



# MEDICINA y SEGURIDAD *del trabajo*

INTERNET

## EDITORIAL

### Enfermedad profesional y Médicos de Familia.

*Andrés López Romero, Fernando León Vázquez, M.ª Soledad Holgado Catalán* ..... 109-113

## ORIGINALES

### Type 2 diabetes in Mexican workers exposed to a potential source of dioxins in the cement industry determined by a job exposure matrix.

*Luis Haro-García, Cuauhtémoc Arturo Juárez-Pérez, Guadalupe Aguilar-Madrid, Vanessa Sánchez-Escalante, Sergio Muñoz-Navarro, Carlos Pérez-Lucio* ..... 114-123

### Metodología de desarrollo de un procedimiento para la resolución de conflictos y acoso psicológico laboral.

*Antonia Bernat Jiménez, Covadonga Caso Pita* ..... 124-131

### Identificación precoz de bebedores de riesgo en empleados públicos de la provincia de Cádiz.

*Ana Noelia Ramírez Olmedo* ..... 132-146

### Influencia de la insatisfacción laboral en las demandas de cambio de puesto de trabajo por motivos de salud.

*Fernando Mansilla Izquierdo, Juan Carlos García Micó, Casimiro Gamero Merino, Aurora Congosto Gonzalo* ..... 147-157

## CASO CLÍNICO

### Bursitis por mercurio tras accidente laboral: a propósito de un caso.

*Susana Lastras González, Ignacio Sánchez-Arcilla, Marina Fernández Escribano, Magdalena Muedra Sánchez* ..... 158-164

## REVISIONES

### Hipótesis profesional de la Hemocromatosis

*Juan José Sánchez Ayala, Delia Marne Santamaría, M.ª Asunción Marcaide Ruiz de Apodaka* ..... 165-185

219

Tomo 56 - abril - junio 2010 - 2.º Trimestre  
Med. Seg. Trab. Internet 2010; 56 (219): 109-185  
Fundada en 1952  
ISSN: 1989-7790  
NIPO: 477-10-063-5

Ministerio de Ciencia e Innovación  
Instituto de Salud Carlos III  
Escuela Nacional de Medicina del Trabajo  
<http://scielo.isciii.es>  
<http://infosaludlaboral.isciii.es>



Ministerio de Ciencia e Innovación

Escuela Nacional de  
Medicina del Trabajo

## SUMARIO

### EDITORIAL

#### Enfermedad profesional y Médicos de Familia.

*Andrés López Romero, Fernando León Vázquez, M.ª Soledad Holgado Catalán* ..... 109-113

### ORIGINALES

#### Type 2 diabetes in Mexican workers exposed to a potential source of dioxins in the cement industry determined by a job exposure matrix.

*Luis Haro-García, Cuauhtémoc Arturo Juárez-Pérez, Guadalupe Aguilar-Madrid, Vanessa Sánchez-Escalante, Sergio Muñoz-Navarro, Carlos Pérez-Lucio* ..... 114-123

#### Metodología de desarrollo de un procedimiento para la resolución de conflictos y acoso psicológico laboral.

*Antonia Bernat Jiménez, Covadonga Caso Pita* ..... 124-131

#### Identificación precoz de bebedores de riesgo en empleados públicos de la provincia de Cádiz.

*Ana Noelia Ramírez Olmedo* ..... 132-146

#### Influencia de la insatisfacción laboral en las demandas de cambio de puesto de trabajo por motivos de salud.

*Fernando Mansilla Izquierdo, Juan Carlos García Micó, Casimiro Gamero Merino, Aurora Congosto Gonzalo* ..... 147-157

### CASO CLÍNICO

#### Bursitis por mercurio tras accidente laboral: a propósito de un caso.

*Susana Lastras González, Ignacio Sánchez-Arcilla, Marina Fernández Escribano, Magdalena Muedra Sánchez* ..... 158-164

### REVISIONES

#### Hipótesis profesional de la Hemocromatosis.

*Juan José Sánchez Ayala, Delia Marne Santamaría, M.ª Asunción Marcaide Ruiz de Apodaka* ..... 165-185

## ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA DEL TRABAJO DEL INSTITUTO DE SALUD CARLOS III

**Directora: Ascensión Bernal Zamora**

Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

**Director Adjunto: Jerónimo Maqueda Blasco**

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

### COMITÉ EDITORIAL

**Redactor Jefe: Jorge Veiga de Cabo**

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

**Redactor Adjunto: Marcelo José D'Agostino**

Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Washington DC. USA.

### MIEMBROS

**Guadalupe Aguilar Madrid**

Instituto Mexicano del Seguro Social. Unidad de Investigación de Salud en el Trabajo. México.

**Juan Castañón Álvarez**

Jefe Estudios Unidad Docente. Comunidad Autónoma Asturias. Asturias. España.

**Valentina Forastieri**

Programa Internacional de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (Trabajo Seguro)  
Organización Internacional del Trabajo (OIT/ILO). Ginebra. Suiza.

**Clara Guillén Subirán**

Ibermutuamur. Madrid. España.

**Rosa Horna Arroyo**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital Marqués de Valdecilla. Santander. España.

**Juan Antonio Martínez Herrera**

Unidad Equipo Valoración Incapacidades. Madrid. España.

**Hector Alberto Nieto**

Cátedra de Salud y Seguridad en el Trabajo  
Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires. Argentina.

**António Neves Pires de Sousa Uva**

Escola de Saude Pública. Universidad Nova de Lisboa. Lisboa. Portugal.

**M.ª Luisa Rodríguez de la Pinta**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital Puerta de Hierro. Majadahonda. Madrid. España.

**José María Roel Valdés**

Sector Enfermedades Profesionales. Centro Territorial INVASSAT. Alicante. España.

**Secretaria: Rosa María Lanciego Martín**

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

## COMITÉ CIENTÍFICO

**Enrique Alday Figueroa**

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Madrid. España.

**Fernando Álvarez Blázquez**

Instituto Nacional de la Seguridad Social. Madrid. España.

**Francisco Jesús Álvarez Hidalgo**

Unidad Salud, Seguridad e Higiene del Trabajo. Comisión Europea. Luxemburgo.

**Carmen Arceiz Campos**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital de La Rioja. Logroño. España.

**César Borobia Fernández**

Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

**Ricardo Burg Ceccim**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil.

**María Dolores Carreño Martín**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

**Fernando Carreras Vaquer**

Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Ministerio de Sanidad y Política Social. Madrid. España.

**Amparo Casal Lareo**

Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi. Florencia. Italia.

**Covadonga Caso Pita**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital Clínico San Carlos. Madrid. España.

**Rafael Castell Salvá**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Palma de Mallorca. España.

**María Castellano Royo**

Facultad de Medicina. Granada. España.

**Luis Conde-Salazar Gómez**

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

**Francisco Cruzet Fernández**

Ex-Jefe del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital Clínico San Carlos. Madrid. España.

**Juan Dancausa Roa**

MEDYCSA. Madrid. España.

**Juan José Díaz Franco**

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Madrid. España.

**Elena de la Fuente Díez**

Consorcio Hospital General Universitario. Valencia. España.

**Francisco de la Gala Sánchez**

Sociedad Española de Medicina y Seguridad del Trabajo. Madrid. España.

**María Fe Gamó González**

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Madrid. España.

**María Ángeles García Arenas**

Servicio de Prevención y Salud Laboral. Tribunal de Cuentas. Madrid. España.

**Fernando García Benavides**

Universidad Pompeu-Fabra. Barcelona. España.

**Manuela García Cebrían**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital de la Princesa. Madrid. España.

**Vega García López**

Instituto Navarro de Salud Laboral. Pamplona. España.

**Juan José Granados Arroyo**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital Severo Ochoa. Leganés (Madrid). España.

**Felipe Heras Mendaza**

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Madrid. España.

**Rafael Hinojal Fonseca**

Universidad de Oviedo. España.

**Juan Felipe Hunt Ortiz**

Oficina de la Organización Internacional del Trabajo en España. Madrid. España.

**Emilio Jardón Dato**

Instituto Nacional de la Seguridad Social. Madrid. España.

**Adolfo Jiménez Fernández**

Organización Iberoamericana de la Seguridad Social. Madrid. España.

**Cuauhtémoc Arturo Juárez Pérez**

Instituto Mexicano del Seguro Social. Unidad de Investigación de Salud en el Trabajo. México.

**Francisco Marqués Marqués**

Consejería de Sanidad de la Comunidad Autónoma de Madrid. Madrid. España.

**Gabriel Martí Amengual**

Universidad de Barcelona. Barcelona. España.

**Begoña Martínez Jarreta**

Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España.

**Isabel Maya Rubio**

Mutua Universal. Barcelona. España.

**Luis Mazón Cuadrado**

Hospital de Fuenlabrada. Madrid. España.

**Guillermo Muñoz Blázquez**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital Universitario de Getafe. Getafe (Madrid). España.

**Clotilde Nogareda Cruixat**

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Barcelona. España.

**Pilar Nova Melle**

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Madrid. España.

**María Concepción Núñez López**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital La Paz. Madrid. España.

**Elena Ordaz Castillo**

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

**Carmen Otero Dorrego**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital General de Móstoles. Móstoles (Madrid). España.

**Cruz Otero Gómez**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares (Madrid). España.

**Francisco Pérez Bouzo**

Prevención & Salud. Santander. España.

**Félix Robledo Muga**

Consejería de Sanidad de la Comunidad Autónoma de Madrid. Madrid. España.

**Carlos Aníbal Rodríguez**

Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Buenos Aires. Argentina.

**Josefa Ruiz Figueroa**

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

**Pere Sant Gallén**

Escuela de Medicina del Trabajo de la Universidad de Barcelona. Barcelona. España.

**Javier Sanz Valero**

Dirección General de Salud Pública. Gandía (Valencia). España.

**Dolores Solé Gómez**

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Barcelona. España.

**José Ramón Soriano Corral**

Mutua Universal. Madrid. España.

**Julio Vadillo Ruiz**

Grupo MGO. Madrid. España.

**Rudolf Van Der Haer**

MC Mutual. Barcelona. España.

**Javier Yuste Grijalva**

Ex-Jefe del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Hospital Ramón y Cajal. Madrid. España.

**Marta Zimmermann Verdejo**

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Madrid. España.

## REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo del ISCIII

Pabellón, 8 – Facultad de Medicina – Ciudad Universitaria – 28040 Madrid. España.

### Indexada en

OSH – ROM (CISDOC) Organización Internacional del Trabajo (OIT)

IBECs, Índice Bibliográfico Español de Ciencias de la Salud

IME, Índice Médico Español

SciELO (Scientific Electronic Library Online)

Dialnet

Latindex

Portal de Revistas Científicas. BIREME.OPS/OMS

### Periodicidad

Trimestral, 4 números al año.

### Edita

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo

Instituto de Salud Carlos III

Ministerio de Ciencia e Innovación



NIPO: 477-10-063-5

Diseño y maquetación: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado

<http://www.scielo.org>

<http://scielo.isciii.es>

<http://infosaludlaboral.isciii.es>

## NORMAS DE PUBLICACIÓN

La Revista de Medicina y Seguridad del Trabajo nace en 1952, editada por el Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo. Actualmente y desde 1996, es editada por la Escuela Nacional de Medicina del Trabajo del Instituto de Salud Carlos III. A partir de 2009 se edita exclusivamente en formato electrónico (Scientific Electronic Library-SciELO <http://www.scielo.org> y <http://scielo.isciii.es>, Directory Open Access Journals-DOAJ - <http://www.doaj.org/> y Portal de Salud y Seguridad del Trabajo <http://infosaludlaboral.isciii.es>)

Publica trabajos Originales, Actualizaciones y/o Revisiones, Casos Clínicos, Perspectivas, Editoriales, Cartas al Director, Artículos de Recensión y Artículos Especiales, redactados en español o inglés y referidos a todos los aspectos científicos o de especial relevancia socio-sanitaria, relacionados con la medicina del trabajo y la salud laboral.

### 1. TIPOS DE MANUSCRITOS

#### 1.1 Artículos Originales

Se consideran artículos originales aquellos trabajos de investigación cuantitativa o cualitativa relacionados con cualquier aspecto del campo sanitario relacionado con las áreas de estudio de la revista.

#### 1.2 Actualizaciones y revisiones

Trabajos de revisión de determinados temas que se consideren de relevancia en la práctica médica, preferentemente con carácter de revisiones sistemáticas.

#### 1.3 Casos clínicos

Descripción de uno o más casos por su especial interés debido a su especial aportación al conocimiento científico o por su extrañeza, entre otros motivos.

#### 1.4 Perspectivas

Artículos que, a juicio o invitación expresa del Comité Editorial, desarrollen aspectos novedosos, tendencias o criterios, de forma que puedan constituir un enlace entre los resultados de investigación, los profesionales sanitarios y la sociedad científica.

#### 1.5 Editoriales

Artículos escritos a solicitud del Comité Editorial sobre temas de interés o actualidad.

#### 1.6 Cartas al Director

Observaciones o comentarios científicos o de opinión sobre trabajos publicados en la revista recientemente o que constituyan motivo de relevante actualidad.

#### 1.7 Artículos de recensión

Comentarios sobre libros de interés o reciente publicación. Generalmente a solicitud del Comité Editorial, aunque también podrán ser considerados los enviados espontáneamente.

#### 1.8 Artículos especiales

El Comité Editorial podrá encargar para esta sección, trabajos de investigación u opinión que considere de especial relevancia. Aquellos autores que deseen colaborar en esta sección deberán solicitarlo previamente al Comité Editorial, enviando un breve resumen y consideraciones personales sobre el contenido e importancia del tema.

### 2. REMISIÓN DE MANUSCRITOS

#### 2.1 Criterios generales y política editorial

El envío de un manuscrito a la revista implica que es original y no ha sido publicado en formato impreso o electrónico, ni se encuentra en trámite de evaluación para ser publicado en cualquier medio de difusión. En caso de que el manuscrito o parte de su contenido hubiese sido publicado previamente en algún medio de difusión, en formato papel o electrónico, deberá ser puesto en conocimiento del Comité de Redacción de la revista, proporcionando copia de lo publicado.

Es responsabilidad de los autores la obtención de todos los permisos necesarios para reproducción de cualquier material protegido por derechos de autor o de reproducción, en cuyo caso, los autores deberán referirlo en la carta de presentación y acompañarán al manuscrito carta original que otorgue el permiso, en la que se especifique con exactitud el cuadro, figura o texto al que hace referencia.

En los trabajos que hayan sido financiados parcial o totalmente por alguna institución pública o privada, el autor principal o autores deberán hacerlo constar en su carta de presentación, especialmente en aquellos casos en los que sea condición necesaria que se haga mención explícita a esta circunstancia en su publicación como artículo.

Cuando se presenten para publicación estudios realizados con seres humanos, deberá nacerse constar de forma explícita que se han cumplido las normas éticas del Comité de Investigación o de Ensayos Clínicos correspondiente a la declaración de Helsinki (<http://www.wma.net/s/index.html>).

La Revista de Medicina y Seguridad del Trabajo se reserva todos los derechos legales de reproducción del contenido, lo que es aceptado implícitamente por los autores en el momento de envío de los manuscritos para su publicación en la revista. En el caso de artículos aceptados para publicación, no se devolverán los soportes físicos en los que fueron enviados. Los trabajos no aceptados serán devueltos a la dirección del representante del artículo.

Por cada trabajo publicado, la revista Medicina y Seguridad del Trabajo, enviará gratuitamente al primer autor y cada uno de los firmantes, tres ejemplares hasta un máximo de diez autores.

El Comité de Redacción de la revista no se hace responsable de los resultados, afirmaciones, opiniones y puntos de vista sostenidos por los autores en sus diferentes formas y modalidades de intervención en la revista.

La remisión de manuscritos a la revista supone la aceptación de todas las condiciones referidas.

#### 2.2 Formas de envío

Los autores podrán enviar sus manuscritos acompañados de una carta de presentación, dirigiéndose al Comité de Redacción de la Revista, en cualquiera de las modalidades, por correo postal a la dirección: Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Pabellón 8, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid (Spain) o mediante envío electrónico a [revistaenmt@isciii.es](mailto:revistaenmt@isciii.es).

En caso de remitirlo por correo postal, deberá enviarse una copia en papel, especificando el tipo de trabajo que se envía, acompañada de una copia en formato electrónico y carta firmada por todos los autores del trabajo, en la que expresen su deseo de publicación del trabajo en la revista.

En caso de optar por remitir los manuscritos a través de correo electrónico, se incluirá copia del manuscrito completo en formato electrónico, firma electrónica de todos los autores manifestando su deseo de que sea publicado en la revista. Cuando esta opción no sea posible, cada autor firmante enviará un correo electrónico declarando su deseo de publicación del trabajo en la revista.

### 2.3 Carta de presentación

La carta de presentación deberá indicar el tipo de artículo que se remite, acompañado de una breve descripción del mismo y, en opinión de los autores, la relevancia que presenta, así como el nombre completo, dirección postal y electrónica, teléfono e institución del autor principal o responsable de la correspondencia.

En ningún caso serán aceptadas para publicación publicaciones redundantes y deberán hacer constar que se trata de un trabajo original, que no se encuentra publicado o en proceso de revisión en ninguna otra revista.

En el caso de que el trabajo haya sido total o parcialmente publicado previamente, harán constar esta circunstancia y deberá acompañarse copia de lo publicado.

Además, y siempre que la ocasión lo requiera, en la carta de presentación deberán constar todos aquellos aspectos de especial importancia sobre normas de publicación, prestando especial atención a los aspectos de autoría, publicación previa, permisos de autorización de materiales con derechos de autor, financiación y normas éticas, especificados en el punto 2.1.

El artículo se encontrará estructurado en las siguientes secciones: página del título, resumen y palabras clave, abstract en inglés, texto, bibliografía, tablas, notas de tablas, figuras, pies de figuras, anexos, agradecimientos y menciones especiales (en caso de que proceda).

### 2.4 Página del título

En la página del título se relacionarán siguiendo el orden establecido, los siguientes datos:

- Título del artículo deberá enviarse el título en *Español* y en *Inglés*, deberá procurarse no exceder, en lo posible, en más de 10 palabras, y en ningún caso superior a 15. Debe describir el contenido del artículo de forma clara y concisa, evitándose acrónimos y abreviaturas que no sean de uso común.
- Carta de presentación con la aceptación y firma de todos los autores. Debido a que la edición de la revista es electrónica, sería deseable recibir la firma electrónica de todos los autores del artículo.
- Nombre y apellidos completos de todos los autores, incluyendo al autor principal o responsable de la correspondencia, quien además enviará los datos completos para referirlos en el apartado del artículo destinado a correspondencia. El nombre de los autores deberá atender al formato con el que cada uno de ellos prefiera que figuren para recuperación en bases de datos bibliográficas nacionales e internacionales. Los nombres de los autores deberán encontrarse separados entre sí por comas y hasta un máximo de seis. Cuando el número de autores superen el especificado, el resto de autores, a partir del sexto, se acompañarán en anexo al final del texto. La autoría deberá ajustarse a las normas de Vancouver.
- Cada autor deberá acompañarse de un número arábico, en superíndice, que lo relacionará con la institución o instituciones a la o las que pertenece.
- En caso de que en la publicación deba figurar referencia explícita a alguna institución financiadora, deberá hacerse constar en esta página.

### 2.5 Resumen

Cada artículo de investigación original y revisiones, deberán contar con un *resumen en español* y un *abstract en inglés*, estructurado en los apartados de introducción, objetivos, material y método, resultados y discusión (o conclusiones en su caso). No contendrá citas bibliográficas y deberá ser lo suficientemente explicativo del contenido del artículo. No deberá contener informaciones o conclusiones que no se encuentren referidas en el texto, ni se remitirá al mismo. Es conveniente tener en cuenta que el resumen es la única parte del artículo que se incluye en las bases de datos bibliográfica y lo que permite a los lectores decidir sobre su interés. Deberá tener una extensión máxima de 150-200 palabras y en la misma página.

### 2.6 Palabras clave

De forma separada al resumen, se incluirán de tres a cinco *palabras clave en español* y *key words en inglés*.

Para definir las palabras clave se recomienda utilizar descriptores utilizados en tesauros internacionales,

*Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS)*  
(<http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>),

*Medical Subject Headings (MeSH)*  
(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=mesh>),

*o tesoro de la Organización Internacional del Trabajo (OIT-ILO)*  
(<http://www.ilo.org/thesaurus/defaultes.asp>).

Con el fin de poder incluir los artículos en las bases de datos bibliográficas que así lo requieran, los autores que remitan sus artículos redactados en español, deberán enviar el resumen y las palabras clave traducidas al inglés, y viceversa, en el caso de manuscritos remitidos en inglés, los autores deberán incluir un resumen en español (castellano), en ambos casos, encabezando siempre nueva página.

### 2.7 Texto

Los manuscritos deberán encontrarse redactados en español (castellano) o en inglés y en formato Microsoft Word o compatible.

En el caso de artículos originales deberán encontrarse estructurados atendiendo a las siguientes secciones: introducción, material y métodos, resultados y discusión, cada una de ellas, convenientemente encabezadas. En el apartado de material y métodos se especificará el diseño, la población de estudio, los métodos estadísticos empleados, los procedimientos y normas éticas seguidas en caso de que sean necesarias y los procedimientos de control de sesgos, entre otros aspectos que se consideren necesarios.

Los trabajos de actualización y revisión bibliográfica pueden requerir un ajuste diferente en función de su contenido.

Deberán citarse aquellas referencias bibliográficas estrictamente necesarias, teniendo en cuenta criterios de relevancia o pertinencia.

### 2.8 Tablas y figuras

El contenido será explicativo y complementario, sin que los datos puedan suponer redundancia con los referidos en el texto. Las leyendas, notas de tablas y pies de figuras, deberán ser lo suficientemente explicativas como para poder ser interpretadas sin necesidad de recurrir al texto. Llevarán un título en la parte superior y si se considera necesario, una breve explicación a pie de tabla o figura.

Deberán ser remitidas al final del texto, incluyéndose cada tabla o figura en página independiente, o en fichero aparte, preferiblemente en ficheros Power Point, JPEG, GIFF o TIFF.

Las tablas y las figuras serán clasificadas de forma independiente, las tablas mediante números romanos consecutivamente y las figuras mediante números arábigos en orden de aparición en el texto. Se recomienda no sobrepasar el número de ocho tablas y ocho figuras en los artículos originales. Las figuras no repetirán datos ya incluidos en el texto del artículo ni en las tablas.

En caso de incluir fotografías de pacientes, estarán realizadas de forma que no sean identificables.

### 2.9 Normas de accesibilidad

Se recomienda que los autores tengan en cuenta los requisitos de accesibilidad de las plataformas informáticas de soporte lógico (UNE 139802 EX) <http://www.cettico.fi.upm.es/aenor/presenta.htm>

Los lectores de pantalla empleados por los usuarios ciegos no son capaces de leer textos escritos usando primitivas gráficas. Por lo tanto, los textos que se escriban en pantalla deben utilizar los servicios de escritura de texto facilitados por el entorno operativo.

Del mismo modo, cualquier foto, vídeo, dibujo o gráfico queda fuera del alcance de los lectores de pantalla. Por ello, cuando se utilicen gráficos en la pantalla deberán ir acompañados por textos explicativos que permitan a las personas invidentes obtener información acerca del contenido de la imagen.

### 2.10 Abreviaturas

En caso de utilizarse abreviaturas, el nombre completo al que sustituye la abreviación, deberá preceder a su utilización y siempre la primera vez que se utilicen en el texto, excepto en el caso de que se corresponda con alguna unidad de medida estándar.

Cuando se utilicen unidades de medida, se utilizarán, preferentemente las abreviaturas correspondientes a las Unidades del Sistema Internacional.

Siempre que sea posible, se incluirá un listado de abreviaturas presentes en el cuerpo del trabajo.

### 2.11 Referencias bibliográficas

Las citas bibliográficas se enumerarán consecuentemente de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Deberán identificarse tanto en el texto como en las tablas, utilizando números arábigos entre paréntesis.

Las referencias a textos que no hayan sido publicados ni que se encuentren pendientes de publicación (comunicaciones personales, manuscritos o cualquier otro dato o texto no publicado), podrá incluirse entre paréntesis dentro del texto del artículo, pero no se incluirá en las referencias bibliográficas.

El estilo y la puntuación se basará en el utilizado por la National Library of Medicine (NLM) de Estados Unidos, sistema muy similar al utilizado en las normas de Vancouver, pero que incluye alguna modificación menor respecto al anterior. Se ha optado por la utilización del sistema de la NLM porque permite mayor homogeneidad con los sistemas de referencias utilizados en Medline e Índice Bibliográfico Español de Ciencias de la Salud (IBECS), así como en sistemas de acceso a texto completo (open access) como PubMed y Scientific Electronic Library Online (SciELO) <http://scielo.isciii.es>, accesibles desde <http://bvs.isciii.es>. Se encuentra disponible en el manual *Citing Medicine: The NLM Style Guide for Authors, Editors and Publishers* (2007) que contiene todas las instrucciones sobre

el formato de las referencias bibliográficas <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=citmed.TOC&depth=2>

Ejemplos:

A) Artículo en revista médica:

Autor o autores (separados por comas). Título del artículo. Abreviatura internacional de la revista año; volumen (número): página inicial-página final del artículo.

Ejemplo:

Álvarez Gómez S, Carrión Román G, Ramos Martín A, Sardina M<sup>o</sup>V, García González A. Actualización y criterios de valoración funcional en el transporte cardíaco. *Med Segur Trab* 20006; 52 (203): 15-25.

Cuando el número de autores sea superior a seis, se incluirán los seis primeros, añadiendo la partícula latina "et al".

B) Libros:

Autor o autores (separados por comas). Título del libro. Edición. Lugar de publicación: Editorial; año.

Ejemplo:

Gil-Lozaga P, Puyol R. *Fisiología de la audición*. Madrid: Interamericana-Mc Graw Hill; 1996.

C) Material electrónico:

MEDRANO ALBERO, M.<sup>o</sup> José, BOIX MARTINEZ, Raquel, CERRATO CRESPIAN, Elena et al. ***Incidencia y prevalencia de cardiopatía isquémica y enfermedad cerebrovascular en España: revisión sistemática de la literatura***. *Rev. Esp. Salud Publica*. [online]. ene-feb. 2006, vol. 80, no. 1 [citado 05 Febrero 2007], p. 05-15. Disponible en la World Wide Web: <[http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272006000100002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272006000100002&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1135-5727.

### 2.12 Anexos

Se corresponderá con todo aquel material suplementario que se considere necesario adjuntar para mejorar la comprensión del trabajo (encuestas, resultados analíticos, tablas de valores, etc.).

### 2.13 Agradecimientos, colaboraciones y menciones especiales

En esta sección se hará mención a personas, organismos, instituciones o empresas que hayan contribuido con su apoyo o ayuda, materiales o económicas, de forma significativa en la realización del artículo, y en su caso, el número de proyecto si le fue asignado.

Toda mención a personas físicas o jurídicas incluidas en este apartado deberán conocer y consentir dicha mención, correspondiendo a los autores la gestión de este trámite.

### 2.14 Autorizaciones

Siempre que parte del material aportado por los autores, se encuentre sujeto a derechos de autor (copyright) o que se necesite autorización previa para su publicación, los autores deberán aportar al manuscrito, y haciéndolo constar en la carta de presentación, originales de las autorizaciones correspondientes. Siendo responsabilidad de los mismos el estricto cumplimiento de este requisito.

### 2.15 Proceso de revisión

Los artículos serán sometidos a un proceso de revisión por pares (peer-review) así como de corrección de errores.

## Editorial. Enfermedad profesional y médicos de familia

**Andrés López Romero**

Grupo Lex Artis. Somamfyc

**Fernando León Vázquez**

Grupo Lex Artis. Somamfyc

**M.ª Soledad Holgado Catalán**

Grupo Lex Artis. Somamfyc

### CONCEPTO

El Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social (LGSS), en su artículo 116, define la enfermedad profesional como *“la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifican en el cuadro aprobado por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y siempre que la enfermedad proceda por la acción de elementos o sustancias que en dicho cuadro se indican para cada enfermedad profesional”*.

Este concepto se complementa con otro más extenso, como es el de enfermedad del trabajo, que se define como la ocasionada como consecuencia de la exposición, más o menos prolongada, a un riesgo que existe en el ejercicio habitual de una actividad profesional. Esta mayor amplitud del término implica que englobe tanto a las enfermedades profesionales como a las enfermedades relacionadas con el trabajo.

La enfermedad profesional ha estado ligada históricamente a la manera de buscar una reparación de sus efectos sobre la salud del trabajador, y más recientemente en la prevención de su aparición. Su definición data de la Ley de Bases de 1936, y mantiene hoy algunos de los elementos que la caracterizaban ya entonces:

- Su inclusión en una lista cerrada de actividades y sustancias peligrosas.
- La estricta relación de causalidad entre el trabajo o actividad y la enfermedad profesional; o bien la acción de los elementos nocivos y la enfermedad padecida.

La ajeneidad en la relación laboral, esto es, la necesidad de que la lesión o enfermedad estuviera vinculada a un trabajo por cuenta ajena, ha sido superada, y en la actualidad también es posible el reconocimiento de la enfermedad profesional entre los trabajadores del Régimen Especial de Trabajadores Autónomos por cuenta propia, del Régimen Especial Agrario y del Régimen Especial de los Trabajadores del Mar.

El concepto de **enfermedad profesional**, aún siendo más rígido que el de accidente de trabajo, también encierra los tres elementos característicos:

- trabajo,
- lesión (enfermedad) y
- relación de causalidad.

Los órganos que se pueden ver afectados por la enfermedad profesional son múltiples, especialmente están representados el aparato locomotor (tendinitis, bursitis), respiratorio (asma, tumores pleurales), piel (dermatitis), hígado (hepatitis tóxicas), sistema nervioso (neurotoxicidad, neuropatías periféricas), reproductor, renal, cardiovascular... En cuanto al mecanismo lesional puede ser diverso, siendo los factores de riesgo más característicos:

- **Factores Físicos:** ruido, temperaturas extremas, radiaciones, vibraciones...
- **Factores químicos:** plaguicidas, pinturas, disolventes, humos, polvos...
- **Factores biológicos:** brucelosis, carbunco, tétanos...
- **Factores ergonómicos:** manipulación de cargas, movimientos repetidos, posturas forzadas...

Las enfermedades que producen los diferentes agentes, no difieren esencialmente de otras patologías cuyo origen es extralaboral; por lo que si no pensamos en ellas, pasaremos por alto su etiología laboral y su abordaje específico. Tal es el caso de la hipoacusia de percepción, el síndrome de Raynaud, lesiones cutáneas, cataratas, asma, hepatopatías, lumbalgias, entesopatías, bursitis, tenosinovitis, neuropatías por atrapamiento, etc.

El diagnóstico de una **enfermedad profesional** se basa en una presunción legal surgida de un doble listado de actividad y enfermedad. Así, si la enfermedad está en el listado y quien la padece desarrolla una actividad con riesgo de adquirir dicha enfermedad, hay una presunción *iuris et de iure* (no admite prueba en contrario) de que es profesional, por lo que no se impone la prueba de la relación de causalidad a diferencia de la enfermedad del trabajo, donde sí es necesaria dicha prueba. Para reconocer el origen profesional de una patología es necesario la concurrencia de tres condiciones:

- que la enfermedad esté incluida en el cuadro de enfermedades profesionales,
- que el trabajador/a esté o haya estado expuesto a uno de los agentes causantes del cuadro,
- que el trabajador desempeñe una actividad recogida en el cuadro.

El establecimiento de listas de enfermedades profesionales expresa la voluntad de restringir el reconocimiento de ellas a las que cumplen con determinadas condiciones que, *a priori*, han sido evaluadas para ese efecto. Con ello, se garantiza la concesión automática de las prestaciones para aquellas que aparecen en la lista, al reconocerse el origen de profesional a un caso de enfermedad. En España, la regulación se establece por el **Real Decreto 1299/2006 de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen los criterios para su notificación y registro**, y se completa con la **Orden TAS 1/2007, de 2 de enero por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales**.

Este Real Decreto recoge un anexo I donde se incluyen aquellas enfermedades cuyo origen profesional se ha reconocido científicamente, y un anexo II de enfermedades cuyo origen y carácter profesional podrían establecerse en un futuro. La adopción en España del sistema de doble listado propuesto por la **Recomendación Europea 2003/670/CEE** supone un avance en el registro y la notificación de enfermedades profesionales y de daños a la salud causados por actividades laborales.

## PRESTACIONES

Las prestaciones económicas y sanitarias derivadas de una enfermedad profesional son:

- Prestaciones por Incapacidad Temporal (IT)
- Prestaciones por Lesiones Permanentes no Invalidantes
- Prestaciones por Incapacidad Permanente
- Prestaciones por Muerte y Supervivencia
- Prestaciones Recuperadora y de Readaptación Profesional (tratamiento sanitario, orientación profesional, formación profesional).

El contenido de la prestación sanitaria incluye:

- Asistencia médica encaminada a la reparación íntegra del daño causado
- Asistencia farmacéutica totalmente gratuita
- Prestaciones complementarias totalmente gratuitas
- Prestaciones ortopédicas
- Transporte sanitario

La otra prestación más relevante es el subsidio, que se abonará desde el día siguiente al de la baja en el trabajo, siendo su cuantía el 75% de la base reguladora, y estando a cargo del empresario el salario íntegro correspondiente al día de la baja.

La enfermedad profesional tiene, frente al accidente de trabajo, peculiaridades y características propias en la acción protectora de la Seguridad Social, que conlleva diferencias **preventivas** (reconocimientos médicos, cambio de puesto de trabajo) y diferencias **técnicas** (período de observación, particularidades en la incapacidad, muerte y supervivencia).

## Reconocimientos médicos

Todas las empresas que deban cubrir puestos de trabajo con riesgo de enfermedad profesional, están obligadas a practicar, a su cargo, reconocimientos médicos previos a la admisión de quienes vayan a ocuparlos, así como a realizar los reconocimientos periódicos que para cada tipo de enfermedad se establezcan en las normas (art. 196 y 197 del LGSS). Estos reconocimientos son obligatorios y gratuitos para los trabajadores. Las empresas no podrán contratar trabajadores que no hubieran sido declarados aptos en el reconocimiento o permitir la continuación en su puesto de trabajo en el caso de que esta inaptitud fuera descubierta en los reconocimientos periódicos. El incumplimiento de estas obligaciones por parte de la empresa, la convierte en responsable directa de todas las prestaciones económicas que pueden derivarse en tales casos de enfermedad profesional.

## Cambio de puesto de trabajo

Entre las medidas protectoras especiales en relación con la enfermedad profesional se incluyen los traslados de puesto de trabajo (art. 45 de la OM de 9 de mayo de 1962). En caso de que no sea posible el cambio de puesto de trabajo se establecen una serie de medidas que se remontan a los años sesenta y cuya vigencia actual no está clara, por lo que no se suelen aplicar. En los casos en los que, como consecuencia de un reconocimiento médico se descubra algún síntoma de enfermedad profesional que no constituya IT, pero cuya progresión sea posible evitar mediante el traslado del enfermo a otro puesto de trabajo exento de riesgo, se deberá llevar a cabo dicho traslado dentro de la misma empresa, sin que este cambio afecte a las retribuciones que venía percibiendo el trabajador (artículo 133.2 del LGSS). Los médicos que, en el ejercicio de sus funciones, descubran dicha situación, informarán a la empresa de si el cambio tiene carácter provisional o definitivo, debiéndolo hacer también a la Autoridad laboral y a la entidad con la que esté concertado el seguro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Si no hay posibilidad de traslado, el trabajador debe ser dado de baja en la empresa, previa conformidad de la Inspección de Trabajo, e inscrito con carácter preferente para ser empleado por la Oficina de Empleo. Mientras no esté ocupado, el trabajador tiene derecho a percibir un subsidio equivalente a su salario íntegro.

## Periodo de observación

Se considera período de observación el tiempo necesario para el estudio médico y determinación del agente causante de la enfermedad profesional, cuando hay necesidad de aplazar, para poder asegurar, el diagnóstico de la misma (artículo 133 LGSS; artículo 128 1.b del LGSS). Durante este periodo, pueden darse dos supuestos: que el trabajador pueda continuar con la realización de su trabajo, o que se prescriba la necesidad de su baja laboral. En este último supuesto, el propio LGSS determina que, a todos los efectos, el periodo de observación tiene la consideración de situación legal de IT.

Los periodos de observación tendrán una duración máxima de seis meses prorrogables por otros seis, cuando se estime necesario para el estudio y determinación del diagnóstico. La competencia para conceder esta prórroga corresponde al INSS conforme a lo dispuesto en el artículo 1.1 c del RD 1300/1995. Al término del periodo de observación, el trabajador pasará a la situación que proceda de acuerdo con su estado. Esta situación podrá consistir en curación, paso a situación de IT o calificación del grado de incapacidad que proceda.

## Incapacidad, muerte y supervivencia

En relación con la muerte y supervivencia, prácticamente en nada se diferencian de la ocasionada por accidente de trabajo. Sin embargo, en caso de enfermedad profesional, se admite en todo momento la prueba de que la muerte deriva de dicha situación, sin que exista aquí el límite de cinco años previsto para los accidentes de trabajo. Hay medidas protectoras específicas para silicosis (artículo 45 de la OM de 9 de mayo de 1962, modificada por la de 30 de abril de 1977).

## NOTIFICACIÓN DE UNA ENFERMEDAD PROFESIONAL

En la Orden TAS 1/2007, de 2 de enero, se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales. El nuevo parte de enfermedad profesional pretende cumplir con el objetivo de la Unión Europea en cuanto al aprovisionamiento de una serie coherente de datos, lo que conlleva recoger aquella información que *Eurostat* considera necesaria en el orden a las tareas de armonización estadística, además de facilitar el seguimiento de la salud y la seguridad en el trabajo y la eficacia de la reglamentación en este ámbito, contribuyendo a la prevención de los riesgos laborales.

Los médicos de familia o cualquier otro facultativo del Sistema Público de Salud que, con ocasión de sus actuaciones profesionales, tengan conocimiento de la existencia de una enfermedad profesional lo comunicarán a la Mutua y/o al INSS; de igual modo lo harán los facultativos de los Servicios de Prevención.

La entidad gestora o la mutua que asuma la protección de las contingencias profesionales está obligada a elaborar y tramitar el parte de enfermedad profesional, tanto si se produce baja como no, sin perjuicio del deber de las empresas o de los trabajadores por cuenta propia que dispongan de cobertura por contingencias profesionales, de facilitar a aquélla la información que obre en su poder y les sea requerida para la elaboración de dicho parte.

La cumplimentación y transmisión del parte de enfermedad profesional se realiza únicamente por vía electrónica, por medio de la aplicación informática CEPROSS (Comunicación de Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social), a la que se accede a través de la oficina virtual de la dirección electrónica [www.seg-social.es](http://www.seg-social.es). La comunicación inicial del parte ha de llevarse a cabo dentro de los diez días hábiles siguientes a la fecha en que se haya producido el diagnóstico de la enfermedad profesional y, en los cinco días hábiles siguientes a la comunicación inicial se tienen que cumplimentar todos los datos a partir de la información facilitada por la empresa. A la información contenida en el sistema CEPROSS pueden acceder, a efectos del desarrollo de sus respectivas competencias en esta materia, la Administración de la Seguridad Social, la Administración Laboral y la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en los términos establecidos en el artículo 21 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal. Las restantes administraciones, instituciones, organizaciones y entidades afectadas por razón de la materia podrán disponer de la información de carácter estadístico que resulte necesaria para el cumplimiento de sus fines.

## EL PAPEL DEL MÉDICO DE FAMILIA

La gestión de las enfermedades profesionales puede ser asumida por una Mutua o por el INSS, quienes determinarán si es una enfermedad profesional o no. Sin embargo la calificación de las enfermedades profesionales corresponde en última instancia al INSS (RD 1299/2006, art. 3). El papel del médico de familia es fundamental a la hora de reconocer y derivar a estos organismos a los trabajadores con sospecha de estas patologías.

Muchas de las enfermedades profesionales se presentan como enfermedades comunes o como síntomas inespecíficos, es la etiología lo que hace sospechar que sean laborales o no. La mayoría de las personas con una patología laboral acuden inicialmente a médicos no especializados en Medicina del Trabajo, muy a menudo a su Médico de Familia. Si no se realiza una historia de exposición laboral y/o medioambiental, es poco probable que se haga un diagnóstico etiológico. Al no detectar la exposición responsable de la sintomatología, dicha exposición puede persistir e incluso el tratamiento puede ser incorrecto.

Una adecuada historia clínica laboral debe recoger como mínimo la ocupación, profesión o tarea desarrollada, el número de años en el puesto, la descripción de la jornada laboral tipo. Además deberá recoger las exposiciones laborales actuales y previas (materiales productos, ambientes...), la presencia de otros trabajadores con sintomatología o exposición similar, las medidas y utilización de equipos de protección, y la evolución temporal de la sintomatología.

La importante variabilidad biológica de los individuos hace que no todos los trabajadores expuestos a un mismo riesgo o a una condición patógena similar enferman y los que enferman, no lo hacen al mismo tiempo y con la misma intensidad. También ocurre que un mismo agente puede presentar efectos nocivos

diferentes según las condiciones de exposición y en función de la vía de entrada al organismo. A ello se une la **multicausalidad** de las enfermedades, con diferentes factores laborales y extralaborales implicados que actúan simultáneamente y que contribuyen al desencadenamiento de la misma. La mayoría de enfermedades profesionales no tienen un cuadro clínico específico que permita relacionar la sintomatología con un trabajo determinado.

El cometido del médico de familia es:

- SOSPECHAR la patología de origen laboral
- INDAGAR sobre las tareas desarrolladas por el trabajador enfermo
- Estudiar, diagnosticar, tratar y DERIVAR en su caso adecuadamente al trabajador
- PROPONER a la Inspección la Determinación de Contingencias en su caso
- INFORMAR al paciente sobre su enfermedad, la normativa que la rige y las peculiaridades de la misma
- CONSULTAR con la Inspección Médica

La Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria ha propuesto algunas medidas para mejorar la gestión de la Enfermedad Profesional en atención primaria. Mejorar la formación de los profesionales, simplificar el proceso burocrático que supone la gestión de la incapacidad temporal por enfermedad profesional, poder contar con un consultor experto en salud laboral, o la posibilidad de disponer de una unidad de gestión de demoras diagnósticas son algunas de ellas.

Un mejor conocimiento y una mayor sensibilización de los médicos de familia con las enfermedades profesionales se traduciría en beneficios para el Sistema de protección de la Seguridad Social y sobre todo en beneficios para el paciente-trabajador enfermo.

## **Type 2 diabetes in Mexican workers exposed to a potential source of dioxins in the cement industry determined by a job exposure matrix**

Diabetes tipo 2 en trabajadores Mexicanos expuestos a una fuente potencial de dioxinas en la industria del cemento determinado a través de una matriz de exposición ocupacional

### **Luis Haro-García**

*Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina,  
Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.*

### **Cuauhtémoc Arturo Juárez-Pérez**

*Unidad de Investigación en Salud en el Trabajo,  
Centro Médico Nacional "Siglo XXI",  
Instituto Mexicano del Seguro Social; México, D.F.*

### **Guadalupe Aguilar-Madrid**

*Unidad de Investigación en Salud en el Trabajo,  
Centro Médico Nacional "Siglo XXI",  
Instituto Mexicano del Seguro Social; México, D.F.*

### **Vanessa Sánchez-Escalante**

*Unidad de Investigación en Salud en el Trabajo,  
Centro Médico Nacional "Siglo XXI",  
Instituto Mexicano del Seguro Social; México, D.F.*

### **Sergio Muñoz-Navarro**

*Departamento de Epidemiología Clínica,  
CIGES (Capacitación, Investigación y Gestión para la Salud),  
Facultad de Medicina, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.*

### **Carlos Pérez-Lucio**

*Toxicología Laboral, Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo,  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS); Pachuca, Hidalgo, México.*

Recibido: 05-03-10

Aceptado: 18-05-10

Correspondence author:

Dr. Luis Haro-García,  
Ave. Cuauhtémoc 330, Edificio "C", 1<sup>er</sup> piso,  
Unidad de Investigación en Salud en el Trabajo, Centro Médico Nacional "Siglo XXI",  
México, 06720, Distrito Federal, México;  
Tel: +(52)-55-5761-0725  
Fax: +(52)-55-5538-7739  
e-mail: luisharo2@hotmail.com

Financial support: Fondo para el Fomento de la Investigación (FOFOI), Instituto Mexicano del Seguro Social.

## Abstract

**Purpose:** To identify association between type 2 diabetes (DM2) with occupational exposure to potential dioxins source in Mexican cement industry workers.

**Materials and Methods:** 56 medical files of cement industry workers with diagnosis of DM2 were included; 56 medical files of workers from the same industry without DM2 were the controls. The daily dose of exposure (DDE) to the potential dioxins source per work years was estimated by a job exposure matrix and categorized as low, moderate, and high. Logistic regression model that correlated high exposure to potential source of dioxins (cement clinker confinement) per work years and presence of DM2 was adjusted by work seniority, patient age at which DM2 diagnosis was established and DM2 familiar background.

**Results:** the OR for the presence of DM2 in workers with moderate and high exposure to potential source of dioxins in the cement industry was 3.25 (1.10–9.57),  $p= 0.03$ , adjusted by work seniority, worker age at which DM2 diagnosis was established, and DM2 familiar background.

**Conclusions:** In according with the data explored in the medical files of cement industry workers, there is an association between high exposure to the industrial confinement of the cement clinker as a potential source of dioxins and presence of DM2 in a modest dose-response gradient.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 114-123*

**Key Words:** *Dioxins, Occupational exposure, Type 2 diabetes.*

## Resumen

**Propósito:** Identificar asociación entre diabetes tipo 2 (DM2) en trabajadores Mexicanos con la exposición ocupacional a una fuente potencial de dioxinas de la industria cementera.

**Material y métodos:** Se incluyeron 56 expedientes clínicos de trabajadores de la industria cementera con diagnóstico de DM2; los controles lo constituyeron 56 expedientes clínicos de trabajadores de la misma industria pero sin DM2. La dosis diaria de exposición (DDE) a la fuente potencial de dioxinas por años trabajados se estimó a través de una matriz de exposición ocupacional y fue categorizada como baja, moderada y alta. El modelo de regresión logística que correlacionó la alta exposición a la fuente potencial de dioxinas (confinamiento de la escoria o *clinker* de cemento) por años trabajados y presencia de DM2 fue ajustada por antigüedad en el trabajo, la edad del paciente en la que se estableció el diagnóstico de DM2 y antecedente familiar de DM2.

**Resultados:** la razón de momios para la presencia de DM2 en trabajadores con exposición moderada y alta a la fuente potencial de dioxinas en la industria cementera fue de 3.25 (1.10–9.57),  $p= 0.03$ , ajustada por antigüedad en el trabajo, edad del trabajador en la que se estableció el diagnóstico de DM2, y el antecedente familiar de DM2.

**Conclusiones:** De acuerdo con los datos explorados en los expedientes clínicos de trabajadores de la industria cementera, existe asociación entre la alta exposición al confinamiento industrial de la escoria o *clinker* de cemento, como fuente potencial a dioxinas, y la presencia de DM2 con un modesto gradiente de dosis-respuesta.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 114-123*

**Palabras clave:** *Dioxinas, Exposición ocupacional, diabetes tipo 2.*

## BACKGROUND

Dioxins are ubiquitous substances considered practically anthropogenic that have arisen as undesirable product of industrial processes employing incineration at high temperatures.<sup>1-5</sup> From the biochemical point of view, dioxins are organic, aromatic, and chlorinated compounds that are extremely lipophilic, with a bioaccumulative capacity adjudged as possessing toxic power, among others, to change glucose cell transportation and synthesis, as well as to diminish insulin efficiency, with the consequent negative effect on the general carbohydrate metabolism.<sup>6-16</sup>

Lethal doses of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (2,3,7,8-TCDD) —a type of dioxins, but with the greatest toxic power— in experimental animals produces abrupt weight loss, rejection of food, and inactivity, all these accompanied by reduction of adipose tissue, hypertriglyceridemia, and redistribution of fatty acids. This battery of effects has been explained by changes exerted by 2,3,7,8-TCDD on the lipoprotein lipase, which under normal conditions regulates insulin production and liberation in pancreas, and which in liver is assigned the task of controlling glucose metabolism and fatty acid synthesis.<sup>7</sup>

Other elements to consider comprise irregularities in glucose uptake due to defects in type 4 glucose transporters (GLUT-4), which under normal conditions are those responsible for supplying glucose to muscle and other tissues. This alteration has been cited as the most important mechanism in DM2 pathogenesis induced by experimental exposure to 2,3,7,8-TCDD.<sup>7-11</sup> Despite this evidence, epidemiologic studies that have attempted to associate the presence of DM2 in workers chronically exposed to dioxinogenous sources, or even in populations acutely and accidentally exposed to high concentrations of these substances due to industrial disasters, have yielded not very conclusive results, which has placed in doubt the diabetogenic power of dioxins in humans.<sup>12-16</sup> However, it is recognized that there are not yet enough information to discard this proposal, due on the one hand to the complex participation of multiple factors that trigger DM2, which should be controlled, and on the other hand to the difficulties in establishing environmental or occupational exposure, this due to the temporal and spatial fluctuations to which a worker performs his/her job.<sup>6,7,17,18</sup>

Based on what has been referred herein and because at present the cement industry is considered one of the main dioxin sources in the modern industrial world, the objective of the study was aimed to determine the association between occupational exposure to potential dioxins source in the Mexican cement industry and presence of DM2 in their workers.

## METHODS

From 2,714 medical files of workers at the Occupational Health Services of the Mexican Institute of Social Security in which DM2 and its complications are depicted as diagnosis between July, 1999 and June, 2003; 276 of them were identified with  $\geq 1$  year of occupational life performed in any cement industry workplace. Finally, 56 medical files of workers with diagnosis of DM2 established at work in this type of industry and fulfilled inclusion criteria were included to the study. In addition, 56 files of workers who also worked in the cement industry but without DM2 diagnosis were utilized to make up the comparison group.

The daily dose of exposure (DDE) to dioxins in all workers—partly based on the job exposure matrix proposed by Piaciatelli and collaborators—was estimated.<sup>19</sup> In the reliability process of the instrument, staff who had worked in this type of industry supported with the workplace and job descriptions; this information improved the consistency in determination of the daily fraction of workers exposed to potential sources of dioxins expressed in terms of percentage (exposure length) and level of occupational contact with 2,3,7,8-TCDD; in the case of our study was considered the location where the cement clinker material —an

intermediate product obtained after incineration in rotary furnaces manufactured from pre-triturated and standardized material and prepared for final milling, application of additives, and cooling prior to packaging and final shipment—is deposited. The subrogated concentration considered for this dioxinogenous source comprises that indicated by US Department of Health & Human Services based on average total dioxin-like toxic equivalents per kg of cement clinker produced.<sup>20</sup>

The final result of the estimated DDE to dioxins was based on the equation proposed by Piacitelli et al.,<sup>19</sup> i.e., 2,3,7,8-TCCD concentration x level of contact (0.01–1.5 based on what is demonstrated in Table 1) x time of exposure (the fractional percentage in 1 work day), which was applied for each particular case; with this the DDE to potential source of dioxins in the cement industry was calculated, and for estimation of the DDE/years worked in this type of industry, job seniority expressed in years that the worker performed in the cement industry was also identified in the workers medical files. Internal reliability of the instrument proposed measured by Kuder-Richardson coefficient was > 0.80 (“good internal reliability”).<sup>21</sup>

Table 1. Occupational contact level with TCDD and daily fraction (%)

| Level | Level value | Work profile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | %    |
|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 0.01        | Workers have practically null contact with the potential dioxin source and workers with only general instructions on the company's safety. Industrial security personnel, backhoe operators, and cargo workers are found at this level.                                                                                                                                                                                                                                   | 0.05 |
| 2     | 0.05        | Workers perform in areas that are not dioxin sources but have exceptional contact with it; probably wear contaminated clothing. Workers in administrative and office areas fall within this category.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.10 |
| 3     | 0.10        | Workers have very low contact with the potential exposure source, but wear the same work clothing that is probably contaminated. At this level are found mill hopper operators, who only occasionally are mobilized to other areas.                                                                                                                                                                                                                                       | 0.10 |
| 4     | 0.25        | Workers have low contact in company areas outside of the company's potential dioxin-generating process and where the contaminated product accumulates. Probably wear clothing that is contaminated. This level includes superintendents, packers, and cargo elevator workers.                                                                                                                                                                                             | 0.15 |
| 5     | 0.50        | Workers are in moderate contact. This level includes chemists and laboratory assistants, who are exposed with relative frequency to the potential dioxin source and who can have areas of dermal or respiratory contact on managing industrial samples for their daily analysis.                                                                                                                                                                                          | 0.30 |
| 6     | 0.75        | Workers are in high contact with the potential dioxin exposure source. Production-area engineers and maintenance supervisors are included at this level, and have some dermal or respiratory contact.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.40 |
| 7     | 1.00        | Workers are in considerably high contact with the potential exposure source. This level includes the company's laboratory technicians who routinely daily production-area samples, and who routinely are in dermal or respiratory contact with dioxin-contaminated contact.                                                                                                                                                                                               | 0.60 |
| 8     | 1.25        | Workers are in very high contact with the potential dioxin source. Included in this level are technicians who routinely carry out supervisory tasks and who occasionally perform heavy manual tasks with potential contact with large amounts of dioxin-contaminated material.                                                                                                                                                                                            | 0.80 |
| 9     | 1.50        | Workers are in extraordinary high contact with the potential dioxin source. This includes the general laborers who are in very close and permanent contact with the production process and with the pre-established dioxin-exposure source and potentially with others. This level also includes tasks involving removal of dioxin-contaminated material, carrying out heavy manual tasks, and routinely cleaning automatized but very contaminated areas in the company. | 1.00 |

Worker age, total work years of the worker, fraction of total work years devoted to the cement, worker's age when the DM2 diagnosis was established, years of disease evolution, and familiar background of DM2 also were explored.

From values of DDE/years worked in the cement industry, two cut-off points were established to configure three levels: low DDE (<percentile<sub>25</sub>); moderate DDE (between percentile<sub>25</sub> and percentile<sub>75</sub>), and high DDE (>percentile<sub>75</sub>). To determine the dose/response gradient presence of DM2 according to DDE/occupational years to which the worker was subjected in this type of industry, the category denominated as low was took as baseline. The associations were measured by odds ratio (OR) with 95% confidence intervals (95% CI), and the Mantel-Haenszel  $\chi$  test with critical  $p$  value at 0.05.

Logistic regression model that correlated high occupational exposure to the cement clinker as a potential source of dioxins and DM2 was adjusted by work seniority, patient age at which DM2 diagnosis was established and DM2 familiar background.

## RESULTS

The 112 analyzed medical files corresponded to male workers with  $51.3 \pm 8.1$  of age with  $31.9 \pm 9.4$  total years of work life, which 31% were devoted to cement industry. Average of job seniority in this type of industry according to that consigned in the medical files included in the study was  $11.1 \pm 6.3$  years.

Regarding workplace types, the following were identified: 32 general laborers; 23 supervisors; two chemists; one chemical laboratory technician; five superintendents; four packers who also performed as load elevator workers and storage workers; two mill hopper workers; 12 employees who carried out diverse activities in the company's administrative services; six security employees; eight backhoe operators; 10 load workers, and seven maintenance workers.

The data obtained from the medical files concerning worker age, years worked at the cement industry, total worker occupational-life duration, the fraction dedicated to cement industry work, and DM2 familiar background, are shown in [Table 2](#).

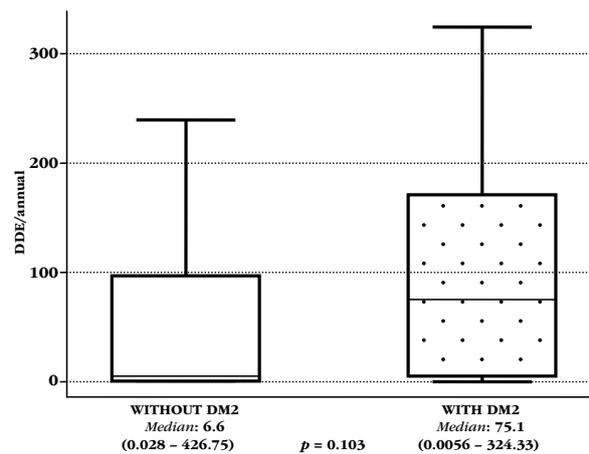
**Table 2. Occupational characteristics, backgrounds, and disease evolution according to the DM2 diagnosis**

|                                                                | Workers with DM2 | Workers with other diagnoses | p       |
|----------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|---------|
| Workers age (years)                                            | 48.9 ± 8.1       | 53.7 ± 7.5                   | 0.0015* |
| Seniority at the cement industry                               | 11 (1-30)        | 11 (1-32)                    | 0.73**  |
| Total work life (years)                                        | 31.5 (2-46)      | 30.5 (12-50)                 | 0.05**  |
| Fraction (%) of total work life devoted to the cement industry | 22 (0.5-79)      | 21.5 (1-94)                  | 0.19†   |
| Workers (%) with familiar background of DM2                    | 54               | 46                           | 0.56†   |

\*Student t test; \*\*Mann-Whitney test; †  $\chi^2$  test.

The median DDE of workers of the cement industry exposed to the confinement of the cement clinker and took this as a potential source of dioxins was identified as significantly higher among workers with type 2 diabetes [ $11.38$  (Q<sub>25%</sub>, 0.26) – (Q<sub>75%</sub>, 17.07)], in comparison with those without DM2 [ $1.70$  (Q<sub>25%</sub>, 0.0569) – (Q<sub>75%</sub>, 17.07)]; ( $p = 0.001$ ). In a similar way, globally DDE/years worked in the cement industry between the work group determined to have DM2 and the group determined not to have this is shown in [Figure 1](#).

Figure 1. DDE/years worked in the cement industry and presence of type 2 diabetes mellitus



Percentiles<sub>25</sub> and <sub>75</sub> distribution values of DDE to dioxins/years worked in the cement industry were utilized as cut-off points to establish exposure levels proposed as low (DDE/years worked ≤0.40), moderate (DDE/years worked >0.40–135.0), and high (DDE/years worked >135.0). The low level was established as baseline from the level that determined the association of DM2 with levels of DDE to dioxins/work years categorized as moderate and high; with this, we established the dose-response gradient (Table 3).

Table 3. DDE levels of exposure to dioxins/years worked and their association with presence of type 2 diabetes mellitus in cement industry workers

| Level of exposure | With DM2* | Without DM2* | OR   | 95% CI      | p     |
|-------------------|-----------|--------------|------|-------------|-------|
| High              | 18        | 8            | 4.05 | 1.30– 12.61 | 0.016 |
| Moderate          | 28        | 30           | 1.68 | 0.66–4.25   | 0.274 |
| Low               | 10        | 18           | —    | —           | —     |
| TOTAL             | 56        | 56           |      |             |       |

DDE, daily dose of exposure; DM2: type 2 diabetes mellitus; OR: odds ratio; 95% CI: 95% confidence interval.

With the exception of chemist and laboratory assistant (Table 4), all workplaces were distributed in both study groups. The worker identified as general laborer was the sole workplace with DDE/years average worked at an exposure level qualified as high. Supervisor, chemist, laboratory assistant, superintendent, packer-load elevator operator-storage worker, and maintenance personnel are found at the moderate exposure level, while those identified as security employees, back hoe operators, mill hopper operators, administrative staff, and load workers are found at the low exposure level.

Table 4. DDE to dioxins/years worker by job position according to the diagnosis of DM2

| Workplace                                                            | Workers with DM2 |                     | Workers without DM2 |                    |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
|                                                                      | n1 (%)           | DDE/years worked*   | n2 (%)              | DDE/years worked*  |
| General laborer                                                      | 23 (41)          | 171.0               | 9 (16)              | 239.0              |
| Supervisor                                                           | 11 (19)          | 114.0               | 12 (20)             | 108.0              |
| Chemist                                                              | 0 (0)            | —                   | 2 (4)               | 20.0               |
| Laboratory assistant                                                 | 1 (2)            | 82.0                | 0 (0)               | —                  |
| Superintendent                                                       | 3 (5)            | 6.0                 | 2 (4)               | 3.0                |
| Packer-load elevator<br>worker-storage worker                        | 2 (4)            | 6.0                 | 2 (4)               | 5.0                |
| Maintenance personnel                                                | 2 (4)            | 6.0                 | 5 (10)              | 31.0               |
| Mill hopper operator                                                 | 1 (2)            | 3.0                 | 1 (2)               | 0.3                |
| Administrative staff                                                 | 3 (5)            | 1.0                 | 9 (15)              | 0.3                |
| Security employee                                                    | 2 (4)            | 0.03                | 4 (7)               | 0.06               |
| Back hoe operator                                                    | 4 (7)            | 0.03                | 4 (7)               | 0.08               |
| Load worker                                                          | 4 (7)            | 0.03                | 6 (11)              | 0.1                |
| Median and range, DDE/years<br>worked in all workplaces <sup>§</sup> |                  | 75.1 (0.005–324.33) |                     | 6.6 (0.028–426.75) |

DDE, daily dose of exposure; DM2, type 2 diabetes mellitus; \*Percentile50 of DDE/years in workplace; \*\* $p = 0.196$  in distribution of 12 workplace by study group; <sup>§</sup> $p = 0.10$  (Mann-Whitney test).

In Table 5 are shown the association between presence of DM2 and exposure to a potential source of dioxins in the Mexican cement industry in a logistic regression model adjusted by workers seniority at this industry, age at DM2 diagnosis, and familiar background for DM2.

Table 5. Logistic regression for the association between presence of DM2 and exposure to dioxins adjusted by seniority at cement industry, age at DM2 diagnosis, and familiar background for DM2

|                                                                             | Presence of DM2 |           |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-------|
|                                                                             | OR              | 95% CI    | p     |
| High exposure to potential source of dioxins in the Mexican cement industry | 3.25            | 1.10–9.57 | 0.03  |
| Seniority at cement industry ( $\geq 11$ years)                             | 1.16            | 0.47–2.85 | 0.74  |
| Age at which DM2 diagnosis was established ( $\geq 45$ years)               | 0.22            | 0.09–0.52 | 0.001 |
| Familiar background for DM2                                                 | 2.65            | 1.13–6.20 | 0.02  |

DM2, type 2 diabetes mellitus; OR, odds ratio; 95% CI: 95% confidence interval.

## DISCUSSION

The occupational exposure matrix originally proposed by Piacitelli<sup>19</sup> for final calculation of DDE to dioxins fulfilled the purpose of serving as adequate proxy to estimate retrospectively in the Mexican cement industry workers the level of contact with 2,3,7,8-TCDD that theoretically is presented in the cement clinker.<sup>20-23</sup> However, it is possible that this matrix does not strictly fulfill the oligovariability criteria of possessing a scale that proposes a range of 0.01–1.50; additionally, it is also possible that these criteria were not accurately applied because the information was through reconstructed work scenarios, verbal job performance and workplace descriptions, and were not the result from a field study conducted at companies-of-interest, basically because these refusal to permit access to their facilities, and also impeded to know the historical and current 2,3,7,8-TCDD quantification registries of the dioxinogenous source, which in theory the companies are on their own.<sup>19,24</sup>

The study entailed only male workers; this is because it is common that companies at which the performance of tasks considered heavy or risky is perceived or required do not hire female workers.<sup>25-30</sup>

Although the proportion of DM2 in “active” workers in Mexico is unknown, the presence of this entity in cement industry workers through their medical files is very consistent with the prevalence described in work disability rulings of total Mexican worker population insured by the Instituto Mexicano del Seguro Social; this same consistency was observed in that regarding the proportion of workers who presented the miscellaneous diseases that conformed the control group, which render greater representativity to the sample collected for this study.<sup>30-32</sup> It is noteworthy that in Mexico, the economic subsector in which the cement industry is found, in conjunction with the plaster and lime industries, occupies approximately 40% of the entire personnel of the transformation industry’s economic branch.<sup>32</sup>

From the clinic and epidemiologic point of view —with regard to age at appearance of diabetes mellitus in workers studied during the fourth decade of life and presence of family background of diabetes, which even continue to be discussed in terms of their protagonism in the appearance of diabetes— these are compatible characteristics with those found for general population. Nonetheless, negative labor-related effects have also been the reason for wide discussion,<sup>33-39</sup> on the other hand, the DM2 familiar background in workers with high exposure to the potential source of dioxins demonstrated a very emphatic association.<sup>29</sup>

Regarding DDE to 2,3,7,8-TCDD and congener substances, the estimation of exposure through a *job exposure matrix* was higher among workers with DM2. In addition, the estimation reinforced the idea of considering years worked in the cement industry, this despite the analysis was over the workers medical files —a secondary information source— and not due to the limitations of the study itself. It must also be accepted that the majority of these instruments are imperfect, and originated the need of delving into the study of the diverse worker tasks performed, because each of these possesses a specific exposure profile which the estimation obtained can be more accurately.<sup>19,40</sup>

Despite the consistency with the modest results of association between a potential dioxinogenous source and presence of DM2 mentioned in diverse scientific literature, in no manner should it be understood, at least at present, to consider DM2 —specifically in this type of industry— as a work disease, until the diabetogenous capability of 2,3,7,8-TCDD in humans is fully elucidated.<sup>6-16,41</sup>

## ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful Dr. Pablo López-Rojas for his comments and for his assistance in obtaining financial support from the Fondo para el Fomento de la Investigación (FOFOI), Instituto Mexicano del Seguro Social, for this manuscript.

## REFERENCES

- Ramamorthy S, Ramamorthy S. Chlorinated dioxins and Furans, in: Chlorinated Organic Compounds in the Environment. Regulatory and Monitoring Assessment. Chapter 8, Lewis Publishers, New York USA, 1997; pp:275
- Somers E, Douglas VM Dioxins and related compounds as issues of international concern, en: Human and Environmental risks of chlorinated dioxins and related compounds. Environmental Science Research, Plenum Press New York, USA, 1983; pp: 33
- Koplan JP, Public Health Statement, in: Toxicology Profile for Chlorinated dibenzo-p-dioxins (Update) US Department of Health & Human Services, 1999; pp: 1-18
- Everaert K, Baeyens J The formation and emission of dioxins in large scale thermal process. Chemosphere 2002; 46: 439-448
- Kumagai S, Koda S, Miyakita T, Yamaguchi H, Katagi K, Yasuda N Polychlorinated dibenzo-p-dioxin and dibenzofuran concentrations in the serum samples of workers at continuously burning municipal waste incinerators in Japan. Occ Environ Med 2000; 57 (3): 204-210
- Remillard RB, Nigel JB Linking dioxins to diabetes: Epidemiology and biologic plausibility. Environ Health Perspect 2002; 110(9): 853-858
- EPA-Dioxins: acute, subchronic and chronic toxicity, Health assessment for 2, 3, 7, 8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) and related compounds, National Center for Environmental Assessment. US Environmental Protection Agency. 2000, Washington DC; Chapter 3; pp: 6, 9,11, 17 y 28
- Gorski JR, Rozman K. Dose-response and time course of hypothyroxinemia and hypoinsulinemia and characterization of insulin hypersensitivity in 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD)-treated rats. Toxicology 1987; 44 (3): 297-307
- Michalek JE, Akhtar FZ, Kiel JL. Serum dioxin, Insulin, Fasting Glucose, and Sex Hormone-binding Globulin in veterans of Operation Ranch Hand. J Clin Endocrinol Metab 1999; 84: 1540-1543
- Schechter A et al. Recent dioxin contamination from Agent Orange in residents of a southern Vietnam city. J Occup Environ Med 2001; 43 (5): 435-443
- Calvert GM, Sweeney MH, Deddens J, Wall DK Evaluation of diabetes mellitus, serum glucose, and thyroid function among United States workers exposed to 2, 3, 7, 8-tetrachloro dibenzo-p-dioxin. J Occup Environ Med 1999, 56: 270-276
- Cranmer M, Louie S, Kennedy R, Kern P, Fonseca V. Exposure to 2, 3, 7, 8 Tetrachloro dibenzo-p-dioxin (TCDD) is associated with hyperinsulinemia and insulin resistance. Toxicol Sciences 2000; 56: 431-436
- Pesatori AC, Zocchetti C, Guercilena S, Consonni D, Turrini D, Bertazzi PA. Dioxin exposure and non-malignant health effects: a mortality study. J Occ Environ Med 1998, 55: 126-131
- Vena J et al. Exposure to dioxin and nonneoplastic mortality in the expanded IARC International Cohort study of Phenoxy Herbicide and Chlorophenol Production Workers and Sprayers. Environ Health Perspect 1998; 106 (Suppl 2): 645-653
- Steenland K, Piacitelli L, Deddens, J, Fingerhut M. Cancer, heart disease, and diabetes in workers exposed to 2, 3, 7, 8-tetrachloro dibenzo-p-dioxin. J Natl Cancer Inst 1999; 91: 779-786
- Bertazzi PA et al. Health effects of dioxin exposure: a 20 year mortality study. Am J Epidemiol 2001; 153: 1031-44.
- Teschke K et al. Occupational exposure assessment in case-control studies: opportunities for improvement. Occup Environ Med 2002; 59: 575-594
- Tielmans E et al. Assessment of occupational exposures in a general population: comparison of different methods. Occup Environ Med 1999; 56: 145-151
- Piacitelli L, Marlow D, Fingerhut M, Steenland K, Sweeney MH. A retrospective Job Exposure Matrix for estimating exposure to 2, 3, 7, 8-tetrachloro dibenzo-p-dioxin. Am J Ind Med 2000; 38: 28-39
- EPA-Cement kilns and lightweight aggregate kilns. Combustion sources CDD/CDF other high temperature sources, en: Exposure and Health Reassessment of 2, 3, 7, 8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) and

- related compounds. Volume 5; Office of Research and Development, US, Environmental Protection Agency, Washington DC, 2000; pp: 1-11
21. Fajardo GA, Yamamoto KLT, Garduño EJ, Hernández HDT2, Martínez GMC. Consistencia y validez de una medición en la investigación clínica pediátrica. Definición, evaluación y su interpretación. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1991; 48 (5): 367
  22. García GA et al. Informe de la situación y los conocimientos actuales sobre las principales fuentes y emisiones de dioxinas en México. Segundo Reporte, Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México DF, 13 de marzo, 2001; pp: 1-24
  23. Jacott M, Reed C, Taylor A, Winfield M, Energy use Energy Use in the Cement Industry in North America: Emissions, Waste Generation and Pollution Control, Commission for Environmental Cooperation May 30, 2003; pp: 12-13
  24. Feinstein AR. The Theory and evaluation of Sensibility, en: *Clinometrics*, Yale University Press, USA, 1987; pp: 141
  25. Forssen A, Carlstedt G. Work, health and ill health. New research makes women's experiences visible. *Scand J Prim Health Care*. 2001 Sep; 19 (3): 154-7
  26. Angus J. Women's paid/unpaid work and health: exploring the social context of everyday life. *Can J Nurs Res*. 1994 Winter; 26 (4): 23-42
  27. Charles N, James E. Gender and work orientations in conditions of job insecurity. *Br J Sociol*. 2003 Jun; 54 (2): 239-57
  28. Gjerdingen D, McGovern P, Bekker M, Lundberg U, Willemsen T. Women's work roles and their impact on health, well-being, and career: comparisons between the United States, Sweden, and The Netherlands. *Women Health*. 2000; 31 (4): 1-20
  29. Salazar SB, Garduño EJ, Rodríguez RMJ, Martínez GMC. Características de los pacientes con diagnóstico de invalidez por diabetes mellitus: un análisis en trabajadores del área de la salud. *Rev Med IMSS* 1991; 29: 255-258
  30. Garfias RO et al. Perfil epidemiológico de la invalidez. *Rev Med IMSS* 2000; 38 (2): 101-111
  31. IMSS. Memoria Estadística del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Riesgos de Trabajo e Invalidez. IMSS, Dirección de Prestaciones Médicas, Coordinación de Salud en el Trabajo, 2000, 2001, 2002 y 2003
  32. INEGI (Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática), XV Censo Industrial, México, 1999
  33. Bennett HP. Aspectos epidemiológicos de la diabetes mellitus de tipo 2, en: LeRoith D, Taylor SI, Olefsky JM, *Diabetes Mellitus, fundamentos y clínica*, 2.<sup>a</sup> Edición; Ed. McGraw Hill, 2003; pp: 674
  34. Mayfield JA, Deb P, Whitecotton L. Work disability and diabetes. *Diabetes Care* 1999; 22 (7): 1105-1109
  35. Skerjanc A. Sickness absenteeism in diabetic employees. *Occup Environ Med* 2001; 58 (7): 432-436
  36. Ng YCH, Jacobs P, Johnson JA. Productivity losses associated with diabetes in the U.S. *Diabetes Care* 2001; 24: 257-261
  37. Akinci F, Healey BJ; Coyne JS. Improving the Health Status of US Working Adults with Type 2 Diabetes Mellitus: A Review. *Disease Management & Health Outcomes*. 2003; 11 (8): 489-498
  38. Trief PE, Paradies K, Aquilino C, Weinstock RS Impact of the Work Environment on Glycemia Control and Adaptation to Diabetes. *Diabetes Care* 1999; 22 (4): 569-574
  39. Kraut A, Walld R, Tate R, Mustard C. Impact of Diabetes on Employment and Income in Manitoba, Canada. *Diabetes Care* 2001; 24 (1): 64-68
  40. Benke G, Sim M, Fritschi L, Aldred G. Beyond the Job Exposure Matrix (JEM): The Task Exposure Matrix (TEM). *Am Occup Hyg*. 2000; 44 (6): 475-482
  41. LFT (Ley Federal del Trabajo); Título Noveno: Riesgos de trabajo, artículos 475 y 476, México, Ed. PAC, 2001, p: 209.

# MEDICINA y SEGURIDAD *del trabajo*

## Metodología de desarrollo de un procedimiento para la resolución de conflictos y acoso psicológico laboral

Development of a procedure for the resolution of conflict situations and psychological harassment at work

**Antonia Bernat Jiménez**

Hospital Clínico de San Carlos. Madrid. España.

**Covadonga Caso Pita**

Hospital Clínico de San Carlos. Madrid. España.

Recibido: 18-05-10

Aceptado: 11-06-10

Correspondencia:

Antonia Bernat Jiménez

S.º PRL. Área Psicosociológica

Hospital Clínico San Carlos

Martín Lagos, s/n

28040 Madrid. España.

Tfno: 91 3303431

e-mail: abernat.hcsc@salud.madrid.org

## Resumen

El artículo se centra en la descripción de la metodología utilizada en la elaboración de un procedimiento de resolución de conflictos y acoso psicológico en el entorno laboral.

El procedimiento se encuadra dentro de una línea de trabajo de diseño preventivo, que pretende constituir un programa de actuación para prevenir la violencia interna en una organización sanitaria.

La característica fundamental de este desarrollo, es apostar por la corresponsabilidad de todos los miembros de la organización a la hora de elaborar e implementar las herramientas que constituyen el programa preventivo.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 124-131*

**Palabras clave:** *Violencia en el lugar de trabajo, prevención riesgos psicosociales, conflictos, acoso psicológico, personal sanitario.*

## Abstract

This article is focused on describing the methodology used in the creation of a conflict situation and psychological harassment at work resolution procedure.

The described procedure is part of a preventive design line of work intended to constitute an action plan to prevent violence within a healthcare organization.

Its main feature is the importance given to the co-responsibility of every member of the organization in terms of creating and implementing the preventive measures that constitute the preventive program itself.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 124-131*

**Key Words:** *Workplace violence, psychosocial risks prevention, conflicts, psychological harassment, healthcare personnel.*

Dentro de una línea de diseño preventivo de los riesgos psicosociales, concretamente aquellos que tienen su origen en las relaciones interpersonales, el presente trabajo aborda la metodología utilizada en el desarrollo de una serie de instrumentos (específicamente el procedimiento para la resolución de conflictos y acoso psicológico en el trabajo), que buscan un cambio planeado, centrado, en este caso, en la mejora de las relaciones humanas y la prevención de la violencia en el lugar de trabajo.

Con esta intervención se busca conjugar planteamientos preventivos y de diseño organizacional, esperando lograr, al intervenir sobre actitudes, relaciones y clima laboral, que el cambio pase a formar parte de los valores y la cultura de la organización, repercutiendo tanto en la satisfacción y la salud de los profesionales como en la calidad asistencial.

El objetivo principal de este artículo es describir la metodología utilizada en la elaboración de un procedimiento para el abordaje y la resolución de conflictos y acoso psicológico en el trabajo en el ámbito sanitario. La necesidad de este instrumento se constató por la observación, desde las diferentes instancias implicadas (dirección, mandos intermedios, servicio de Prevención de Riesgos Laborales y delegados de prevención), de la existencia de una serie de conflictos interpersonales que estaban afectando al rendimiento y la satisfacción de los trabajadores.

Dentro de esta línea preventiva, la primera actuación que se abordó, siguiendo la misma metodología que la que se describe para el actual procedimiento, fue la definición de un marco de regulación de las relaciones dentro de la Organización (Código de conducta), basado en el respeto mutuo y la mejora de la comunicación, cuya finalidad es la prevención de comportamientos o actitudes inadecuadas en el lugar de trabajo.

Conscientes de que el recurso humano es decisivo en cualquier organización y de la importancia que los riesgos psicosociales alcanzan en el medio sanitario, estas herramientas, código de conducta y procedimiento que se presentan, se ven como instrumentos que pueden actuar sobre el desarrollo de relaciones humanas que permitan prevenir los conflictos, así como abordarlos rápida y oportunamente cuando se tengan indicios de su aparición.

## INTRODUCCIÓN

La actividad sanitaria se caracteriza por un sistema de relaciones interpersonales complejo, con frecuentes interacciones, no solo con usuarios, sino entre diferentes profesionales, muchas veces con objetivos y plazos temporales distintos.

Una consecuencia de no saber afrontar adecuadamente estas relaciones interpersonales tan diversas son los conflictos, cuyas causas pueden ser múltiples, formando parte, algunas de ellas, de las propias condiciones de trabajo: déficits organizativos, de liderazgo, una excesiva competitividad, falta de reconocimiento, etc.

Hay que tener en cuenta que todo conflicto está siempre presidido por alguna de las innumerables expresiones de la violencia, por lo que, tanto los conflictos como el acoso psicológico, constituyen un riesgo psicosocial.

El abordaje temprano de los conflictos y el desarrollo de estrategias para la resolución de los mismos, contribuyen a una mejora del clima y la salud laboral, así como a la identificación y control de factores de riesgo relacionados con la violencia psicológica en el lugar de trabajo.

La diversidad de causas que generan conflicto obligan a plantear las intervenciones de manera plural y abierta, con procedimientos flexibles, que se centren en el entorno de trabajo, además de en las personas implicadas en el conflicto. El éxito de estas actuaciones requiere del compromiso de todos los miembros de la organización, cada uno en su responsabilidad.

## DEFINICIONES

- Las *relaciones personales* como factor de riesgo psicosocial:

Las personas tienen una serie de necesidades sociales que son fuente de motivación, por ello, las relaciones en el puesto de trabajo pueden ser fuente de satisfacción, en cuyo caso contribuyen a disminuir el estrés o a amortiguar sus consecuencias, pero cuando estas relaciones son inadecuadas, pueden constituir por sí mismas una importante fuente de estrés.

- El *conflicto* podría definirse como una situación de desacuerdo entre dos o más personas, en la que cada una de las partes tiene intereses o posiciones contrapuestas.

Cuando estas percepciones divergentes se hacen incompatibles, el conflicto se consolida en su vertiente negativa, manifestándose en incomunicación o comunicación violenta, afectando al clima organizacional y a la salud laboral e incidiendo negativamente en el desarrollo del trabajo.

- El *acoso psicológico laboral* se puede definir como la situación en que un trabajador o grupo de trabajadores ejercen una violencia psicológica extrema sobre otro trabajador o trabajadores, de forma sistemática y recurrente, durante un tiempo prolongado. La conducta objetiva, percibida como ataque, se ejerce en el trabajo, mediante maniobras como limitar la comunicación y el contacto social de la víctima, desprestigiar a la persona, desacreditar su capacidad profesional y comprometer su salud psíquica, con la finalidad de conseguir el abandono del lugar de trabajo.

## PROCEDIMIENTO PARA LA RESOLUCIÓN DE LAS SITUACIONES DE CONFLICTO Y ACOSO PSICOLÓGICO EN EL ENTORNO LABORAL

El procedimiento establece las actuaciones a realizar en materia de prevención, resolución y seguimiento de las situaciones de conflicto y acoso psicológico en el entorno laboral.

### Justificación y método

La mejora de las relaciones humanas y específicamente la prevención de la violencia en el lugar de trabajo, se encuadra dentro de las líneas estratégicas de la organización en materia de prevención y desarrollo organizacional.

Desde el Servicio de Prevención, donde se llevaba largo tiempo trabajando en esta materia, se partía de unas premisas:

- La larga experiencia del área de Psicosociología en la intervención en este tipo de riesgos
- El conocimiento profundo del medio (a través de la experiencia profesional, los datos procedentes de evaluaciones psicosociales, análisis de clima laboral, etc.)

Esta situación evidenciaba que cualquier intervención que pretendiera lograr un consenso importante, una amplia difusión y una implantación efectiva, iba a requerir del compromiso de todos los miembros de la organización, cada uno en sus responsabilidades, empezando por la dirección del Centro.

Así, surge la convicción de que cualquier diseño preventivo, en relación con el riesgo psicosocial, que pretenda ser integral y efectivo, debería ser no solo sancionado, sino elaborado, de forma participativa, en el seno del máximo órgano competente en materia de prevención laboral dentro de la organización, el Comité de Seguridad y Salud.

En línea con este planteamiento, desde el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales se decide adquirir un papel activo, impulsando la creación, a efectos de una mayor

eficacia, de un grupo de trabajo permanente, Grupo de Psicosociales, derivado del Comité de Seguridad y Salud, dedicado al análisis, la definición y elaboración de actuaciones dirigidas a la prevención del riesgo psicosocial en la organización.

### **Composición del grupo de trabajo de psicosociales**

En la composición del grupo de trabajo, cara al consenso y a la participación, se mantiene la representación tanto de la administración como de la parte social (dirección y delegados de prevención), incluyendo a dos miembros del Servicio de Prevención, representantes de las áreas de Vigilancia de la Salud y Psicosociología, coordinando el grupo este último.

### **Actuaciones**

Se acuerda que, en esta primera fase, todas las actuaciones se centrarán en la mejora de las relaciones interpersonales en el lugar de trabajo.

Tras elaborar el Código de conducta, que establece un marco general de regulación de las relaciones en la organización, basadas en el respeto mutuo y la mejora de la comunicación, se aborda desde el grupo el siguiente instrumento preventivo del programa: el Procedimiento para la Resolución de Situaciones de Conflicto y Acoso Psicológico, cuya metodología de elaboración presentamos.

### **Forma de trabajo**

- Convocatorias:
  - Periodicidad mensual
    - En cada reunión se pacta la fecha de la siguiente y la coordinación envía convocatoria por correo electrónico
  - Reuniones extraordinarias según necesidades
    - Se proponen fechas desde la Coordinación
- Orden del día
  - Los contenidos de cada reunión se acuerdan en la previa
  - Se trabaja a partir de las propuestas técnicas del área de Psicosociología, que se remiten a todos los miembros, en tiempo y forma, a través del correo electrónico

### **Contenido de sesiones**

- Identificación de problemas
- Análisis de la situación
  - A partir de la información disponible y desde las diferentes perspectivas existentes en el grupo: dirección, parte social y Servicio de Prevención
  - Estrategias de intervención que se venían utilizando
  - Selección de nueva estrategia y Objetivos
    - Diseño preventivo → Desarrollo del procedimiento de resolución de conflictos y acoso psicológico en el trabajo
- Estudio de propuestas técnicas:
  - Debate de las propuestas técnicas elaboradas y remitidas a los miembros del grupo por la coordinación, representante del área de Psicosociología del Servicio de Prevención. Aportaciones y consenso.
  - La coordinación realiza las modificaciones acordadas en cada reunión y vuelve a remitir el documento, por correo electrónico, a todos los miembros.

### **Aprobación del procedimiento**

- El documento final del grupo de trabajo, se presenta y sanciona en Comité de Seguridad y Salud
  - El hecho de que llegue consensuado por el grupo de trabajo, con representación similar a la existente en el Comité, asegura su aprobación de forma inmediata en el mismo

### **Difusión e implantación**

- El procedimiento, sancionado por el Comité, vuelve al grupo de trabajo de Psicosociales, que pone en marcha las medidas, ya establecidas por consenso, para llevar a cabo la difusión de la herramienta aprobada:
  - Elaboración de díptico para difusión entre todos los profesionales
  - Colgar en Intranet procedimiento y díptico
  - Artículo informativo sobre el procedimiento en la revista de la organización
  - Envío de correo masivo institucional, a todos los trabajadores que dispongan de dirección, comunicando la puesta en marcha del procedimiento y las fuentes de información
  - Carta de la dirección a todos los responsables de personal informando del acceso a la información y solicitando su implicación en la difusión e implantación del procedimiento
- Desde el momento de su aprobación e inicio de la difusión, la herramienta se implanta en la organización, por tanto, todas las instancias implicadas (dirección, delegados de prevención y Servicio de Prevención), asumirán las nuevas actuaciones previstas en el procedimiento, informando de las mismas a los trabajadores que deberán también secundarlas.

## **Resumen del contenido y actuaciones contempladas por el procedimiento**

### **Garantías**

- El procedimiento se llevará a cabo en un plazo máximo de 30 días
- Se seguirá en todo momento el principio de confidencialidad
- No represalias

### **Fases:**

- **Fase de detección del conflicto e inicio del procedimiento mediante presentación de queja**

Tras presentación de la Queja, la Subdirección de Recursos Humanos junto con el área de Psicología del Servicio de Prevención, valorarán la intervención y su responsable, según el tipo de conflicto (gradación de la violencia) y la implicación del mando en el mismo.

- **Fase de intervención**
  - Información y evaluación
  - Análisis del problema
  - Resolución e informe
  - Implantación de medidas y seguimiento

- **Derivación a instancia superior**

Tendrá lugar en caso de que el mando intermedio apareciera como implicado en el conflicto o de que el mismo no se de por resuelto en el nivel que ha realizado la intervención.

— **Intervención del Servicio de Prevención**

El Servicio de Prevención, que permanecerá informado a través de la Subdirección de Recursos Humanos del estado de la situación durante todo el proceso, podrá prestar apoyo especializado a los responsables en cualquiera de las fases indicadas y actuará en primera instancia en aquellos casos en que, por el tipo de problema (altos niveles de violencia o afectación personal o del grupo...), así se decida en la fase de “información y evaluación”.

Igualmente actuará en los casos en que, tras la intervención de los niveles jerárquicos contemplados, no se haya alcanzado una solución al problema.

Como funciones asignadas, se llevarán a cabo todas las actuaciones oportunas para identificar los factores de riesgo presentes en las condiciones de trabajo, así como para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores.

Las actuaciones del Servicio de Prevención seguirán, en lo esencial, las fases de intervención ya propuestas, incluyendo las funciones específicas indicadas para cada caso:

- Mediación
- Evaluación de condiciones de trabajo y establecimiento de medidas preventivas
- Intervención médica y psicológica sobre el trabajador si procede, etc.

El Servicio de Prevención podrá así mismo proponer, si la gravedad del conflicto lo requiere, medidas preventivas/cautelares, ante la Subdirección de Gestión de Recursos Humanos y las Direcciones competentes, en relación con las personas que intervienen en el proceso.

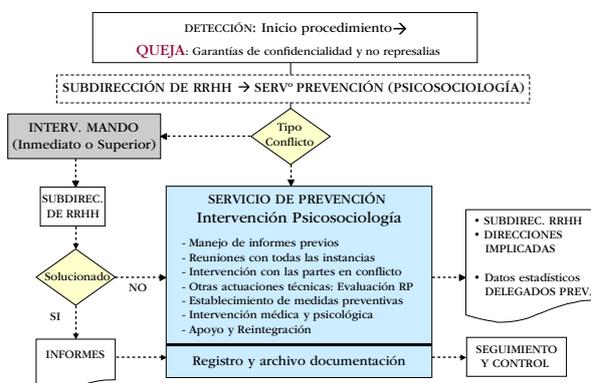
**Registro de datos**

Se crea un registro de datos de intervenciones, del que a efectos de guarda y confidencialidad de los mismos, se responsabiliza el Servicio de Prevención.

Se harán constar los datos relativos al incidente, así como las propuestas, estableciéndose un seguimiento periódico de los resultados.

A partir de este registro centralizado, se llevará a cabo la explotación periódica de los datos, a fin de informar, sobre los datos pactados que garantizan la confidencialidad, al Comité de Seguridad y Salud, analizar el mapa de riesgos y establecer las medidas preventivas pertinentes.

**Procedimiento de resolución de conflictos y acoso psicológico**



## CONCLUSIONES

En la actualidad, un aspecto vital a considerar en cualquier organización es el abordaje de la violencia.

En el ámbito laboral es la violencia psicológica la que se da con mayor frecuencia, siendo el sector de la salud uno de los más vulnerables a este tipo de agresiones, que pueden presentarse de varias formas: abuso verbal, amenazas, acoso...

Entre los diferentes tipos de violencia que pueden darse en el lugar de trabajo, el artículo se ha centrado en la violencia interna, es decir, la que se da entre los profesionales de la organización y cuyas causas pueden ser múltiples: factores sociales, laborales y personales.

La violencia interna en las organizaciones sanitarias, afecta a la satisfacción y la salud de los trabajadores, repercutiendo en el clima organizacional, la productividad y la calidad asistencial. Más allá de una mera toma de conciencia del problema, es imperativo analizarlo e incluir acciones en el medio laboral para prevenir este riesgo.

Hoy en día tanto desde la Prevención del riesgo psicosocial, como desde el desarrollo organizacional, centrado en los recursos humanos, se elaboran y proponen diferentes programas tendentes a reducir la violencia en los lugares de trabajo. No obstante, existe una carencia de investigaciones rigurosas que empleen diseños adecuados para medir su impacto.

En el diseño del programa que se presenta se consideró, en primer lugar, el tipo de violencia al que iba destinada la prevención, así como las necesidades específicas de intervención y las características de la organización. Es evidente, que no se debe asumir, para un determinado programa, su igual funcionamiento en cualquier organización y bajo cualquier circunstancia.

Actuaciones preventivas incluidas en el programa y puestas en marcha hasta la fecha:

- Declaración, por parte de la Gerencia, de tolerancia cero a la violencia, dentro del Plan de Prevención de la organización
- Código de conducta: regulación de las relaciones personales
- Formación en prevención de riesgos psicosociales
- Estímulo a la comunicación de conductas violentas (quejas)
- Procedimiento para la resolución de conflictos y acoso psicológico

Actuaciones que se proponen incluir a futuro:

- Formación, a los responsables de personal, en manejo de conflictos (conscientes de la influencia del estilo de liderazgo en la gestión de los mismos).
- Mejora de las condiciones de trabajo: que pueden favorecer la aparición y mantenimiento de conductas no deseadas.

La línea de trabajo presentada está desarrollada, de forma participada, para su aplicación en la prevención de la violencia psicológica de origen interno, en una organización específica, con unos medios y necesidades también específicos, siendo uno de los objetivos del programa el que estas buenas prácticas lleguen a formar parte, a medio o largo plazo, de los valores y la cultura de la organización.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores, componentes del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la organización, agradecen a todos los que han participado en el desarrollo de las herramientas preventivas presentadas, su implicación y colaboración:

- Dirección del Centro, Delegados de Prevención, resto de componentes del Comité de Seguridad y Salud y, fundamentalmente, a todos los miembros del grupo de trabajo de Psicosociales, por su empeño y voluntad de consenso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ancland, A. F., *Cómo utilizar la mediación para resolver conflictos en las organizaciones*, Paidós, Barcelona, 1993.
- Bennett, J. and W. Lehman, *the relationship between problem, co-workers and quality work practices*. Work and Stress, 1999. 13(4): p. 299-311.
- Burton, J. *Conflict: Resolution and Provention*. London. Macmillan, 1990.
- Burgess, H & G. *Encyclopedia of Conflict Resolution*. Santa Bárbara, California: ABC-CLIO.
- Daus, C.S., *Bullying and emocional abuse in the workplace: internacional Perspectives in Research and Practice*. Personnel Psychology, 2004. 57(4): p. 1088-1091.
- Comunidad Foral de Navarra, *Procedimiento en materia de prevención, resolución y seguimiento de las situaciones de conflicto y acoso psicológico en el entorno laboral*.
- Giraudier, M., *Cómo gestionar el clima laboral*. Ediciones Obelisco, 2004. p. 69-74.
- Martín F, Pérez J, López JA. *Nota Técnica de Prevención 476: El hostigamiento psicológico en el trabajo: Mobbing*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 1998.
- Mitchell, C.; Banks, M. *Handbook of Conflict Resolution*. The analytical problem solving approach. Londres: Pinter, 1996.
- Osakidetza, *Protocolo de actuación. Violencia en el trabajo*.
- INSHT, *NTP 489: Violencia en el lugar de trabajo*.
- Peiró, J.M. y Prieto, F., *Tratado de Psicología del Trabajo. V. II Aspectos psicosociales del trabajo*. Madrid. Síntesis, 1996.
- Preventing measures may reduce workplace violence*. Nation's Health, 2001. 31(4): p.7.
- Universidad Nacional de Educación a Distancia, *Protocolo de actuación en materia de acoso*.
- Vinyamata, E. *Manual de prevención y Resolución de conflictos*. Barcelona: Ariel, 1999.
-

## Identificación precoz de bebedores de riesgo en empleados públicos de la provincia de Cádiz

### Early identification of drinkers at risk in public employment in Cadiz province

**Ana Noelia Ramírez Olmedo**

*Residente de Medicina del Trabajo.*

*Centro de Prevención de Riesgos Laborales. Cádiz. España*

Recibido: 09-02-10

Aceptado: 17-05-10

Correspondencia:

Ana Noelia Ramírez Olmedo

Centro de Prevención de Riesgos Laborales

C/ Barbate esquina sotillos, s/n

11012 Cádiz

Teléfono: 956203880

Fax: 959282700

E-mail: anan.ramirez.ext@juntadeandalucia.es

---

## Resumen

---

**Introducción:** El consumo de alcohol en el ámbito laboral constituye un problema de gran prevalencia y con amplias repercusiones sociales, económicas y médico-legales, que está adquiriendo una importancia creciente en nuestra sociedad.

**Objetivo:** Identificación precoz de bebedores de riesgo en los empleados públicos de la provincia de Cádiz.

**Material y Métodos:** Se trata de un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal sobre las características epidemiológicas y laborales de los niveles de consumo de alcohol de 556 trabajadores que acudieron al área de Vigilancia de la Salud, del Centro de Prevención de Riesgos Laborales de la provincia de Cádiz. Se recogieron datos socio-demográficos a través de un formulario semiestructurado. Se administraron los cuestionarios AUDIT, GHQ 28, ISCA y se determinaron los parámetros bioquímicos: GGT, GOT, GPT y VCM.

Se realiza estadística descriptiva expresada como media y desviación típica para variables cuantitativas y porcentajes para las cualitativas. En el análisis univariante se ha utilizado como estadístico de contraste Chi-cuadrado y correlación de Pearson. Se ha considerado como significación estadística un valor de  $p < 0.05$ .

**Resultados:** Edad media: 44 años. Sexo: 50% hombres y 49% mujeres. Colectivo mayoritario técnico administrativo. Delegación: Justicia. Perfil más prevalente: funcionario, casado, con estudios superiores e hipercolesterolemia. Un 18.7% presenta una  $GGT > 35$ . El 22.5% presentan un  $GHQ 28 \geq 6$ , siendo en su mayoría mujeres. En el ISCA se observaron 9 varones y 9 mujeres con un consumo de riesgo. La correlación más significativa fue la obtenida entre ISCA-AUDIT con  $r = 0.63$  con  $p = 0.01$ .

**Conclusiones:** El 81% de los trabajadores valorados en este estudio son bebedores de bajo riesgo y un 7% son de alto riesgo según manifiesta el cuestionario AUDIT. Por lo que se deberían de establecer estrategias específicas, encaminadas a identificar y prevenir problemas relacionados con el alcohol en el mundo laboral.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 132-146*

**Palabras clave:** alcohol, consumo, ámbito laboral, drogas, detección precoz.

## Abstract

**Introduction:** The consumption of alcohol in a working environment is an extremely prevalent, problem with serious social, economic and medical/legal repercussions which is becoming increasingly important in our society.

**Aim:** The early identification of drinkers at risk in public employment in the Cádiz Province.

**Materials And Methods:** This was an observational, descriptive, transversal study of the epidemiological and working characteristics of the alcohol consumption levels of 556 workers who attended the Health Screening Department of the Cádiz Province Work-Related Risk Prevention Centre. Social-demographic data was collected using a semi-structured format. The AUDIT, GHQ 28, ISCA questionnaires were applied and the GGT, GOT, GPT and VCM biochemical parameters were determined.

Descriptive statistics were carried out and expressed as the mean and standard deviation for the quantitative variables and as percentages for the qualitative ones. Chi squared and Pearson's correlation were used as contrast statistics in the univariant analysis. A value of  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** Mean age: 44. Gender: 50% men and 49% women. Mainly administrative staff. Department: Justice. Most common profile: civil servant, married, graduate and with hypercholesterolemia. 18.7% presented a  $GGT > 35$ . 22.5% presented a  $GHQ 28 \geq 6$ , most of them being women. In ISCA, 9 men and 9 women were observed to have risk level consumption. The most significant correlation was that obtained between ISCA-AUDIT with  $r = 0.63$  and with  $p = 0.01$ .

**Conclusions:** 81% of the workers included in this study were low risk drinkers and 7% were high risk according to the AUDIT questionnaire. This leads us to suggest that specific strategies should be established aimed at identifying and preventing alcohol-related problems in the workplace.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 132-146*

**Key words:** alcohol, consumption, working environment, drugs, early detection.

## INTRODUCCIÓN

El consumo de alcohol en el ámbito laboral constituye un problema de gran prevalencia y con amplias repercusiones sociales, económicas y médico-legales, que está adquiriendo una importancia creciente en nuestra sociedad.

España es uno de los países donde el consumo de bebidas alcohólicas es un hecho consolidado y de gran relevancia, debido no sólo a su consumo elevado, sino también al alto nivel de producción y al gran arraigo social que tiene en nuestra cultura.

Ocupa el cuarto puesto mundial en consumo de alcohol per cápita, el tercero en producción de vino, el octavo en bebidas destiladas, el noveno en la de cerveza y el primero dentro de la Unión Europea en cuanto a oferta y accesibilidad al alcohol.<sup>1</sup>

Según la encuesta Domiciliaria sobre alcohol y drogas en España 2007/08<sup>2</sup>: el 88% de la población de 15 y 64 años lo ha tomado alguna vez en su vida. La mayoría lo consume de forma esporádica o habitual (72.9% lo ha hecho algún día durante el último año; 60% algún día durante el último mes y sólo un 10.2% a diario durante el último mes). En cuanto a los consumos más intensivos un 19.1% de la población de 15-64 años refirió haberse emborrachado en alguna ocasión durante los últimos doce meses. La prevalencia de "bebedores de riesgo" fue de un 3.4%.

El consumo está más extendido entre los hombres que entre las mujeres. En cuanto a las diferencias por edad se observa que en el consumo mensual fueron sólo ligeramente superiores los jóvenes de 15-34 años (61.7%) con respecto a la población de más edad (59.4%). En cambio en las borracheras la prevalencia se alcanzando en la población de 35-64 años un 15.5%. La edad media del primer consumo de alcohol, es de 16,8 años. El consumo de todos los grupos de bebidas alcohólicas fue mayor durante el fin de semana.

Los datos obtenidos en un estudio realizado en Andalucía<sup>3</sup> ponen de manifiesto que el uso del alcohol por los trabajadores está muy extendido. Presentan una prevalencia de consumo en el último mes del 79% en el caso de los trabajadores ocupados y un 75% de los parados. La frecuencia sería en el 26.8% en trabajadores ocupados y 31.6% en parados de 1-2 veces por semana. La edad de inicio del consumo es 15 a 20 años en un 72.7% de los trabajadores ocupados y un 72.2% de los parados. La ingesta durante los días laborables es moderada haciéndose mayor los fines de semana. La cerveza es la bebida más consumida con un 24.7% en ocupados y 17.5% en parados seguida del vino (14.2%-8.4%). Predomina el consumo en varones y lo hacen de forma moderada (26-75 ml) un 16.3% de los ocupados y un 12.1% de los parados. El lugar dónde se consume con más frecuencia son pubs, bares y cafeterías mientras que un 2.5% las consumen en el trabajo.

Un estudio realizado por la Comunidad de Madrid<sup>4</sup> sobre las incidencias de las drogas en el mundo laboral, refleja también que 60.4% de los ocupados y el 55.3% de los parados tomaron alcohol en la última semana y el 51% y 42.1% respectivamente en el día anterior. Con respecto a la frecuencia bebieron en el último mes un 35.8% de los ocupados y un 24.5% de los parados. Un 24.5% y un 12.9% eran consumidores a diario. En el día anterior bebieron de forma abusiva (por encima de 75 ml) el 12.4% y el 13.2% respectivamente; encontrándose en la Comunidad de Madrid 108.000 (84.000 ocupados y 24.000 parados) en el grupo de bebedores de riesgo. En los grupos más jóvenes (16-34 años), predomina el consumo de semanal y entre 45-65 años el diario. Los bebedores abusivos son hombres un 16.5% frente a 5.9% de las mujeres. Los lugares dónde se consumen alcohol son principalmente la casa con 33.3% (mediana edad y mayores) y en los bares y pubs (más jóvenes y edad media) con 43%. En el trabajo lo consumen un 1.5%.

El consumo de alcohol como fenómeno colectivo, médico-social, demuestra variaciones históricas esenciales en relación con los cambios tecnológicos y culturales de la humanidad.<sup>5</sup>

El área mediterránea<sup>6</sup> se caracterizaba por la utilización del vino, asociado a hábitos de alimentación, paulatinamente se han ido sustituyendo por patrón anglosajón, donde

las cervezas y licores desplazan al vino, centrándose en actividades de ocio, de forma que se consumen mayores cantidades de alcohol en un período menor de tiempo.

Aunque la producción y el consumo de bebidas alcohólicas ha sido práctica habitual desde todos los tiempos, no fue hasta los años finales del siglo XVIII y principios del XIX cuando la preocupación por dicho consumo comenzó a emerger ante la opinión pública, ciertos médicos y autoridades pertinentes, iniciándose diferentes políticas encaminadas a la erradicación del alcoholismo, actuando sobre tres campos: represivo, moral y terapéutico.<sup>7</sup>

En la actualidad los problemas derivados del consumo de alcohol están adquiriendo una importancia creciente en el ámbito laboral, presentando consecuencias negativas que en los trabajadores se suelen manifestar en: malas relaciones con los compañeros/jefes, conductas agresivas, alteraciones físicas y psíquicas, lo que conlleva a un mayor absentismo laboral, un riesgo de accidentes superior y más Incapacidades laborales. Mientras que para los empresarios suponen una disminución en la productividad y un aumento de los gastos.

**Según la OIT<sup>8, 9</sup>:** Entre 70 y 80% de los incidentes provocados por el alcohol (accidentes, riñas, ausentismo, delitos) son obra de bebedores moderados o de personas que beben muy poco. El estudio de los costos de las patologías asociadas que se han realizado en algunos países muestra el elevadísimo coste que supone el consumo abusivo de alcohol y drogas. Indican que entre 20-25% de los accidentes en el lugar de trabajo y en torno al 30% de los fallecimientos vinculados a la actividad laboral están relacionados con el consumo de alcohol y drogas.

Hay que tener en cuenta que hay una serie de factores relacionados con las condiciones del puesto de trabajo o con el ambiente laboral, que pueden favorecer el consumo de alcohol y de otras drogas.<sup>10</sup>

Por lo que se crea la necesidad de establecer unas técnicas de detección precoz en el trabajo que nos permitan identificar personas con consumos peligrosos o nocivos de alcohol en estadio inicial, antes de que aparezcan serios daños e iniciar seguidamente un plan que permita prevenir o reducir los riesgos causados por su consumo en su puesto de trabajo.

## OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio consiste en la identificación precoz de bebedores de riesgo en los empleados públicos de la provincia de Cádiz.

### Específicos:

- Caracterizar los individuos objetos de estudio según comportamiento ante el alcohol.
- Cuantificar los niveles de consumo de alcohol mediante instrumentos estandarizados y validados como son los cuestionarios ISCA y AUDIT.
- Identificar la prevalencia específica por sexo, grupos de edad, estado civil, nivel educativo, grupo profesional, puesto de trabajo y delegaciones correspondientes.
- Determinar las relaciones entre los factores de riesgos: físicos, psíquicos y sociales relacionados con el puesto de trabajo que puedan modificar o repercutir en el consumo de alcohol.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal sobre las características epidemiológicas y laborales de los niveles de consumo de alcohol de los trabajadores que acudieron al área de Vigilancia de la Salud, del Centro de Prevención de

Riesgos Laborales de la provincia de Cádiz en el periodo comprendido entre 15 enero- 15 abril del año 2009.

La muestra del presente estudio ha sido seleccionada de los trabajadores que acuden al Centro de prevención de Riesgos Laborales de la provincia de Cádiz para la realización de sus reconocimientos laborales periódico o iniciales pertenecientes a distintas categorías profesionales que marca la normativa vigente ( administrativos, auxiliares administrativos, auxiliares de clínica, maestros, profesores, cocineros, auxiliares de cocina, agentes ambientales, ordenanzas , vigilantes, peones, oficiales primera, y segunda, veterinarios), plaza asignada tras las oposiciones pertinentes. Los trabajadores proceden de las diferentes delegaciones de la Junta de Andalucía (Justicia, Educación, Medio Ambiente, Agricultura y Pesca, Empleo e Igualdad).

Los sujetos del estudio lo constituyen los empleados públicos que acuden diariamente al centro para sus reconocimientos médicos-laborales.

El tipo de muestreo es no probabilístico, consecutivo, reclutándose a los trabajadores en horario de consulta de mañana, según van acudiendo al centro, siendo la participación voluntaria, anónima y tras establecer un consentimiento verbal.

Tras una cuidadosa revisión bibliográfica del tema objeto de estudio, se confeccionó un formulario donde se recogen datos socio-demográficos referentes al estudio.

Cada uno de los trabajadores que acuden a diario de forma voluntaria al centro, para la realización de sus reconocimientos periódicos, son informados de de los objetivos, de los fines confidencialidad del estudio, y las instrucciones necesarias para la realización del cuestionario que consta de tres partes: en la primera se recogen los datos socio-demográficos, en la segunda parte se encuentra el cuestionario AUDIT y GHQ 28 que es autoadministrado. Posteriormente durante la entrevista clínica se completa el cuestionario ISCA.

Las precauciones tomadas para proteger al grupo referido son la exclusión en los cuestionarios utilizados y en los resultados obtenidos del nombre y el número de historia de cualquiera de los trabajadores que intervienen en el estudio, así como cualquier otro elemento identificativo con el fin de favorecer la confidencialidad del mismo.

### **Criterios de inclusión:**

- Empleado público perteneciente a cualquiera de las distintas consejerías de la Junta de Andalucía.
- Individuos mayores de 18 años.
- Individuos mentalmente capacitados para responder a un cuestionario.
- Trabajadores que acuden al Centro de Prevención de Riesgos laborales para la realización de su reconocimiento laboral periódico en el intervalo de tiempo comprendido entre enero y abril del 2009.

### **Criterios de exclusión:**

- Individuos menores de 18 años
- Individuos mentalmente incapacitados para la realización de un cuestionario.
- Trabajadores que no sean empleados públicos de la Junta de Andalucía.
- Trabajadores que acudieron al centro en un intervalo distinto al citado previamente.

Este estudio se encuentra limitado, al centrarse exclusivamente en empleados públicos pertenecientes a las distintas consejerías de la junta de Andalucía que acuden en dicho intervalo de tiempo.

## VARIABLES DEL ESTUDIO

Como **variable dependiente** se establece el consumo o no de alcohol.

Si tenemos en cuenta que en España una unidad de bebida estándar (UBE) es igual a 10 grs. de alcohol, y consideramos el límite de riesgo para la salud recomendado actualmente por las sociedades científicas y autoridades sanitarias el de 28 UBE/semana para el varón y 17 UBE/semana para la mujer. Según estos datos podemos clasificar al bebedor en los siguientes tipos (según Altisent y col.):

**Abstemio:** persona que nunca consume alcohol de forma habitual, aunque tome alguna pequeña cantidad ocasionalmente.

**Bebedor moderado:** persona que consume alcohol de forma habitual, pero por debajo del límite de riesgo (28-17 UBE/ semana).

**Bebedor de riesgo:** persona cuyo consumo semanal de alcohol supera el límite de riesgo (28-17 UBE/semana). También aquella que consume más de 5 UBE en un solo día más de una vez al mes.

**Bebedor problema:** paciente que, a causa de su consumo de alcohol, presenta algún problema físico, psíquico, familiar, social, legal o económico. Aquí se incluyen a los que presentan síndrome de dependencia alcohólica.

Como **variables independientes** encontramos el puesto de trabajo (administrativo, auxiliar administrativo, auxiliar de clínica, maestro y profesor, agente ambiental, ordenanza, vigilante, personal de mantenimiento, veterinario, jefatura), grupo profesional (funcionario, interino, laboral y eventual), delegación a la que pertenecen (Justicia, Educación, Medio Ambiente, Agricultura y Pesca, Igualdad, Empleo), variables psico-sociales (carga de trabajo excesiva, tareas rutinarias o monótonas, competitividad, preocupación por estabilidad laboral).

Las **variables universales** incluidas en los sujetos de nuestro estudio son sexo (hombre y mujer), edad, estado civil (casado, soltero, pareja estable, separado, viudo) y nivel educativo (primarios, bachiller, medios y superiores).

Los instrumentos utilizados en este estudio son los siguientes:

### **AUDIT (Alcohol Use Disorders Identification Test):**<sup>12, 13, 14</sup>

Está basado en un proyecto de la OMS (1982), diseñado para la detección precoz de personas con consumo de riesgo y perjudicial de alcohol. En España ha sido validado por Martínez Delgado<sup>11</sup>. Consta de 10 preguntas con información acerca del consumo en el último año. Las preguntas son policotómicas de cinco grados (0 a 4): las tres primeras evalúan el consumo de alcohol las cuatro siguientes la dependencia y las otras tres los problemas relacionados. El punto de corte recomendado es  $\geq 8$  para los varones y  $\geq 6$  para las mujeres. Una puntuación alta en los ítems de 1 a 3 indican consumo peligroso de alcohol, si está se da en los ítems 4 a 6, síntomas de dependencia alcohólica y si se da en las cuestiones 7 a 10 consumo perjudicial.

### **ISCA (Interrogatorio sistematizado de consumos alcohólicos)**<sup>15</sup>

Consta de tres preguntas de tipo cantidad y frecuencia de consumo de alcohol. La primera pregunta explora el consumo de alcohol (cantidad), la segunda la frecuencia y la tercera las variaciones entre días laborales y festivos. Los autores proponen como puntos de corte  $>28$  para varones y  $>17$  para mujeres, lo que coincide con los consumos semanales considerados de riesgo por la OMS. El consumo se expresa en Unidades de Bebida Estándar (UBE). La UBE en población española se ha establecido en 10 gr, que corresponde a una consumición de cerveza o vino y a media consumición de destilados.

### **Cuestionario GHQ 28 (General Health Questionnaire):**

David Goldberg desarrolló, en 1972, el cuestionario GHQ (General Health Questionnaire)<sup>16</sup>. El más difundido en nuestro país ha sido el GHQ-28, adaptado y validado por Lobo et al en 1985.<sup>17</sup>

Es un cuestionario autoadministrado breve y de fácil ejecución, que consta de 28 items agrupados en cuatro subescalas de 7 items cada una: subescala A (síntomas somáticos), subescala B (ansiedad e insomnio), subescala C (disfunción social) y subescala D (depresión grave). Cada pregunta tiene cuatro posibles respuestas. La puntuación del cuestionario consiste en determinar el número de síntomas presente y asigna valores a las respuestas de 0, 0, 1, 1. Tiene dos aplicaciones: estimar la prevalencia de la enfermedad psiquiátrica en una determinada población y captar casos de patología psiquiátrica no psicótica en las consultas no especializadas. El punto de corte recomendado es  $\geq 6$ .

**Parámetros bioquímicos:**<sup>18, 19</sup>

Las pruebas de laboratorio para el cribado y el diagnóstico del consumo excesivo de alcohol son poco útiles. No existiría ningún test de laboratorio ni combinación apropiada para el screening. Su positividad no confirma el diagnóstico pero pueden considerarse como “señales de alerta”.

En términos relativos, el marcador más sensible y específico para abuso de alcohol sería la GGT, cuya utilidad sería la de servir como un parámetro para evaluar los resultados de las intervenciones breves y como feed-back para el paciente. La elevación conjunta de GGT, GOT y VCM mejoraría el rendimiento diagnóstico.

Los puntos de corte utilizados para la realización de este estudio son: VCM >100, GGT>35, GOT>42 y GPT>41.

Los datos de análisis se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences, 2000) para windows XP. Se realiza estadística descriptiva expresada como media y desviación típica para variables cuantitativas y porcentajes para las cualitativas. En el análisis univariante se ha utilizado como estadístico de contraste Chi-cuadrado y correlación de Pearson. Se ha considerado como significación estadística un valor de  $p < 0.05$ .

**RESULTADOS**

Se incluyen 556 trabajadores, de los cuales el 50.2% fueron hombres y 49.8% mujeres. La edad media de la muestra fue 44 años (Figura 1). En cuanto al estado civil predominan los casados (64.1%) seguidos de los solteros (16.2%). (Tabla I).

**Figura 1. Intervalos de edad por sexo**

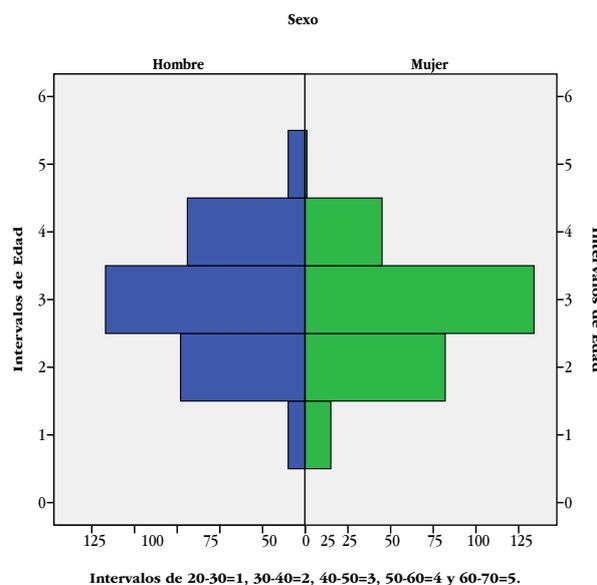


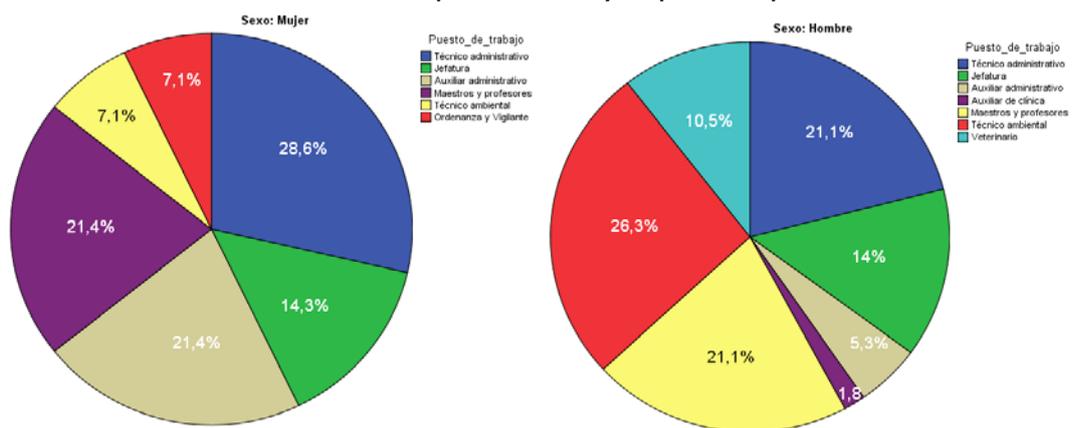
Tabla I. Características demográficas de la muestra

|                                               |                | Frecuencia | Porcentaje válido (%) | Media Intervalo de confianza (95%) | Desviación típica |
|-----------------------------------------------|----------------|------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------|
| Sexo                                          | Hombre         | 279        | 50.2                  |                                    |                   |
|                                               | Mujer          | 277        | 49.8                  |                                    |                   |
| Edad                                          | 20-30          | 25         | 4.5                   | 44.14<br>IC=43.45-44.83            | 8.02              |
|                                               | 30-40          | 155        | 27.9                  |                                    |                   |
|                                               | 40-50          | 251        | 45.1                  |                                    |                   |
|                                               | 50-60          | 114        | 20.2                  |                                    |                   |
|                                               | 60-70          | 11         | 2                     |                                    |                   |
| Estado civil                                  | Casado         | 355        | 64.1                  |                                    |                   |
|                                               | Soltero        | 90         | 16.2                  |                                    |                   |
|                                               | Pareja estable | 74         | 13.4                  |                                    |                   |
|                                               | Separado       | 32         | 5.8                   |                                    |                   |
|                                               | Viudo          | 3          | 0.5                   |                                    |                   |
| Nivel educativo                               | Primarios      | 64         | 11.5                  |                                    |                   |
|                                               | Bachillerato   | 140        | 25.2                  |                                    |                   |
|                                               | Medios         | 119        | 21.4                  |                                    |                   |
|                                               | Superiores     | 223        | 41.9                  |                                    |                   |
| Antecedentes familiares de consumo de alcohol | Padre          | 23         | 5.5                   |                                    |                   |
|                                               | Hermano        | 6          | 1.4                   |                                    |                   |
|                                               | Tío            | 7          | 1.7                   |                                    |                   |
|                                               | Abuelo         | 5          | 1.2                   |                                    |                   |
|                                               | Primo          | 1          | 0.2                   |                                    |                   |

Hay que reflejar que un grupo de 53 trabajadores se negaron a realizar el cuestionario, pero que si se recogieron sus parámetros bioquímicos y se les realizó el cuestionario ISCA.

El puesto de trabajo se divide en diez categorías presentándose los administrativos en un 27.7% seguidos de los profesores y maestros con un 20.9% cómo los grupos más numerosos (Figura 2 y 3).

Figura 2 y 3. AUDIT según sexo y puesto de trabajo. (Punto de corte ≥ 8 para los hombres y ≥ 6 para las mujeres)



La mayoría de los encuestados han realizado estudios superiores y pertenecen al cuerpo de funcionarios de la Junta de Andalucía. Desarrollan su trabajo en las distintas delegaciones siendo las de Justicia (37.1%) Educación (23.2%) y Medio Ambiente (20.3%) las que aportan más elementos a la muestra del presente trabajo.

La antigüedad media de los trabajadores en su puesto de trabajo es de 13 años.

Dentro del conjunto de las variables psicosociales relacionadas con el puesto de trabajo, reflejadas en este estudio, es preciso comentar que un 49.9% de los encuestados presentan situaciones de fatiga o tensión, un 40.4% realizan tareas rutinarias y/o monótonas

en su jornada laboral, un 31.9% percibe una excesiva carga de trabajo, un 31.6% manifiestan un aumento de sus responsabilidades y un 29.1% están insatisfechos con el reconocimiento en su trabajo. **Tabla II.**

**Tabla II. variables socio-laborales**

|                                       |                     | Frecuencia | Porcentaje válido (%) | Media<br>Intervalo de<br>confianza (95%) | Desviación<br>típica |
|---------------------------------------|---------------------|------------|-----------------------|------------------------------------------|----------------------|
| Antigüedad en puesto                  |                     |            |                       | 13.37<br>IC:12.48-14.25                  | 10.235               |
| Grupo profesional                     | Funcionarios        | 427        | 76.8                  |                                          |                      |
|                                       | Interino            | 83         | 14.9                  |                                          |                      |
|                                       | Laboral             | 40         | 7.2                   |                                          |                      |
|                                       | Eventual            | 6          | 1.1                   |                                          |                      |
| Delegación                            | Justicia            | 206        | 37.1                  |                                          |                      |
|                                       | Educación           | 129        | 23.2                  |                                          |                      |
|                                       | M. Ambiente         | 113        | 20.3                  |                                          |                      |
|                                       | Agricultura y pesca | 74         | 13.3                  |                                          |                      |
|                                       | Empleo              | 2          | 0.4                   |                                          |                      |
|                                       | Igualdad            | 7          | 1.3                   |                                          |                      |
|                                       | Turismo             | 25         | 4.5                   |                                          |                      |
| Tiempo excesivo al ir/volver trabajo  | SÍ                  | 79         | 14.4                  |                                          |                      |
| Carga laboral percibida como excesiva | SÍ                  | 175        | 31.9                  |                                          |                      |
| Tareas rutinarias                     | SÍ                  | 223        | 40.4                  |                                          |                      |
| Situaciones de fatiga o tensión       | SÍ                  | 276        | 49.9                  |                                          |                      |
| Responsabilidades excesivas           | SÍ                  | 174        | 31.6                  |                                          |                      |
| Malas relaciones compañeros/jefes     | SÍ                  | 44         | 8                     |                                          |                      |
| Incompatibilidad laboral/personal     | SÍ                  | 41         | 7.5                   |                                          |                      |
| Insatisfacción laboral                | SÍ                  | 81         | 14.8                  |                                          |                      |
| Insatisfacción reconocimiento         | SÍ                  | 159        | 29.1                  |                                          |                      |
| Rivalidad en el trabajo               | SÍ                  | 46         | 8.3                   |                                          |                      |
| Preocupación por estabilidad laboral  | SÍ                  | 109        | 19.7                  |                                          |                      |

En cuanto a las características médicas cabe resaltar que: un 21.9% presenta cifras altas de colesterol (aunque no realice tratamiento farmacológico en el momento del estudio), un 13.6% son hipertensos y se reflejan 19 casos de hepatitis de distinta serología. El resto de variables médicas estudiadas (cirrosis, esteatosis hepática, tuberculosis, pancreatitis, tumores) ofrecen datos poco relevantes.

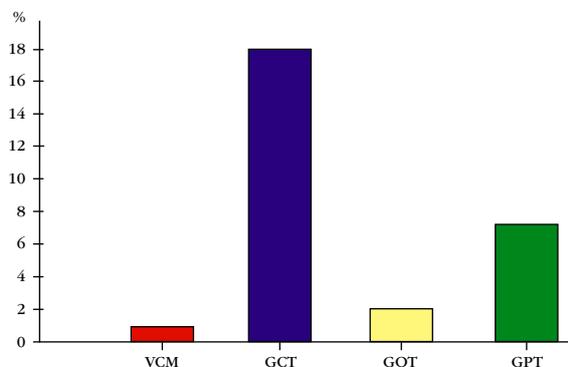
Los fármacos más consumidos son los IECAS (especialmente el enalapril) con un 6.3% y los antidepresivos con un 4%. El consumo de tabaco tiene un media de 3.2 con un intervalo de confianza, igual a 2.64-3.83. **Tabla III.**

Tabla III. Variables médicas

|                      | Frecuencia                                                   | Porcentaje válido (%)       | Media<br>Intervalo de confianza<br>(95%) | Desviación típica |
|----------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|-------------------|
| Hipertensión         | 74                                                           | 13.6                        |                                          |                   |
| Diabetes             | 16                                                           | 2.9                         |                                          |                   |
| Hipercolesterolemia  | 120                                                          | 21.9                        |                                          |                   |
| Hipertrigliceridemia | 43                                                           | 7.8                         |                                          |                   |
| Esteatosis Hepática  | 8                                                            | 1.5                         |                                          |                   |
| Hepatitis            | VHA: 14<br>VHB:2<br>VHC:2<br>Autoinmune: 1<br>Total: 19      | 73.7<br>10.5<br>10.5<br>5.3 |                                          |                   |
| Consumo fármacos     | AINES:17<br>Antidepresivos: 22<br>IECAS: 35<br>Estatinas: 18 | 3.1<br>4<br>6.3<br>3.2      |                                          |                   |
| Hábito tabáquico     |                                                              |                             | 3.2<br>IC:2.64-3.83                      | 10.235            |

En cuanto a los parámetros bioquímicos: un 18.7% de los trabajadores encuestados presentan una GGT>35, un 7.9 % muestran un GPT>41, un 2.87% tienen una GOT>42 y un 0.9% un VCM>100. (Figura 4).

Figura 4. Parámetros bioquímicos



## Prevalencia del consumo de alcohol

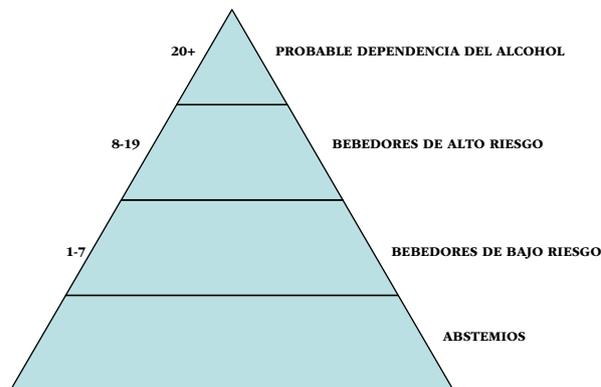
Tras aplicación del cuestionario ISCA se observaron 9 casos de varones cuyo punto de corte fue > 28 y 4 casos de mujeres en los que fue > 17. Efectuados los cálculos estadísticos pertinentes se obtuvieron los siguientes resultados: puntuación media (o media de UBE consumidas a la semana) igual a 5.76 y desviación típica igual a 7.8. Con ellos se pudo obtener un intervalo de confianza para la media poblacional, con una confianza del 95%, igual a 5.08-6.45. *Tabla IV.*

Tabla IV. Niveles de riesgo del AUDIT

|          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos  | 0       | 66         | 11,9       | 11,9              | 11,9                 |
|          | [1,7]   | 447        | 80,4       | 80,8              | 92,8                 |
|          | [8,15]  | 37         | 6,7        | 6,7               | 99,5                 |
|          | [16,19] | 3          | 0,5        | 0,5               | 100,0                |
|          | Total   | 553        | 99,5       | 100,0             |                      |
| Perdidos | Sistema | 3          | 0,5        |                   |                      |
| Total    |         | 556        | 100,0      |                   |                      |

En el GHQ 28 se detectaron 125 trabajadores con un resultado mayor o igual a 6 (22.5%), con predominio de las mujeres. Este cuestionario presenta una media de 3.16 con IC 95%; 2.74-3.16 y desviación típica de 4.89 (Figura 5).

Figura 5. Pirámide de bebedor



El cuestionario AUDIT presenta una puntuación médica de 3.1 con IC95%; 2.69-3.25, con una desviación típica de 2.79, refleja que 33 varones presentan una puntuación igual o superior a 8 y 14 mujeres mayor o igual a 6. Un 81% son bebedores de bajo riesgo, 7% de alto riesgo y el 12% restante no consumen alcohol. [Tabla V.](#) (Figura 6).

Tabla V. Resultados del cuestionario AUDIT

|                                                                                                                       |                              | Frecuencia | Porcentaje válido (%) | Media intervalo de confianza (95%) | Desviación típica |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------|
| AUDIT TOTAL                                                                                                           |                              |            |                       | 3.01<br>IC: 2.77-3.25              | 2.792             |
| ¿Con que frecuencia se toma bebida alcohólica?                                                                        | Nunca                        | 74         | 13.4                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | 1 o menos                    | 100        | 18.1                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | 4 al mes                     | 188        | 34.1                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | 2-3 semana                   | 124        | 22.5                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | 4 o más                      | 66         | 12                    |                                    |                   |
| ¿Cuántas bebidas se toma cuando bebe?                                                                                 | 1 ó 2                        | 434        | 78.9                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | 3 ó 4                        | 93         | 16.9                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | 5 ó 6                        | 19         | 3.5                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | 7 ó 9                        | 3          | 0.5                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | 10 ó más                     | 1          | 0.2                   |                                    |                   |
| ¿Con que frecuencia se toma 6 ó más bebidas alcohólicas?                                                              | Menos 1 al mes               | 444        | 80.3                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Mensualmente                 | 53         | 9.6                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | A diario                     | 33         | 6                     |                                    |                   |
|                                                                                                                       |                              | 17         | 3.1                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | 6                            | 1.1        |                       |                                    |                   |
| ¿Con que frecuencia en último año has sido incapaz de dejar de beber?                                                 | Nunca                        | 522        | 65.4                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Menos 1 al mes               | 17         | 3.1                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Mensualmente                 | 7          | 1.3                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Semanalmente                 | 1          | 0.2                   |                                    |                   |
| ¿Con que frecuencia en último año no pudo hacer lo se esperaba por haber bebido?                                      | Nunca                        | 537        | 97.3                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Menos 1 al mes               | 13         | 2.4                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Mensualmente                 | 1          | 0.2                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Semanalmente                 | 1          | 0.2                   |                                    |                   |
| ¿Con que frecuencia en el último año, ha necesitado beber en ayunas para recuperarse de haber bebido el día anterior? | Nunca                        | 545        | 98.6                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Menos 1 al mes               | 6          | 1.1                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Mensualmente                 | 1          | 0.2                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Semanalmente                 | 1          | 0.2                   |                                    |                   |
| ¿Con que frecuencia en último año ha tenido remordimientos o sentimientos de culpa?                                   | Nunca                        | 514        | 93.1                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Menos 1 al mes               | 30         | 5.4                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Mensualmente                 | 5          | 0.9                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Semanalmente                 | 2          | 0.4                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | A diario                     | 1          | 0.2                   |                                    |                   |
| ¿Con que frecuencia último año no ha podido recordar lo de la noche anterior?                                         | Nunca                        | 523        | 94.6                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Menos 1 al mes               | 25         | 4.5                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Mensualmente                 | 5          | 0.9                   |                                    |                   |
| ¿Usted u otra persona ha resultado herida por haber bebido?                                                           | No                           | 548        | 99.1                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Sí, pero no en el último año | 5          | 0.9                   |                                    |                   |
| ¿Alguien familiar/profesional le ha sugerido que deje de beber?                                                       | No                           | 539        | 97.5                  |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Si, no en el último año      | 5          | 0.9                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       | Si, en último año            | 9          | 1.6                   |                                    |                   |
|                                                                                                                       |                              |            |                       |                                    |                   |

Se encontraron correlaciones débiles entre el ISCA y el AUDIT ( $r = 0.632$ ,  $p < 0.01$ ), AUDIT y los distintos parámetros bioquímicos (GGT, GOT, GPT, VCM), ISCA y los parámetros bioquímicos obtenidos, ISCA y consumo de tabaco ( $r = 0.162$ ,  $p < 0.01$ ) y AUDIT y consumo de tabaco con una  $r = 0.147$  con  $p < 0.001$ . [Tabla VI](#).

Tabla VI. Correlaciones entre las distintas variables

| Cuestionario ISCA | AUDIT                   | R=0.632 |
|-------------------|-------------------------|---------|
| Cuestionario ISCA | Parámetros bioquímicos: |         |
|                   | -GGT                    | R=0.334 |
|                   | -GOT                    | R=0.197 |
|                   | -GPT                    | R=0.186 |
|                   | -VCM                    | R=0.217 |
| AUDIT             | Parámetros bioquímicos: |         |
|                   | -GGT                    | R=0.251 |
|                   | -GOT                    | R=0.202 |
|                   | -GPT                    | R=0.148 |
|                   | -VCM                    | R=0.200 |
| AUDIT             | Hábito tabáquico        | R=0.147 |
| Cuestionario ISCA | Hábito tabáquico        | R=0.162 |

Los pacientes que no contestaron al cuestionario autoadministrado no presentaron diferencias significativas con respecto al grupo que si lo realizó.

## DISCUSIÓN

El consumo de alcohol en la actualidad esta adquiriendo una gran importancia en el mundo laboral, ya que presenta consecuencias negativas tanto para los trabajadores como para los empresarios. Destacando la influencia del alcohol en los accidentes laborales, mayor absentismo, aumento de las imprudencias y de las asistencias médicas, provocando un menor rendimiento en el trabajo y una disminución en la productividad de la empresa.

Lo novedoso de este estudio radica en la escasez de estudios previos similares realizados de forma específica en el mundo laboral y especialmente en el sector de los empleados públicos.

Se trata de un problema de naturaleza multicausal y pluridimensional, con un abordaje complejo y difícil, como se pudo apreciar inicialmente en este estudio ya que apareció cierta resistencia a la realización de los cuestionarios por parte de algunos trabajadores, ante al idea de que los resultados pudieran incidir, de forma negativa, en sus puestos de trabajo.

Posteriormente se apreció un cambio sustancial en su actitud, ya que si existía un acercamiento y se les informaba pausadamente, definiéndole los objetivos del estudio, respondían de forma correcta. Aunque se mantuvo esa sensación de negatividad o falta de sinceridad, que pudo repercutir en la veracidad con las que respondieron las preguntas realizadas. Hecho constatado porque las respuestas obtenidas sobre el consumo de alcohol diferían con respecto a las efectuadas en años anteriores. También se apreciaron diferencias entre los datos obtenidos a través del cuestionario AUDIT (que era autoadministrado) y el ISCA completado por el personal médico durante la entrevista clínica.

El perfil más prevalente obtenido del estudio es el de funcionario, casado con estudios superiores, predominando los varones siendo mayoritariamente administrativos.

El cuestionario AUDIT es un instrumento útil para detectar tanto un consumo de riesgo como una posible dependencia, destacando un 81% de bebedores de bajo riesgo entre los trabajadores de nuestra muestra.

Mientras que el cuestionario ISCA nos muestran los consumos semanales considerados de riesgo por la OMS, aunque algunos estudios indican su utilidad en la detección de consumidores de riesgo.<sup>15</sup>

Según la encuesta Domiciliaria sobre alcohol y drogas en España 2007/08<sup>2</sup>, la prevalencia de “bebedores de riesgo” fue de un 3.4%. Un estudio realizado por la Comunidad de Madrid<sup>4</sup> muestran que en el trabajo lo consumen un 1.5% de los encuestados.

Los resultados encontrados en este estudio muestran una distribución muy similar a la encontrada en la literatura.<sup>1, 11, 12</sup>

A veces la identificación de este tipo de problemas a través de cuestionarios validados como son el ISCA y el AUDIT pueden dar buenos resultados, pero otras veces el sujeto no proporciona datos exactos sobre su consumo de alcohol y en estos casos podrían ser de utilidad la utilización de nuevos biomarcadores.

Entre ellos encontramos la CDT (transferrina deficiente en carbohidratos)<sup>19, 22</sup>. No suele alterarse por otras enfermedades o por el consumo de fármacos u otras sustancias y se considera la prueba más específica para determinar el consumo de riesgo y para valorar la evolución del paciente alcohólico en tratamiento.<sup>21</sup>

Además existen otros nuevos marcadores la mayoría en estudio como son:  $\beta$ -hexosaminidasa (orina y suero), ácido siálico (sangre y saliva), Hb. Acetaldehído (sangre y orina) o combinaciones de los mismos, que nos podrían ayudar a detectar bebedores de riesgo.<sup>19</sup>

Ante estos resultados se plantea la necesidad de establecer unas estrategias de detección precoz, que nos permitan identificar a las personas con consumo peligroso o nocivo de alcohol en estadio inicial, antes de que aparezcan serios daños.

De esta forma se podría iniciar seguidamente un plan que permita prevenir o reducir los riesgos causados por el consumo de esta sustancia en su puesto de trabajo.

Según los niveles de riesgos establecidos por la OMS a partir de la puntuación del AUDIT<sup>20</sup>:

- **En la zona I (1-7)**, donde se encuentran el 81% de los trabajadores de nuestro estudio, aunque no suelen requerir intervención alguna, la educación sobre el alcohol es apropiada porque contribuye a la concienciación general de los riesgos de alcohol y puede servir como medida preventiva.
- **En la zona II (8-15)** estarían el 6.7% y sería conveniente realizar un consejo simple.
- **En la zona III (16-19)**, estaría solamente un 0.5% de los encuestados y la intervención más recomendable sería consejo simple más terapia breve y monitorización continuada.

La prevención de los problemas relacionados con el alcohol debería ser un eje básico de los servicios de salud laboral, enfocándola desde una doble vertiente: suprimiendo la disponibilidad de bebidas alcohólicas durante el horario laboral y fomentando actividades de educación para la salud específicas sobre el consumo de alcohol en los trabajadores a través de campañas, distribución de materiales, coloquios...

## BIBLIOGRAFÍA

1. Gómez A, Conde A, Aguiar JA, Santana, JM, Jorrín A, Betancor P. Utilidad diagnóstica del cuestionario Alcohol Use Disorders Identification (AUDIT) para detectar el consumo de alcohol de riesgo en atención primaria. *Med Clin* 2001; 116:121-124.
2. Plan Nacional sobre drogas. Encuesta Domiciliaria sobre alcohol y drogas en España. Madrid.2007-2008.
3. Navarro J. (dir).EDIS. Las drogas en el mundo laboral de Andalucía. Consejería de Asuntos Sociales. Junta de Andalucía. Sevilla: 1999.
4. Navarro J. (dir).La incidencia de las drogas en el mundo laboral en la comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad de Asuntos Sociales. Madrid: Cauce editorial, 1998.
5. López-Ibor JJ, Barcia D, Ruiz C. *Psiquiatría*. Tomo II. Barcelona: editorial Toray, 1982.

6. Rubio G, Santo-Domingo J. Guía práctica de Intervención en el alcoholismo. Madrid: Gabriel Rubio, 2000.
7. Campos M. Alcoholismo, medicina y sociedad en España (1876-1923). Madrid: Centro Superior de Investigaciones Científicas, 1997.
8. OIT: Iniciativas en el lugar de trabajo para prevenir y reducir los problemas causados por el alcohol y otras drogas. Ginebra.1998.
9. OIT: Lucho contra el abuso de alcohol y drogas en el lugar de trabajo. Ginebra .1998.
10. Ochoa E, Madoz A. Consumo de alcohol y otras drogas en medio laboral. Med Segur Trab 2008; 54(213) 25-32.
11. Martínez JM. Validación de los cuestionarios breves. Audit., Cage, y CBA para la detección precoz de los problemas relacionados con consumo de bebidas alcohólicas en atención primaria: Consejería de Asuntos Sociales, comisionado para la droga. Sevilla, 1999.
12. Arias R, Ruiz R, Fernández JA, Pérula LA, Muriel M, Márquez E. Validez y fiabilidad del cuestionario Audit en población femenina. Atención primaria: Publicación oficial de la Sociedad Española de Familia y Comunitaria 2005; 36(9): 499-506.
13. Contel M, Gual A, Colom A. Test para la identificación de trastornos por uso de alcohol (AUDIT): Traducción y validación del AUDIT al catalán y castellano. Adicciones 1999; 11(4): 337-347.
14. Álvarez S, Gallego P, Latorre C, Bermejo F. Papel del test AUDIT (Alcohol Disorders Identification Test) para la detección de consumo excesivo de alcohol en Atención primaria. MEDIFAM 2001; 11 (9):553-557.
15. Gual A, Contel M, Segura L, Ribas A, Colom J. El ISCA (Interrogatorio Sistematizado de Consumos Alcohólicos): un nuevo instrumento para la identificación prematura de bebedores de riesgo. Med Clin 2001; 117: 685-68 9.
16. Goldberg DP. The Detection of Psychiatric Illness by Questionnaire. London. Oxford University Press 1.972.
17. Lobo A, Pérez-Echeverría MJ, Artal J. Validity of the scaled version of the General Health Questionnaire (GHQ-28) in a Spanish population. Psychological Medicine 1986;16 :135-140.
18. Laso FJ, Marcos M, Pastor I. Marcadores biológicos del alcoholismo. Revista clínica española: publicación oficial de la Sociedad española de Medicina Interna 2005; 205 (9): 443-445.
19. Tirado P. Guía para el abordaje de trastornos relacionados con el consumo de alcohol. Consejería de Bienestar e Igualdad Social. Junta de Andalucía, 2007.
20. Babor TF, Higgins-Biddle JC, Saunders JB, Monteiro M. Cuestionario de la identificación de los trastornos debidos al Consumo de Alcohol. Pautas para su utilización en atención primaria. Organización mundial de la Salud. 2001.
21. Pascual F, Cortés MT, Sastre J. Utilización de la Transferrina Deficiente en Carbohidratos (CDT) en el diagnóstico y seguimiento de la dependencia alcohólica. Adicciones 2002; 14(1): 47-55.
22. Avivar I, Rubio JM, Leal A, González J, Del Trigo MA. Utilidad de la transferrina deficiente en carbohidratos (CDT) para la valoración del abuso y la abstinencia en el alcoholismo crónico. An Med Interna 2000; 17(11):572-575.

## Influencia de la insatisfacción laboral en las demandas de cambio de puesto de trabajo por motivos de salud

Influence of the job dissatisfaction in the demands of the job change for reasons of health

**Fernando Mansilla Izquierdo**

*Madrid-Salud. Madrid. España.*

**Juan Carlos García Micó**

*Madrid-Salud. Madrid. España.*

**Casimiro Gamero Merino**

*Madrid-Salud. Madrid. España.*

**Aurora Congosto Gonzalo**

*Madrid-Salud. Madrid. España.*

Recibido: 21-04-10

Aceptado: 18-05-10

Correspondencia:

Fernando Mansilla Izquierdo

C/ Emilio Coll, 22, 1

28224- Pozuelo de Alarcón (Madrid).

Correo electrónico: mansillaif@munimadrid.es

---

### Resumen

---

**Introducción:** Las patologías de los trabajadores como consecuencia directa del trabajo o que padecía anteriormente y se ve agravada por el mismo son diversas, entre otras las patologías musculoesqueléticas y psíquicas. Sin duda todo este ámbito de patología del trabajador se ve influenciada por su nivel de satisfacción/insatisfacción laboral.

**Objetivo:** Conocer si la insatisfacción laboral del trabajador influye en la demanda de adaptación/cambio de puesto de trabajo por motivos de salud.

**Método:** La muestra del presente estudio descriptivo ha estado formada por trabajadores municipales (funcionarios y contratados laborales) del Ayuntamiento de Madrid, que han solicitado cambio de puesto de trabajo por motivos de salud.

Los instrumentos utilizados han sido: la entrevista, la revisión de informes de especialistas, un cuestionario sociodemográfico y la Escala General de Satisfacción Laboral

**Resultado:** El perfil de que solicita cambio de puesto por motivos de salud con patología psíquica esquelética es mujer de 31 a 50 años casada/en pareja o separada/divorciada, con nivel educativo de Bachiller/Formación Profesional o Universitario Grado Medio, categoría Agente de Movilidad y Grupo C1, C2.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 147-157*

**Palabras clave:** *Satisfacción laboral, Cambio de puesto de trabajo, Patologías musculoesqueléticas, Patologías psíquicas.*

## Abstract

**Introduction:** The conditions of workers as a direct result of work or suffered earlier and exacerbated by it are various, including musculoskeletal diseases and mental health. Without doubt this whole area of worker's disease is influenced by their level of satisfaction / job dissatisfaction.

**Objective:** To determine whether the worker's job satisfaction influences the demand for adaptation / change of job for health reasons.

**Method:** The sample of this descriptive study has been formed by municipal workers (staff and contract work) of the City of Madrid, who have applied for change of job for health reasons. Instruments used were: the interview, review of reports of specialists, a sociodemographic questionnaire and the General Job Satisfaction Scale

**Result:** The profile change of job seeking on grounds of mental disease skeletal health is a woman from 31 to 50 years are married couples or separated / divorced, with educational level of Bachelor / College Degree or Training Environment, Mobility and Agent class Group C1, C2.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 147-157*

**Key words:** *Job satisfaction, Change of jobs, Musculoskeletal disorders, Psychological pathologies.*

## INTRODUCCIÓN

La satisfacción laboral está relacionada con el clima organizacional de la empresa y con el desempeño laboral, y se suele definir como un estado emocional positivo o placentero resultante de la percepción subjetiva de las experiencias laborales del trabajador (Locke, 1976).

La satisfacción laboral entendida como un factor que determina el grado de bienestar que una persona experimenta en su puesto de trabajo, se está convirtiendo en un tema central de la investigación de la organización (Boada y Tous, 1993). De modo que es uno de los ámbitos de la calidad de vida laboral que ha captado mayor interés.

La satisfacción en el trabajo es importante en cualquier tipo de trabajo; no sólo en términos del bienestar deseable de las personas dondequiera que trabajen, sino también en términos de productividad y calidad.

También puede ser definida como una actitud o conjunto de actitudes desarrolladas por la persona hacia su situación de trabajo, actitudes que pueden ir referidas hacia el trabajo en general o hacia facetas específicas del mismo (Bravo, Peiró y Rodríguez, 2002).

La satisfacción laboral es, básicamente, un concepto globalizador con el que se hace referencia a las actitudes de las personas hacia diversos aspectos de su trabajo. También se ha visto como una respuesta emocional o afectiva hacia el trabajo (Muchinsky, 1993) o como una actitud generalizada ante el trabajo (Beer, 1964) o como una actitud o conjunto de actitudes desarrolladas por la persona hacia su situación de trabajo (Bravo, Peiró y Rodríguez, 2002) o se ha relacionado con los componentes básicos de las actitudes: cognitivo, afectivo y conductual (Arnold, Robertson y Cooper, 1991). En todo caso la satisfacción laboral se deriva de aspectos del trabajo como el reconocimiento, promoción, el salario, las condiciones laborales, el estilo de mando, la relación con los compañeros o las políticas de la empresa.

También la satisfacción laboral es un factor determinante de la retención del trabajador (Sibbald y otros, 2000) y el valor de un puesto de trabajo para el trabajador puede cambiar en la medida en que cambie la satisfacción del trabajador con el puesto (Berman, 1985).

Herzberg (1966) considera que existen dos factores que explican la motivación de los trabajadores en la empresa: Los factores de higiene que están relacionados con el contexto de trabajo y hacen referencia al tratamiento que las personas reciben en su trabajo: las condiciones de trabajo, el sueldo, las relaciones humanas, la política de la empresa, etc. Y los factores motivadores que mueven al trabajador hacia actitudes positivas y determinan el mayor o menor grado de satisfacción en el trabajo, y están relacionados con el contenido del trabajo: la realización de un trabajo interesante, el logro, la responsabilidad, el reconocimiento, la promoción, etc.

La satisfacción laboral se puede obtener a través de los dos tipos de factores que son independientes y de distinta dimensión, pero cuando estos factores no se han resuelto bien producen insatisfacción laboral.

En todo caso, los factores determinantes de satisfacción laboral son lo interesante que resulte el trabajo, las buenas relaciones con los compañeros y jefes, el salario adecuado, el control y la autonomía sobre el trabajo y el establecimiento de un sistema claro de promoción profesional y oportunidades basados en la equidad: méritos y capacidad (Sousa-Poza y Sousa-Poza, 2000).

Por otro lado, se ha planteado que la insatisfacción laboral produce un decremento en la eficiencia organizacional, y que puede expresarse con conductas como negligencia, agresión o abandono del puesto, es decir, que la frustración que siente un trabajador insatisfecho puede expresarla con una conducta agresiva como el sabotaje, la maledicencia o la agresión directa (Márquez Pérez; 2004).

Se ha señalado que el nivel de satisfacción en el trabajo es un factor importante que influye en la salud de los trabajadores, y los trabajadores que sufren insatisfacción laboral son más propensos a ver resentida tanto su salud física como mental (Faragher y otros, 2005). Así, la satisfacción en el trabajo se ha relacionado significativamente con la duración total de la ausencia de enfermedad (Roelen y otros, 2008).

La satisfacción laboral es un factor que condiciona la actitud del individuo respecto a su trabajo. Hay factores organizativos y funcionales que pueden ser fuentes generadoras de insatisfacción (Alonso Calderón, 1999).

La insatisfacción laboral no sólo suele afectar con frecuencia a la salud, sino que también incide en la seguridad en el trabajo (USO, 2003), ya que dicha insatisfacción guarda una intensa relación con las condiciones de trabajo.

Schneider (1985), indicó que la insatisfacción laboral es de interés porque es un resultado de la vida organizacional, y porque es un predictor significativo de conductas funcionales en la esfera laboral, como el absentismo, la rotación y el cambio y la adaptación del puesto y de organización.

La insatisfacción laboral está contenida en la categoría de Problema Laboral (Z56.7) del DSM IV-TR.

Las patologías musculoesqueléticas y psíquicas de los trabajadores derivadas del desempeño laboral o que se ven agravadas por el mismo son diversas y, sin duda, todo este ámbito de patología del trabajador se ve influenciada por su nivel de satisfacción e insatisfacción laboral.

La fluctuación potencial del trabajador está relacionada con el deseo latente de marcharse, que no ha hecho efectivo por no haber encontrado el puesto o empleo que reúna los requisitos que busca y que se corresponda con las expectativas que tiene.

Las rotaciones, las adaptaciones y los cambios de puesto pueden poner de manifiesto la política y organización de los recursos humanos. Unas veces la adaptación o cambio de puesto puede estar relacionada con motivos laborales, y otras veces con motivos personales, pero en bastantes ocasiones, lo explícito de la motivación del trabajador oculta la verdadera causa.

El cambio o la variabilidad de los trabajadores está influenciado fundamentalmente por la desmotivación y la insatisfacción laboral, por lo que se puede afirmar que los motivos que implican la salida de los trabajadores son principalmente laborales. En la mayoría de los casos pueden ser detectados mediante el estudio de la fluctuación potencial, por lo que si se toman las medidas necesarias se puede reducir la rotación, las adaptaciones y los cambios de puesto.

## OBJETIVO

Conocer si la insatisfacción laboral del trabajador influye en la demanda de adaptación/cambio de puesto de trabajo por motivos de salud.

## MÉTODO

### Participantes y procedimiento

La muestra de este estudio transversal y descriptivo de análisis cruzado ha estado formada por 67 trabajadores municipales (funcionarios y contratados laborales) del Ayuntamiento de Madrid, con una antigüedad media de más de 8 años, que han solicitado cambio de puesto de trabajo por motivos de salud (basándose en el art. 25 de la Ley 31/65 de Prevención de Riesgos Laborales y en el art. 42.1 del Convenio Único 2008-2011) al

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales desde el mes de Mayo de 2009 hasta el mes de Mayo de 2010 y que presentaban patología psíquica o patología musculoesquelética, no entraron en la muestra los sujetos que presentaban otra patología. El 53% de la muestra eran varones y el 47% mujeres, y el 53% presentaban patología psíquica, el 47% patología musculoesquelética.

Todos los miembros de la muestra fueron valorados de su patología a través de los informes que aportaban. Además se les realizó una entrevista y se les administró la Escala General de Satisfacción Laboral.

## Instrumentos

Los instrumentos utilizados han sido: la entrevista, la revisión de informes de especialistas, un cuestionario sociodemográfico y la Escala General de Satisfacción Laboral (*Overall Job Satisfaction Scale*) (Warr, Cook y Wall, 1979) (INSHT, 2002) que como técnica subjetiva valora la respuesta afectiva del individuo hacia el contenido de su propio trabajo. Se trata de una Escala tipo Likert con 7 alternativas de respuesta que va de “muy insatisfecho” a “muy satisfecho”. Contiene 15 ítems, que enfocan medidas multidimensionales y unidimensionales. Y permite la obtención de tres puntuaciones: Satisfacción General, Satisfacción Extrínseca y Satisfacción Intrínseca.

La Escala se sitúa en la línea de quienes establecen una dicotomía de factores: intrínsecos y extrínsecos de las condiciones de trabajo. La teoría bifactorial de Herzberg, afirma que los factores intrínsecos son los que generan la satisfacción laboral y los factores extrínsecos son aquellos que tienden a reducir la insatisfacción laboral.

Así, la Subescala de Satisfacción Intrínseca aborda aspectos como el reconocimiento obtenido por el trabajo, responsabilidad, promoción, el trabajo en sí mismo considerado, aspectos relativos al contenido de la tarea, etc.

Y la Subescala de Satisfacción Extrínseca indaga sobre aspectos relativos a la organización del trabajo como el horario, la remuneración, la supervisión, las relaciones interpersonales las condiciones físicas del trabajo, etc.

## RESULTADOS

Los hombres presentaron más patología musculoesquelética (55,6%) y las mujeres más patología psíquica (55,2%) (Tabla 3).

El rango de edad tanto en hombres como en mujeres que solicitaron la adaptación o el cambio de puesto de trabajo estuvo comprendido entre los 31 y los 50 años (Tabla 4).

Los datos de las escalas fueron analizados con programa estadístico informático Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 12.0) y se realizó el estudio del coeficiente de correlación de Pearson entre diferentes variables, encontrándose que la patología musculoesquelética y la patología psíquica correlacionan negativamente tanto con la Satisfacción General como con la Satisfacción Extrínseca y la Satisfacción Intrínseca (Tabla 1).

Pero la puntuación media en Satisfacción General era menor de 30, es decir, que pudiéramos considerar insatisfecho, tanto en los que manifestaban patología musculoesquelética como en los que manifestaban patología psíquica (INSHT, 2002).

Los sujetos de la muestra con patología musculoesquelética que demandaban cambio de puesto por motivos de salud puntuaron bajo en la Satisfacción General (moderadamente insatisfecho), pero más aún en la Subescala de Satisfacción Intrínseca (insatisfecho) que en la Subescala de Satisfacción Extrínseca (muy insatisfecho).

Los sujetos con patología psíquica que demandaban cambio de puesto por motivos de salud puntuaron bajo en la Satisfacción General (insatisfecho), pero más aún en la Subescala de Satisfacción Extrínseca (muy insatisfecho) que en la Subescala de Satisfacción Intrínseca (insatisfecho).

El perfil del que solicita cambio de puesto por motivos de salud con patología músculoesquelética es un varón de 31 a 50 años casado o que vive en pareja o separado o divorciado, con un nivel educativo de Bachiller o Formación Profesional o Universitario de Grado Medio, con la categoría de Agente de Movilidad y perteneciente al Grupo C1 o C2 (Tablas 4, 5, 6, 7 y 8).

El perfil del que solicita cambio de puesto por motivos de salud con patología psíquica esquelética es una mujer de 31 a 50 años casada o que vive en pareja o separada o divorciada, con un nivel educativo de Bachiller o Formación Profesional o Universitario de Grado Medio, con la categoría de Agente de Movilidad y perteneciente al Grupo C1 o C2 (Tablas 4, 5, 6, 7 y 8).

**Tabla 1. El coeficiente de correlación de Pearson entre patología músculoesquelética/ psíquica y satisfacción laboral**

|                              | Satisfacción general | Satisfacción extrínseca | Satisfacción intrínseca |
|------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Patología músculoesquelética | -0,43                | -0,39                   | -0,49                   |
| Patología psíquica           | -0,47                | -0,41                   | -0,50                   |
| <i>p</i> <0,05               |                      |                         |                         |

También se ha correlacionado cada ítem del cuestionario con puntuación “muy insatisfecho” e “insatisfecho” con la patología y su resultado ha sido el siguiente (Tabla 2):

**Tabla 2. El coeficiente de correlación de Pearson entre cada ítem del cuestionario y la patología músculoesquelética y psíquica**

|                                                            | Patología músculoesquelética | Patología psíquica |
|------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1. Condiciones físicas del trabajo.                        | 0,61                         | 0,570              |
| 2. Libertad para elegir tu propio método de trabajo.       | 0,47                         | 0,58               |
| 3. Tus compañeros de trabajo.                              | 0,70                         | 0,72               |
| 4. Reconocimiento que obtienes por el trabajo bien hecho.  | 0,51                         | 0,49               |
| 5. Tu superior inmediato.                                  | 0,85                         | 0,84               |
| 6. Responsabilidad que se te ha asignado.                  | 0,43                         | 0,59               |
| 7. Tu salario.                                             | 0,60                         | 0,61               |
| 8. Las posibilidades de utilizar tus capacidades.          | 0,63                         | 0,63               |
| 9. Relaciones entre la dirección y los trabajadores.       | 0,80                         | 0,82               |
| 10. Tus posibilidades de promocionar.                      | 0,21                         | 0,61               |
| 11. El modo en que tu empresa está gestionada.             | 0,73                         | 0,71               |
| 12. La atención que se presta a las sugerencias que haces. | 0,66                         | 0,63               |
| 13. Tu horario de trabajo.                                 | 0,60                         | 0,58               |
| 14. La variedad de tareas que realizas en tu trabajo.      | 0,61                         | 0,42               |
| 15. Tu estabilidad en el empleo.                           | 0,19                         | 0,16               |
| <i>p</i> <0,05                                             |                              |                    |

Tabla 3. Patología musculoesquelética y psíquica por sexo

| Sexo    | Patología musculoesquelética | Patología psíquica |
|---------|------------------------------|--------------------|
| Hombres | 55,6%                        | 44,8%              |
| Mujeres | 44,4%                        | 55,2%              |

Tabla 4. Patología musculoesquelética y psíquica por edad

| Edad  | Hombres                      |                    | Mujeres                      |                    |
|-------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
|       | Patología musculoesquelética | Patología psíquica | Patología musculoesquelética | Patología psíquica |
| 25-30 | 12,3%                        | 15,4%              | 13,2%                        | 12,1%              |
| 31-40 | 33,6%                        | 28,2%              | 37,3%                        | 27,4%              |
| 41-50 | 40%                          | 37,3%              | 41,3%                        | 40,3%              |
| 51-65 | 14,1%                        | 19,1%              | 8,2%                         | 20,1%              |

Tabla 5. Patología musculoesquelética y psíquica por estado civil

| Estado civil        | Hombres                      |                    | Mujeres                      |                    |
|---------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
|                     | Patología musculoesquelética | Patología psíquica | Patología musculoesquelética | Patología psíquica |
| Soltero             | 12,5%                        | 13,9%              | 29,8%                        | 15,9%              |
| Casado/ en pareja   | 48,3%                        | 45,1%              | 52,2%                        | 42,1%              |
| Separado/divorciado | 38,2%                        | 41%                | 21,6%                        | 41%                |
| Viudo               | 1%                           | 0%                 | 0%                           | 1%                 |

Tabla 6. Patología musculoesquelética y psíquica por nivel de estudios

| Nivel de Estudios               | Hombres                      |                    | Mujeres                      |                    |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
|                                 | Patología musculoesquelética | Patología psíquica | Patología musculoesquelética | Patología psíquica |
| Universitario Grado Superior    | 9,5%                         | 10,2%              | 18,1%                        | 11,9%              |
| Universitario Grado Medio       | 23,2%                        | 24,4%              | 21,3%                        | 31,1%              |
| Bachiller/Formación Profesional | 46,2%                        | 45,1%              | 42,4%                        | 43,7%              |
| EGB/Estudios Primarios          | 21,1%                        | 20,3%              | 18,2%                        | 13,3%              |

Tabla 7. Patología musculoesquelética y psíquica por categorías

| Categoría                | Hombres                      |                    | Mujeres                      |                    |
|--------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
|                          | Patología musculoesquelética | Patología psíquica | Patología musculoesquelética | Patología psíquica |
| Técnicos deportivos      | 11,8%                        | 11,8%              | 11,5%                        | 10,2%              |
| Polma                    | 16,2%                        | 16,2%              | 16,5%                        | 12,3%              |
| Operario                 | 18,3%                        | 18,3%              | 18,9%                        | 18,7%              |
| Agente de movilidad      | 35,7%                        | 35,7%              | 35,1%                        | 34,6%              |
| Administrativo           | 5,5%                         | 5,7%               | 6,1%                         | 5,1%               |
| Técnico de mantenimiento | 5,2%                         | 6,1%               | 5,7%                         | 6,4%               |
| Posi                     | 11,2%                        | 11%                | 10,1%                        | 10,3%              |
| Otros                    | 2,1                          | 1,2                | 2,1                          | 2,4                |

Tabla 8. Patología musculoesquelética y psíquica por grupo

| Grupo | Hombres                      |                    | Mujeres                      |                    |
|-------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
|       | Patología musculoesquelética | Patología psíquica | Patología musculoesquelética | Patología psíquica |
| A1    | 4,9%                         | 8,2%               | 4,3%                         | 5,5%               |
| A2    | 15,1%                        | 16,8%              | 15,7%                        | 14,5%              |
| C1    | 25,4%                        | 29,6%              | 25,6%                        | 24,3%              |
| C2    | 34,6%                        | 35,4%              | 35,3%                        | 35,3%              |
| E     | 20%                          | 10%                | 19,1%                        | 20,4%              |

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Aunque ha sido estudiada la relación entre estrés laboral y la satisfacción laboral (Reig y Caruana, 1990), entre el burnout y la satisfacción laboral (García 1991), entre el conflicto de rol y la ambigüedad de rol y la satisfacción laboral (Lloret, González-Roma y Peiró, 1995; Peiró, Ramos y Gonzalez- Roma 1991; Cifre, Agut y Salanova, 2000) y entre la ansiedad y la satisfacción laboral (Ramos y Torres, 1999), hasta ahora no se ha estudiado la relación entre la insatisfacción laboral y la solicitud de adaptación/cambio de puesto de trabajo por motivos de salud.

En este trabajo se analiza la demanda de adaptación o cambio de puesto de trabajo y la insatisfacción laboral. Los datos señalan que existe una correlación negativa en la patología musculoesquelética y en patología psíquica y la satisfacción laboral. Además se ha afirmado que los factores psicosociales pueden incrementar el riesgo de la patología musculoesquelética y que una vez producida la lesión, los factores psicosociales son de importancia fundamental en la transición de dolor agudo a crónico (Martínez Plaza, 2009).

Del estudio se desprende que hay correlación entre la insatisfacción laboral percibida y la demanda de cambio de puesto de trabajo por motivos de salud en la que influye el estilo de liderazgo en el centro.

Una de las formas más frecuentes de manifestarse la insatisfacción consiste en el abandono de la organización que comienza con la búsqueda de otro puesto y sólo finaliza cuando se consigue.

Se ha señalado que los trabajadores alegan estrés, ansiedad, jaqueca u otras dolencias físicas, pero la causa real de no ir a trabajar es la insatisfacción laboral, y en la mayor parte de los casos, el absentismo es injustificado y la falta de motivación y la insatisfacción laboral, se encuentran detrás de muchos casos de ausencia reiterada al trabajo (Adecco, 2006), lo que también se ha podido constatar en nuestro estudio.

Como en otras investigaciones, este estudio confirma que las mujeres tienden a presentar más sintomatología de ansiedad: estrés, depresión y quejas psicósomáticas (Matuzsek, Nelson y Quik, 1995) (Kuehner, 2003) y en los hombres se dan mayores tasas de enfermedad física severa (Jick y Mitz, 1985).

Esto explica la afirmación del informe de Salud Laboral de España 2006 en el que se señalaba que las mujeres constituyen un grupo de mayor riesgo de sufrir deterioro de la salud laboral (Benavides, 2007).

Los resultados indican que los titulados superiores son los que menos solicitan el cambio o adaptación de puesto de trabajo, lo que sugiere que a mayor nivel de estudios existe más adaptabilidad al puesto de trabajo. También de los resultados podemos extraer que los titulados con un puesto de trabajo de inferior categoría a su formación, solicitan más cambios o adaptaciones de puesto de trabajo.

En nuestra muestra había muy pocos sujetos que desempeñasen cargos de responsabilidad, por lo que se podría confirmar que ocupar cargos de responsabilidad tiene un efecto protector sobre la salud y la insatisfacción laboral como señalan Artacoz y otros, (2000). También se podría afirmar que la existencia de insatisfacción en responsables o jefaturas medias, como en algunos estudios con enfermeras destinadas en los puestos de control que estaban especialmente insatisfechos, porque el cuidado de los pacientes había sufrido un deterioro por la falta de personal, por la formación insuficiente, por el exceso de trabajo y por los directores de enfermería (Aronson, 2005).

Por otro lado, los cambios de puesto de trabajo son demandados en la denominada fase de efecto resaca, después de atravesar la fase de luna de miel en el trabajo. Fases señaladas por Boswell, Boudreau y Tichy (2005). Esto parece que lo confirma nuestro estudio, ya que la mayoría de los trabajadores tenían más de 8 años de antigüedad como funcionario o contratado laboral en el Ayuntamiento.

Hay que señalar que aunque el proceso adaptación o cambio de puesto de trabajo pudiera estar modulado por la expresión clínica exagerada o simulada en algunos casos para la consecución de un beneficio, éstos son mínimos.

Sería conveniente para favorecer la disminución de la tasa de demandas de cambios de puestos de trabajo por motivos de salud, incrementar la participación de los directivos y trabajadores en la toma de decisiones operativas y de recursos humanos.

Asimismo es necesario establecer sistemas de recompensa a los trabajadores, ya que los incentivos individuales pueden disuadir las demandas de cambios de puesto de trabajo por motivo de salud, ya Robbins (1997) señaló que la satisfacción es la diferencia de la cantidad de recompensas que reciben los trabajadores y la cantidad que piensan debían recibir. Entre los factores más importantes que hacen que un trabajador se sienta satisfecho se encuentran; trabajos interesantes, recompensas justas y equitativas, condiciones laborales adecuadas y buenos compañeros de trabajo.

En todo caso, la adaptación o cambio de puesto de los trabajadores está influenciada por la desmotivación y la insatisfacción laboral por lo que podemos afirmar que los motivos que implican la salida de los trabajadores son fundamentalmente laborales y en la mayoría de los casos pueden ser detectados mediante el estudio de la fluctuación potencial por lo que si se toman las medidas necesarias se puede reducir las adaptaciones y los cambios de puesto.

Se apoya la teoría bifactorial de Herberg ya que los ítems con más alto porcentaje de puntuación fueron los que hacían referencia a los factores higiénicos o factores extrínsecos que están relacionados con la insatisfacción, pues se localizan en el ambiente que rodean

a las personas y abarcan las condiciones en que desempeñan su trabajo. Como esas condiciones son administradas y decididas por la empresa, los factores higiénicos están fuera del control de los trabajadores. Los principales factores higiénicos son: el salario, los beneficios sociales, el tipo de dirección o supervisión que las personas reciben de sus superiores, las condiciones físicas y ambientales de trabajo, las políticas y directrices de la empresa, el clima de relaciones entre la empresa y las personas que en ella trabajan, los reglamentos internos, el estatus y el prestigio, y la seguridad personal, etc.

No se ha podido establecer por el tipo de muestra utilizado si la insatisfacción laboral está determinada por el tipo de relación contractual, ya que todos son funcionarios o tienen contratado laboral fijo, como en estudios donde se establecía la diferencia entre fijo o contratado con Institución Universitaria (Frías Azcárate, 2006).

## BIBLIOGRAFÍA

- ADECCO (2006). El control del absentismo y la rotación. Documento de las Jornadas organizadas por Adecco Training. [http://www.adecco.es/\\_data/NotasPrensa/pdf/92.pdf](http://www.adecco.es/_data/NotasPrensa/pdf/92.pdf)
- Alonso Calderon, I., Ayora Vivas, J.M., Bellás Farré, J.A. y Eloy García, J. (1999). Estudio de las posibles relaciones entre el absentismo laboral y el grado de insatisfacción profesional en la administración pública. *Revista. Mapfre Medicina*, 10, 1, 25-30.
- Arnold, J., Robertson, I.T. y Cooper, C.L. (1991). *Work psychology understanding human behavior in the work place*. London: Pitman Publishing.
- Aronson, K.R. (2005). Job satisfaction of nurses who work in private psychiatric hospitals. *Psychiatric Services*, 56, 102-104
- Artazcoz, L., Sánchez, A., Moncada, S., Molinero, E. y Cortés, I. (2000). Ocupar cargos de responsabilidad, ¿un factor protector de la salud? *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 3, 3, 122-127
- Beer, M. (1964). Organizational size and job satisfaction. *Academy of Management Journal*, 7, 34-44.
- Benavides, F.G. (2007). *Informe de salud laboral en España 2006*. Barcelona: Observatorio de Salud Laboral.
- Berman, G.S. (1985). Change in job satisfaction and occupational values among immigrants in Israel. *International Journal Comparative Sociology*, 26, 1-2, 45-59.
- Boada, J. y Tous, J. (1993). Escalas de satisfacción laboral: una perspectiva dimensional. *Revista de Psicología, Universidad Tarraconensis*, 15, 2, 151-166.
- Boswell, W.R., Boudreau, J. W. y Tichy, J. (2005). The relationship between employee job change and job satisfaction: The honeymoon-hagover effect. *Journal of Applied Psychology*, 90, 5, 882-892.
- Bravo, M.J., Peiró, J.M. y Rodríguez, I. (2002). Satisfacción laboral. En J. M. Peiró y F. Prieto (Editores). *Tratado de Psicología del Trabajo*. Volumen I. Madrid: Síntesis Psicología.
- Cifre, E., Agut, S. y Salanova, M. (2000). Demandas y características del trabajo como predictores de la salud mental en el trabajo en función del sexo. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 16, 243-258.
- Faragher, E.B., Cass, M. y Cooper, C.L. (2005). The relationship between job satisfaction and health: a meta-analysis. *Occup Environ Med*. 62, 105-112
- Frías Azcárate, M.R. (2006). Estudio de satisfacción del profesorado en la Universidad Pública Española. *Empiria: Revista de metodología de ciencias sociales*, 11, 175-204.
- García, M. (1991). Burnout en los profesionales de enfermería de centros hospitalarios. *Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 7, 18, 3-12.
- Herzberg, F.L. (1966) *Work and the nature of man*. Cleveland: World Publishing.
- INSHT (2002). *Satisfacción laboral: Escala General de Satisfacción*. NTP 394. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Jick, T. y Mitz, L. (1985). Sex differences in work stress. *Academy of Management Review*, 10, 408-442.
- Kuehner, C. (2003). Gender differences in unipolar depression: An update of epidemiological findings and possible explanations. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 108, 163-174.
- Locke, E.A. (1976). The nature and causes of job satisfaction. En M.D. Dunnette (Eds.). *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*. New York: John Willey & Sons.

- Lloret, S., González-Roma, V. y Peiró, J.M. (1995). El estrés de rol en enfermeras. Un modelo causal. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 48, 3, 393-405.
- Márquez Pérez, M. (2004). Satisfacción laboral. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/satlab.htm>
- Martínez Plaza, C.A. (2009). Estrés laboral y trastornos musculoesqueléticos (I). *Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, 61, 38-46
- Matuzsek, P.A.C., Nelson, D.L. y Quik, J.C. (1995). Gender differences in distress: Are we asking all the right questions? *Journal of Social Behavior and Personality*, 10, 99-112.
- Muchinsky, P. (1993). *Psychology applied to work: An introduction to industrial/organizational Psychology*. Los Angeles: Brooks/Cole.
- Peiró, J. M., Ramos, J. y González-Roma, V. (1991). Incidencia de los patrones de distribución de tareas en los profesionales de los equipos de atención primaria de salud sobre la satisfacción laboral y el estrés de rol. *Revista de Psicología Social Aplicada*, 1, 2-3, 55-73.
- Ramos, J. y Torres, M.C. (1999). Evaluación de la satisfacción laboral e índices de ansiedad en trabajadores de la Administración Pública. *Ciencia Psicológica*, 6, 69-80.
- Reig, A. y Caruana, A. (1990). Insatisfacción laboral, patrón de comportamiento, estrés laboral y estado de salud en los médicos. *Análisis y modificación de conducta*, 16, 49, 345-374.
- Robbins, S.P. (1997). *Organizational Behavior: Concepts, controversias and applications*. Hardcover: Prentice Hall.
- Roelen, C.A.M., Koopmans, P.C., Notenbomer, A. y Groothoff, J.W. (2008). Job satisfaction and sickness absence: a questionnaire survey. *Occupational Medicine*, 58, 567-571.
- Sibbald, B., Enher, I., Cooper C, Rout, U. y Sutherland, V. (2000). GP job satisfaction in 1987, 1990 and 1998: lessons for the future? *Family Practice*, 17, 5, 364-371.
- Schneider, B. (1985). Organizational behavior. *Annual Review Psychology*, 36, 573-611.
- Sousa-Poza, A. y Sousa-Poza, A.A. (2000). Well-being at work: a cross-sectional study of the levels and determinants of job satisfaction. *Journal of Socio-Economics*, 29, 517-538.
- USO (2003). *Boletín de Seguridad y Salud Laboral*, 3, 4-5.
- Warr, P.B., Cook, J.D. y Wall, T.D. (1979). Scales for the measurement of some work attitudes and aspects of psychological well-being. *Journal of Occupational Psychology*, 52, 129-148.

## **Bursitis por mercurio tras accidente laboral: a propósito de un caso**

### **Bursitis due to Mercury after a work accident: a case report**

#### **Susana Lastras González**

*Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.  
Hospital Ramón y Cajal. Madrid. España.*

#### **Ignacio Sánchez-Arcilla**

*Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.  
Hospital Ramón y Cajal. Madrid. España.*

#### **Marina Fernández Escribano**

*Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.  
Hospital Ramón y Cajal. Madrid. España.*

#### **Magdalena Muedra Sánchez**

*Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.  
Hospital Ramón y Cajal. Madrid. España.*

Recibido: 12-04-10

Aceptado: 28-05-10

Correspondencia:

Susana Lastras González  
Balcánica 3, bloque C, 3.º D  
28042 Madrid. España  
Tfno: 620586301  
e-mail: sulasg1@hotmail.com

---

## **Resumen**

---

Auxiliar de enfermería de 28 años que acude al Servicio de Urgencias porque refiere dolor y dificultad para la movilización en rodilla derecha, tras accidente laboral, hace dos días. Refiere que se resbaló mientras transportaba 32 termómetros de mercurio, rompiéndose éstos sobre su rodilla, creando una pequeña herida, siendo la puerta de entrada del metal. En la radiografía, se objetiva el cuerpo extraño metálico, correspondiente a mercurio, en bursa rotuliana. Tras el diagnóstico, se realizó la extracción de la bursa, recuperándose la trabajadora totalmente tras la intervención.

Con este caso clínico que aportamos, queremos conocer los efectos del mercurio en la salud de las personas expuestas a dicho metal, estudiar los errores acontecidos en este accidente laboral, valorando cuáles hubieran sido las medidas de actuación preventiva adecuadas para evitar la repetición de este tipo de accidentes y, por último, reflexionar acerca de la relación beneficio-riesgo del uso del mercurio en aparatos de medición en el ámbito sanitario.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 158-164*

**Palabras clave:** accidente laboral, bursitis rotuliana, mercurio.

## Abstract

A 28-year-old woman, nursing assistant, who attends to emergency service, referring pain and difficulty mobilizing right knee after a work accident two days ago. She relates that slipped while carrying 32 mercury thermometers, breaking them on her knee, creating a small wound, being the gateway to the metal. In the radiograph, we objective a metallic foreign body, corresponding to mercury, in patellar bursa. After the diagnosis, the bursa was extracted, and the worker recovered completely, after surgery.

With this case report we bring, we want to know the health effects of mercury in people exposed to this metal, studying the errors occurred in this accident, assessing measures of preventive action that would have been necessary to preclude recurrence of this type accidents and, finally, think about the risk-benefit balance the use of mercury in measuring devices in healthcare.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 158-164*

**Keywords:** *work accident, patellar bursitis, mercury.*

## CASO CLÍNICO

Mujer de 28 años, auxiliar de enfermería, que acude al Servicio de Traumatología de Urgencias porque refiere que desde hace dos días comienza con dolor en la región subpatelar de la rodilla derecha que ha ido empeorando y actualmente, tiene dificultad para la movilización de dicha articulación.

En la exploración física, se objetiva una lesión eritematosa en región subpatelar derecha, con dolor a la palpación y una pequeña herida inciso-contusa de escasos milímetros de longitud. La movilización activa y pasiva están limitadas parcialmente por el dolor, no presentando ningún otro síntoma acompañante.

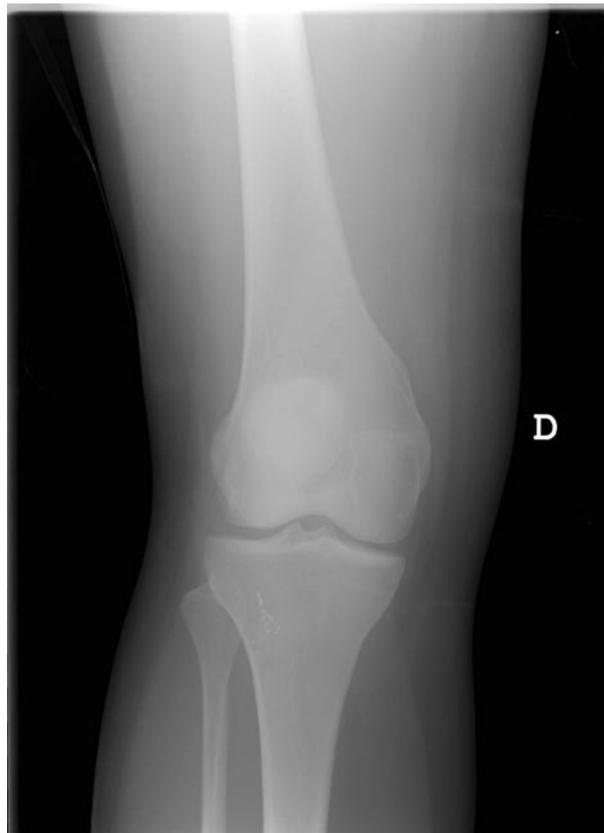
La trabajadora refiere que en la infancia tuvo un osteocondroma en la misma rodilla, actualmente curado y sin secuelas, realizándose la última radiografía de control hace dos meses, siendo ésta completamente normal.

La trabajadora relaciona este episodio con un accidente laboral sufrido hace dos días, en el que mientras transportaba en la mano una caja con 32 termómetros de mercurio, se resbaló y cayó al suelo. Algunos de los termómetros de mercurio cayeron sobre su rodilla derecha y le produjeron una herida inciso-contusa, que observamos aún en la exploración en estado de cicatrización.

La auxiliar de enfermería reconoce que tenía sobrecarga en su puesto de trabajo. La caja en la que transportaba los termómetros no estaba cerrada, la trabajadora no llevaba guantes y la ropa de trabajo no fue retirada tras el accidente laboral. Posteriormente, no se realizó ninguna medida higiénico-sanitaria ni se actuó de forma adecuada frente al derrame de mercurio.

En el servicio de Urgencias, el siguiente paso fue la realización de una radiografía de la rodilla, objetivándose un cuerpo extraño metálico en bursa rotuliana, correspondiente al mercurio. (Figuras 1 y 2).





Tras el diagnóstico de bursitis química por mercurio, y teniendo en cuenta la toxicidad del metal, se procedió a la extracción de la bursa rotuliana en quirófano de forma urgente bajo escopia, para evitar que quedaran restos de mercurio en la articulación de la trabajadora.

Actualmente, la auxiliar no presenta ninguna secuela y está recuperada totalmente de su lesión.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tras el caso clínico aportado anteriormente, consideramos necesario tratar varios apartados:

1. Conocer los efectos que se pueden producir en la salud de los trabajadores expuestos a mercurio.
2. Analizar el accidente de trabajo para poder implantar o mejorar medidas preventivas que eviten este tipo de accidentes.
3. Reflexionar sobre la relación beneficio-riesgo del uso del mercurio en el ámbito sanitario.

### 1. Efectos en la salud de los trabajadores expuestos a mercurio

Las principales vías de entrada del mercurio en el organismo son la vía inhalatoria y la vía digestiva. La penetración subcutánea también es posible, dependiendo de la solubilidad, la concentración y el estado de la piel, sin embargo, su tasa es baja<sup>1</sup>.

La toxicidad del mercurio puede afectar a múltiples órganos, creando diferentes tipos de gravedad. Los principales órganos diana del mercurio son:

- Sistema respiratorio: los síntomas engloban desde una irritación pulmonar (neumonitis química) hasta un edema agudo de pulmón.
- Sistema nervioso: temblor, Parkinsonismo y, en estadios finales, demencia y pérdida de memoria.
- Sistema renal: nefrosis por intoxicación aguda.
- Aparato digestivo: gingivitis, estomatitis ulcero-membranosa y otros desórdenes gastrointestinales.

Estos síntomas están relacionados fundamentalmente con la intoxicación mercurial por vía digestiva o inhalatoria. Sin embargo, en nuestro caso clínico en el que la absorción fue subcutánea, puede que el mercurio solo produzca una inflamación local, eczema alérgico de contacto o irritación de la piel. Secundariamente, es posible que provoque insuficiencia renal, alteraciones del aparato digestivo, alteraciones neuro-psiquiátricas o anemias, que pueden llegar a ser graves, si se produce embolización del mercurio a los tejidos<sup>2,3</sup>.

## 2. Investigación y análisis del accidente

En este accidente laboral ocurrido, valoramos la consecución de varios factores:

- En cuanto a las condiciones del puesto de trabajo, la auxiliar de enfermería refirió sobrecarga de trabajo, lo que conllevó a realizar la tarea de forma rápida y con falta de atención.
- La causa del accidente fue que la trabajadora resbaló, pero desconocemos si fue porque el suelo se encontraba en mal estado, por el calzado de la trabajadora o bien, por la falta de atención referida anteriormente.
- La caja de termómetros que transportaba, no estaba sellada ni cerrada de forma correcta, lo cual produjo la salida y rotura de los termómetros de su envase.
- La trabajadora no llevaba guantes ni otro equipo de protección que permitieran la manipulación del agente químico, en este caso, el mercurio.
- Tras el accidente, la trabajadora refirió no haberse cambiado de ropa de trabajo y no realizar ninguna medida de higiene.
- El mercurio no fue recogido del suelo ni se realizó ninguna medida de actuación frente al derrame.

## 3. Medidas de actuación preventiva propuestas

- Medidas organizacionales: muchos de los accidentes de trabajo se relacionan con la sobrecarga de trabajo, el estrés, la carga física o mental. Estos factores pueden condicionar la aparición de fatiga o falta de atención entre otros. Una buena organización en el equipo de trabajo, limitando las funciones, podrían ayudar a disminuir este tipo de accidentes.
- Mejoras en las instalaciones del puesto de trabajo: como comentábamos anteriormente, desconocemos si el suelo en el que resbaló la trabajadora estaba en malas condiciones, pero no está de más recordar que una mejora y/o mantenimiento adecuado de las instalaciones, también podrían favorecer a que estos accidentes fueron menos frecuentes.
- Medidas preventivas frente a agentes químicos:
  - Lo más importante es hacer todo lo posible por sustituir el mercurio por otras sustancias que entrañen menos riesgos, y si esto no fuera posible, adoptar todas las medidas de seguridad necesarias.
  - Equiparse con equipos de protección individual. Quizá en este caso en el que la trabajadora transportaba, y no manipulaba el mercurio, los guantes y la ropa de trabajo adecuados, hubieran sido suficientes.

- El mercurio, como agente químico, debe manipularse en sistemas herméticamente cerrados, para evitar, como en este caso, derrames tras la rotura de los termómetros.
- La cantidad de mercurio que sale de un típico termómetro roto es considerado un derramamiento pequeño. Las precauciones que deben tomarse ante un derrame pequeño son:
  - No tocar el mercurio. Quitarse el reloj, ya que el metal puede quedarse adherido y ponerse guantes de goma. Usar foco de luz para localizar el mercurio.
  - Las cantidades pequeñas de mercurio se pueden recoger con cinta adhesiva o con un gotero, cercando el área para evitar expandir el mercurio, guardándose posteriormente en un envase de plástico sellado.
  - La ropa de trabajo contaminada y el mercurio recogido pueden desecharse en la basura regular, pero manteniéndola fuera en un lugar seguro, hasta su recogida.
  - Las superficies deben limpiarse con fosfato de trisodium y agua. No utilizar aspiradora para la recogida del mercurio, ya que puede volatilizar los vapores del mercurio y promover su inhalación.
  - Las ventanas/puertas en el área del derrame deben abrirse para ventilar la zona y las personas no relacionadas directamente con el derrame deben irse del área.
- Adoptar medidas de higiene estrictas.
- Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos que entraña el metal, ya que, la trabajadora refirió que la falta de conocimiento y la ignorancia al riesgo químico del mercurio, contribuyeron a que no tuviera cautela mientras transportaba los termómetros<sup>4, 5</sup>.

#### 4. Uso del mercurio en el ámbito sanitario

Como comentábamos en el apartado anterior, la primera medida de prevención ante todo riesgo es eliminarlo, en este caso, eliminar el mercurio de los aparatos de medición de uso hospitalario.

La Unión Europea en 2005, estableció una estrategia comunitaria sobre el mercurio, en la que se consideraba necesario introducir restricciones a la comercialización de determinados equipos de medición y control que contienen mercurio, reportando así beneficios para el medio ambiente y, a largo plazo, para la salud humana, al evitar el mercurio en los residuos.

A tal efecto, se aprobó a nivel europeo la Directiva 76/769/CEE del Consejo, de la que derivó el Real Decreto 1406/19889 que estableció una serie de limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (dispositivos de medición que contiene mercurio).

Posteriormente la Orden PRE/222/2009 modificó, mediante el anexo I, dicho Real Decreto. En esta orden, se aprobaba que por motivos de viabilidad técnica y económica, sólo se prohibiría el uso del mercurio en los termómetros de uso general y sanitario, sin embargo, los aparatos de medición con una antigüedad de 50 años (antigüedades o bienes culturales), o aquellos aparatos de medición (que no sean termómetros) tales como esfigomanómetros, y siempre que sean para uso sanitario y no para el público general, serían eximidos de esta orden.

Sin embargo, se piensa que en 2011, la Comisión Europea prohibirá la venta de mercurio a la Unión Europea, lo que permitirá que, a la larga, se elimine el riesgo de exposición a mercurio, y por tanto, su toxicidad<sup>6, 7</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Gochfeld M. Cases of mercury exposure, bioavailability, and absorption. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 2003; 56 (1): 174-179.
2. Tchounwou PB, Ayensu WK, Ninashvili N y Sutton D. Review: Environmental exposure to mercury and its toxicopathologic implications for public health. *Environmental Toxicology* 2003; 18 (3): 149-175.
3. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological Profile for Mercury*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 1999.
4. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, 2003.
5. NTP 229: Mercurio inorgánico y metálico: protocolo de vigilancia médica. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid.
6. Real Decreto 1406/1989 de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. BOE número 278 de 20/11/1989.
7. Orden PRE/222/2009, de 6 de febrero, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (dispositivos de medición que contienen mercurio). BOE número 37 de 12/2/2009.

## Hipótesis profesional de la Hemocromatosis.

### Hemochromatosis, An occupational hypothesis.

**Juan José Sánchez Ayala**

*Inspección Médica de Álava.*

*Dirección Territorial de Álava del Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.*

*Vitoria. España.*

**Delia Marne Santamaría**

*Unidad Médica de Álava.*

*Dirección Provincial del Instituto Nacional de la Seguridad Social de Álava.*

*Vitoria. España.*

**M.º Asunción Marcaide Ruiz de Apodaka**

*Hospital de Txagorritxu.*

*OSAKIDETZA-Servicio Vasco de Salud. Vitoria. España.*

Recibido: 15-06-10

Aceptado: 30-06-10

Correspondencia:

Juan José Sánchez Ayala.

Inspección Médica de Álava.

Dirección Territorial de Sanidad de Álava.

Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.

C/ Olaguibel, 38

01004 Vitoria

Tel.: 945 017100

jassalvi2-san@ej-gv.es

---

## Resumen

---

**Introducción:** Presentamos dos casos de soldados con diagnóstico de hemocromatosis en los cuales no se ha encontrado una causa específica de la misma.

Los estudios genéticos para hemocromatosis hereditaria fueron negativos y no existían aportes externos de hierro, transfusiones, ni enfermedades que se han relacionado con las causas de hemocromatosis secundaria, salvo en uno de ellos con enolismo, aunque sin hepatopatía subyacente.

**Objetivos:** Estudiar y discutir una posible causa profesional para dicha enfermedad, que estaría provocada por la inhalación crónica de partículas de hierro en el trabajo, que serían captadas por los macrófagos alveolares y transportadas hacia la sangre y tejidos.

**Material y métodos:** Revisión bibliográfica.

**Resultados:** Existen datos que sugieren que es posible dicho origen profesional.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 165-185*

**Palabras clave:** Hemocromatosis. Profesional. Inhalación. Partículas. Hierro.

## Abstract

**Introduction:** We present two cases of welders with a hemochromatosis disease for which no specific etiology has been found.

Studies of genetics for inherited hemochromatosis were negative. Neither external or transfusional supplies of iron, nor others hemochromatosis related diseases were found, except for alcoholism, without any hepatic disease, in one of the subjects.

**Objectives:** To study and to discuss a possible occupational origin of the disease, which could possibly be caused at the wokplace by the chronic inhalation of iron particles, taken in by the alveolars macrophages and then transferred to the blood and organs.

**Material and methods:** Bibliographic review.

**Results:** After the bibliographic review, some data were found suggesting a possible occupational origin.

*Med Segur Trab (Internet) 2010; 56 (219): 165-185*

**Keywords:** Hemochromatosis. Occupational. Inhalation. Particles. Iron.

## INTRODUCCIÓN

En 1865 Trousseau hizo la primera descripción de un caso de hemocromatosis (cirrosis, depósito de hierro en los tejidos,...).

En 1889, Von Recklinghausen, pensando que la enfermedad era un trastorno sanguíneo que producía un aumento de la pigmentación cutánea, estableció el término de hemo-cromatosis.

En 1935, Sheldon observó que era un error hereditario del metabolismo del hierro y que todas sus manifestaciones anatomopatológicas se debían a un aumento del depósito de hierro en los órganos afectados.

En 1976, Simon y cols., demostraron que el gen de la hemocromatosis hereditaria se encontraba en la región HLA del brazo corto del cromosoma 6.

En 1996, Feder y cols., identifican el gen denominado HFE.

Posteriormente, ha continuado el estudio de la hemocromatosis hereditaria, para identificar los diversos genes y proteínas implicadas en el metabolismo del hierro.

También existen casos adquiridos por diversas causas.

Algunos sinónimos empleados han sido los de diabetes bronceada y cirrosis pigmentaria.

En resumen, se trata de una enfermedad provocada por una **intoxicación crónica por hierro, por causas tanto genéticas como adquiridas**, en la que aún permanecen varios campos oscuros.

En este trabajo proponemos, en base a casos de hemocromatosis sin base genética y asociada a una actividad laboral de soldadura, la hipótesis de que exista una relación de causalidad entre la actividad profesional y la enfermedad mencionada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha efectuado una revisión bibliográfica de los datos científicos relacionados más relevantes.

Se aportan dos casos clínicos tomados de un Servicio de Digestivo de un Hospital del Servicio Público de Salud y de la actividad en la Inspección Médica del Servicio Público de Salud y del Instituto Nacional de la Seguridad Social, en relación con la situación de incapacidad temporal y la determinación de la contingencia causante de las incapacidades de dichos casos.

Se incluye la vigente legislación de lo que es un accidente de trabajo y una enfermedad profesional.

### Revisión bibliográfica

#### Concepto de hemocromatosis

El término hemocromatosis, en un sentido amplio, se refiere a un grupo de patologías relacionadas con el **depósito lesivo de un exceso de hierro**, que afecta progresivamente a multitud de órganos, tales como hígado, corazón y páncreas, entre otros.

De acuerdo con el consenso EASL<sup>1</sup>, la hemocromatosis es una enfermedad hereditaria que resulta de un error innato del metabolismo del hierro, el cual conduce progresivamente a una sobrecarga lesiva de hierro en las células del parénquima del hígado, páncreas y corazón, entre otros órganos.

Además de las formas hereditarias, existen otras adquiridas por transfusiones frecuentes, enfermedades del hígado, aumento de la absorción intestinal de hierro y otras más de causa desconocida.

Se habla, de “**hemocromatosis**”, en sentido estricto, para referirse a la forma genética, primaria o hereditaria que se corresponde anatomopatológicamente a un depósito intenso de hierro y lesión tisular -fibrosis- hepática y se utiliza la expresión “**sobrecarga de hierro**” en un doble sentido, tanto para la forma adquirida o secundaria como para la situación anatomopatológica y clínica previa a la hemocromatosis, en la que existen depósitos de hierro pero sin fibrosis hepática, con aumentos de la ferritina y de la saturación de transferrina.

El depósito de hierro teñible en tejidos sin fibrosis, que corresponde a restos de proteínas —ferritina— y hierro, se denomina hemosiderina.

Se consideran los siguientes estadios:

1. Mínima, 1,5 gramos de hierro total en el cuerpo, o más de 30 micromoles de hierro por cada gramo de tejido hepático seco.
2. Moderada, entre 2 y 5 gramos de hierro total, con una concentración de hierro hepático mayor de 100 micromoles/gramo hepático y una ferritina sérica alrededor de 500 microgramos/litro.
3. Severa, entre 5 y 10 gramos de hierro total, más de 200 micromoles/gramo hepático, ferritina sérica entre 500 y 1000 microgramos/litro.

La lesión tisular sucede con cifras entre 5-10 gramos de hierro total en el organismo.

Es una enfermedad progresiva, en sus estadios más avanzados, las funciones y estructuras de los órganos afectados están alteradas.

Por ello es importante el diagnóstico precoz ya que si se diagnostica pronto y se trata, los pacientes pueden alcanzar una esperanza de vida normal.

Si no se trata, produce mortalidad precoz por cirrosis, hepatocarcinoma, fallo cardiaco.

Existen revisiones generales recientes<sup>2,3</sup>.

En resumen, la hemocromatosis se podría considerar como una forma de intoxicación crónica por hierro, en la que falta por conocer parte de su etiología, patogenia y las razones de su diferente evolución.

### **Etiología de la hemocromatosis**

Los mecanismos a través de los cuales se produciría la sobrecarga de hierro se exponen en la tabla I, con dos grandes grupos:

Uno en el que el exceso de hierro puede deberse a enfermedades genéticas que aumentan la absorción del hierro de la dieta (**hemocromatosis hereditaria, genética o primaria**, en adelante HH) y otro en que existe sobrecarga de hierro bien por aumento del aporte (anemias que reciben transfusiones repetidas) bien por enfermedades hepáticas (¿liberación de depósitos?) o por otros mecanismos (**hemocromatosis adquirida o secundaria**, en adelante HS).

La HH abarca varios trastornos hereditarios de la homeostasis del hierro que se caracterizan por un aumento de la absorción intestinal del metal, que acaba depositándose en los tejidos.

Hay, al menos, cinco tipos (HFE, HJV, HAMP, TfR2, SLC40A1).

La forma más frecuente es, con mucho, la relacionada con el gen HFE del cromosoma 6 y dentro de ella la más común es la mutación C282Y. Rara vez sucede la mutación H63D y algunos casos tienen ambas mutaciones (C282Y/H63D).

También existen otras formas hereditarias no debidas a mutaciones del gen HFE.

El **gen HFE** codifica la síntesis de la **proteína HFE**, que está relacionada con el metabolismo del hierro, a través del receptor de transferrina 1 (TfR2) y su mutación conduce a un aumento de la absorción de hierro, aunque se desconoce el mecanismo exacto.

La mutación HFE/C282Y tiene un comportamiento de herencia autosómica recesiva, de penetrancia y expresión variable por factores no bien conocidos<sup>4</sup>. Suele identificarse en los adultos con ascendencia en el norte de Europa, afectando a varones de más de 50 años y a jóvenes. Estos datos deberían relativizarse dado que en las mujeres puede existir un infradiagnóstico debido a sus pérdidas de hierro fisiológicas que evitarían la manifestación de la enfermedad.

Otras formas hereditarias, no relacionadas con el gen HFE, incluyen la hemocromatosis juvenil, en la que se ha demostrado que existen mutaciones de dos genes distintos, siendo la más frecuente la que afecta al gen HJV del cromosoma 1q, que codifica una proteína llamada hemojuvelina, de función aun desconocida.

Otras formas son secundarias a mutaciones de la hepcidina (péptido hepático que actúa inhibiendo la absorción del hierro), del receptor de transferrina 2 (TfR2), o de la ferroportina 1.

Las relacionadas con la mutación que afecta al receptor TfR2 producen una forma autosómica recesiva que se manifiesta clínicamente de forma parecida a la relacionada con HFE.

Una forma autosómica dominante rara se debe a mutaciones del gen de la ferroportina 1, en la que no se conoce cómo acaba produciendo sobrecarga de hierro.

Por último, existe otra forma denominada "africana", observada sobre todo en la zona subsahariana, de posible origen mixto no bien aclarado, en relación con alguna alteración genética y la ingesta de bebidas muy ricas en hierro debido a su método de elaboración (calderos metálicos).

Además de las hereditarias, existen causas adquiridas o secundarias de hemocromatosis, como aquellas situaciones que requieren transfusiones frecuentes<sup>1,5</sup> y/o por aumento de absorción intestinal secundario para compensar situaciones de hematopoyesis ineficaz (en anemias crónicas tales como talasemia, anemia sideroblástica, anemia hemolítica crónica, anemia aplásica, deficiencia de piruvato-cinasa, anemia con respuesta a la piridoxina) y las asociadas a enfermedades hepáticas crónicas<sup>6</sup>.

En cuanto a las transfusiones hay que tener en cuenta que en una bolsa de sangre transfundida aproximadamente hay 0.2 gramos de hierro y dado que no existen mecanismos fisiológicos para su excreción, se va acumulando progresivamente. Al cabo de 10 transfusiones (20 bolsas) la carga de hierro se acercaría a los 4 gramos, próximo al umbral de la toxicidad.

En las hepatopatías crónicas (hepatitis B y C, alcohólica, esteatohepatitis no alcohólica, porfiria cutánea tarda, derivación porto-cava) se observa hemocromatosis, sin que se conozca el mecanismo de estos casos.

También se han descrito casos asociados a la práctica deportiva de alto nivel por la ingesta de suplementos de hierro y eritropoyetina<sup>7</sup>.

Existen **otros** casos, como los aportados en este trabajo y en la literatura, de **etiología desconocida**.

En un estudio de causas<sup>8</sup>, se describe alteración HFE en un 28% de los casos, VHC en un 22%, síndrome dismetabólico en un 15%, otras varias causas de menor frecuencia y un 9% de casos sin causa conocida.

Algunos trabajos ya han relacionado la sobrecarga sistémica de hierro con la actividad laboral de soldadura<sup>9, 10 y 11</sup>.

Se ha descrito un síndrome de sobrecarga de hierro neonatal, que parece obedecer a una causa distinta a la de cualquiera de los cuadros antes mencionados.

### **Metabolismo del hierro**

El hierro juega un **papel vital** en el crecimiento y supervivencia de los seres vivos, gracias a que con él se consigue una adecuada **oxigenación** tisular y porque forma parte del **metabolismo** celular.

El hierro está presente en la dieta tanto en forma de compuestos hemo (el de las proteínas como la hemoglobina y mioglobina) en alimentos de origen animal como vísceras, carnes, pescados, almejas y ostras; como en forma de hierro no hemínico (hierro en estado iónico bien oxidado o hierro férrico:  $Fe^{+++}$ , o bien reducido o ferroso:  $Fe^{++}$ ) en los alimentos vegetales como legumbres, frutos secos, verduras verdes o cereales enriquecidos en hierro. La yema de huevo, aunque es un alimento de origen animal, contiene hierro no hemo.

El hierro elemental es químicamente insoluble en agua y soluble en ácido.

El hierro ingerido es liberado del alimento en el estómago por la digestión, pasando al intestino donde es absorbido (fundamentalmente en el duodeno). Se desconoce el transportador que interviene en la captación del hemo. Por el contrario, sí que es conocido el mecanismo de captación del hierro iónico a través del **enterocito** por el transportador 1 de los metales divalentes, pero antes de ello debe reducirse de la forma férrica a la ferrosa mediante la férrico-reductasa.

Factores relacionados con la dieta, como la cantidad de hierro en la misma o ciertas sustancias (azúcares, aminoácidos y ácidos ascórbico, cítrico o clorhídrico) favorecen la absorción y al contrario otras (fosfatos, carbonatos, oxalatos, bicarbonatos, los componentes del té y la fibra) disminuyen la absorción.

También factores del individuo, como el tamaño del depósito de hierro (principal mecanismo de control), la eritropoyesis en la médula ósea, el número de receptores en mucosa intestinal y la concentración de transferrina en la mucosa o la motilidad y el estado anatómico-funcional de la mucosa intestinal, influyen en la absorción.

Una vez captado el hierro, se almacena en forma de ferritina en el enterocito y/o se transfiere a través de la membrana hacia el plasma a través de la circulación portal. Este último proceso mediante el transportador ferroportina 1, para lo que requiere de nuevo ser oxidado a su estado férrico por la molécula hephaestina.

El hierro es transportado en sangre unido a proteínas específicas: **transferrina** y lactoferrina. La transferrina es una proteína transportadora específica del hierro en el plasma, que se sintetiza en las células retículo-endoteliales, preferentemente en el hígado. La lactoferrina es también una proteína perteneciente a la familia de las transferrinas, que muestra gran afinidad por el hierro, presente en la leche y otros fluidos corporales, como la sangre y mucosas, como lágrimas, saliva, o secreciones bronquiales, sintetizada por los neutrófilos de la sangre y por otros tipos de células.

El hierro que excede la necesidad funcional inmediata se almacena en los tejidos en forma de ferritina. También se ha encontrado ferritina circulante en plasma humano, cuyo origen y función está en discusión.

La **ferritina** es una proteína especializada en el almacenamiento de hierro. Se sintetiza en los polirribosomas, fundamentalmente del hígado, bazo, médula ósea, y músculo esquelético, aunque también existe en otros tejidos y en casi todas las células del organismo.

La molécula libre de hierro se denomina apoferritina, cuya síntesis es estimulada específicamente por la entrada de hierro en los tejidos. La ferritina cuando es metabolizada, se desintegra, convirtiéndose en hemosiderina e hierro.

El hierro, una vez absorbido, va a ser utilizado en diferentes procesos bioquímicos de la célula, fundamentalmente en la eritropoyesis-hemoglobina, síntesis de mioglobina y otros procesos, almacenándose el excedente no necesario, en forma de ferritina, en los **macrófagos** del sistema reticuloendotelial (hígado —cél. de Kupffer—, bazo, etc.).

Dicho lo cual, se deduce que se conoce en parte como se incorpora el hierro mediante la absorción intestinal, pero no se conoce la existencia de mecanismos específicos de excreción, eliminándose por el recambio de células epiteliales del intestino, piel, sudor, orina, bilis y sangrado menstrual<sup>12</sup>.

### **Fisiopatología del hierro**

Como se ha dicho, el hierro es un elemento indispensable para la vida, porque participa en numerosas reacciones químicas, debido a su capacidad para adquirir y ceder electrones.

Esta gran facilidad para **tomar y ceder electrones**, es decir, para reaccionar y combinarse con otras sustancias, es lo que le hace **tan imprescindible como potencialmente tóxico** (si circula en forma libre), pues un tóxico, en definitiva, es una sustancia que puede combinarse con otras, modificándolas y por tanto modificando su función.

Por lo tanto, el organismo necesita una regulación, neutralización y transporte muy preciso y eficaz para este elemento.

El hierro contiene electrones desapareados, por ello es tan reactivo y puede ser considerado como un radical o como un productor de **radicales libres** de oxígeno a través de la **reacción de Fenton**, lo que produce  $H_2O_2 + Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + OH^- + OH^-$ <sup>13</sup> cuyos efectos son:

- Peroxidación de los lípidos de las membranas celulares y de las organelas intracelulares, con lesión de dichas estructuras.
- Oxidación de las proteínas con alteraciones estructurales y funcionales.
- Lesiones en el ADN, produciendo fragmentaciones del mismo, lo que puede implicar envejecimiento celular y cáncer.

A pesar de la regulación de la absorción, existen casos de intoxicación aguda por ingestión de fármacos con hierro que pueden ser mortales, especialmente en niños, que ingieren diversos fármacos que contienen hierro. De hecho, se han registrado hasta 5000 casos de intoxicación anual por ingestión de tabletas de hierro en los Estados Unidos<sup>14</sup>, con 11 fallecimientos en 1991.

Con dosis entre 20 y 40 mg/kg de peso se inicia un cuadro de toxicidad gastrointestinal con náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea que puede ser sanguinolenta, cuya gravedad va aumentando (por hepatotoxicidad) con la dosis, pudiendo ser mortal por encima de los 60 mg/kg, lo que origina un cuadro de shock y acidosis severa. En algunos casos se pueden producir secuelas como cirrosis hepática.

En la hemocromatosis la principal alteración anatomopatológica es la **fibrosis** acompañada de grandes depósitos de hierro en el hígado (gránulos azulados en la tinción de azul de Prusia de Perls), lo que puede conducir a la cirrosis posteriormente. Cuando se observan pequeños depósitos de hierro teñible y fibrosis leve o ausente, en las muestras hepáticas, se habla más bien de siderosis.

Tanto si la hemocromatosis es de causa primaria como secundaria, las alteraciones anatomopatológicas son similares, pero con más cirrosis y con más depósitos de hierro en el sistema retículo-endotelial en la secundaria.

Los depósitos de hierro se encuentran tanto en el parénquima hepático como en las células de Kupffer (macrófagos hepáticos), así como en los tabiques y espacio periportal.

Cuando la enfermedad primaria es una lesión hepática, como en la cirrosis alcohólica, los depósitos de hierro suelen ser menores, los propios de una siderosis.

Se considera que la hemosiderina corresponde a acúmulos de partículas de ferritina, que se encuentra fundamentalmente en el sistema retículo-endotelial, siendo su significado funcional tanto un depósito de hierro como el proceso de reabsorción de una hemorragia en un tejido.

Es de observar que, en resumen, el aumento de hierro corporal produce lesión hepática y la lesión hepática produce aumento del hierro corporal.

### ***Clinica de la hemocromatosis***

El curso de la enfermedad es **progresivo y variable**. En el contexto actual, pocos pacientes desarrollan la enfermedad completa, debido al diagnóstico y tratamiento precoz.

El proceso completo tiene varias fases. Suele comenzar con intensa **astenia, somnolencia y artralgias**, simulando en ocasiones un síndrome pseudofibromiálgico, incluso cuando todavía no se han detectado importantes depósitos en los tejidos. Estos síntomas iniciales suelen persistir durante toda la enfermedad.

Posteriormente pueden aparecer otros síntomas, como **dolor abdominal**, pérdida de la libido o de la potencia en varones, **pigmentación cutánea** y **artropatías**.

En las fases finales de la enfermedad se van a afectar hígado, páncreas y corazón, desarrollándose **cirrosis, diabetes y fallo cardiaco**. La cirrosis puede acompañarse de hepatocarcinoma.

Lo habitual es la afectación hepática que cursa con astenia, alteraciones de la coagulación de la sangre, ictericia, ascitis y edemas, pudiendo aparecer en casos graves hemorragias digestivas, vértigo y diferentes alteraciones del nivel de conciencia.

En la hemocromatosis adquirida y la hereditaria-juvenil se encuentra más frecuentemente la afectación cardiaca, desde arritmias auriculares y ventriculares, miocardiopatía, hasta insuficiencia cardiaca congestiva, que no mejora con el tratamiento.

La aparición de la diabetes mellitus es consecuencia de la afectación pancreática, que no llega a desaparecer con el tratamiento, aunque sí mejora su control.

La afectación articular (condrocalcinosis, osteopenia, quistes subcondrales) es más frecuente en las pequeñas articulaciones de la mano, sobre todo en la 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> metacarpofalángica, aunque puede localizarse en otras articulaciones. Una vez desarrollada la lesión articular tampoco mejora con el tratamiento.

La afectación de la hipófisis y testicular es la causa de la desaparición de la menstruación en las mujeres o la pérdida de la libido y la impotencia en varones. Se puede observar hipotiroidismo.

La pigmentación cutánea, que se observa en ocasiones, puede ser grisácea o bronceada y se debe tanto al depósito de hierro en la epidermis como al aumento de la melanina.

Se ha podido observar un aumento de la frecuencia de algunas infecciones (*Listeria* y *Yersinias*)<sup>12</sup>.

### ***Diagnóstico de la hemocromatosis***

Debe sospecharse la enfermedad ante todo paciente con **elevación de enzimas hepáticos** y resultados anormales en el estudio del metabolismo del hierro (**niveles de hierro y de ferritina séricos e índice de saturación de la transferrina**). Si estos resultados hacen surgir la sospecha, debe completarse con el **estudio de las posibles mutaciones**.

Los pacientes con sobrecarga bioquímica de hierro son aquellos en los que existiría: elevación del **índice de saturación de la transferrina** por encima del 45-50% (**normal entre 20-45%**) y/o de los niveles de **ferritina sérica** entre 300-500 ng/mL (**normal 15-150 ng/mL o µg/L o en mujeres y 20-200 ng/mL en hombres**) y/o del hierro sérico por encima de 150 µg/dL (normal de 60-180 µg/dL o de 11-32 mmoles/L).

Aunque, en la práctica, el aumento de ferritina sanguínea (>300 en el hombre y >200 en la mujer) en el contexto de sospecha de sobrecarga de hierro o en un programa de screening es el punto de partida inicial para el diagnóstico, conviene tener en cuenta las siguientes situaciones<sup>3</sup> en las que se encuentran elevaciones de la ferritina no ligadas a sobrecarga de hierro:

- El laboratorio y sus valores propios de referencia.
- La ingesta de alcohol que aumenta los niveles y se normaliza unos tres meses después de la abstinencia.
- El síndrome metabólico (obesidad, hipertensión, diabetes tipo 2, hiperlipidemia, hiperuricemia).
- Procesos inflamatorios.
- Algunas neoplasias.
- Hepatitis aguda o crónica, en las que la necrosis de la célula libera ferritina intracelular hacia la sangre (lo que se acompaña de elevación importante de transaminasas).
- Tres raras enfermedades, en las que no hay sobrecarga de hierro pero sí aumento de ferritina sanguínea: el síndrome hiperferritinemia o catarata familiar, la enfermedad de Gaucher y el síndrome de activación de macrófagos (con cifras de ferritina por encima de 10.000), que aparece asociado a enfermedades infecciosas (EBV), a situaciones inflamatorias (S. Still) o a otras enfermedades hematológicas.

El aumento del índice de saturación de la transferrina (>45% en mujeres premenopáusicas y >50% en hombres y mujeres postmenopáusicas) al menos en dos ocasiones es sugestivo de la enfermedad. Se considera la prueba más sensible y específica, ya que la determinación del hierro sérico está sujeta a variaciones diurnas, mostrando valores elevados transitorios después de las comidas, y la ferritina sérica puede ser normal en personas jóvenes con la enfermedad o encontrarse elevada en personas no afectadas debido a diversas razones ya referidas.

Aunque se considera el aumento de ferritina sanguínea y de la saturación de transferrina como indicadores de una sobrecarga de hierro, ellos no son más que unos marcadores sanguíneos indirectos que no informan de cómo está el nivel de los depósitos intracelulares del hierro, ni de la cantidad de hierro libre que es el principal agente causante de la enfermedad, lo que podría explicar la discordancia entre los marcadores de hierro y los hallazgos patológicos en los estudios epidemiológicos<sup>15</sup>.

Si un paciente tiene sobrecarga bioquímica de hierro y además tiene las mutaciones descritas, puede ser directamente diagnosticado de HH, si bien conviene tener también en cuenta que existen personas con HH sin presentar elevación del índice de saturación de la transferrina o sin mutaciones del gen HFE.

Otro de los estudios diagnósticos es la **biopsia hepática**, que sirve para la confirmación y estadiaje de la enfermedad.

Esta biopsia, dado que es invasiva, conlleva morbilidad y sólo es positiva en estadios avanzados de la enfermedad, se utiliza cada vez menos. Por ello, la única razón para efectuarla es la valoración de la lesión hepática.

No obstante, si el paciente es homocigoto o un heterocigoto compuesto y muestra una concentración de ferritina sérica inferior a 1.000 ng/mL, concentraciones de enzimas hepáticas normales y ausencia de hepatomegalia, no es necesaria la biopsia hepática.

Sin embargo, si la concentración sérica de ferritina es superior a 1.000 ng/mL, las enzimas hepáticas están elevadas o presenta hepatomegalia, la biopsia hepática estaría indicada.

Se utiliza la técnica de azul de Prusia de Perls para valorar los depósitos de hierro. Según esta técnica existen 4 grados, siendo la diferencia entre ellos cuantitativa.

Además, la biopsia permite la **medición bioquímica del hierro hepático**. Se utiliza el concepto de concentración de hierro hepático en peso seco, siendo el valor normal <1.500 µg de hierro por cada gramo de tejido hepático seco, pudiéndose encontrar en el caso de la hemocromatosis valores superiores a 10.000 µg/g o incluso por encima de 30.000 µg/g.

También se puede usar el **Índice de Hierro Hepático (IHH)** (Consenso EASL), que resulta de dividir la concentración de hierro en peso hepático seco (micromoles de Fe por cada gramo de peso de hígado seco) por la edad, lo que sirve para diferenciar la hemocromatosis hereditaria de las formas secundarias, especialmente de las derivadas del abuso de alcohol, siendo un IHH >1,9 indicativo de hemocromatosis hereditaria.

Para la cuantificación de la concentración hepática de hierro sin necesidad de efectuar una biopsia hepática se han propuesto **estudios de imagen** como la **resonancia magnética** y la prueba de **susceptometría magnética**.

En cuanto a la Resonancia Magnética, al tratarse de un método no invasivo, puede repetirse cuantas veces sea necesario. En las imágenes de órganos con depósito de hierro se observa una reducción de su intensidad (aparecen más oscuros).

La Susceptometría Magnética (SQUID), es otro método no invasivo de reciente introducción, al alcance de muy pocos centros por el alto coste del mismo, que se considera de gran fiabilidad y precisión para la cuantificación del hierro corporal<sup>12</sup>.

Una vez descartada la causa genética de la enfermedad el siguiente paso es estudiar las posibles causas secundarias, siendo para ello fundamental el estudio de hepatopatías y enfermedades hematológicas (anemias como talasemia, falciforme, etc). Además habrá que tener en cuenta las otras causas como la excesiva ingesta alimentaria de hierro o suplementos deportivos.

Finalmente, hay que recordar la existencia de un porcentaje de casos sin causa aclarada.

Recientemente la francesa "Haute Autorité de Santé (HAS)"<sup>16</sup> ha propuesto la siguiente escala para el manejo de la HH:

- Estadio 0 = Homocigotos C282Y sin alteraciones bioquímicas (saturación de transferrina o ferritina) ni síntomas clínicos.
- Estadio 1 = Homocigotos C282Y con aumento de la saturación de transferrina (>45%) pero con niveles séricos de ferritina normales y sin sintomatología clínica.
- Estadio 2 = Homocigotos C282Y con aumento de la saturación de transferrina y con elevación de la ferritina sérica (>300 µg/L en varones; > 200 µg/L en mujeres) pero sin síntomas.
- Estadio 3 = Homocigotos C282Y con aumento de la saturación de la transferrina, de la ferritina y con síntomas clínicos que afectan la calidad de vida (astenia, impotencia, artropatía, etc.).
- Estadio 4 = Homocigotos C282Y con aumento de la saturación de transferrina, ferritina sérica y síntomas clínicos que expresan afectación orgánica y que aumentan la mortalidad (cirrosis, hepatocarcinoma, diabetes insulino dependiente o miocardiopatía).

### Tratamiento

Hay que recordar la importancia de conseguir un diagnóstico precoz para poder realizar un tratamiento antes de que se produzcan lesiones importantes irreversibles.

El tratamiento es diferente según la causa.

En las HH consiste en las **sangrías** terapéuticas sistemáticas. Si no pudieran llevarse a cabo o estuvieran contraindicados (por ej. en casos de anemia importante o insuficiencia

cardíaca) se utilizarán los **quelantes del hierro**. En las HS el tratamiento de elección es el uso de quelante, aunque en la práctica habitual también se realizan sangrías.

En los casos de intoxicación oral aguda por hierro se debe considerar el lavado gástrico (excepto en niños), lavado intestinal, administración precoz de jarabe de ipecacuana, hidratación, transfusiones, corrección de la acidosis, estabilización cardiovascular, y quelantes como la desferoxamina.

**Sangrías:** Extracción semanal (o quincenal) de 500 ml, que equivalen a 200-250 mg de hierro, controlando este proceso mediante el análisis de los valores de ferritina y hematocrito.

Se inician cuando la concentración de ferritina es  $>300 \mu\text{g/L}$  en varones y  $>200 \mu\text{g/L}$  en mujeres, y se mantienen hasta que la ferritina es  $<50 \mu\text{g/L}$  y la saturación de transferrina es  $<33\%$  y el hematocrito  $<37\%$  durante más de 3 semanas.

Alcanzado el objetivo, se realizan análisis de control y sangrías, habitualmente cada 2-3 meses mientras sea necesario.

Se está discutiendo la posibilidad de que estos pacientes sean donantes de sangre, sobre todo por razones medico-legales, sin que exista un claro consenso aunque la Sociedad Española de Transfusión Sanguínea sí lo admite.

**Quelantes del hierro:** Como ya se ha dicho, se usan en el tratamiento de la sobrecarga secundaria de hierro o cuando no es posible hacer sangrías.

Se utiliza habitualmente la **Desferoxamina** por vía intramuscular y subcutánea lenta. Debido a su farmacocinética, su administración y eliminación es muy lenta y requiere largas horas de tratamiento diario. Habitualmente se usa la vía subcutánea como infusión durante de 8-12 horas, entre 3 y 7 días a la semana. Debido a estos problemas de administración se está investigando un quelante de administración oral.

Sus efectos secundarios incluyen reacciones locales y dolor, reacciones alérgicas y alteraciones oculares o auditivas que pueden llegar a ser graves.

Existe un segundo quelante que es la **Deferiprona**, menos eficaz, aunque de más fácil administración, indicado en caso del fracaso del anterior o como tratamiento combinado. En algunos casos se ha producido leucopenia grave, por lo que se usa menos.

Recientemente se está empezando a utilizar un tercer quelante, el **Deferasirox**, que se administra por vía oral diariamente, estando en fases iniciales el estudio de sus efectos secundarios, por lo que debe usarse con precaución y seguimiento estricto.

En la cirrosis puede realizarse el **trasplante hepático**. Aunque la experiencia en el caso de la hemocromatosis es escasa, los datos parecen indicar una mayor tasa de mortalidad postrasplante por complicaciones infecciosas o cardíacas<sup>12</sup>.

### **Inhalación de partículas, transporte y metabolización. Caso específico del hierro**

La patogenicidad de la inhalación de las partículas contenidas en el aire depende de múltiples circunstancias, no todas bien conocidas.

En resumen, se sabe que la inhalación de partículas es tamaño-dependiente y que sólo las partículas más pequeñas, entre 1 y 5 micrómetros van a alcanzar el alveolo y que son éstas las potencialmente patógenas, quedando las partículas más grandes atrapadas en el conjunto de cilio-moco que existe en toda la vía aérea y que tiene un movimiento ascendente hacia fuera para expulsar todo lo que capta. También influye en la deposición de las mismas la densidad y la forma.

Una vez depositadas en el alveolo, van a ser capturadas por los **macrófagos alveolares** para extraerlas del alveolo, lo que se denomina aclaramiento alveolar.

El siguiente paso es la eliminación de las partículas contenidas en los macrófagos, lo que se hace mediante diversos mecanismos (**disolución, expulsión, transporte**).

Hay que considerar en la patogenia de la inhalación de partículas, además del tamaño, la solubilidad de las partículas, ya que los macrófagos alveolares van a iniciar sus funciones de limpieza y defensa fagocitándolas e intentado disolverlas.

No obstante determinadas partículas pueden pasar directamente al espacio intersticial y de ahí ser transportadas a los ganglios linfáticos hiliares<sup>17</sup>.

Naturalmente la solubilidad de las partículas depende de su composición química, y aquellas total o parcialmente insolubles se van a acumular en el interior de los macrófagos.

Si los macrófagos consiguen disolver las partículas, para lo que tienen un amplio conjunto de sistemas enzimáticos (entre otras, proteasas, elastasas, colagenasas, hidrolasas, fosfatasa, lipasas,...), el proceso se da por terminado, aunque este impresionante arsenal, completado con metabolitos tóxicos del oxígeno, del óxido nítrico y otras sustancias, pueden ser la causa de lesiones provocadas por la activación inadecuada de los macrófagos, lo que puede suceder en la inflamación crónica. Los macrófagos cargados de partículas sin disolver pueden morir y van a atraer a otros a por sus restos.

Otras circunstancias importantes para la solubilidad, son la forma y la superficie, de tal manera que la misma sustancia con diferente forma y superficie podría presentar diferentes respuestas a la fagocitosis e intentos de disolución<sup>18</sup>.

Se ha descrito, Corrin<sup>17</sup>, que los macrófagos cargados de partículas emigran desde el alveolo hacia el intersticio, inician una ascensión por el mismo (de ahí la denominación de "ascensor alveolar") y vuelven a la vía aérea, donde ya hay cilios y secreción de moco (lo que no hay en los alveolos) y allí vierten ese material que puede ser expectorado o dirigido a la vía digestiva, para su absorción o eliminación.

Bien sea por la cantidad/tiempo de exposición de partículas, bien por sus características, o por todo ello, los sistemas de limpieza pueden llegar a su límite, iniciándose entonces el depósito de sustancias no eliminadas en el tejido pulmonar, lo que se denomina **neumoconiosis (konis = polvo)**.

Obviamente, cualquier circunstancia o enfermedad asociada que afecte a estos sistemas tenderá a disminuir su eficacia aumentando las consecuencias, como sucede con el hábito tabáquico, otras patologías pulmonares asociadas, Moller<sup>19</sup> y la inhalación simultánea de otras partículas, gases, etc.

Este depósito de partículas y los intentos de disolución, por características relacionadas con la composición, puede además provocar una respuesta de fibrosis del tejido (silicosis, asbestosis) o bien permanecer como depósito sin reacción fibrosa y eventualmente disminuir o desaparecer si cesa la exposición (siderosis, neumoconiosis simple de los trabajadores del carbón).

En los **soldadores**, caldereros y similares se pueden producir un conjunto variable de patologías, desde la simple siderosis (descrita en 1936) aproximadamente en el 7% de los soldadores, hasta neumoconiosis mixtas con fibrosis por inhalación de diferentes sustancias y gases, además de asma (incluido el síndrome de disfunción reactiva de las vías aéreas o RASD), fiebre inducida por metales, diversas posibilidades de intoxicaciones, posible bronquitis crónica irritativa y cáncer de pulmón (en relación con la inhalación de cromo), todo lo que de forma inespecífica se denomina "**pulmón de soldador**"<sup>17</sup>.

En estas profesiones, se ha encontrado un **aumento de ferritina** en los **lavados broncoalveolares**, lo que se entiende deriva de la **exposición profesional**<sup>9</sup> y también se encuentran  **aumentos** de hierro, manganeso, ferritina y transferrina **séricos**, todo ello asociado a los años de experiencia como soldador, Lu et al.<sup>20</sup>.

Aunque se suele describir la siderosis como una forma de neumoconiosis más benigna y sin fibrosis, existen casos con fibrosis pulmonar masiva, Yokohama<sup>21</sup>.

Los estudios también señalan que no sólo el tejido pulmonar es la última estación de almacenamiento de partículas inhaladas, sino que el proceso puede extenderse más

allá<sup>21</sup>, y Borm<sup>22</sup>, alcanzando los nódulos linfáticos y produciendo elevaciones tanto de ferritina sérica como en el lavado broncoalveolar, Cebollero<sup>23</sup>.

Se afirma<sup>17</sup> que parte de ese material aparece en los ganglios linfáticos regionales, a donde llegaría transportado por los macrófagos (lo que se denomina transporte de partículas).

¿Podría pasar ese material desde los ganglios donde está depositado al sistema circulatorio y de allí a cualquier tejido? Lo veremos más adelante, ahora conviene recordar las dos conexiones que existen entre los ganglios linfáticos y el sistema circulatorio.

El sistema linfático es un subsistema vascular que conduce la linfa, sustancia parecida al plasma con la especificidad de no contener hematíes y de circular desde el intersticio de los tejidos hacia los ganglios, desde éstos hacia los vasos linfáticos, y desde éstos al sistema circulatorio general, a través del conducto torácico que termina en la vena subclavia izquierda.

Por otra parte, cada uno de los ganglios tiene su propia vascularización (arteriola/vénula/capilares) que lo irriga y drena como cualquier otro tejido, recibiendo los aportes generales y evacuando sus metabolitos y productos de desecho, por lo que existen **dos conexiones anatómo-fisiológicas desde los ganglios hacia la circulación general**.

Vista la conexión entre ambos sistemas vasculares, conviene repasar las funciones de las células que intervienen en este proceso, es decir, los macrófagos.

Los macrófagos son unas células multifuncionales y móviles, que derivan de un tipo de leucocito sanguíneo denominado monocito, localizados en diversos tejidos a los que emigran desde la sangre.

Entre otros, se localizan macrófagos en el hígado (células de Kupffer), bazo, pulmones (alveolares), hueso (osteoclastos), sistema nervioso (microglia), piel (células de Langerhans), tejido conectivo (histiocitos), sistema vascular (células espumosas), ganglios (células dendríticas o histiocitos sinusales), cavidades serosas, etc...

Su nombre significa "gran comedor", siendo una de sus muchas funciones la defensa y limpieza frente a agentes extraños y restos celulares, mediante el proceso denominado fagocitosis.

Además de lo anterior, realizan o participan en otras funciones como la hemostasia (elaboran factores de la coagulación), inflamación, reciclado de los hematíes envejecidos, reabsorción de las hemorragias en los tejidos, almacenamiento y liberación del hierro de los depósitos.

### **Hipótesis fisiopatológica de la hemocromatosis profesional**

En cuanto al mecanismo concreto del transporte de hierro inhalado podrían existir varias posibilidades.

En primer lugar, cabe considerar el **paso directo de partículas al torrente sanguíneo** desde el pulmón, en segundo lugar, cabría que los **macrófagos cargados de partículas de hierro fueran los vehículos de transporte** y finalmente, puede que los macrófagos realizando una de sus funciones metabólicas **captan hierro de las partículas fagocitadas, lo almacenen en forma de ferritina y sea transportado como transferrina por el plasma** a los lugares de depósito habitual (hígado, etc.), donde el exceso acabaría provocando las lesiones encontradas, sin otra causa que lo explique, hasta ahora.

No sería extraño que, el mismo tipo de célula que puede reabsorber el hierro de un sangrado (en cualquier tejido), capturar los hematíes envejecidos de la sangre para su reciclado, almacenar el hierro en forma de depósito de ferritina en el hígado, devolver a la sangre el hierro que se necesite y fagocitar las partículas de hierro (o de cualquier otra naturaleza) que alcancen el alveolo pulmonar, pudiera también ser el vehículo de una enfermedad provocada por la excesiva inhalación de hierro y su posterior transporte y almacenamiento, ya que dicha célula dispone de los sistemas y funciones específicas para ello.

Este almacenamiento excesivo no tendría que implicar necesariamente el paso de partículas hacia la sangre (transporte de partículas), sino sólo la captura de átomos, en forma de ferritina, a partir de las partículas de hierro previamente fagocitadas.

Tampoco tendría que implicar necesariamente la previa existencia de siderosis pulmonar, ya que las neumoconiosis se producen, en última instancia, como resultado del fracaso de la limpieza alveolar de sustancias inútiles o peligrosas, pero, en el caso de la inhalación de hierro, las células implicadas en dicha limpieza disponen de un sistema fisiológico específico para recuperarlo, almacenarlo y “metabolizarlo” en forma de ferritina, mucho más allá de la simple acumulación de partículas, dada la específica importancia y utilidad que tiene el hierro para el metabolismo general.

Es por ello que ahora podemos presentar la hipótesis de que siendo **el macrófago** el mismo tipo de célula que almacena (en hígado y demás tejidos) y recicla el hierro (en cualquier tejido), **podría también “metabolizar” en forma de ferritina las partículas de hierro que hubiese captado en el alveolo y dirigirlas no sólo hacia el ascensor alveolar (eliminación) y hacia su almacenamiento en el tejido cercano (siderosis pulmonar) y en los ganglios regionales, sino también, tomando átomo a átomo de cada partícula inhalada (disolución) y vía transferrina sanguínea**, hacia los depósitos fisiológicos en hígado y demás células y de aquí la posible vía para generar una hemocromatosis secundaria, en los casos de excesiva inhalación de dicho elemento.

Los “motivos” de dicha actuación de los macrófagos alveolares, podrían ser:

- a) La necesidad de limpiar el alveolo.
- b) La necesidad de neutralizar el potencial tóxico del hierro.
- c) La condición de elemento valioso del hierro.
- d) La existencia de un procedimiento metabólico específico para el hierro.
- e) La inexistencia de un mecanismo de control de la absorción similar al existente a nivel de la mucosa intestinal.

Incluso, se podría teorizar que la habitual benignidad de la evolución de la siderosis pulmonar y su posibilidad de revertir si cesa la exposición pudiera ser, entre otras causas, debida al aclaramiento progresivo de dicho material por las células que disponen de un metabolismo y una función específica para ello.

Esta hipótesis se apoya, entre otros, en los estudios de Wesselius, 1996<sup>24</sup>; Yoshii, 2002<sup>9</sup>; Nemmar, 2002<sup>25</sup>; Doherty, 2004<sup>10</sup>; Turi, 2004<sup>26</sup>; Ghio, 2006<sup>27</sup>; Patel, 2009<sup>11</sup>.

## Descripción de dos casos

### — PRIMER CASO:

Se trata de un varón de 38 años, sin antecedentes familiares de hepatopatía. Como antecedentes personales figura la amputación traumática de la primera falange del dedo índice de la mano izquierda; no presenta otros antecedentes médico-quirúrgicos, no es fumador ni tiene hábito enólico. No refiere ingesta de medicamentos, ni productos de herboristerías. Su profesión es Soldador desde los 20 años y a veces no se protege con mascarilla.

Acude a la consulta del S. Digestivo en junio del 2005, remitido por aumento importante de ferritina (2.500 ng/mL) con índice de saturación de la transferrina de 45%.

Asintomático desde el punto de vista digestivo.

La analítica de perfil hepático, hemograma con fórmula leucocitaria, coagulación, AMA, ASMA, LKM, ANA, ceruloplasmina, alfa-1-antitripsina, TSH, anticuerpos antitransglutaminasa, VHC, VHB, proteinograma, inmunoglobulinas, todo es normal. El estudio genético de las mutaciones C282Y, H63D, S65C resulta negativo.

La RNM hepática presenta una sobrecarga férrica moderada (estimación aproximada de 79 micromoles/g), no pudiéndose descartar hemocromatosis.

Se realiza biopsia hepática dirigida por ecografía, con el siguiente resultado anatomopatológico: el hepatocito está conservado, no existe fibrosis, se visualiza mayor acúmulo de hierro fuera del hepatocito y el Índice Hepático de Hierro es menor de 1.5, lo que descarta la hemocromatosis primaria.

Se inicia inmediatamente tratamiento con sangrías 450 cc/mensuales, que luego pasan a ser trimestrales, con evolución favorable, por lo se suspendió este tratamiento hace dos años. Sigue desde entonces controles semestrales y en la última revisión efectuada en diciembre/2008 la ferritina es de 50 y el índice de saturación de 30.

— SEGUNDO CASO:

Se trata de un varón de 52 años, sin antecedentes familiares de hepatopatía. Como antecedentes personales: EPOC grado IV tipo enfisematoso conocida desde el 2001, con disnea basal grado II/IV y últimas Pruebas de Función Respiratoria (19/02/09) con FVC 56,4%, FEV1 23,5%, Tiff 31%. Exfumador desde febrero/08 de 20 cigarrillos/día Alopecia areata. Intervenido de quiste braquial, cataratas (noviembre/2008), ulcus duodenal perforado (1997). No alergias conocidas. Etilismo de al menos 90 g. de etanol/día desde la juventud. En tratamiento habitual con salmeterol+fluticasona, bromuro de tiotropio y terbutalina, y prednisona ocasional. De profesión soldador desde 1976.

Remitido a consultas externas del S. Digestivo el 1/07/2008 por índice de saturación de 35,8% y ferritina de 4.532 ng/ml.

A la exploración destaca el tinte moreno de piel.

Resto de la analítica: GOT 56, GGT 115, y glucosa, urato, colesterol, creatinina, bilirrubina, FA, y proteínas totales normales, hemograma con fórmula normal excepto VCM 105. Resto de estudio etiológico para hepatopatía negativo. El estudio genético de la hemocromatosis primaria resulta negativo.

Se realiza RNM hepática: no hay datos de cirrosis. Se realiza una estimación de sobrecarga férrica hepática de aproximadamente 258 micromoles/g, en relación con sobrecarga importante muy sugestiva de hemocromatosis.

Se aconseja completar el estudio con biopsia hepática, que el paciente no acepta.

Se indica sangrías de 450 cc/15 días al inicio, con buena tolerancia, continuando de forma trimestral, aun en el momento actual.

La última analítica (24/04/2009) es: índice de saturación 71.2, ferritina 2.657, GPT 49. Glucosa, urato, colesterol, creatinina, bilirrubina, calcio, GOT, GGT, FA, albúmina, iones, hemograma y coagulación sin alteraciones.

Por el conjunto de sus patologías, fue calificado afecto de Incapacidad Permanente Absoluta con fecha 22/12/2008, habiendo permanecido 9 meses en Incapacidad Temporal.

## Valoración de la contingencia laboral

Según el Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio <sup>(28)</sup>, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social, en su artículo 115, que establece el **concepto de accidente de trabajo**:

- “1. Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.
2. Tendrán la consideración de accidentes de trabajo:  
.....
- e) Las enfermedades, no incluidas en el **artículo siguiente**, que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo.

- f) Las enfermedades o defectos, padecidos con anterioridad por el trabajador, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente.”

En el Artículo 116, del mismo Real Decreto Legislativo, que expone el **concepto de enfermedad profesional**, se recoge:

“Se entenderá por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional.

En tales disposiciones se establecerá el procedimiento que haya de observarse para la inclusión en dicho cuadro de nuevas enfermedades profesionales que se estime deban ser incorporadas al mismo...”

Este tema está reglamentado en el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre<sup>29</sup>, por el que se aprueba el **cuadro de enfermedades profesionales** en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

Dicho cuadro, recogido en su Anexo 1, reconoce como enfermedades profesionales las relacionadas con la exposición a los agentes mencionados, lo que se podría producir en actividades tales como soldadura, pulido de metales, calderería, etc... e incluye:

“**GRUPO 4. Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros apartados**

*AGENTE E. Metales sintetizados, compuestos de carburos metálicos de alto punto de fusión y metales de ligazón de bajo punto de fusión.*

*Subagente 01. Neumoconiosis por metal duro o acero de Widia.*

*Ssubagente 02. Siderosis, en actividades de trabajos en los que exista la posibilidad de inhalación de metales sintetizados, compuestos de carburos metálicos de alto punto de fusión y metales de ligazón de bajo punto de fusión (Los carburos metálicos más utilizados son los de titanio, vanadio, cromo, molibdeno, tungsteno y wolframio; como metales de ligazón se utilizan **hierro**, níquel y cobalto), y trabajos de mezclado, tamizado, moldeado y rectificado de carburos de tungsteno, titanio, tantalio, vanadio y molibdeno aglutinados con cobalto, hierro y níquel.”*

También el *AGENTE I. “Sustancias de bajo peso molecular (**metales** y sus sales, polvos de maderas, productos farmacéuticos, sustancias químico plásticas, aditivos, etc.), Subagente 01 – Rinoconjuntivitis, 02 - urticaria, angiedema, 03 – asma, 04 - Alveolitis alérgica extrínseca (o neumonitis de hipersensibilidad), 05 - Síndrome de disfunción de la vía reactiva, 06 - Fibrosis intersticial difusa, 07 Fiebre de los metales y de otras sustancias de bajo peso molecular, y 08 - Neumopatía intersticial difusa.”*

En el anexo 2, que recoge la lista complementaria de enfermedades cuyo origen profesional se sospecha y cuya inclusión en el cuadro de enfermedades profesionales podría contemplarse en el futuro, no queda incluida ninguna enfermedad relacionada con el tema en discusión.

Y por último, señalar que en el Artículo 117 del Texto Refundido de la Ley de la Seguridad Social, se establece el concepto de accidente no laboral y enfermedad común, que se definen como:

- “1. Se considerará accidente no laboral el que, conforme a lo establecido en el artículo 115, no tenga el carácter de accidente de trabajo.
2. Se considerará que constituyen enfermedad común las alteraciones de la salud que no tengan la condición de accidentes de trabajo ni de enfermedades profesionales, conforme a lo dispuesto, respectivamente, en los apartados 2.e, f y g del artículo 115 y en el artículo 116”.

Por tanto, dada la profesión en la que puede existir una posible exposición de inhalación de metales, entre los que se incluye el hierro, la ausencia de otra causa conocida, la plausible patogenia y considerando lo reglamentado (\*) en la normativa, **no parece factible la calificación de la hemocromatosis como enfermedad profesional al no venir recogida como tal**, pero sí podría considerarse, hoy en día, la declaración como accidente de trabajo.

(\*) Como se ha señalado, en la Ley, son enfermedades profesionales “*las que se contraigan... en las actividades que se especifiquen...*”, por ello, más que hablar de una lista de enfermedades profesionales, sensu stricto, cabría hablar de una lista de actividades con riesgo de tales, pero dado que en el desarrollo reglamentario de la ley (ver anexos, R.D. 1299/2006, de 10 de noviembre) se recoge un listado de patologías, en la práctica son enfermedades profesionales las que figuran en la lista.

## Valoración de la incapacidad temporal y permanente

En sus fases iniciales serán susceptibles de incapacidad temporal aquellos trabajadores aquejados del síndrome pseudofibromiálgico y con la evolución de la enfermedad serán las complicaciones hepáticas, cardíacas, diabéticas y artríticas las determinantes del tipo de incapacidad.

Asimismo, debido a la interrupción que puede causar en la jornada laboral la aplicación de los tratamientos (sangrías y quelantes), también podrá ser subsidiario de incapacidad temporal el trabajador sometido al mismo, durante su aplicación.

## RESULTADOS

- El hierro sin neutralizar se comporta como un radical agresivo que lesiona los tejidos donde se deposita<sup>13</sup>.
- La exposición laboral o profesional al polvo de hierro produce, por inhalación del mismo, una lesión pulmonar denominada **siderosis**, Travis et al.<sup>30</sup>.
- Existe una vía anatómo-fisiológica de comunicación entre alveolos y ganglios pulmonares (la migración de los macrófagos alveolares cargados de partículas por el espacio intersticial y vasos linfáticos) y existen dos vías entre los ganglios y la circulación general (desde cada ganglio por su propia vascularización y desde cada ganglio por los vasos linfáticos al conducto torácico y desde este al sistema vascular (subclavia).
- Un estudio encontró pruebas de que el hierro en los pulmones era secuestrado en forma de ferritina<sup>26</sup>.
- Un estudio experimental en humanos concluyó que las nanopartículas inhaladas de carbón marcadas con tecnecio radiactivo pasaban rápidamente a la sangre y al hígado<sup>25</sup>.
- Existen evidencias experimentales de paso de partículas de hierro en humanos<sup>20</sup>.
- Un estudio experimental animal con inhalación de nanopartículas de carbón, encontró resultados de acumulación en hígado, aunque se cuestiona si pudo haber ingesta simultánea por vía digestiva, Oberdorster<sup>31</sup>.
- Un estudio experimental animal ha concluido que la instilación traqueal de nanopartículas de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> marcado con el isótopo Fe<sub>59</sub>, provocaba la fagocitosis de las partículas por los macrófagos y posteriormente se distribuía por órganos ricos en macrófagos como hígado, bazo, riñón y testículo, Zhu<sup>32</sup>.
- Existe una vía metabólica para la captura y depósito del Fe en los macrófagos del alveolo y ganglio y desde estos a la circulación general como ferritina, Fasske<sup>33, 26 y 27</sup>.
- No existe, de momento, una explicación alternativa para otras posibles causas<sup>8</sup>.

- Ya se ha relacionado la sobrecarga sistémica de hierro con la actividad laboral de soldadura<sup>10,11</sup>.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como se expone en los resultados existen casos de hemocromatosis o sobrecarga de hierro de causa desconocida y la exposición laboral al polvo con partículas de hierro produce siderosis pulmonar, por ello nos hemos planteado las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál será la causa de las hemocromatosis de origen desconocido? En el trabajo de Altés (8), se describe un 9% de casos sin causa conocida. ¿Serán alteraciones genéticas desconocidas, serán causas secundarias pendientes de estudio, puede haber una causa de origen laboral?
2. ¿De dónde procede el hierro que se acumula en estos casos? En nuestra hipótesis, para el caso de los soldadores y otras profesiones similares (por ejemplo, mecanizado, calderería) planteamos que pudiera ser hierro exógeno inhalado procedente del medio ambiente laboral.
3. ¿Puede pasar el hierro inhalado y depositado en el pulmón al torrente circulatorio? La actividad de los macrófagos alveolares y la existencia de una doble vía anatómico-fisiológica de comunicación entre los ganglios linfáticos pulmonares y la circulación sistémica así lo permitiría.
4. ¿Puede el polvo de hierro acumulado en el pulmón ser metabolizado por los macrófagos alveolares y almacenado en forma de ferritina?. Estas células, los macrófagos alveolares, entre cuyas funciones se incluyen la limpieza de las partículas que llegan al alveolo y su transporte hacia el intersticio, entre otros sistemas de aclaramiento alveolar, disponen de sistemas que podrían metabolizar las partículas de hierro y almacenarlas en forma de ferritina.
5. ¿Puede esta ferritina, cuyo hierro es de origen exógeno respiratorio, ser transportada por la circulación a los órganos diana?. Una vez que este hierro exógeno está almacenado en forma de ferritina seguiría la vía metabólica normal, de transporte de la transferrina y alcanzaría los tejidos de depósito final de hierro (hígado, entre otros) donde el exceso causaría la toxicidad.
6. En definitiva, ¿el hierro existente en el aire del ambiente laboral puede ser causa de sobrecarga de hierro y hemocromatosis? En respuesta a esta pregunta podrían considerarse los siguientes trabajos:

**Corrin**<sup>17</sup> señala que determinadas partículas inhaladas pueden pasar directamente al espacio intersticial pulmonar y de ahí ser transportadas a los ganglios linfáticos hiliares.

**Nemmar**<sup>25</sup> añade que, en humanos, las nanopartículas inhaladas con carbón marcado con Tecnecio aparecen rápidamente en la sangre y en el hígado, aunque **Brown**<sup>34</sup> no encontró los mismos resultados.

**Doherty**<sup>10</sup> ha expuesto la posibilidad de que la sobrecarga sistémica de hierro esté relacionada con la actividad laboral de soldadura: “...*the systemic iron overload described seems likely to be due to either occupational exposure, an uncharacterised genetic haemochromatosis, or a combination of both...*”.

De acuerdo con el trabajo de **Turi**<sup>26</sup>, en los pulmones el hierro es secuestrado en forma inactiva de ferritina y puede ser eliminado o almacenado hacia el sistema retículo-endotelial.

**Oberdorster**<sup>31</sup>, realiza un estudio experimental animal con inhalación de nanopartículas de carbón, encontrando resultados de acumulación en hígado, aunque se cuestiona si pudo haber ingesta simultánea por vía digestiva.

Los estudios de **Borm**<sup>22</sup> y de **Yokohama**<sup>21</sup> señalan que no sólo el tejido pulmonar es la última estación de almacenamiento de partículas inhaladas, sino que el proceso puede

extenderse más allá, alcanzando los nódulos linfáticos y produciendo elevaciones de ferritina tanto en el lavado broncoalveolar como en la sangre.

En el estudio de **Yoshii**<sup>9</sup>, se encuentra un aumento de ferritina en los lavados alveolares, relacionándolo con la exposición profesional, y los estudios de **Lu**<sup>20</sup> encuentran aumentos de hierro, manganeso, ferritina y transferrina séricos, todo ello asociado a los años de experiencia como soldador.

**Oberdorster**<sup>35</sup>, expone que el pequeño tamaño de las nanopartículas facilita la entrada en las células y su tránsito hacia la sangre y el sistema linfático. Continúa considerando que, aunque hay datos ambiguos sobre si pasan o no pasan las nanopartículas inhaladas hacia la sangre, tomando en consideración todas las evidencias de los estudios en animales y en humanos es probable que este camino también exista en los humanos.

**Ghio**<sup>27</sup> señala que el metal puede ser excretado por el sistema mucociliar o ser almacenado a largo plazo en el sistema retículo endotelial.

**Patel**<sup>11</sup> afirma que la soldadura con inhalación crónica de partículas de hierro puede ser una fuente infravalorada de sobrecarga sistémica de hierro.

**Zhu**<sup>32</sup>, en un estudio experimental animal, ha concluido que la instilación traqueal de nanopartículas de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  marcado con isótopo  $\text{Fe}_{59}$ , provocaba la fagocitosis de las partículas del hierro marcado por los macrófagos y posteriormente se distribuía por órganos ricos en macrófagos como hígado, bazo, riñón y testículo.

Por todo lo anterior, una vez descartadas las causas genéticas y secundarias, podemos concluir como **hipótesis plausible el origen profesional para las hemocromatosis en los soldadores.**

Por ello, concluimos que estos casos **podrían ser calificados como derivados de accidente de trabajo.**

**Si, tras los estudios oportunos, se admitiese esta hipótesis, sería recomendable incluirlo en el cuadro de enfermedades profesionales.**

## TABLAS

**Tabla I. Mecanismos etiopatogénicos de la hemocromatosis**

|                                                        |                                                                                       |                                                                                  |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Primarias o Hereditarias por Aumento Absorción Fe      | HFE relacionadas                                                                      | C282Y homocigóticos<br>C282Y/H63D heterocigóticos compuestos<br>Otras mutaciones |
|                                                        | No HFE relacionadas                                                                   | Forma adulta<br>Forma juvenil                                                    |
|                                                        | Autosómica dominante                                                                  | Isla Salomon                                                                     |
| Secundarias o Adquiridas por Aumento aporte Fe y otros | Asociadas a anemias por eritropoyesis ineficaz (ej. Talasemia, anemia sideroblástica) |                                                                                  |
|                                                        | Asociadas a otras anemias hemolíticas                                                 |                                                                                  |
|                                                        | Asociadas a repetidas transfusiones (ej. Anemia aplásica)                             |                                                                                  |
|                                                        | Asociadas a enfermedad crónica del hígado                                             |                                                                                  |
|                                                        | Asociadas a excesiva ingesta de hierro en la comida o en la bebida                    |                                                                                  |
|                                                        | Asociadas a Síndrome Metabólico                                                       |                                                                                  |
|                                                        | Aceruloplasminemia<br>Atransferrinemia<br>Sobrecarga neonatal de hierro               |                                                                                  |

Fuente: EASL, Journal of Hepatology, 2000. (1)

## BIBLIOGRAFÍA

- Adams P., Brissot P., Powell L.W. International Consensus Conference on Haemochromatosis. European Association for the Study of the Liver. Journal of Hepatology 2000; 33: 485-504.
- Adams P.C., Barton J.C. Haemochromatosis. Lancet 2007; 370: 1855-60.
- Brissot P., Troadec M., Bardou-Jacquet E., Le Lan C., Jouanolle A., Deugnier Y., Loréal O. "Current approach to hemochromatosis". Blood Reviews 2008; 22: 195-210.
- Beutler E. "Iron Storage Disease: Facts, fictions and progress". Bloods cell, molecules and disease 2007; 39: 140-147.
- Edwards C.Q., Hemochromatosis. Wintrobe's Clinical Hematology. 11ª ed.; chapter 30. Lippincott, Williams, and Wilkins. Philadelphia. 2004.
- Vives Polo S. y Altes Hernández A. Manual para pacientes con Hemocromatosis. Asociación Española de Hemocromatosis AEHH. 2008. www.hemocromatosis.es (21/05/2009).
- Dine G., Van Lierde F., Rehn Y. "Hépatosidérose dysmétabolique iatrogène: à propos de trois observations concernant des sportifs de haut niveau". Science & Sports 1999; 14: 190-192.
- Altés, Remacha, Sureda, Martino, Briones, Brunet, Baiget, Sierra. "Patients with biochemical iron overload. Causes and characteristics of a cohort of 150 cases". Ann. Hematol 2003; 82: 127-130.
- Yoshii C., Matasuyama T., Takazawa A., Ito T., Yatera K., Hatashi T., Imanaga T., Kido M. Welder's "Pneumoconiosis: Diagnostic Usefulness of High-resolution Computed Tomography and Ferritin Determinations in Bronchoalveolar Lavage Fluid". Internal Medicine 2002; 41 (12).
- Doherty M.J., Healy M., Richardson S.G., Fisher N.C. "Total body iron overload in welder's siderosis". Occupational and Environmental Medicine 2004; 61: 82-85.
- Patel, Rajesh R. MBBS; Yi, Eunhee S. MD; Ryu, Jay H. MD. "Systemic Iron Overload Associated with Welder's Siderosis". The American Journal of the Medicine Sciences 2009, January; 337 (1).
- Feldman M., Friedman L.S., Brandt L.J. Hemocromatosis. Sleisenger y Fordtran, Enfermedades digestivas y hepáticas, Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. 8ª edición; Volumen 2 (71): 1589-1599. Ed. Elsevier Saunders. Madrid. 2008.
- Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional. 7ª edición. Elsevier. Madrid. 2005.
- F.L. Grimsley. Patty's Toxicology. "Metal and metal compounds. Iron and Cobalt". Vol 3. Chapter 40. Ed. Eula Bingham, Barbara Cohnsen, Charles H. Powell. Nueva York. 2001.
- Lee Duk-Hee, Jacobs David R. "Serum markers of stored body iron are not appropriate markers of health effects of iron: a focus on serum ferritin". Medical Hypotheses 2004; 62: 442-445.
- Haute autorité de santé. www.has-sante.fr. "Hemocromatose liée au gène HFE (Type I)". Actualisation oct. 2008. Consultada 25/05/2009.

17. Corrin B. Pathology of the lungs. Churchil Livinstone. 1.<sup>st</sup> ed. London. 2000.
18. Champion Julie A. and Mitragotri Samir. "Role of target geometry in phagocytosis". PNAS. March 28, 2006.
19. Möller W., Barth W., Kohlhäufel M., Häussinger K., Stahlhofen W., Heyder J. "Human alveolar long-term clearance of ferromagnetic iron oxide microparticles in healthy and diseased subjects". Exp Lung Res. Oct-Nov 2001; 27 (7): 547-568.
20. Lu Ling, Zhang Long-lian, Li G. Jane, Guo Wenrui, Zheng Wannian Liang and Wei. "Alteration of Serum Concentrations of Manganese, Iron, Ferritin, and Transferrin Receptor Following Exposure to Welding Fumes Among Career Welders". NeuroToxicology 2005; 26: 257-265.
21. Yokohama T., Aoshima M., Kurakawa E., Gino P., Kasuga I., Minemura K., Ohyashiki K. "A case of arc welder's lung with ground-glass opacities and progressive massive fibrosis". Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi. 2005 may; 43 (5): 302-307.
22. Borm P.J., "Particle Toxicology: from coal mining to nanotechnology". Inhalation Toxicology, mar 2002; 14 (3): 311-324.
23. Cebollero P. "Enfermedades respiratorias de los caldereros". Sociedad Vasco-Navarra de Patología Respiratoria. www.svnpar.com. (20/05/2009).
24. Wesselius L.J., Smirnov I.M., Nelson M.E., O'Brien-Ladner A.R., Flowers C.H., Skikne B.S. "Alveolar macrophages accumulate iron and ferritin after in vivo exposure to iron or tungsten dusts". The Journal of laboratory and clinical medicine, Apr 1996; 27 (4): 401-409.
25. Nemmar, Hoet, Dinsdale, Vanquickenborne, Thomeer, Hoylaerts, Vanbilloen, Mortelmans, Nemery. "Passage of Inhaled Particles Into the Blood Circulation in Humans". Circulation 2002; 105: 411.
26. Turi Jennifer L., Yang Funmei, Garrick Michael D., Piantadosi Claude A. and Ghio Andrew J. "The iron cycle and oxidative stress in the lung". Free Radical Biology and Medicine, April 2004; 36 (71): 850-857.
27. Ghio A.J., Turi J.L., Yang F., Garrick L.M., Garrick M.D. "Iron homeostasis in the lung". Biological Research 2006; 39 (1): 67-77.
28. Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Madrid. BOE n.º 154 de 29 de junio 1994.
29. Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social. Madrid. BOE n.º 302, de 19 de diciembre de 2006.
30. Travis W.D., Colby T.V., Koss, M.N. Rosado-de-Christenson M.L., Müller N.L., King T.E. Non-Neoplastic Disorders of the Lower Respiratory Tract. Atlas of nontumor pathology; 833-834. AFIP. ARP. Washington D.C. 2002.
31. Oberdorster G., Sharp Z., Atudorei V., Elder A., Gelein R., Lunts A., Kreyling W., Cox C. "Extrapulmonary Translocation of Ultrafine Carbon Particles Following Whole-Body Inhalation Exposure Of Rats". Journal of Toxicology and Environmental Health, oct 2002; part A, 65 (20).
32. Zhu M., Feng W., Wang Y., Wang B., Wang M., Ouyang H., Zhao Y., Chai Z. "Particokinetics and Extrapulmonary Translocation of Intratracheally Instilled Ferric Oxide Nanoparticles in Rats and the Potential Health Risk Assessment". Toxicological Sciences. Oxford University Press 2009; 107: 342-351.
33. Fasse E. y Morgenroth K. "Functional morphology of phagocytosing alveolar macrophages". Virchows Arch (Cell Pathol) 1985; 49: 195-208.
34. Brown JS, Zeman KL, Bennet WD. Ultrafine particle deposition and clearance in the healthy and obstructed lung. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 166:1240-1247.
35. Oberdorster G., Oberdorster E., Oberdorster J. "Nanotoxicology: An Emerging Discipline Evolving from Studies of Ultrafine Particles". Environmental Health Perspectives, July 2005; 113 (7): 823-838.

## AGRADECIMIENTOS

A la **Dra. Julia de Diego Rivas**, del Servicio de Anatomía Patológica del Hospital Santiago Apóstol de OSAKIDETZA-Servicio Vasco de Salud, en Vitoria, por su ayuda en la obtención de material de consulta bibliográfico.