>
<p>Características organolépticas: Líquido o gas, incoloro, de olor parecido al éter, irritante a altas concentraciones; con olor a partir de concentraciones de 700 ppm. En forma de gas es inflamable cuando se le expone a fuentes de ignición en presencia de oxígeno.</p> <p>Solubilidad: Miscible en agua y en la mayoría de los disolventes orgánicos (alcohol, éter...).</p>	
<p>símbolo F+</p> <p>símbolo T</p> <p>R: 45-46-12-23-36/37/38</p> <p>S: 53-45</p>	

Mecanismos de acción: Cinética y metabolismo

El OE es muy soluble en sangre. Es rápidamente absorbido por vía inhalatoria, ya que es gas a temperatura ambiente, otra vía de entrada mucho menos importante y no cuantificable es la cutánea/mucosa cuando está en estado líquido a temperatura de +10°C. Se distribuye en el organismo, siendo su vida media de 9-10 minutos y encontrándose las mayores concentraciones en hígado, riñón y pulmón. Se han identificado dos vías de metabolización, la hidrólisis a 1,2-etanodiol y la conjugación con glutatión, siendo su excreción principalmente por orina, en forma de metabolitos no específicos. La acción específica del óxido de etileno sobre materiales biológicos se debe a que es un agente alquilante particularmente activo. Esta acción se ejerce sobre aquellas moléculas susceptibles de alquilación, que son la mayoría de las moléculas orgánicas (anillo de nitrógeno de las purinas y pirimidinas y con los grupos amino de los aminoácidos y de las proteínas). La alquilación representa la sustitución de un átomo de hidrógeno por un radical hidroxietileno, modificando la estructura molecular de las proteínas, DNA, RNA y lípidos de los microorganismos, puesto que se bloquean puntos moleculares críticos que incapacitan a las moléculas para intervenir en los procesos metabólicos y reproductores, produciéndose la muerte de la célula de ahí su uso como esterilizante/desinfectante

3. PERSONAL EXPUESTO

Exposición a óxido de etileno. Presencia de óxido de etileno en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, por inhalación o vía dérmica, a cualquier cantidad o concentración y en cualquier forma del producto (pura, en disolución o en mezcla de cualquier tipo). Se considera exposición no sólo el contacto con los productos químicos en los que el OE esté presente, sino también el contacto con sustancias u objetos que lo puedan vehicular.

Personal expuesto.

- Trabajadores de las Centrales de Esterilización donde están ubicados los autoclaves de OE.
- Personal de almacén de material esterilizado con OE.
- Personal de limpieza y mantenimiento que realiza tareas en las Centrales.

- En menor medida, resto de personal sanitario y pacientes (Debido a su capacidad de absorción en materiales, y a pesar de haber sido sometidos a aireación).

Los trabajadores están expuestos al gas al retirar la carga una vez finalizado el ciclo, en la zona de almacenamiento del material esterilizado y en la conexión, apertura y manipulación de las cargas de gas.

A fin de clasificar de forma correcta al personal, tratando de que el grupo de expuestos sea el más homogéneo posible, no se incluye como personal expuesto profesionalmente a aquellas personas que, de forma temporal y durante menos de 2 meses, desempeñen puestos de trabajo con riesgo de exposición.

Principales focos de exposición.

- Apertura de la puerta del autoclave,
- Al extraer la carga, especialmente si esta no ha sido aireada previamente.
- En la zona de almacenamiento de material estéril, por desorción el OE residual del material esterilizado.
- En la conexión, abertura y manipulación de botellas.
- Accidentes y emergencias.

4. LÍMITES DE EXPOSICIÓN

Indicadores de exposición biológica (BEIs): No existe valor BEI para el óxido de etileno.

Tabla 3. Límites Ambientales de exposición profesional

EINECS	CAS	AGENTE QUÍMICO	LÍMITES ADOPTADOS VLA-ED		C	M	NOTAS	FRASES R
			ppm	mg/m3				
200-849-9	75-21-8	Óxido de etileno	1	1,8	C2	M2	r	45-46-12-23-36/37/38

r Esta sustancia tiene establecidas limitaciones a la comercialización y al uso en el Real Decreto 1406/1989 (BOE nº 278 de 20 de noviembre), de 10 de noviembre de 1989, y modificaciones y órdenes complementarias posteriores, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

C2 Sustancia carcinogénica de segunda categoría.

M2 Sustancia que puede considerarse mutagénica para el hombre.

Límites de exposición profesional

Valores para 8 horas/día

Valor límite ambiental, establecido por el INSHT cuya aplicación es recomendada por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, y que referido al OE, es de VLA-ED (valor límite de exposición diaria) para el año 2008, de 1ppm o 1,8 mg/m³.

Periodos de tiempo cortos o situaciones que reflejen valores máximos que no deben de superarse en ningún momento de la exposición laboral

Los valores de techo o límites para cortos periodos de exposición que deben aplicarse según el criterio de la INSHT para el OE que no dispone de valor VLA-EC, (Valores límite ambientales – Exposición de corta duración) será el considerado como límite de desviación, de tal manera que no debe de superar la concentración de 3 ppm durante más de 30 minutos en una jornada de trabajo y bajo ninguna circunstancia la concentración de 5 ppm.

Se pueden considerar otros criterios de reconocido prestigio internacional como:

- La ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) de EEUU establece un valor TLV-TWA (Threshold Limit Values/ Time-Weighted Average) de 1 ppm (1,8 mg/m³), como concentración promedio permitida para 8 horas/día y 40 horas semanales.
- La OSHA de EEUU recomienda un límite de exposición (PEL) inferior a 0,1 ppm para 8 horas diarias de exposición

5. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Es un irritante cutáneo y de las mucosas que, en contacto directo sobre la piel, puede producir quemaduras químicas y reacciones alérgicas.

La **intoxicación aguda**, cuya exposición no produce señales de alarma, aparece después de un periodo de latencia de algunas horas. Se caracteriza por irritación en ojos nariz y garganta, problemas gastrointestinales, neuralgias y cefaleas. Además, no huele por debajo de una concentración de 700 ppm.

Por estudios epidemiológicos se sabe que puede causar cáncer y alteraciones genéticas hereditarias. Ciertamente es que sus efectos pueden enmascarse por la presencia de otros contaminantes genotóxicos.

Toxicidad experimental (animales)

En estudios experimentales sobre ratas y ratones, el OE ha mostrado una gran capacidad de inducción de un amplio número de tumores en diversas localizaciones, tumores de estómago, pulmón/bronquio, útero, mama, linfomas, leucemias, tumores del SNC, mesoteliomas, sarcomas, etc.

Los estudios en estos mismos animales, así como en el conejo, no muestran tanta concordancia en cuanto a sus efectos teratogénicos, aunque éstos se han observado en condiciones muy extremas (altísimas concentraciones ambientales en el momento de la fecundación, inyección intravenosa de OE).

Toxicidad para el hombre

a) Aguda y subaguda

Fuertemente irritante local con un periodo de latencia de unas horas para los ojos y la piel. En los ojos, las lesiones pueden ser irreversibles y a grandes concentraciones puede producir cataratas.

La exposición por inhalación puede provocar:

- Irritación de vías respiratorias: disnea, cianosis, incluso edema pulmonar.
- Trastornos en el aparato digestivo: náuseas, vómitos y diarreas.
- Trastornos neurológicos: cefaleas, somnolencia, incoordinación.

Exposiciones repetidas pueden producir dermatosis alérgicas, siendo éstas poco frecuentes, también pueden dar reacciones de sensibilización. A concentraciones moderadamente altas se han descrito casos de polineuritis sensitivo-motoras y alteraciones del sistema neurovegetativo.

b) Efectos cancerígenos y mutagénicos

Hoy en día se considera que existe una evidencia suficiente para considerar el OE como cancerígeno en humanos, siendo incluidos, hasta el momento, en el grupo 1 de la IARC (International Agency for Research on Cancer), clasificación de 1998.

El documento guía del INSHT sobre límite de exposición profesional a agentes químicos en España del año 2008, al que ya hemos hecho referencia considera al OE como sustancia carcinógena de 2ª categoría (C2) por disponer de suficientes elementos que suponen que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir cáncer, dicha presunción se basa en estudios apropiados a largo plazo en animales y en otros tipos de estudios.

Los estudios epidemiológicos realizados sobre personal profesionalmente expuesto al OE, incluyendo personal de las centrales de esterilización de los hospitales y personal de industrias químicas con exposición profesional, encuentran una asociación entre la exposición a OE y los tumores de origen linfoide y hematopoyético, fundamentalmente con la leucemia linfoide y los linfomas no Hodgkin, y en algunos de estos estudios encuentran además una asociación con el cáncer de estómago.

El óxido de etileno es una sustancia que puede considerarse mutágena para el hombre, definida por el INSHT como M2, pues al ser un agente alquilante:

- Induce un incremento en la frecuencia de aberraciones cromosómicas (relacionado con la dosis) y de intercambio de cromátides hermanas en linfocitos de sangre periférica y de micronúcleos en células de médula ósea en personas expuestas
- Induce un incremento en la frecuencia de aductos de la hemoglobina (relacionado con la dosis) en personas expuestas
- Posee una elevada capacidad mutagénica

c) Abortos espontáneos

Diversos estudios epidemiológicos han observado una asociación entre la exposición profesional a OE y el riesgo de aborto.

Se ha demostrado que las células productoras de gametos también están expuestas.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN GENERAL

Para prevenir la exposición al óxido de etileno será necesario realizar un control estricto de la higiene ambiental y de las condiciones de seguridad, intentando eliminar o reducir al mínimo la exposición, utilizando medidas de control adecuadas para proteger al trabajador frente a su inhalación y contactos directos con la piel. Se establecerá un plan de formación e información del personal que lo maneja.

6.1. Medidas de Prevención Colectivas

Centralizar las tareas que conlleven exposición a óxido de etileno evitando la dispersión a otras áreas de trabajo. Las puertas se mantendrán cerradas. Acceso restringido.

En las centrales de esterilización las zonas deben estar bien diferenciadas, estando:

- El autoclave de óxido de etileno separado del área de trabajo.
- Esterilización y aireación realizada en el mismo equipo. El ciclo de esterilización incluye aireación del material.
- El equipo trabajará con presión negativa.
- Sistema de extracción localizada en la parte superior de la puerta
- El recinto donde se halla el autoclave estará en depresión respecto a las zonas adyacentes.
- Utilizar el OE en cartuchos unidosis.
- Terminado el ciclo, el OE se evacua al exterior con o sin tratamiento.

Al ser el OE un gas extremadamente inflamable y tóxico, habrá que tomar todas las medidas de precaución durante el almacenamiento y uso, previendo siempre las posibles situaciones de emergencia.

Podemos resumir las medidas en las siguientes **acciones preventivas**:

- Minimizar su uso esterilizando solo lo estrictamente necesario.

- Señalizar y restringir el paso al personal imprescindible.
- Mantener accesos cerrados, tanto del almacén como del área de trabajo.
- Tareas de Mantenimiento en condiciones de mínimo riesgo (máquinas paradas, en festivos o días libres, con personal informado y formado, con EPI´s, en caso necesario)
- Mantenimiento preventivo periódico de los autoclaves y de los sistemas de aireación y ventilación.
- Seguir siempre las instrucciones del fabricante.
- Establecer protocolos de mantenimiento.
- Establecer procedimientos de utilización del equipo y de las condiciones de uso. Respecto a colocación del material en las cestas, duración de los ciclos.
- Almacenamiento en condiciones adecuadas.
- Eliminación selectiva de los cartuchos vacíos.
- No almacenar nunca más de 6 cartuchos, son muy inflamables. Si hay dudas, desechar.
- Instrucciones para el caso de fuga o emergencia.
- Controles ambientales y/o personales a fin de conocer niveles residuales de OE.
- Alarmas ambientales.
- Realizar Información y Formación a los trabajadores sobre riesgo, medidas preventivas, y EPIs.

6.2. Medidas de Prevención Personales

- Prohibición de comer, beber y fumar en el área de trabajo.
- Batas de protección de uso exclusivo en la zona de OE.
- Guantes, gorro, mascarilla (para vapores orgánicos) y gafas para abrir el autoclave.

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA

Siguiendo el espíritu enunciado en la introducción general, y una vez valorado el riesgo técnicamente, si el trabajo en la Central de esterilización se realiza con sistemas cerrados dotados de alarmas internas y detectores de área, si se han efectuado estudios ambientales específicos y periódicos, si comprobamos fehacientemente que se ha llevado a cabo el mantenimiento preventivo, si se mantienen los tiempos establecidos por el protocolo de calidad, podremos determinar si existe o no la exposición al óxido de etileno.

Recomendaciones:

- La mujer embarazada **no debe estar expuesta a óxido de etileno**.
- **Conducta a seguir con trabajadoras embarazadas:** Se considerará personal susceptible de un **no apto temporal** a las trabajadoras embarazadas y a aquellas que se reincorporan durante la lactancia natural.
- Se le dará información del riesgo y de la no aptitud temporal en caso de no poder cambiar a otro puesto sin riesgo.

8. BIBLIOGRAFÍA

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (ATSDR). [base de datos en Internet]. Óxido de etileno. Atlanta: [editada en 1999, acceso en febrero de 2008] Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades. Departamento de Salud y Servicios Humanos de EEUU. Disponible en: <http://www.atsdr.cdc.gov>.

Grau Ríos M. Exposición laboral a agentes carcinógenos. Madrid: LA LEY-ACTUALIDAD, SA; 1999.

Grosse Y, Baan R, Straif K, Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Altieri A, Coglianò V. Carcinogenicity of 1,3-butadiene, ethylene oxide, vinyl chloride, vinyl fluoride, and vinyl bromide. World Health Organisation (WHO). International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Lancet Oncology 2007; 8: 679-680.

International. Agency for Research on Cancer (IARC) [sede Web]. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 60. Some Industrial Chemicals. Summary of Data Reported and Evaluation. World Health Organization. [acceso en febrero de 2008]. Disponible en: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol60/volume60.pdf>.

International Agency for Research on Cancer (IARC). [base de datos en Internet]. Ethylene oxide (Group 1). VOL.: 60. [editado en abril de 1994, revisado en 1999 (Vol. 97 en preparación) acceso el 29 de abril de 2008]. Disponible en: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol60/volume60.pdf>

LaMontagne AD, MA, Kelsey KT. Evaluating OSHA's Ethylene Oxide Standard: Exposure Determinants in Massachusetts Hospitals. *Am J Public Health*. 2001 March; 91(3): 412–417.

LaMontagne AD, Michael Oakes J, Lopez Turley RN. Long-Term Ethylene Oxide Exposure Trends in US Hospitals: Relationship With OSHA Regulatory and Enforcement Actions. *Am J Public Health*. 2004 September; 94(9): 1614–1619.

Lauwerys R. Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales. 1ª Ed.: Barcelona: MASSON SA; 1994.

Liteplo RG, Meek ME, Lewis M. Ethylene oxide. World Health Organisation (WHO). Geneva:, 2003. [fecha de acceso noviembre de 2007]. Disponible en <http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad54.htm>.

Ministerio de Sanidad y Consumo. Protocolo sanitario de vigilancia médica de los trabajadores expuestos a Óxido de Etileno. Madrid: Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud; 2003.

NIOSH [base de datos en Internet]. International Chemical Safety Cards (ICSCs): International Programme on Chemical Safety; [actualizada en marzo de 2008; fecha de acceso 10 de abril de 2008]. Disponible en <http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>.

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 1991 [acceso junio 2008]. Rosell Farrás MG, Guardino Solá X. Óxido de etileno: exposición

laboral. Nota Técnica de Prevención 286 (Act. de la NTP 157). Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_286.htm.

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 1996 [acceso junio 2008]. Moreno Sáenz N.: Reproducción: fuentes de información. Nota Técnica de Prevención 414. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_414.htm.

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Directiva 90/394 del Consejo de 28 de junio de 1990. DO L 196 de 26 de julio de 1990, pág. 1-7.

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Directiva 98/24/CE del Consejo de 7 de abril de 1998. DO L 131 de 5 de mayo de 1998, pág. 11-23.

6.3.5. FORMALDEHÍDO

1. INTRODUCCIÓN

El Formaldehído es una sustancia química de amplio uso a nivel mundial en múltiples actividades. En el Ámbito Sanitario el Formaldehído se utiliza fundamentalmente como *conservante* de muestras biológicas. También es posible su uso para desinfección/esterilización.

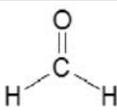
El Formaldehído ha sido clasificado como cancerígeno por la *Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC)*.OMS. Junio 2004.

“El formaldehído es carcinógeno en seres humanos (grupo 1) en base a la suficiente evidencia en seres humanos y a la suficiente evidencia en animales de experimentación”

En España no está establecido un protocolo de vigilancia de la salud específico para esta sustancia.

2. CARACTERÍSTICAS

Propiedades físico-químicas.

	Nombres: Metanal (IUPAC).Formaldehído. Ácido fórmico Sinónimos: Óxido de metileno, Metil aldehído, Oxometano Oximetileno Es una sustancia de bajo peso molecular: 30 daltons
--	--

Formol o formalina: disolución de formaldehído en agua (30-50%)+ metanol (10-15%)

En el ámbito Hospitalario se utiliza generalmente Formaldehído al 10% y en menor medida al 37%

Es un gas *inflamable*, incoloro, de olor penetrante a temperatura ambiente. El gas puro tiende a polimerizarse por lo que se usa y almacena en solución.

Soluble en agua, etanol, dietil éter, acetona, cloroformo, benceno.

Levemente más pesado que el aire. Las mezclas gas/aire son explosivas.

Vida media corta en el aire. En condiciones atmosféricas es foto-oxidado a dióxido de carbono (la mayor parte se degrada en el día). Reacciona con oxidantes, ácidos, fenoles y urea. Productos de descomposición: ácido fórmico y dióxido de carbono.

El formol por evaporación a 20° C puede alcanzar rápidamente una concentración nociva en aire.

Toxicocinética

Absorción

Debido a la solubilidad en agua el formaldehído se absorbe rápidamente en el tracto respiratorio y gastrointestinal. La absorción dermatológica, aunque escasa, se puede producir por piel intacta.

Además el formaldehído es producido en el cuerpo en pequeñas cantidades (en sangre: 2-3 mg/L) como un metabolito o por demetilación oxidativa de los xenobióticos.

Metabolismo

Rápido metabolismo en hígado, por acción de la aldehído deshidrogenada a ácido fórmico, que por oxidación da lugar a dióxido de carbono. En ratas el formaldehído desaparece del plasma en un tiempo medio de 1 minuto. También puede reaccionar con macromoléculas (DNA, RNA y proteínas) alterándolas de forma reversible o irreversible.

Eliminación

La mayor parte se convierte en dióxido de carbono y se exhala por los pulmones. Pequeñas cantidades son excretadas en la orina y en las heces formando sales u otros metabolitos.

3. PERSONAL EXPUESTO

El servicio que más emplea esta sustancia es *Anatomía Patológica* (sala de tallado, sala de autopsias, biología molecular,

microscopía electrónica, almacén) pudiendo estar expuestos los médicos, residentes, TEL, AE y celadores. Otros servicios lo utilizan en menor medida siendo la exposición puntual al recoger muestras en botes con formol (alergia, dermatología, ginecología, microbiología, ORL, cirugías, neumología, endoscopias....) para su derivación a Anatomía Patológica.

4. LÍMITES DE EXPOSICIÓN

Clasificación de la peligrosidad del formaldehído según concentración

CONCENTRACIÓN	SÍMBOLO	PELIGRO	FRASES R	
$\geq 25\%$	T	Tóxico	23/24/25-34-40-43	20/21/22 Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. 23/24/25 Tóxico por inhalación, en contacto con la piel y por ingestión 34 Provoca quemaduras. 36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias. 40 Posibles efectos cancerígenos. 43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel
$5\% \leq C < 25\%$	Xn	Nocivo	20/21/22-36/37/38-40-43	
$1\% \leq C < 5\%$	Xn	Nocivo	40-43	
$0,2\% \leq C < 1\%$	Xi	Irritante	43	

Fuente: INSHT

Valores Límite Ambiental y Biológico (VLA y VLB)

VLA: "Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2008". INSHT. Tabla 1.

Agente químico	VLA-ED ppm	VLA-ED mg/m ³	VLA-EC ppm	VLA-EC mg/m ³	Notas	Frases R
Formaldehído			0,3	0,37	Sen, y	23/24/25 34 40/43

Sen: Sensibilizante. Sustancia que, por inhalación o penetración cutánea, puede ocasionar una reacción de hipersensibilidad

Y: Reclasificado recientemente por la IARC de grupo 2A (probablemente carcinogénico en humanos) a grupo 1 (carcinogénico en humanos)

VLB: no determinado

Indicador Biológico (IB): El Formaldehído no tiene definidos biomarcadores de exposición.

5. EFECTOS SOBRE LA SALUD

5.1. Exposiciones Agudas

- ***Irritante de ojos, mucosa nasal y garganta***
- ***Irritante de piel. Dermatitis de contacto***

Respiratorio

Irritación local inmediata de vías respiratorias altas (> 0,5 ppm; incluso < 0,1 ppm): picor, quemazón y congestión nasal, tos seca y dolorosa. Tolerancia: en minutos ó 1-2 horas.

El formaldehído se detecta por el olor, pero se puede producir adaptación al mismo. Umbral del olor: 0,5-1 ppm. En personas sensibilizadas pueden tener síntomas por debajo del umbral del olor.

A concentraciones altas Irritación de vías respiratorias bajas: desde tos, dolor de pecho, roncus (a 5 ppm) hasta inflamación bronquial, pulmonar, edema pulmonar e incluso la muerte (> 20 ppm). Puede exacerbar un asma preexistente. Si hay sensibilización previa: reacción bronquial severa a bajas concentraciones (0,3 ppm), inmediata o tras latencia de 3-4 horas empeorando hasta 20 horas después.

Ocular

Irritación a bajas concentraciones (0,05-0,5 ppm): picor, quemazón, enrojecimiento y lagrimeo. Tolerancia en exposiciones continuas.

En salpicaduras accidentales se puede producir ulceración, perforación, opacidades, ceguera.

Piel

Irritación: eritema, edema, vesiculación, descamación.

Si hay sensibilización previa: *dermatitis de contacto* incluso a niveles bajos de exposición.

SNC

Dolor de cabeza, irritabilidad, dificultades para dormir, alteración de la memoria, equilibrio y destrezas

Metabólico

La acumulación de ácido fórmico: desequilibrio ácido-base (acidosis metabólica). El metanol contribuye también.

Gastrointestinal

Lesiones corrosivas en mucosa gastrointestinal. Náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal, ulceración y perforación de faringe, epiglotis, esófago y estómago.

Unos 30 ml. de una solución de formaldehído al 37% puede causar la muerte.

5.2. Exposiciones Crónicas

■ **Sensibilizante**

■ **Cáncer nasofaríngeo**

Asma y dermatitis de contacto

En personas sensibilizadas, el formaldehído puede causar *asma* y *dermatitis de contacto*.

Asma: no hay relación dosis/efecto en su aparición.

Tiempo para la sensibilización: dermatitis (variable: 10-15 días), asma (de semanas a varios meses)

Según la OMS hay pocos casos con síntomas de asma por el formaldehído relacionándolo más con irritación que con sensibilización. En la FISQ del formaldehído: no frase R42.

Dermatitis alérgica de contacto: por el contacto directo con la piel (soluciones > 2%). Pacht test positivo. La reacción puede estar mediada por Ig E específicos, pero no en todos los casos.

Es dificultoso diferenciar clínicamente entre irritación y dermatitis alérgica de contacto.

Carcinogenicidad

El formaldehído es *genotóxico y citotóxico* en humanos.

Produce *cáncer nasofaríngeo*. *Síntomas*: otalgia o pérdida de audición, facilidad en dar metástasis ganglionares en cuello.

El riesgo es mayor en expuestos a altas concentraciones y en expuestos durante muchos años (20-25 años). A bajas concentraciones hay bajo riesgo.

En animales de experimentación expuestos a formaldehído hay evidencia de *cáncer nasal* y de *senos paranasales* (adenocarcinoma y de cs escamosas). En humanos hay evidencia limitada.

Hay evidencia fuerte pero no suficiente para la asociación causal entre *leucemia* y exposición al formaldehído. Actualmente no están identificados los mecanismos para inducir la leucemia mieloide en humanos.

Alteración en la reproducción y el desarrollo

No ha sido probado que el formaldehído sea teratogénico.

- En trabajadores expuestos a formaldehído 11 estudios epidemiológicos han evaluado directa o indirectamente los efectos reproductivos: abortos espontáneos, malformaciones congénitas, peso al nacer, infertilidad y endometriosis. Se obtuvieron resultados inconsistentes de altos porcentajes de abortos espontáneos y bajo peso al nacer
- En modelos animales: no han demostrado claramente alteraciones en el embarazo y desarrollo fetal bajo dosis tóxicas maternas

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN GENERAL

Para prevenir la exposición al formaldehído será necesario realizar un *control estricto de la higiene ambiental* y de las condiciones de seguridad, intentando eliminar o reducir al mínimo la exposición, utilizando medidas de control adecuadas para proteger al trabajador frente a su inhalación así como a salpicaduras y contactos directos con la piel. Se establecerá un plan de formación e información del personal que lo maneja.

6.1. Medidas de Prevención Colectivas

- Centralizar las tareas que conlleven exposición a formaldehído evitando la dispersión a otras áreas de trabajo. La sala de trabajo tendrá comunicación con el exterior para poder colocar las muestras. Las puertas se mantendrán cerradas. Acceso restringido.
- Sistemas de ventilación forzada general y localizada (mesas de tallado o cabinas).
- Almacenamiento adecuado del formaldehído. Se podrán utilizar vitrinas con encerramiento y aspiración forzada. Los recipientes que contengan formaldehído se mantendrán cerrados.
- Se eliminarán rápidamente los derrames.

6.2. Medidas de Prevención Individuales

- Medidas de higiene personal: no comer, fumar y beber en la zona de trabajo. No usar lentillas.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Equipos de Protección Personal: Para evitar el contacto con las manos: Guantes de nitrilo. Para evitar las salpicaduras: Guantes de nitrilo, Gafas para líquidos y/o Máscara facial. Para evitar la inhalación: Protectores Respiratorios con filtro A1 para vapores orgánicos y formaldehído. Se hará formación e información en el uso de los EPIs entregados.

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA

La mujer embarazada no debe estar expuesta a cancerígenos por lo que las recomendaciones serán las siguientes:

- Si las condiciones higiénicas son adecuadas habiéndose constatado que el nivel de formaldehído no supera el VLA-EC: no hacer ninguna restricción laboral.

- Si las condiciones higiénicas no son adecuadas, no pudiendo asegurar que el nivel de formaldehído se mantiene por debajo del VLA-EC a lo largo de la jornada laboral: limitar las tareas que conlleven riesgo de exposición al formaldehído o bien cambio de puesto temporal si no fuera posible.

Tabla resumen de los efectos del Formaldehído sobre la reproducción, embarazo y lactancia y las medidas preventivas a adoptar

FORMALDEHÍDO	Efectos	Medidas Preventivas
Fertilidad	No ha sido probado que el formaldehído altere la reproducción	Medidas Preventivas similares a todos los trabajadores expuestos a formaldehído
Mujer embarazada	Similares a la población general	Nivel ambiental < VLA-EC: no restricciones.
Feto	No ha sido probado que el formaldehído sea teratogénico	Nivel ambiental > VLA-EC: Limitar tareas con riesgo de exposición a formaldehído.
Lactancia	No frase R64	Medidas Preventivas similares a todos los trabajadores expuestos a formaldehído

8. BIBLIOGRAFÍA

ATSDR-Agency for Toxic Substances and Disease Registry [sede Web].Atlanta; ATSDR;2008 [acceso abril de 2008]. Medical Management Guidelines for Formaldehyde (HCHO). Disponible en: www.atsdr.cdc.gov

IARC-Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans [sede Web]. Lyon, France; IARC;2006 [acceso abril de 2008]. Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxy-2-propanol. Vol.88. Disponible en: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol88/volume88.pdf>

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 2003 [fecha acceso abril 2008].

Fichas Internacionales de Seguridad Química. FISQ. Formaldehído. N° CAS 50-00-0. Disponible en: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/nspn0275.htm>

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 2003 [fecha acceso abril 2008]. Santolaya C., Freixa Blanxart A. Prevención de la exposición a formaldehído. Nota Técnica de Prevención 590. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_590.htm

6.3.6. GLUTARALDEHIDO

1. INTRODUCCIÓN

El glutaraldehído se utiliza, solo o en combinación con otros productos, para la limpieza, desinfección y esterilización de material clínico delicado y de superficies. Debido a sus excepcionales cualidades bactericidas, fungicidas y viricidas, su uso ha aumentado de manera progresiva, notándose un importante incremento particularmente después de la aparición del VIH (virus de la inmunodeficiencia humana).

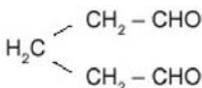
El glutaraldehído es un agente irritante de la piel, ojos y vías respiratorias y sensibilizante por vía cutánea e inhalatoria, debiéndose restringir su utilización a aquellos casos que sea imprescindible.

Por otro lado, la aplicación de unas buenas prácticas de manipulación son fundamentales para reducir la exposición a los niveles más bajos posibles.

2. CARACTERÍSTICAS

Características físico-químicas.

Desde el punto de vista químico, el glutaraldehído es un producto muy reactivo que polimeriza en agua. Las soluciones acuosas ligeramente ácidas son relativamente estables, aspecto que puede incrementarse con la adición de productos específicos como metanol. En medio alcalino, en cambio, la reactividad es más alta, pudiendo llegar a ser violenta a pH elevados. En este medio, a tem-

GLUTARALDEHÍDO	
FÓRMULA 	Sinónimos: pentanodial, aldehído glutárico y glutaral Peso molecular: 100,1 Punto de ebullición: 187-189 °C Presión de vapor a 20 °C: 2,3 kpa Densidad vapor/aire: 3,5

peratura ambiente, reacciona rápidamente con los grupos amino de las proteínas, desnaturalizándolas, razón por la cual se utiliza como antiséptico.

Comercialmente, para su uso como antiséptico, se presenta en disoluciones acuosas, asociado con otro aldehído (glutaraldehído + formaldehído), con dos aldehídos (glutaraldehído + formaldehído + glioxal) y con otros principios activos como sales de amonio cuaternario y fenol (fenolatos). Las disoluciones acuosas son de diferentes concentraciones 50%, 25% y 2%, siendo esta última la más empleada en el medio hospitalario. Una vez activado, mediante basificación del medio, es efectivo contra hongos, bacterias y virus.

3. PERSONAL EXPUESTO

Los objetos, equipos, instrumentos médicos y quirúrgicos utilizados para el cuidado del paciente pueden comportarse como vehículos de transmisión de agentes infecciosos a huéspedes susceptibles. Estos objetos primero deben limpiarse cuidadosamente y posteriormente desinfectarse o esterilizarse para prevenir la contaminación cruzada y una posible transmisión de microorganismos. Los instrumentos médicos son cada vez más complejos. El método ideal de esterilización del instrumental médico es el calor, pues además de ser el método más eficaz, es el más eficiente cuando se considera el coste. Cuando los instrumentos son termolábiles se debe recurrir a la utilización de los desinfectantes químicos como es el caso del glutaraldehído.

La esterilización supone la completa eliminación de todas las formas de vida microbianas viables, incluyendo las esporas, mientras que con una desinfección se eliminan los microorganismos vegetativos, pero no necesariamente las esporas bacterianas. La limpieza, que consiste en la eliminación de la materia orgánica, debe preceder siempre a toda operación de esterilización o desinfección.

3.1. Aplicaciones del glutaraldehído en el ámbito hospitalario

I. Esterilización: material de alto riesgo (crítico), en contacto con sangre o tejidos estériles.

La esterilización del material de alto riesgo se hace preferiblemente por calor húmedo. Si es termosensible se utiliza óxido de etileno u otras técnicas de esterilización en frío, como gas plasma. Si no fuera posible ninguna de las dos opciones anteriores, se utiliza un esterilizante químico un tiempo suficientemente prolongado (por ejemplo glutaraldehído 2% durante 10 horas). Parte del material de alto riesgo se compra estéril y es de un sólo uso.

Material: Instrumental quirúrgico y dental, implantes, prótesis, accesorios de los endoscopios que rompen la barrera mucosa (válvulas de succión, forceps y pinzas de biopsia, cepillos para citología, etc.).

II. Desinfección de alto nivel: material de riesgo intermedio (semicrítico), en contacto con mucosas o piel no intacta.

Como desinfectante de alto nivel se puede utilizar el Glutaraldehído al 2% entre otros productos químicos. Antes de la desinfección con glutaraldehído el material ha de estar limpio. El material desinfectado debe aclararse con abundante agua clorada o agua destilada estéril (según su utilización posterior).

Material: endoscopios, equipos de respiración asistida, equipos de anestesia, laringoscopios, termómetros rectales, circuito interno de las máquinas de diálisis.

Desinfección de endoscopios: La endoscopia, y en especial la endoscopia digestiva, es una técnica cada vez más extendida, ya que facilita tanto el diagnóstico como la terapéutica en muchas situaciones clínicas. El lavado y desinfección de endoscopios consta de las siguientes fases sucesivas: 1) Lavado mecánico de las superficies externas e internas accesibles a cepillos 2) Lavado por arrastre con jabón enzimático de todos los canales (accesibles o no al cepillado) mediante un sistema de irrigación continuo 3) Aclarado del jabón enzimático utilizando agua descontaminada (filtrada) y el mismo sistema de irrigación 4) Inmersión en el desinfectante seleccionado a temperatura y tiempo preestablecidos con el sistema de irrigación de canales ya mencionado, de forma que el desinfectante esté en contacto con todas las superficies del endoscopio 5) Aclarado 6) Secado, a veces con la instilación de alcohol de 70°.

En la desinfección de endoscopios se pueden utilizar sistemas manuales, semiautomáticos y automáticos (lavadoras).

En estas unidades se pueden encontrar niveles de exposición a glutaraldehído elevados debido al tipo de trabajo y las concentraciones utilizadas. Ello ocurre si no se observan unos procedimientos de trabajo adecuados, destinados principalmente a evitar la evaporación o la formación de aerosoles mediante el control de la agitación, la ausencia de movimientos bruscos y manteniendo abiertos los recipientes el menor tiempo posible y también, si no se dispone de un sistema de extracción localizada, para evitar que el glutaraldehído pase al aire ambiente del local.

III. Desinfección de nivel intermedio o bajo: material de bajo riesgo (no crítico), en contacto con piel intacta.

Material: fonendoscopios, termómetros, aparatos de presión, aparatos rayos X, cuñas, desfibriladores, superficies, suelos, paredes, muebles.

Limpieza y desinfección de superficies ambientales

Se emplean asociaciones de aldehídos a una concentración del 1% de principio activo. Son productos bactericidas de amplio espectro y acción rápida. No deben mezclarse con lejía. No son corrosivos para las superficies metálicas, ni estropean los plásticos.

En este caso hay que tener en cuenta que el glutaraldehído aplicado acabará evaporándose, viéndose ello favorecido por su aplicación extendida a grandes superficies. Para este tipo de aplicaciones, y dado el hecho de su segura evaporación y consiguiente contaminación del aire ambiente, sin posibilidad de evitarla por ningún procedimiento, debe considerarse en primer lugar si su uso es imprescindible o bien puede ser sustituido por otros productos menos problemáticos y, por supuesto, con igual eficacia. En segundo lugar, debe considerarse la necesidad de una ventilación suficiente y adecuada a las necesidades de asepsia de la zona. También deben valorarse en estas áreas los requerimientos de calidad de aire por parte de los pacientes con problemas respiratorios que se hallen ingresados en ellas.

La asociación de aldehídos son demasiado tóxicos para un amplio uso en desinfección ambiental

El glutaraldehído no tiene aplicación como antiséptico. Se ha utilizado por vía tópica, a concentraciones entre 5 y 10%, para tratar verrugas (no faciales ni anogenitales), hiperhidrosis plantar u onicomicosis. Su uso para estas indicaciones no se recomienda, ya que existen tratamientos más eficaces y menos tóxicos.

3.2. Personal expuesto

El personal potencialmente expuesto son los trabajadores encargados de la desinfección / esterilización del material: auxiliares de enfermería generalmente.

Otro colectivo de trabajadores expuestos profesionalmente a glutaraldehído es el personal de limpieza, que es el más directamente afectado y a quien deben ir dirigidos los mayores esfuerzos para controlar y reducir al máximo la posibilidad de exposición.

4. LIMITES DE EXPOSICIÓN

Clasificación de la peligrosidad del glutaraldehído según concentración

CONCENTRACIÓN	SÍMBOLO	PELIGRO	FRASES R
2% ≤ C < 25%	Xn	Nocivo	20/22-37/38-42-43
1% ≤ C < 2%	Xn	Nocivo	36/37/38-42/43
0,5% ≤ C < 1 %	Xi	Irritante	36/37/38-43

20/21/22 Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
42 Posibilidad de sensibilización por inhalación
43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel

Valores Límite Ambiental y Biológico (VLA y VLB)

VLA: “Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2008”. INSHT. Tabla 1.

Agente químico	VLA-ED ppm	VLA-ED mg/m ³	VLA-EC ppm	VLA-EC mg/m ³	Notas	Frases R
Glutaraldehído			0,05	0,2	Sen	23/25-34 42/43-50

Sen: Sensibilizante. Sustancia que, por inhalación o penetración cutánea, puede ocasionar una reacción de hipersensibilidad

VLB: no determinado

Indicador biológico (IB): El Glutaraldehído no tiene definidos biomarcadores de exposición.

Niveles de contaminación

Estudios realizados por el INSHT en distintos hospitales han permitido conocer los márgenes de concentraciones de glutaraldehído presentes en el aire ambiente de las unidades de endoscopia, quirófanos y zonas de alto riesgo, así como corroborar la influencia de diversos factores en estas concentraciones.

Se tomaron muestras personales y ambientales en unidades de endoscopias cerca de las cubetas de desinfección y en los quirófanos durante la operación de limpieza de final de jornada laboral. Los márgenes de concentraciones observados para muestras ambientales en el departamento de endoscopia fueron de 0,5 ppm a 0,04 ppm y de 0,5 ppm a 0,06 ppm para muestras personales de 15 min.

En quirófanos las concentraciones determinadas fueron en todos los casos inferiores a 0,5 ppm. En la limpieza exhaustiva de superficies en zonas de riesgo séptico se han determinado concentraciones en muestras personales de hasta 0,04 ppm. Las concentraciones ambientales determinadas se correlacionan claramente con el caudal de aire de renovación, la disponibilidad de sistemas de extracción localizada y el sistema de limpieza (manual o automático). La existencia y el cumplimiento de protocolos estrictos de trabajo es otro factor determinante en la existencia de exposiciones ambientales al glutaraldehído.

En la bibliografía se exponen valores de 2 ppm a 0,14 ppm en los procedimientos de trabajo manuales y entre 2 ppm y 0,045 ppm para los automáticos. En la desinfección de superficies las concentraciones descritas son de 0,03 ppm, cuando se utiliza una solución de glutaraldehído del 0,5% y de 0,5 ppm cuando la solución utilizada es del 3%.

5. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Al glutaraldehído se le considera un **producto irritante y sensibilizante**. En exposiciones de corta duración y aun a bajas concentra-

ciones, produce irritación de las mucosas y especialmente del tracto respiratorio superior, aunque a este respecto debe tenerse en cuenta su baja presión de vapor (punto de ebullición cercano a 200°C).

Por lo que se refiere al contacto dérmico con soluciones conteniendo glutaraldehído, no se han descrito efectos irritantes a concentraciones inferiores al 0,5% ni tampoco sensibilización a concentraciones inferiores a 0,1%.

El contacto prolongado o repetido con la piel a concentraciones más elevadas puede producir dermatitis y sensibilización. No existe acuerdo sobre si la inhalación prologada y repetida puede producir asma.

Efectos sobre embarazo y feto:

Los estudios sobre genotoxicidad, carcinogenicidad y toxicidad reproductiva no han mostrado resultados positivos, ni en toxicología experimental ni en estudios epidemiológicos realizados en trabajadores de hospitales.

Efectos lactancia materna:

No detectados efectos nocivos

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN GENERAL

A partir de la preceptiva evaluación de riesgos, debe disponerse de información sobre los **niveles de exposición** en los trabajos con glutaraldehído, estableciéndose un procedimiento de control cuya periodicidad esté en función de los niveles de exposición observados. Asimismo, deben llevarse a cabo estos controles siempre que tengan lugar modificaciones en el procedimiento de aplicación o bien cuando se presenten quejas o se detecte alguna alteración en la salud de los trabajadores que pueda asociarse a la exposición a glutaraldehído.

6.1. Medidas de Prevención Colectivas

Para prevenir la exposición a glutaraldehído hay que reducir al mínimo posible su presencia en el puesto de trabajo, proteger al trabajador frente a salpicaduras y contactos directos con la piel,

establecer un plan de formación e información del personal que lo maneja y, cuando sea conveniente y especialmente para la protección de personas sensibilizadas, realizar la vigilancia médica adecuada.

- Para evitar la contaminación ambiental del puesto de trabajo debe seguirse una política restrictiva en la utilización del glutaraldehído, empleándolo sólo en aquellos casos en los que sea necesario y en aquellas condiciones en las que la probabilidad de entrar en contacto con él por vía dérmica o inhalatoria sea muy pequeña. Cualquier propuesta de utilización debe ser admitida sólo por razones de eficacia de desinfección. Por lo que hace referencia al empleo de productos alternativos, cabe señalar que algunos de ellos (fenol, formaldehído, sales de amonio cuaternario) presentan unas características de peligrosidad parecidas o equivalentes, siendo las recomendaciones de utilización para estos productos del mismo nivel que para el glutaraldehído, con la ventaja para éste de su baja presión de vapor. Por otro lado, se debe evitar siempre la existencia de fuentes de contaminación innecesarias, como recipientes abiertos, y eliminar rápidamente los derrames, recogidos con papeles o paños absorbentes que una vez utilizados se depositarán en recipientes herméticos.
- En endoscopia deben observarse procedimientos de trabajo adecuados, evitando la evaporación y la formación de aerosoles y manteniendo los recipientes cerrados. La utilización de vitrinas con encerramiento y aspiración forzada reduce casi totalmente la presencia de glutaraldehído residual en el aire de la sala, así como de otros productos que pueden acompañar al glutaraldehído, como fenol y formaldehído. Por otro lado, una adecuada renovación general del aire, no sólo colabora a la minimización de las concentraciones residuales, sino que es imprescindible de cara a la eliminación de olores molestos, habituales en esta dependencia. También la utilización de sistemas automatizados mejora considerablemente los problemas de contaminación.
- En la aplicación extensiva de soluciones conteniendo glutaraldehído para desinfección de superficies y dado su seguro paso al ambiente, además de una ventilación suficiente y adecuada a las necesidades de asepsia de la zona, debe establecerse un

protocolo para realizar la operación con el menor riesgo de exposición posible con el fin de evitar cualquier tipo de contacto, utilizando siempre que sea necesario equipos de protección personal, guantes, protección ocular, máscara facial y delantales resistentes a las soluciones de glutaraldehído.

- En general, pero sobretodo en este último tipo de aplicación, el personal que puede estar expuesto a glutaraldehído debe estar bien informado sobre sus características de peligrosidad y medidas de protección adecuadas. Deberán conocer las prendas de protección a utilizar y disponer de protocolos de trabajo de los que deberá vigilarse su estricto cumplimiento.

6.2. Medidas de Prevención Individuales

Equipos de Protección Individual (EPI)

Los EPIs recomendados generalmente para trabajar con glutaraldehído son los que protegen de contacto dérmico, como los guantes, y de salpicaduras, como guantes, delantales, gafas y máscara facial. Si se pretende evitar completamente la inhalación de vapores, debe recurrirse a la utilización de equipos de protección respiratoria certificados.

Guantes

Los guantes de látex pueden utilizarse sólo para tiempos de exposición cortos, siendo recomendable cambiarlos cada vez que se manipule el glutaraldehído y después de 5 minutos de inmersión continuada en la solución. Para mayor seguridad es recomendable la utilización de guantes dobles. Aquellos individuos que tengan sensibilidad al látex o a componentes de los guantes de látex, pueden sustituirlos por guantes de copolímeros sintéticos, de goma nitrilo, o de goma butilo. No se recomiendan guantes de neopreno o cloruro de polivinilo, ya que estos materiales no son impermeables al glutaraldehído. Algunos autores recomiendan específicamente el uso de guantes de nitrilo por ser más impermeables.

Delantales

Deben ser resistentes a líquidos que contengan glutaraldehído y productos químicos que habitualmente lo acompañan y, preferiblemente, de un solo uso.

Gafas de seguridad y máscaras faciales

Para la protección ocular se pueden utilizar las gafas de seguridad, aunque por el tipo de aplicaciones y especialmente en la limpieza de superficies, puede ser más efectiva la utilización de máscaras faciales que protegen de salpicaduras a toda la cara.

Mascarillas respiratorias

Las mascarillas desechables de quirófanos no son apropiadas para la protección de salpicaduras ni de la inhalación de vapores. Deben utilizarse mascarillas con filtros A2P2 (para vapores de punto de ebullición elevado y partículas). Después de una salpicadura debe limpiarse adecuadamente la mascarilla y sustituir el filtro, que, a su vez, debe tener programada su sustitución periódica. En este caso, deben aplicarse rigurosamente las instrucciones sobre la gestión de los EPI.

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA

- La situación de **embarazo** no presupone la retirada del trabajo por exposición a glutaraldehído, aunque se recomienda extremar las medidas de prevención tanto colectivas como individuales.
- En caso de **lactancia natural**, no existe indicación de restricción laboral

8. BIBLIOGRAFÍA

ACGIH Supplements to the Sixth Edition Documentation of Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices. Glutaraldehyde-1 ACGIH, Cincinnati, OH, USA (1997) (3) CARE, A. Clean Sweep Occup. Health 1998; 50 supl 7: 31-33

GIL AZCÁRATE E. Riesgos higiénicos del uso hospitalario del glutaraldehído. Prevención. 1997; N° 140 (4-6):18-24

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid:INSHT; 1999 [fecha acceso abril 2008]. Guardino Solà X., Rosell Farrás M.G. Prevención de la exposición a glutaraldehído en hospitales. Nota Técnica de

Prevención 506. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_590.htm

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 2004 [fecha acceso abril 2008]. Fichas Internacionales de Seguridad Química. FISQ. Glutaral. N° CAS 111-30-8. Disponible en: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/nspn0158.htm>

Salles i Creus M., Codina i Jané C. et al. Higiene y antisepsia del paciente. Limpieza, desinfección y esterilización en el ámbito hospitalario. Barcelona; 2005. Disponible en: <http://www.academia.cat/societats/farmcl/llibre/higiene/higiene.pdf>

6.3.7. BIBLIOGRAFÍA GENERAL AGENTES QUÍMICOS

Annalee Yassi. Abordaje de los riesgos de origen químico en los hospitales. Centros y servicios de asistencia sanitaria (1998). En: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Organización Internacional del Trabajo / Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Volumen III, parte XVII, cap. 97, p. 57-60. [sede Web]. Disponible en: <http://www.mtas.es/insht/EncOIT/pdf/tomo3/97.pdf>

International. Agency for Research on Cancer (IARC) [sede Web] Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 60. Some Industrial Chemicals. Summary of Data Reported and Evaluation. World Health Organization. Disponible en : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol60/volume60.pdf>.

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid:INSHT; 2001 [acceso febrero 2008]. Guardino Solá X., Santolaya Martínez C. Tóxicos para la reproducción femenina. Nota Técnica de Prevención 542. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_542.htm

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid:INSHT; 2003. Guía técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos relacionados con la Exposición durante el trabajo a agentes cancerígenos o mutágenos. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/practice/g_cancer.htm

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 2005. Guía técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/practice/g_AQ.pdf

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid:INSHT; 2008. Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2008. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/practice/GT-LEPN024-07_VLA_2008.pdf

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Real Decreto 374/2001 de 6 de abril. Boletín Oficial del Estado, nº 104, (01-05-2001).

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Directiva 98/24/CE del Consejo de 7 de abril de 1998. DO L 131 de 5 de mayo de 1998, pág. 11-23.

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo. Boletín Oficial del Estado, nº124 (24-05-1995).

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo. Boletín Oficial del Estado, nº 145, (17-06-2000).

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo. Boletín Oficial del Estado, nº 82, (05-04-2003).

Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas, y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, que modifica la Reglamentación de sustancias e introduce el término tóxico para la reproducción. RD 363/95, de 10 de marzo de 1995. Boletín Oficial del Estado nº133, (05-06-1995)



6.4. FACTORES ERGONÓMICOS

RIESGO EN EMBARAZO Y LACTANCIA

Autoras

Neus Fernández Mundet

Silvia Lucena García

Isabel Taboada de Zúñiga Romero

INDICE:

	<i>Páginas</i>
6.4.1. CARGA FÍSICA Y RIESGO POSTURAL	171
1. Introducción	
2. Cambios durante el embarazo	
3. Efectos sobre la salud relacionados sobre la carga física.	
4. Actuación del servicio de prevención de riesgos laborales	
5. Medidas de prevención en embarazo y lactancia	
6. Anexos	
7. Bibliografía	
6.4.2. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	188
1. Introducción.	
2. Efectos sobre la salud	
3. Medidas de prevención en embarazo y lactancia	
4. Bibliografía	

6.4.1. CARGA FÍSICA Y RIESGO POSTURAL

1. INTRODUCCIÓN

La Carga Física de trabajo se define como “el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral; englobando tanto las posturas estáticas adoptadas durante el trabajo, como los movimientos realizados, la aplicación de fuerzas, la manipulación de cargas o los desplazamientos”. En muchos casos las demandas físicas exceden las capacidades del trabajador conduciendo a la aparición de fatiga física, disconfort o dolor, como consecuencias inmediatas de las exigencias del trabajo. Asimismo, la exposición continuada a estas condiciones de trabajo inadecuadas puede conducir a la aparición de lesiones de mayor o menor gravedad que afectarán al sistema óseo y muscular del organismo

2. CAMBIOS DURANTE EL EMBARAZO

Durante la gestación se producen una serie de cambios fisiológicos en la mujer, afectando a diversos órganos y sistemas como son los sistemas cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal, endocrino y músculo esquelético entre otros.

Algunos de ellos tienen especial relación en hacer a la mujer más susceptible a la carga física como son:

■ El sistema cardiovascular

En la gestante se produce un incremento del gasto cardíaco, la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno, ello implica una disminución de resistencia al esfuerzo físico.

De otra parte para adaptarse a ese aumento del volumen sanguíneo se produce una dilatación de los vasos sanguíneos y,

debido a la presión del útero grávido sobre las venas pélvicas, se origina una disminución del retorno venoso de las extremidades inferiores al corazón. La consecuencia puede ser la aparición de edema y venas varicosas, lo que disminuye la tolerancia a la bipedestación prolongada y también a la postura sedente prolongada y estática.

■ Sistema músculo esquelético

Se produce un incremento del peso corporal que puede llegar a ser el 18.5% del peso corporal de la mujer (Morrissey, 1998).

Una mayor secreción de la hormona relaxina produce una laxitud de los ligamentos y por tanto mayor inestabilidad de las articulaciones.

En la gestación se produce un aumento de la lordosis lumbar que junto con el aumento del tamaño del abdomen, origina un desplazamiento del centro de gravedad (CDG) hacia delante (COVWC, 2000). Según algunos estudios (Paul, 1993) el desplazamiento promedio del CDG, en posición erguida, es de 1,2 mm por semana de gestación. Para compensar esta situación se produce un cambio postural que implica una contractura de los músculos espinales, lo que contribuye al dolor de espalda que se incrementa con la bipedestación prolongada.

El equilibrio se ve alterado por la prominencia del abdomen, el aumento de la lordosis lumbar y el desplazamiento del CDG. La prominencia abdominal obliga a manejar los objetos cada vez más lejos del cuerpo, originando una sobrecarga en los brazos, hombros y región lumbar.

Paul *et al* (1994) recopilan fuentes que detectan una disminución de la fuerza de agarre de la mano desde el 1º al 2º trimestre, sin aumento de cambios en el 3º.

En cuanto a la fuerza de empuje/arrastre se ve reducida en el 3º trimestre por la incapacidad para adoptar una postura adecuada y por la disminución de la fuerza.

3. EFECTOS SOBRE LA SALUD RELACIONADOS CON LA CARGA LA CARGA FÍSICA

A pesar de que existen un número considerable de estudios epidemiológicos que investigan sobre los efectos adversos de la carga física en el embarazo, presentan problemas en su interpretación debido a varios factores:

- Mal diseño, con un mal control de potenciales variables de confusión no ocupacionales como son: edad de la madre, gravidez, historial obstétrico, estatus socioeconómico, nivel de educación, hábitos, etc.
- Dificultad en definir en cuáles son los factores de exposición que pueden afectar negativamente a una trabajadora embarazada y cuáles son los efectos adversos sobre el embarazo por la exposición a dichos factores.
- Dificultad en la comparación de los estudios por la indefinición de las demandas físicas del trabajo y variabilidad en la definición de efectos adversos en el feto.
- Se produce un 20% de abortos en el primer mes en el total de embarazos (con frecuencia antes de que la mujer sea conocedora de su estado) lo que dificulta la evaluación del impacto de los factores de riesgo ergonómicos en la trabajadora embarazada.
- Influencia en la medida de los efectos adversos de factores como: diferentes métodos en la descripción de la información, incertidumbre sobre la edad gestacional del feto en el momento de la exposición.
- Efecto del trabajador sano.
- Cambios en el patrón de trabajo debido al resultado del embarazo.
- Sesgo de memoria en los estudios retrospectivos.

Tras revisar los resultados más relevantes de diferentes estudios científicos sobre los efectos en el feto de la carga física durante el embarazo, se establecen dos niveles de exposición a factores ergonómicos (trabajo pesado y posturas) y dos efectos adversos que influyen negativamente en la morbimortalidad del neonato:

- parto pretérmino
- bajo peso al nacer y pequeño para la edad gestacional (términos que se utilizarán indistintamente)

A. TRABAJO PESADO

En los estudios se identifica el trabajo físicamente pesado como un factor de riesgo ergonómico significativo para la trabajadora embarazada. Los aspectos de la carga física del trabajo que se identifican generalmente como problemáticos son: la manipulación de cargas pesadas, ejercer fuerzas pesadas (empujar, arrastrar, agarrar, sostener), la carga de trabajo estática y el esfuerzo físico en general.

Algunos autores utilizan en sus trabajos el sistema de puntuación de Mamelle et al (1984) (tabla Anexo I) en el que considera 5 fuentes de fatiga. Estas fuentes se puntúan como “baja” o “alta” según la presencia de uno o más de los elementos citados en cada fuente de fatiga. Contando el nº total de fuentes puntuadas como “altas” se construye el denominado *índice de fatiga*. Un índice de ≥ 3 se considera fatiga intensa.

1. Parto pretérmino definido como el nacimiento de un feto vivo antes de las 37 semanas cumplidas de gestación.

Luke et al (1995), en un estudio realizado con enfermeras, detectan que se asocia significativamente con la puntuación de fatiga ocupacional ≥ 3 .

En España el estudio de V. Escribá-Agüir (2001) realizado en dos hospitales de la comunidad valenciana encontró relación con el manejo de cargas de más de 5 Kgs (OR 1.73) y con un indicador de carga física (suma de tres variables: posición de pie, posturas forzadas y manipulación de cargas-más de 5 kg), indicador medio y alto (OR1.59 y 2.31 respectivamente).

En el meta-análisis realizado por Mozurkewich *et al* (2000) el parto prematuro se asocia significativamente con el trabajo con demandas físicas que incluye levantamiento o transporte de cargas pesado y/o repetitivo, las tareas manuales o el esfuerzo físico significativo (OR=1.22, IC 95% 1.16,1.29). También halló asociación con el índice de fatiga ≥ 3

En la revisión de Bonzini *et al* (2007) encuentra asociación significativa con la manipulación de cargas y la actividad con demanda física aunque dada la heterogeneidad de las definiciones no fue factible el meta-análisis.

2. Bajo peso al nacer

Se define como niños de peso <percentil 10 según raza, sexo y edad gestacional, o los niños de peso < 2500g.

En el meta-análisis de Mozurkewich *et al* (2000) encuentra asociación significativa con el trabajo con demandas físicas (OR=1.37, IC 95% 1.30, 1.44). Bonzini *et al* (2007) en los 5 estudios de su revisión no se encontró asociación significativa ni positiva ni negativa con la manipulación de cargas (RR \leq 1.2 (5/5)).

3. Hipertensión arterial gestacional y preeclampsia

En el meta-análisis de Mozurkewich *et al* (2000) indica que se asocia significativamente con el trabajo con demandas físicas (OR=1.60, IC 95% 1.30, 1.96).

Bonzini *et al* (2007) encuentran hallazgos positivos, aunque la base de la evidencia es demasiado limitada para obtener conclusiones.

B. POSTURAS

Como factor de riesgo ergonómico se refiere a las posiciones adoptadas durante el trabajo. Las más estudiadas son tanto la sedestación como la bipedestación prolongada sin movimiento, ambas se relacionan con trastornos vasculares.

También hay que tener en cuenta que el aumento del volumen abdominal obliga a la gestante a una adaptación postural que aumenta la carga del sistema musculoesquelético (Anexo II).

1. Parto prematuro (PP)

Mamelle *et al* (1984) en su sistema de evaluación incluye la postura de pie \geq 3h/día como una de las fuentes del "índice de fatiga", y dicho índice se asocia claramente con un aumento del parto prematuro.

Luke et al (1995) encuentra asociación con estar de pie ≥ 4 horas/turno.

En el trabajo de Europop Saurel-Cubizolles *et al* (2004) encontraron asociación con permanecer de pie más de 6 horas/día con la excepción del grupo de 5 países europeos con baja tasa de mortalidad infantil y largos permisos prenatales que no se halló asociación significativa.

El meta-análisis de Mozurkewich *et al* (2000) detecta que la postura de pie prolongada se asocia significativamente con el parto pretérmino (OR=1.26, IC 95% 1.13, 1.40).

En la revisión de Bonzini *et al* (2007) en el meta-análisis de 12 estudios que comparaban el permanecer de pie al menos 3 horas con exposiciones más bajas, el Meta-RR=1.28.

Croteau *et al* (2007) encontraron que el riesgo incrementado de parto prematuro estaba asociado significativamente con posturas forzadas (inclinarse/torcerse, cuclillas, brazos elevados por encima de la altura de los hombros y otras posturas) durante al menos 3 horas/día (OR=1.4, IC 95% 1.2, 1.7). Además calcularon un índice acumulativo compuesto de 9 condiciones laborales, mostrando un odds ratio que se incrementaba desde 1.2 a 2.0 para PP y a 2.7 para parto muy prematuro, con tendencias significativas para el incremento de condiciones del índice de cero a 4-6. La tendencia era más fuerte cuando las condiciones no eran eliminadas con medidas preventivas.

2. En cuanto a otros resultados en la gestación Bonzini *et al* encontraron que para el **bajo peso en el nacimiento y los niños pequeños para la edad gestacional** en relación con permanecer de pie un RR ≤ 1.4 en 7 de los 8 estudios que se sometieron a análisis. En cuanto a la **hipertensión gestacional y la pre-eclampsia** los hallazgos son positivos pero con una evidencia limitada que aconsejan continuar la investigación.

CONCLUSIONES

- El aumento de riesgo de parto prematuro con manipulación de cargas se observa más frecuentemente en los estudios prospectivos que en los retrospectivos o casos-control donde, por el contrario, se asocia con el índice de fatiga.

- Las asociaciones entre condiciones de trabajo y resultados adversos en el embarazo no suponen aumentos grandes del riesgo y pueden contribuir menos al total de resultados adversos del embarazo que otros factores médicos o sociodemográficos. Puede existir una infraestimación del riesgo de parto prematuro en las mujeres que trabajan en un estado avanzado de gestación que puede ser debido al "efecto de la trabajadora embarazada sana".
- Estas exposiciones relacionadas con el trabajo pueden potenciar factores médicos causantes de los resultados adversos.
- No se encuentra evidencia de beneficio de estas exposiciones laborales.
- Las mujeres que experimentan un cambio en las condiciones de trabajo siguiendo el recurso de retirada preventiva del trabajo o de cambio de puesto tuvieron riesgos más bajos de parto prematuro y muy prematuro que las que no lo hicieron.
- Ningún factor de riesgo ergonómico solo parece estar asociado fuertemente con el peso ni la edad gestacional, la mayoría de los estudios encuentran un efecto cuando se combinan varios factores.

4. ACTUACIÓN DEL SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Una vez que la trabajadora ha declarado su estado de gestación hay que valorar si existe riesgo para la embarazada y/o feto. Para ello se realiza:

- A. La evaluación de riesgos asociados a la carga física en el puesto de trabajo
- B. Riesgo clínico del embarazo

A. EVALUACIÓN DE RIESGOS

Como primer paso en la acción preventiva es necesario estimar el riesgo al que está expuesta la trabajadora embarazada, para ello es necesario evaluar las condiciones de trabajo y detectar los factores de riesgo ergonómicos tanto para la trabajadora como para el futuro hijo.

Ergo/IBV es una herramienta informática desarrollado por el Instituto de Biomecánica de Valencia para la evaluación de estos riesgos en el trabajo. Uno de los 5 módulos que lo componen es el método ErgoMater, el cual proponemos en esta guía como procedimiento de evaluación de riesgos asociados a la carga física en mujeres en periodo de gestación

Método ErgoMater

El método es aplicable a mujeres sanas, que presentan embarazos sin complicaciones médicas ni obstétricas.

Los factores de riesgo que analiza son los relacionados con: la manipulación manual de cargas, el desarrollo de actividades repetitivas, las tareas que impliquen posturas forzadas, condiciones del entorno y organización del trabajo. En general, cualquier actividad con esfuerzo físico que pueda afectar a la salud de la mujer embarazada y/o del feto. Registra la información mediante un cuestionario.

El análisis de estos factores de riesgo debe realizarse considerando la situación más habitual y/o más desfavorable durante el trabajo.

Se trata de variables que pueden determinarse mediante la simple observación de la actividad y la entrevista con la trabajadora, salvo dos de los ítems. Uno de ellos es:

Cálculo del peso aceptable se obtiene mediante un procedimiento basado en el propuesto en la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas [INSHT, 1998] para el levantamiento de cargas en posición de pie, que ha sido adaptado convenientemente para incorporar los requisitos ergonómicos aplicables a la trabajadora embarazada. Si al comparar el peso real manejado es mayor que el peso aceptable, el riesgo no es tolerable, y por tanto, habrá que adoptar medidas.

Cada uno de los ítems que contiene el cuestionario se acompaña de un criterio que explica el riesgo asociado a dicho factor y da algunos ejemplos de trabajos que podrían presentar el riesgo en cuestión.

El método incluye una serie de recomendaciones ergonómicas dirigidas a prevenir o minimizar los factores de riesgo ergonómicos derivados de la carga física y otras condiciones de trabajo durante el embarazo.

En la bibliografía se adjunta la dirección electrónica para descargar el método.

B. RIESGO CLÍNICO

A través de la vigilancia de la salud, el Médico del Trabajo puede conocer aquellas condiciones médico-obstétricas que predisponen a que la mujer embarazada tenga una mayor probabilidad de complicaciones durante la gestación, lo cual ayuda a detectar aquellos riesgos ergonómicos que pueden potenciar sus posibles efectos adversos en el embarazo.

Es importante recoger en su historia clínico-laboral datos como:

- a) Factores maternos: edad, tabaco, IMC < 19, consumo de drogas, hemoglobinopatías, cardiopatías, trastornos músculo esqueléticos.
- b) Antecedentes obstétricos: historia previa de parto prematuro, pequeño para la edad gestacional, hemorragia vaginal
- c) Factores uterinos: gestación múltiple, malformaciones uterinas, miomas, incompetencia cervical, traumatismos
- d) Factores fetales como anomalías congénitas
- e) Factores genéticos
- f) Infecciones: urinarias, cérvico-vaginales

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA

De todo lo visto hasta ahora podemos resumir que, debido a determinados cambios fisiológicos que se producen en la gestación, puede disminuir la capacidad funcional de la trabajadora y convertirla en una trabajadora especialmente sensible a los riesgos asociados a la exposición a factores de carga física.

Además, tras la revisión de la literatura científica, se observa que exposiciones laborales a determinados factores ergonómicos se relacionan con un incremento del riesgo de efectos adversos en el feto en relación a la edad gestacional y al peso. Aunque el efecto está asociado fundamentalmente a la combinación de varios factores.

Con el objeto de evitar las consecuencias negativas tanto a la madre trabajadora como al hijo se considera necesario establecer unos límites de exposición segura a estos factores durante el embarazo y parto reciente. Dicho esto, es imprescindible hacer las siguientes **precisiones**:

Dada la variabilidad de la actividad sanitaria es muy difícil dar unas indicaciones generales

Con el nivel de conocimiento actual no es posible establecer unos criterios determinantes como existe en la exposición a otros agentes

- Las recomendaciones son generales para embarazos sin complicaciones, por lo que debe existir una valoración individualizada basada en: las demandas físicas del puesto y las tareas, la condición física general de la mujer, la semana de gestación y las condiciones médico-obstétricas
- Aunque la protección frente a los factores de carga debe procurarse desde el inicio del embarazo, se debe priorizar su control a partir de la semana 20 de la gestación
- Es muy importante evitar la exposición a varios factores de riesgo combinados.

Los criterios de la Asociación Médica Americana (AMA) pueden ser una orientación sobre el periodo de tiempo que se podrían realizar tareas sin dificultad o riesgo para el embarazo, siempre que se traten de trabajadoras sanas con embarazos sin complicaciones. Como destacan sus autores no significa que la trabajadora tenga que interrumpir las actividades contempladas en el momento que cumple la semana señalada en la tabla, sino que debería utilizarse como guía para evaluar cada caso.

Trabajo / Tareas	Especificación	Última semana de gestación permitida
Puestos de oficina y dirección		40
Estar de pie	Intermitente <30 min/h	40
	Intermitente ≥ 30 min/h	32
	Prolongada >4 h	24
Inclinación y flexión por debajo del nivel de las rodillas	Intermitente <2 veces/h	40
	Intermitente 2-10 veces/h	28
	Repetitiva >10 veces/h	20
Subir escaleras	Intermitente <4 veces/turno 8 h	40
	Repetitiva ≥ 4 veces/turno 8 h	28
Subir escaleras de mano o postes	Intermitente <4 veces/turno 8 h	28
	Repetitiva ≥ 4 veces/turno 8 h	20
Levantamiento de cargas	Intermitente <11 kg	40
	Intermitente 11-23 kg	40
	Intermitente >23 kg	30
	Repetitiva <11 kg	40
	Repetitiva 11-23 kg	24
	Repetitiva >23 kg	20

Fuente: Guidelines for Continuation of Various Levels of Work during pregnancy (AMA Council on Scientific Affairs, 1984)

Aunque en estos criterios, el rango de pesos contemplados en el levantamiento de cargas es excesivo para una mujer gestante, tanto para el método ErgoMater como porque supera los límites recomendados en nuestro país para la población de mujeres no embarazadas, que es de 15 kg en condiciones ideales de manipulación (INSHT; 1998).

En la revisión de 1999 del grupo de trabajo de AMA destacaba que las actividades como la postura de pie prolongada, la flexión, o el trabajo a turnos, suponen un gran riesgo cuando se presentan combinados y cuando existen pocas oportunidades para descansar

Recientemente la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (S.E.G.O) ha realizado una adaptación de esa tabla, que también puede servir como ayuda

A modo de orientación y, reiterando de nuevo, que no son criterios determinantes, en esta guía proponemos, de modo general, revisar aquellas condiciones donde es preciso realizar medidas correctoras:

■ Durante el embarazo y parto reciente

CARGAS

- Realizar fuerzas de empuje / arrastre que superen los 10 kg
- Manipular pesos superiores a 10 Kg. Superar el peso aceptable

En caso de sobrepasar los 10 kg, no se deben de superar los 15 kg y debe de ser con una baja frecuencia y en condiciones ideales de manipulación, en mujeres con adecuada capacidad física, embarazos sin complicaciones y dentro de las primeras 20 semanas de gestación.

Recomendaciones

- ◆ Uso de ayudas mecánicas (ej.: grúas, transfer...)
- ◆ Reducción del peso de la carga
- ◆ Levantamiento en equipo
- ◆ Rediseño de las tareas de modo que sea posible manejar la carga pegada al cuerpo, entre la altura de los codos y la altura de los nudillos
- ◆ Utilización de mesas elevadoras
- ◆ Procurar que el desplazamiento vertical de la cargas sea de hasta 25 cm
- ◆ Evitar los giros del tronco o no sobrepasar los 30°
- ◆ Adaptar el plano de trabajo para evitar que la trabajadora adopte posturas inadecuadas debido al aumento del volumen abdominal

POSTURAS

- Permanecer más de 1 hora de pie sin posibilidad de desplazamiento
- Permanecer sentada más de 2 horas seguidas, sin posibilidad de poder cambiar de postura
- Trabajar con los brazos por encima de la altura de los hombros

- Flexiones del tronco por debajo de la altura de las rodillas

Recomendaciones

- ♦ Cambiar la posición regularmente, alternando estar sentada, de pie y andando
- ♦ Proporcionar una silla tipo “semisentado” cuando sea inevitable permanecer de pie sin posibilidad de desplazamiento

ENTORNO

- Trabajos que impliquen que tengan que utilizar escaleras de mano de forma frecuente e indispensable
- Desplazamientos en suelos resbaladizos

El riesgo de estas exposiciones dependerá de:

- ♦ La frecuencia de exposición y la duración
- ♦ Si se cumplen los requisitos de confort térmico
- ♦ Organización del trabajo: horario nocturno, jornadas prolongadas, descansos..
- ♦ La combinación de varios factores de riesgo.

■ Durante la Lactancia natural

Estas condiciones de trabajo **no presentan riesgo** para la lactancia natural.

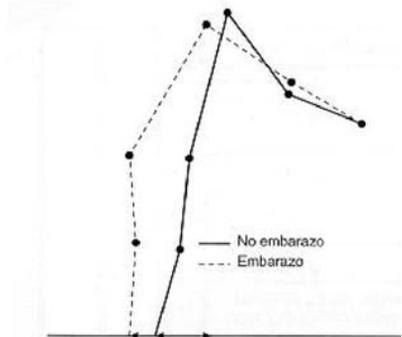
6. ANEXOS

ANEXO I

Tabla 9.6	Fuentes conocidas de fatiga profesional
Índice de fatiga profesional	Índice "ALTO" si:
Postura	De pié durante más de tres horas diarias
Trabajo con máquinas	Trabajo en cintas transportadoras industriales; trabajo independiente con maquinaria industrial que exija un esfuerzo agotador.
Carga física	Esfuerzo físico continuo o periódico con cargas superiores a 10 Kg.
Carga mental	Trabajo rutinario; tareas variadas que exijan poca atención, sin estímulo.
Medio ambiente	Nivel de ruido considerable; bajas temperaturas; atmósfera muy húmeda; manipulación de sustancias químicas.

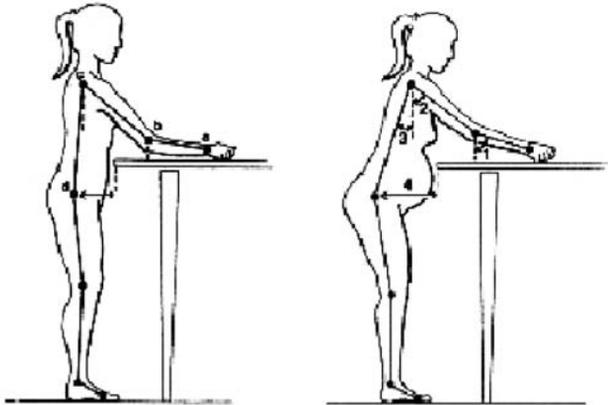
Fuente: Mamelle,Laumon y Laza: 1984

ANEXO II



Fuente: Nogareda Cuixart, S. y Nogareda Cuixart, C.:

"Carga de trabajo y embarazo" NTP 413. INSHT.



Postura de trabajo durante la tarea de montaje estando de pie, al principio y al final del embarazo (4) Distancia horizontal entre el trocánter mayor de la cadera y el borde de la mesa

Fuente: Paul *et al*, 1996

7. BIBLIOGRAFÍA

AMA Council on Scientific Affairs. Effects of Pregnancy on Work Performance. JAMA.1984; 251(15): 1995-1997

AMA Council on Scientific Affairs (1999). Effects of work on pregnancy. American Medical Association (AMA). Report 9 of the Council on Scientific Affairs (A-99). <http://www.ama-assn.org/ama1/pub/upload/mm/443/csaa-99.pdf>

Bonzini M, David Coggon, and Keith T Palmer. Risk of prematurity, low birthweight and pre-eclampsia in relation to working hours and physical activities: a systematic review. *Occup Environ Med.* 2007; 64: 228-243

Croteau, A, Marcoux S and Chantal Brisson .Work Activity in Pregnancy, Preventive Measures, and the Risk of Preterm Delive. *Am. J. Epidemiol.* 2007; 166: 951-965

COVWC (2000), Pregnancy and Ergonomics: Are we accommodating those employees whose bodies are constantly changing?. Commonwealth of Virginia. Worker's Compensation Program. <http://www.covwc.com/articles/102000.htm>

Ergomater/IBV. Requisitos ergonómicos para la protección de la maternidad en tareas con carga física. <http://www.ibv.org/libreria/AdaptingShop/usuario/productos/productos.asp>

Escribà-Agüir V, Perez-Hoyos S, Saurel-Cubizolles MJ. Physical load and psychological demand at work during pregnancy and preterm birth. *Int Arch Occup Environ Health*. 2001; 74: 583-588

Figá-Talamanca I. In-depth review. Occupational risk factors and reproductive of women. *Occupational Medicine*. 2006; 56: 521-531.

Luke B, Mamelle N, Keith L, Muñoz F, Minogue J, Papiernik E, Jonson T.R.B. The association between occupational factors and preterm birth: A United States nurses' study. *Am J Obstet Gynecol*. 1995; 173(3): 849-862

Mamelle N, Muñoz F. Occupational working conditions and preterm birth: a reliable scoring system. *Am J Epidemiol*. 1987; 126: 150-2

Morrissey, S.J. Work place design recommendations for the pregnant worker. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 1998; 21(5): 383-395

Mozurkewich E.L., Luke B, Avni M, Wolf F.M. Working conditions and adverse pregnancy outcome: A meta-analysis. *Obstetrics & Gynecology*. 2000; 95(4): 623-635

Paul J.A, Frings-Dresen M.H.W. Standing working posture compared in pregnant and non-pregnant conditions. *Ergonomics*. 1984; 37(9): 1563-1575.

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 1996. Nogareda Cuixart S, Nogareda Cuixart C. Carga de trabajo y embarazo. Nota Técnica de Prevención 413. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_413.htm

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Madrid: INSHT; 1997. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación

Manual de Cargas. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/practice/G_cargas.htm

Saurel-Cubizolles MJ, Zeitlin N; Lelong L, Papiernik E, Di Renzo GC and Bréat G. Employment, working conditions and preterm birth: results from Europop case-control survey. *J Epidemiol Community Health*.2004;58: 395-401

6.4.2 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

- Trabajo a turnos
- Trabajo nocturno
- Jornadas prolongadas (guardias, etc.)

1. INTRODUCCIÓN

La OIT define los factores psicosociales como “las interacciones entre las condiciones de trabajo y las capacidades, necesidades y expectativas de los trabajadores, que están influenciadas por las costumbres, cultura y por las condiciones personales fuera del trabajo”.

El INSHT define “riesgo psicosocial” como: “aquellas condiciones presentes en una situación laboral directamente relacionadas con la organización del trabajo, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que se presentan con la capacidad para afectar el desarrollo del trabajo y la salud del trabajador”.

El concepto pues hace referencia a aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea y que pueden afectar tanto al bienestar (físico, psíquico y social) del trabajador como al desarrollo del trabajo.

Cuando se presentan unas condiciones psicosociales desfavorables, se producirán una serie de alteraciones no sólo a nivel de conducta sino también en la salud del trabajador.

A través de las distintas investigaciones llevadas a cabo a lo largo de los años, se ha constatado que tanto el trabajo a turnos, trabajo nocturno, como las jornadas prolongadas, son un factor psicosocial desfavorable para el bienestar del trabajador. Asimismo todos ellos están de acuerdo en afirmar que se pueden producir alteraciones en la salud del trabajador: alteraciones del sueño, aumento de la fatiga, aumento de la tensión y ansiedad, disminución de la aten-

ción, aumento de accidentes, alteraciones de la alimentación, gastrointestinales, y de la vida familiar, social y laboral. No se han encontrado soluciones globales al problema, no obstante existen algunas medidas preventivas, que atenúan los efectos, así como recomendaciones legales (OIT) que deberían seguirse para contrarrestar las consecuencias negativas.

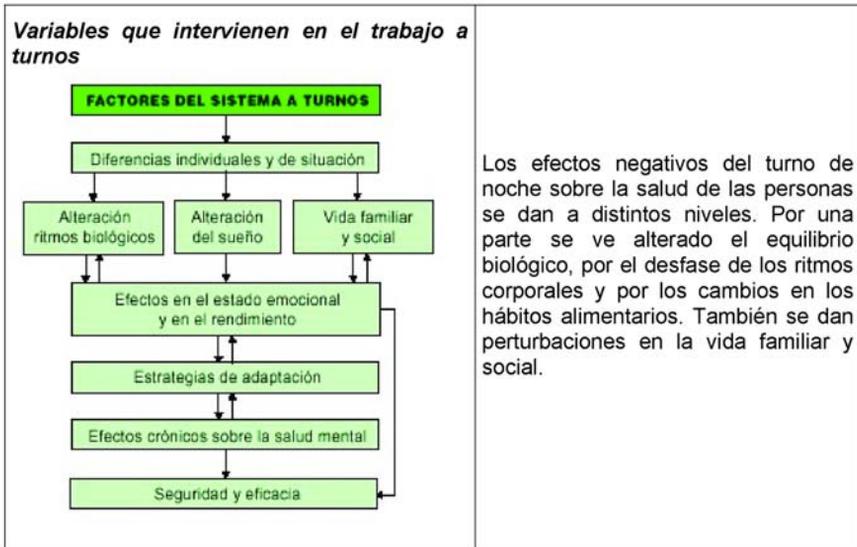
Trabajo a turnos:

En un intento de definición de los distintos tipos de horario, habitualmente entendemos por tiempo de trabajo el que implica una jornada laboral de ocho horas, con una pausa para la comida, y que suele oscilar entre las 7-9 horas y las 18-19 horas. El trabajo a turnos supone otra ordenación del tiempo de trabajo: se habla de trabajo a turnos cuando el trabajo es desarrollado por distintos grupos sucesivos, cumpliendo cada uno de ellos una jornada laboral, de manera que se abarca un total de entre 16 y 24 horas de trabajo diarias. En un centro sanitario distinguimos las siguientes formas de organización del trabajo a turnos:

- Sistema discontinuo: el trabajo se interrumpe normalmente por la noche y el fin de semana. Supone, pues, dos turnos, uno de mañana y uno de tarde.
- Sistema continuo: el trabajo se realiza de forma ininterrumpida. El trabajo queda cubierto durante todo el día y durante todos los días de la semana. Supone más de tres turnos y el trabajo nocturno.

Legalmente, en el Estatuto de los Trabajadores, se define el trabajo a turnos como "toda forma de organización del trabajo en equipo según la cual los trabajadores ocupan sucesivamente los mismos puestos de trabajo, según un cierto ritmo, continuo o discontinuo, implicando para el trabajador la necesidad de prestar sus servicios en horas diferentes en un período determinado de días o de semanas".

Asimismo se considera trabajo nocturno el que tiene lugar "entre las 10 de la noche y las 6 de la mañana" y se considera trabajador nocturno al que "invierte no menos de tres horas de su trabajo diario o al menos una tercera parte de su jornada anual en este tipo de horario".



2. EFECTOS SOBRE LA SALUD

La trabajadora a turnos, especialmente en los turnos de noche, sufre una situación de múltiples desajustes:

- Irregularidad en los períodos de trabajo y descanso que altera los ritmos biológicos.
- Esfuerzo adicional requerido para activar al organismo cuando está «biológicamente desactivado».
- Redistribución de los horarios de todas las actividades: comida, ocio, sueño.
- Mantenimiento de los mismos niveles productivos con independencia del turno y de los ritmos biológicos.
- Ritmo de vida diferente al del resto de la sociedad o de la propia familia.

Con el embarazo, aunque no existen conclusiones definitivas, algunos estudios han aportado datos sobre la influencia de la turnicidad sobre frecuencias más elevadas de partos prematuros, bajo

peso del feto al nacer o riesgo espontáneo de aborto. Parece ser, asimismo, que existe una relación entre el trabajo a turnos y una menor fecundidad en la mujer.

Una de las principales alteraciones que se producen en el trabajador a turnos o nocturno son los **trastornos del sueño**; se manifiesta en un déficit de sueño y en perturbaciones durante el mismo. La insuficiencia de sueño condiciona una gran parte de las consecuencias patológicas del trabajador: duerme poco y duerme mal, es un **sueño de mala calidad**, con peor recuperación física del organismo, y peor recuperación psíquica.

Esta situación provoca una acumulación de fatiga, llegando a la fatiga crónica, que se puede considerar, como un estado patológico, con alteraciones de tipo nervioso, dolor de cabeza, irritabilidad, depresión, estrés; enfermedades digestivas y del aparato circulatorio.

Estas alteraciones pueden conducir al estrés, entendido como el fracaso a la adaptación física y mental ante una situación negativa, es decir, que las personas no consiguen afrontar con éxito las presiones del entorno.

Las consecuencias más estudiadas en relación con los estresores debidos al trabajo son el *aborto espontáneo*, *feto pretérmino* (alumbamiento antes de las 37 semanas de gestación) y el *bajo peso al nacer*.

Se sabe que en un estado de estrés se producen una serie de reacciones fisiológicas que pueden influir en el embarazo debido a la reacción multihormonal que se produce; por ejemplo, el aumento de la liberación de catecolaminas produce un aumento de la presión sanguínea y de la irritabilidad uterina (lo que causa cambios cervicales) y disminuye la función placentaria. Así mismo, se produce un deterioro en la circulación útero-placenta y un incremento de la actividad uterina. Además, en situaciones de estrés, la persona puede alterar sus hábitos de conducta aumentando, por ejemplo, el consumo de sustancias como el alcohol, el café, el tabaco, etc., que pueden por sí mismas estar relacionadas con ciertas alteraciones reproductivas. Todo ello hace que sea difícil establecer una relación directa entre el estrés psíquico y dichas alteraciones.

El trabajo nocturno, a turnos, y las jornadas prolongadas puede ser un agravante de la carga de trabajo, siendo recomendable su reducción o, incluso, la supresión del mismo, en caso necesario durante el embarazo.

Riesgos para embarazo y feto:

Mayor porcentaje de partos prematuros en trabajadoras que realizan turno de noche pudiendo duplicarse si además realizan trabajos con altos niveles de carga física y mental.

Riesgos para la lactancia natural: no están descritos.

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN EMBARAZO Y LACTANCIA

El Servicio de Prevención determinará, según las características peculiares de la organización del trabajo y teniendo en cuenta cada caso particular, la necesidad de la adaptación del puesto debido a las múltiples posibilidades de la organización del trabajo a turnos, sobre todo en el caso de turnos continuos (el que supone turnos que incluyen mañanas, tardes y noches), que no presentan el mismo riesgo si son ciclos cortos que largos, lo mismo que aquellos casos de trabajadoras que sólo desempeñan sus funciones en turnos nocturnos.

Es por ello que, siguiendo estas directrices generales, se deberá realizar la adaptación individualmente y siempre atendiendo a cada circunstancia en particular.

Puede resultar necesario adaptar temporalmente los horarios y otras condiciones de trabajo, incluida la periodicidad y la frecuencia de las pausas de descanso, así como la organización por turnos y la duración de los mismos

De modo general se recomienda:

- **Jornadas prolongadas:** evitar la realización de jornadas laborales de más de 8 horas de trabajo continuado y seguido (guardias de 24 horas, actividad complementaria, etc).
- Por lo que se refiere al **trabajo a turnos** que incluyen el **turno nocturno y turno fijo nocturno**, al ser el tercer tri-

mestre el periodo de crecimiento fetal deberá evitarse para reducir así la posibilidad de parto prematuro o recién nacidos de bajo peso. En los dos primeros trimestres del embarazo, para tramitar dicha restricción, se valorará la repercusión del trabajo nocturno en el estado de salud de la trabajadora así como su adaptación al mismo. A partir del tercer trimestre (24 sg) se debería restringir el turno nocturno en todos los casos y se debería ofrecer a las embarazadas la posibilidad de ocupar un turno de día.

Si no hay puesto alternativo o posibilidad de modificar la organización del trabajo, se solicitará la prestación de **“riesgo durante el embarazo”**.

4. BIBLIOGRAFÍA

Caruso CC, Hitchcock EM, Dick RB, Russo JM, Schmit JM. Overtime and extended work shifts: recent findings on illnesses, injuries, and health behaviors. NIOSH. U.S. Department of Health and Human Services. CDC. DHHS. Cincinnati, 2004. Publication No. 2004-143. Disponible en: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-143/pdfs/2004-143.pdf>.

García Gombau J. El trabajo a turno. Bilbao: Deusto 1991.

Knauth P. Horas de trabajo. En: O.I.T. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Vol II. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 1998 Capítulo 43, p. 1-16.

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Barcelona: Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. INSHT; 1993. Nogareda Cuixart S. Trabajo nocturno y trabajo a turnos: alimentación. Nota Técnica de Prevención 310. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_310.htm

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Barcelona: Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. INSHT; 1997. Nogareda Cuixart C, Nogareda Cuixart S. Trabajo a turnos y nocturno: aspectos organizativos. Nota Técnica de Prevención 455. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_455.htm

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [sede Web]. Barcelona: Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. INSHT; 1998. Nogareda Cuixart C, Nogareda Cuixart S. Trabajo a turnos: criterios para su análisis. Nota Técnica de Prevención 502. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_502.htm

Rosa RR, Colligan MJ. Plain language about shiftwork. NIOSH. U.S. Department of Health and Human Services. CDC. DHHS. Cincinnati, 1997. Publication No. 97-145. Disponible en: <http://www.cdc.gov/niosh/pdfs/97-145.pdf>.

Úbeda Asensio R. Trabajo a turnos y ritmos biológicos. Salud y trabajo, 1991, 83: 12-15.

Whelan EA, Lawson CC, Grajewsk B, Hibert EN, Spiegelman D, Rich-Edwards JW. Work schedule during pregnancy and spontaneous abortion. Epidemiology 2007 May; 18(3):350-355.

7. BIBLIOGRAFÍA GENERAL EMBARAZO Y LACTANCIA

Aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia. Directiva 1992/85/CEE del Consejo, de 19 de octubre de 1992, (Décima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

Bascuas Hernández J, Alcalde Lapiedra V, Sánchez Rubio J, et.al. Gestación y trabajo: protocolización de la asistencia a la trabajadora embarazada en Salud Laboral. II. Protocolo de revisión médico-laboral de la trabajadora embarazada. *Mapfre Medicina*, 2004; 15: 101-111

Bascuas Hernández J, Alcalde Lapiedra V, Rodrigo de Francia A, et.al. Gestación y trabajo: protocolización de la asistencia a la trabajadora embarazada en Salud Laboral. I. Revisión de los fundamentos legales y técnicos relativos a los agentes de riesgo para la reproducción humana. *Mapfre Medicina*, 2004; 15: 28-43.

Begoña Rodríguez Ortiz de Salazar, Emilio Jardón Dato, Juan José Alvarez Sáenz, Jerónimo Maqueda Blasco. Riesgos Laborales durante el embarazo. Revista Medicina y Seguridad en el Trabajo, Vol. 51, N°. 198, 2005, pags. 53-63

Comunicación COM (2000) 466 final de la Comisión sobre las directrices para la evaluación de los agentes químicos, físicos y biológicos, así como los procedimientos industriales considerados como peligrosos para la salud o la seguridad de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en periodo de lactancia <http://europa.eu/eur-lex/es/com/cnc/2000/com20000466es01.pdf>

Efectos de los Riesgos Ocupacionales en la Salud Reproductiva de la Mujer. (NIOSH) Número de Publicación 99-104. Disponible en: www.cdc.gov

Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre. Boletín Oficial del Estado, nº 269, (10-11-1995)

Ley para promover la Conciliación de la Vida Laboral y Familiar de las personas trabajadoras. La ley 39/1999, del 5 de Noviembre. Boletín Oficial del Estado, nº 266, (06-11-1999).

Ley para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo. Boletín Oficial del Estado, nº 71 (23-03-2007).

Prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social por maternidad y riesgo durante el embarazo. Real Decreto 1251/2001, de 16 de noviembre. Boletín Oficial del Estado, nº 276, (17-11-2001).

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo [sede Web]. Madrid:INSHT; 1996. Reproducción: fuentes de información. Nota Técnica de Prevención 414. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_414.htm

Principal del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo [sede Web]. Madrid:INSHT; 2004. Protección y promoción de la salud reproductiva: funciones del personal sanitario del servicio de prevención. Nota Técnica de Prevención 612. Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_612.htm

Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Boletín Oficial del Estado, nº 27, (31-01-1997)

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril. Boletín Oficial del Estado, nº 104, (01-05-1998).

