



# MEDICINA y SEGURIDAD del trabajo

INTERNET

## EDITORIAL

### Entornos de trabajo e impacto en salud

*Pilar Serrano Gallardo, Ana Parro Moreno* ..... 311-313

## ORIGINALES

### Salud y condiciones de trabajo en trabajadores mayores

*Elena Ordaz Castillo, Elena Ronda-Pérez* ..... 314-324

### Evolución del impacto de la cardiopatía isquémica en la reincorporación laboral de trabajadores españoles

*Ángel García García, Charo Ramos Ramos, Beatriz Toledo Hervás, Víctor Inchausti Sánchez, César González Ramírez Helena Fernández Bardisa, María Teresa González López y Rafael Ramos Muñoz* ..... 325-341

### Intervención con un Programa de Ejercicio Físico en la empresa

*M.º Lourdes Pérez Marín, Fernando Yélamos Rodríguez, Manuel Antonio Rodríguez Pérez* ..... 342-353

### Defensa en profundidad para la evaluación de riesgos laborales por ruido en termoeléctrica

*Roani Ladislá Miranda Cuéllar, Manuel Perdomo Ojeda, Jesús Salomón Llanes* ..... 354-366

## INSPECCIÓN MÉDICA

### Nuevos métodos de valoración de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, su adecuación a la evaluación del menoscabo y la incapacidad

*Francisco Maneiro Higuera, Fernando González Lorenzo* ..... 367-377

### El Mapa de la Incapacidad en España una necesidad urgente

*Araceli López-Guillén García, José Manuel Vicente Pardo* ..... 378-392

## REVISIONES

### Manejo de la fibra de vidrio en entorno laboral, potenciales efectos sobre la salud y medidas de control (Revisión)

*Antonello Pietropaoli, Federico Basti, Álvaro Veiga-Álvarez y Jerónimo Maqueda-Blasco* .... 393-414

## CASO CLÍNICO

### Síndrome de Tako-Tsubo en un trabajador sanitario, contingencia profesional

*O'Connor Pérez, Silvia; Bardón Fernández-Pacheco, Ignacio; Derteano Martínez, Felipe; Bernat Jiménez, Antonia; Valle Robles, María Luisa; Caso Pita, Covadonga* ..... 415-421

240

Tomo 61 · Julio-septiembre 2015 · 3.º Trimestre Ministerio de Economía y Competitividad

Med Seg Trab Internet 2015; 61 (240): 311-421 Instituto de Salud Carlos III

Fundada en 1952

ISSN: 1989-7790

NIPO: 725-15-006-0

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo

<http://scielo.isciii.es>

<http://infosaludlaboral.isciii.es>



Ministerio de Economía y Competitividad

Escuela Nacional de  
Medicina del Trabajo



International Labour Organization

International Occupational Safety and Health Information Centre (CIS)

Centro Nacional en España: Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ISCIII)



## SUMARIO

### EDITORIAL

#### Entornos de trabajo e impacto en salud

*Pilar Serrano Gallardo, Ana Parro Moreno* ..... 311-313

### ORIGINALES

#### Salud y condiciones de trabajo en trabajadores mayores

*Elena Ordaz Castillo, Elena Ronda-Pérez* ..... 314-324

#### Evolución del impacto de la cardiopatía isquémica en la reincorporación laboral de trabajadores españoles

*Ángel García García, Charo Ramos Ramos, Beatriz Toledo Hervás, Víctor Inchausti Sánchez, César González Ramírez Helena Fernández Bardisa, María Teresa González López y Rafael Ramos Muñoz* ..... 325-341

#### Intervención con un Programa de Ejercicio Físico en la empresa

*M.º Lourdes Pérez Marín, Fernando Yélamos Rodríguez, Manuel Antonio Rodríguez Pérez* ..... 342-353

#### Defensa en profundidad para la evaluación de riesgos laborales por ruido en termoeléctrica

*Roani Ladislá Miranda Cuéllar, Manuel Perdomo Ojeda, Jesús Salomón Llanes* ..... 354-366

### INSPECCIÓN MÉDICA

#### Nuevos métodos de valoración de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, su adecuación a la evaluación del menoscabo y la incapacidad

*Francisco Maneiro Higuera, Fernando González Lorenzo* ..... 367-377

#### El Mapa de la Incapacidad en España una necesidad urgente

*Araceli López-Guillén García, José Manuel Vicente Pardo* ..... 378-392

### REVISIONES

#### Manejo de la fibra de vidrio en entorno laboral, potenciales efectos sobre la salud y medidas de control (Revisión)

*Antonello Pietropaoli, Federico Basti, Álvaro Veiga-Álvarez y Jerónimo Maqueda-Blasco* .... 393-414

### CASO CLÍNICO

#### Síndrome de Tako-Tsubo en un trabajador sanitario, contingencia profesional

*O'Connor Pérez, Silvia; Bardón Fernández-Pacheco, Ignacio; Derteano Martínez, Felipe; Bernat Jiménez, Antonia; Valle Robles, María Luisa; Caso Pita, Covadonga* ..... 415-421

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

**Director: 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**

Director de Gestión del Conocimiento, Bioética e Investigación (KBR). Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Washington DC. USA.

**Coordinadora de Redacción: Isabel Mangas Gallardo**

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

**Revisor de idioma: María José Escurís García**

### MIEMBROS

**Aguilar Madrid, Guadalupe**

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

**Castañón Álvarez, Juan**

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

**Forastieri, Valentina**

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

**Guillén Subirán, Clara**

Ibermutuamur. Madrid. España.

**Horna Arroyo, Rosa**

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

**Martínez Herrera, Juan Antonio**

Unidad Equipo Valoración Incapacidades. Madrid. España.

**Neves Pires de Sousa Uva, António**

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

**Nieto, Héctor Alberto**

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

**Nieto Sainz, Joaquín**

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

**Rodríguez de la Pinta, M.ª Luisa**

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

**Roel Valdés, José María**

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

## COMITÉ CIENTÍFICO

**Alday Figueroa, Enrique**

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Consejo General del Poder Judicial. Madrid. España.

**Álvarez Blázquez, Fernando**

Instituto Nacional de la Seguridad Social. Madrid. España.

**Álvarez Hidalgo, Francisco Jesús**

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

**Arceiz Campos, Carmen**

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

**Burg Ceccim, Ricardo**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Brasil.

**Carreño Martín, María Dolores**

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

**Carreras Vaquer, Fernando**

Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid. España.

**Casal Lareo, Amparo**

Azienda Ospedaliera. Universitaria Careggi. Florencia. Italia.

**Caso Pita, Covadonga**

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

**Castell Salvá, Rafael**

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

**Castellano Royo, María**

Universidad de Granada. Facultad de Medicina. Granada. España.

**Conde-Salazar Gómez, Luis**

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

**Cruzet Fernández, Francisco**

Especialista en Medicina del Trabajo. Madrid. España.

**Gamo González, María Fe**

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Madrid. España.

**García Arenas, María Ángeles**

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

**García Benavides, Fernando**

Universidad Pompeu-Fabra. Barcelona. España.

**García López, Vega**

Instituto Navarro de Salud Laboral. Pamplona (Navarra). España.

**Granados Arroyo, Juan José**

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

**Heras Mendaza, Felipe**

Hospital de Arganda del Rey (Madrid). España.

**Jardón Dato, Emilio**

Instituto Nacional de la Seguridad Social. Madrid. España.

**Juárez Pérez, Cuauhtémoc Arturo**

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

**Marqués Marqués, Francisco**

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid. España.

**Martí Amengual, Gabriel**

Universidad de Barcelona. Barcelona. España.

**Martínez Jarreta, Begoña**

Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España.

**Nova Melle, Pilar**

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

**Ordaz Castillo, Elena**

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

**Otero Dorrego, Carmen**

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

**Otero Gómez, Cruz**

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

**Rescalvo Santiago, Fernando**

Jefe de la Unidad Docente Multiprofesional de Salud Laboral de Castilla y León  
Hospital Clínico Universitario de Valladolid. España.

**Sánchez Jiménez, Vicente**

Formación y Estudios Sindicales FECOMA-CC.OO. Madrid. España.

**Sant Gallén, Pere**

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

**Sanz Valero, Javier**

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

**Solé Gómez, Dolores**

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

**Soriano Corral, José Ramón**

Mutua Universal. Madrid. España.

**Van Der Haer, Rudolf**

MC Mutual. Barcelona. España.

**Wanden-Berghe, Carmina**

Universidad CEU Cardenal Herrera. Elche. Alicante. España.  
Hospital General Universitario de Alicante. España.

**Zimmermann Verdejo, Marta**

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

## REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo del ISCIII Pabellón, 13 – Campus de Chamartín – Avda. Monforte de Lemos, 3 - 5 o C/ Melchor Fernández Almagro, 3 – 28029 Madrid. España.

**Indexada en**

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

HINARI, Organización Mundial de la Salud (OMS)

IBECS, Índice Bibliográfico Español de Ciencias de la Salud

IME, Índice Médico Español

SciELO (Scientific Electronic Library Online)

Dialnet

Latindex

Free Medical Journals

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 Economía y Competitividad



NIPO en línea: 725-15-006-0

ISSN: 1989 - 7790

Diseño y maquetación: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado

<http://publicaciones.isciii.es>

<http://www.scielo.org>

<http://scielo.isciii.es>

<http://infosaludlaboral.isciii.es>

<http://www.freemedicaljournals.com/>

<http://dialnet.unirioja.es/>

<http://publicacionesoficiales.boe.es>



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/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. A partir de 1996 hasta la actualidad es editada por la Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT) del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) de Madrid (España) en formato papel, y desde 2009 exclusivamente en formato electrónico.

Medicina y Seguridad del Trabajo se encuentra accesible desde diferentes plataformas y repositorios entre los que podemos citar el Instituto de Salud Carlos III (<http://www.isciii.es>), Scientific Electronic Library (SciELO, <http://www.scielo.org> y <http://scielo.isciii.es>), Directory of Open Access Journals (DOAJ, <http://www.doaj.org>) y Portal InfoSaludLaboral (<http://infosaludlaboral.isciii.es>).

### 1.- POLÍTICA EDITORIAL

Medicina y Seguridad del Trabajo es una revista científica que publica trabajos relacionados con el campo de la medicina del trabajo y la salud laboral. Acepta artículos redactados en español y/o inglés (en los casos en que se reciban en ambos idiomas se podrá contemplar la posibilidad de publicar el artículo en español e inglés). Los manuscritos han de ser originales, no pueden haber sido publicados o encontrarse en proceso de evaluación en cualquier otra revista científica o medio de difusión y adaptarse a los Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (International Committee of Medical Journal Editors, ICMJE) (versión en inglés <http://www.icmje.org>), versión en español, [http://foietes.files.wordpress.com/2011/06/requisitos\\_de\\_uniformidad\\_2010\\_completo.pdf](http://foietes.files.wordpress.com/2011/06/requisitos_de_uniformidad_2010_completo.pdf)).

La remisión de manuscritos a la revista para su publicación en la misma, supone la aceptación de todas las condiciones especificadas en las presentes normas de publicación.

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.

#### 1.1.- Autoría, contribuciones y agradecimientos

Conforme al ICMJE, los autores firmantes deben haber participado suficientemente en el trabajo, asumir la responsabilidad de al menos una de las partes que componen la obra, identificar a los responsables de cada una de las demás partes y confiar en la capacidad e integridad de aquellos con quienes comparte autoría.

Aquellos colaboradores que han contribuido de alguna forma en la elaboración del manuscrito, pero cuya colaboración no justifica la autoría, podrán figurar como "investigadores clínicos o investigadores participantes" describiendo escuetamente su contribución. Las personas que no cumplan ninguno de estos criterios deberán aparecer en la sección de Agradecimientos.

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

#### 1.2.- Derechos de autor (copyright)

Medicina y Seguridad del Trabajo se encuentra adherida a la licencia Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/es>) bajo la modalidad de Reconocimiento –NoComercial– SinObraDerivada (by-nc-nd), lo que significa que los autores mantienen sus derechos de autoría y no permiten el uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales debe hacerse con una licencia igual a la que regula la obra original, respetando la autoría y referencia de la revista que debe ser siempre citada, permitiendo su divulgación mediante los sistemas de acceso abierto y la utilización de los contenidos por la comunidad científica internacional y el resto de la sociedad.



### 1.3.- Conflicto de intereses

Los autores deberán declarar aquellos posibles conflictos de intereses profesionales, personales, financieros o de cualquier otra índole que pudieran influir en el contenido del trabajo.

En caso de que el manuscrito o parte de su contenido hubiese sido publicado previamente en algún medio de comunicación, deberá ser puesto en conocimiento del Comité de Redacción de la revista, proporcionando copia de lo publicado.

### 1.4.- Financiación

En caso de que el trabajo haya tenido financiación parcial o total, por alguna institución pública o privada, deberá hacerse constar tanto en la carta de presentación como en el texto del manuscrito.

### 1.5.- Permisos de reproducción de material 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, así como de la correspondiente autorización escrita de los pacientes cuyas fotografías estén incluidas en el artículo, realizadas de forma que garanticen el anonimato de los mismos.

### 1.6.- Compromisos éticos

En los estudios realizados con seres humanos, los autores deberán hacer constar de forma explícita que se han cumplido las normas éticas del Comité de Investigación o de Ensayos Clínicos establecidas en la Institución o centros donde se hay realizado el trabajo, conforme a la declaración de Helsinki.

(<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>).

En caso de que se hayan realizado experimentos con animales, los autores deberán indicar el cumplimiento de normas nacionales para el cuidado y uso de animales de laboratorio.

## 2.- REMISIÓN DE MANUSCRITOS

### 2.1.- Formas de envío

Los autores deberán enviar a [revistaenmt@isciii.es](mailto:revistaenmt@isciii.es), una carta de presentación dirigida al Comité de Redacción, acompañando al manuscrito.

### 2.2.- Carta de presentación

La carta de presentación deberá especificar:

- Tipo de artículo que se remite.
- Breve explicación del contenido y principales aplicaciones.
- Datos del autor principal o responsable de recibir la correspondencia, en caso de que no coincida con el autor principal, relación de todos los autores y filiaciones de cada uno.
- Documento de conformidad de cada uno de los firmantes.

- Declaración explícita de que se cumplen todos los requisitos especificados dentro del apartado de Política Editorial de la revista (Punto 1).

### 2.3.- Contenido del manuscrito

El artículo se encontrará estructurado en las siguientes secciones: Título, Resumen, Palabras clave, Texto, Tablas, Figuras y Bibliografía. En los casos en que se requiera, Anexos y Listado de abreviaturas.

#### 2.3.1.- Página del título

Deberá contener:

- **Título** en *español* y en *inglés*, procurando no exceder, en lo posible, en más de 15-20 palabras. Debe describir el contenido del artículo de forma clara y concisa, evitando utilización de acrónimos y abreviaturas que no sean de uso común.
- **Autor encargado de recibir la correspondencia:** Puede ser el autor principal u otra persona designada. Deberá figurar nombre completo y apellidos, dirección postal, teléfono y correo electrónico.
- **Autores:**
  - Apellidos y nombre o inicial, separado por comas, hasta un máximo de seis. Cuando el número de autores sea superior, la revista permite la opción de añadir "et al" o incluir una relación de los mismos al final del texto. En caso de que se incluyan dos apellidos, estos deberán encontrarse separados por un guion. Mediante números arábigos en superíndice, cada autor se relacionará con la institución/es a la/las que pertenece.
  - En caso de que en la publicación deba hacer mención a algún tipo de agradecimiento, participantes o institución financiadora, deberá hacerse constar en esta página.

#### 2.3.2.- Resumen

Cada artículo de investigación original y revisiones, deberán contar con un *resumen en español* y un *abstract en inglés*, preferiblemente estructurado en los apartados de introducción, objetivos, material y método, resultados y discusión (o conclusiones en su caso). Deberá ser lo suficientemente explicativo del contenido del artículo, no contendrá citas bibliográficas ni información o conclusiones que no se encuentren referidas en el texto.

#### 2.3.3.- Palabras clave

A continuación y de forma separada de estos, se incluirán de tres a cinco *palabras clave en español y en inglés (key words)*.

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

#### 2.3.4.- Texto

Los manuscritos deberán ser redactados en formato Microsoft Word 2010 o compatible.

En el caso de artículos originales, deberán encontrarse estructurados atendiendo a las siguientes secciones: Introducción (finalizando con los objetivos del estudio), Material y métodos, Resultados y Discusión (Conclusiones en su caso), cada una de ellas, convenientemente encabezadas.

Se citarán aquellas referencias bibliográficas estrictamente necesarias, mediante números arábigos en forma de superíndices por orden de aparición, tanto en el texto como en las figuras.

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.

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 una estructura diferente en función de su contenido.

#### 2.3.5.- Tablas y figuras

El título se situará en la parte superior y tanto el contenido como las notas al pie, deberán ser lo suficientemente explicativos como para poder ser interpretadas sin necesidad de recurrir al texto.

Las tablas se enviarán en formato Microsoft Word 2010 o compatible y las figuras en formato Power Point, JPEG, GIFF o TIFF. Preferiblemente en fichero aparte del texto y en páginas independientes para cada una de ellas, indicando en el texto el lugar exacto y orden en el que deben ser intercaladas, aunque también se admite que remitan ya intercaladas en el texto.

Tanto las tablas como las figuras deberán estar numeradas según el orden de aparición en el texto, pero de forma independiente, las tablas mediante números romanos y las figuras mediante números arábigos. Se recomienda no sobrepasar el número de ocho tablas y ocho figuras en los artículos originales.

#### 2.3.6.- Abreviaturas

En caso de que se utilicen abreviaturas, la primera vez que aparezca en el texto deberá encontrarse precedida del nombre completo al que sustituye la abreviación e incluirse entre paréntesis. No será necesario en 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 como anexo, un listado de abreviaturas presentes en el cuerpo del trabajo.

#### 2.3.7.- 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.).

#### 2.3.8.- Agradecimientos, colaboraciones y menciones especiales

En esta sección se hará mención a todos los colaboradores que no cumplen los criterios de autoría (personas, organismos, instituciones o empresas que hayan contribuido con su apoyo o ayuda, técnica, material o económica, de forma significativa en la realización del artículo).

#### 2.3.9.- Referencias bibliográficas

Al final del artículo, deberá figurar la relación numerada de referencias bibliográficas siguiendo el mismo orden de aparición en el texto. (Número recomendado por artículo 40 referencias)

Deberán cumplir los Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas

y adaptarse al sistema de citación de la National Library of Medicine de EEUU para publicaciones médicas (*Citing Medicine: The NLM Style Guide for Authors, Editors and Publishers*), disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=citmed.TOC&depth=2>.

En **ANEXO** se incluyen algunos ejemplos que pueden ayudar a redactar la bibliografía

### 3.- Tipos y extensión de manuscritos

#### 3.1.- 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. (Tamaño recomendado: 2.000 - 4.000 palabras)

#### 3.2.- Revisiones

Trabajos de revisión de determinados temas que se consideren de relevancia en la práctica médica, preferentemente con carácter de revisiones bibliográficas o sistemáticas. (Tamaño recomendado 3.000 – 5.000 palabras)

#### 3.3.- Casos clínicos

Descripción de uno o más casos por su especial interés, aportación al conocimiento científico o extrañeza, entre otros motivos. (Tamaño recomendado, menos de 1.500 palabras)

#### 3.4.- Editoriales

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

#### 3.5.- Cartas al Director

Observaciones o comentarios científicos o de opinión sobre trabajos publicados en la revista recientemente o

que constituyan motivo de relevante actualidad (tamaño recomendado: 200 – 500 palabras).

#### 3.6.- Artículos especiales

El Comité Editorial podrá encargar o aceptar para esta sección, trabajos de investigación o actualizaciones 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.

#### 3.7.- Aula Abierta

Artículos de carácter docente destinados a atender determinadas necesidades del programa de la especialidad de medicina del trabajo que se imparte en la Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT-ISCIII).

### 4.- Proceso editorial

El Comité Editorial acusará recibo informando al autor principal de la recepción del manuscrito.

Los manuscritos recibidos se someterán a revisión por el Comité Editorial y serán sometidos a una evaluación por pares (*peer-review*) realizada por revisores expertos. El resultado de dicha evaluación se remitirá a los autores para que, cuando proceda, realicen las correcciones indicadas por los evaluadores dentro del plazo señalado.

Previamente a la publicación del artículo, se enviará una prueba a los autores para que la revisen detenidamente y señalen aquellas posibles erratas, debiendo devolverla corregida en un plazo no superior a 72 horas.

Todos los trabajos que no cumplan las Normas de Publicación de la revista podrán ser rechazados.

## ANEXO:

### Ejemplos de redacción de referencias bibliográficas más comunes

#### 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* 2006; 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) Documento sin mencionar al autor:

Iniciativa sobre comunicaciones eruditas. Association of College and Research Libraries (ACRL). Disponible en:

<http://www.geotropico.org/ACRLI-2.pdf>

#### C) Libros y monografías:

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. 1<sup>o</sup> Ed. Madrid: Interamericana-Mc Graw Hill; 1996.

#### D) Capítulo de un libro

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

Ejemplo:

Bonet ML. Aspectos éticos de la investigación en nutrigenómica y con biobancos. En: Alemany M, Bernabeu-Maestre J (editores). *Bioética y Nutrición*. 2010. Editorial AguaClara. Alicante: 247-264.

#### E) Material electrónico:

##### E-1) CD-ROM

Anderson SC, Poulsen KB. Anderson's electronic atlas of hematology [CD-ROM]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.

##### E-2) Artículo en revista en Internet:

López-Villaescusa MT, Robuschi-Lestouquet F, Negrín-González J, Muñoz-González RC, Landa-García R, Conde-Salazar-Gómez L. Dermatitis actínica crónica en el mundo laboral. *Med. segur. trab.* [revista en la Internet]. 2012 Jun [consultado 5 de abril de 2013];58(227):128-135. Disponible en:

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2012000200006&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2012000200006&lng=es).

<http://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2012000200006>

**Editorial****Entornos de trabajo e impacto en salud****Work Environment and Health Impact****Pilar Serrano Gallardo<sup>1</sup>, Ana Parro Moreno<sup>1</sup>**

1. Sección Departamental de Enfermería. Facultad de Medicina. Grupo de Investigación en Enfermería y Cuidados de Salud del IDIPHIM. INAECU. Madrid. España.

Recibido: 26-08-15

Aceptado: 01-09-15

**Correspondencia**

Pilar Serrano Gallardo

Profesora. Sección Departamental de Enfermería. Facultad de Medicina. Grupo de Investigación en Enfermería y Cuidados de Salud del IDIPHIM. INAECU. Madrid. España.

Correo electrónico: pilar.serrano@uam.es

En 2013 la Organización Mundial de la Salud (OMS) lanza la Estrategia de Recursos Humanos<sup>1</sup>, que señala como uno de sus pilares el “crear un entorno de trabajo propicio”, y para lo cual se hace necesaria una cultura de colaboración y excelencia que demanda de: un entorno respetuoso y ético, una mejora en la administración de la justicia, y una gestión moderna del personal. Sobre este último punto la OMS resalta que es preciso un nuevo programa del personal directivo que esté orientado a promover un equilibrio saludable entre la vida personal y la laboral, que contemple políticas de conciliación familiar y que colabore con los representantes de los trabajadores.

El entorno de trabajo o entorno laboral se pueden definir como el conjunto de características organizacionales que facilitan o dificultan la práctica profesional, y entre las que se destacan la comunicación, la colaboración, el desarrollo profesional, que incluye la formación, y el empoderamiento de los trabajadores. Por otra parte, el clima organizacional se puede considerar el resultado de la interacción entre las características de las personas y las organizaciones. La cultura organizacional, entendida como el conjunto de patrones de conducta, valores y creencias de los miembros de una organización, va a determinar el clima organizacional. Ambos conceptos, clima y cultura, se interrelacionan estrechamente de manera bidireccional, e impregnan los entornos de trabajo. Por lo tanto, una piedra angular, tanto en los entornos de trabajo como para el clima y cultura organizacional, son los profesionales, su estructura, organización y modelos de práctica.

Clásicamente el entorno de trabajo o laboral ha tenido importancia fundamentalmente desde su repercusión en la producción de bienes y servicios, así como sobre la salud de los trabajadores. Pero en las últimas décadas se ha dado un paso más, poniendo de manifiesto que los entornos laborales con su cultura y clima organizacional, así como las características estructurales y organizativas de sus recursos humanos, determinan además los resultados en salud. Es en este contexto en el que surgen las instituciones magnéticas, concretamente los hospitales magnéticos.

Los centros magnéticos o centros imán toman su nombre de la capacidad que tienen para atraer y retener profesionales, aumentando así la confianza de los usuarios<sup>2</sup>. Se reconocen porque han de presentar buenos indicadores en lo que a las plantillas de enfermería se refiere, habilidades y formación, número de horas trabajadas por paciente y día, *burnout*, satisfacción de los profesionales<sup>3</sup>, pero además en indicadores de resultados en salud como son la satisfacción de los pacientes, la mortalidad, los errores de medicación, las caídas o las úlceras por presión<sup>2</sup>.

Desde hace más de una década autores como Aiken, han analizado el efecto de los entornos de práctica en el que ejercen las enfermeras, así como aspectos de la cultura organizacional, mostrando que aquellos

hospitales con un ambiente positivo (Hospital Magnético), donde la enfermera puede ser más autónoma, ejercer su actividad con mayor control y establecer mejores relaciones con otros profesionales de la salud, presentaban mayor satisfacción laboral, mayor satisfacción de los pacientes y menor mortalidad<sup>4, 5</sup>.

Asimismo, un tiempo limitado para tomar decisiones, vinculado a una mayor ratio paciente-enfermera, también reduce la capacidad de las enfermeras para intervenir en situaciones clínicas. La revisión sistemática que realizó Kane<sup>6</sup>, mostraba que el incremento de una enfermera a tiempo completo se asociaba con la reducción de una probabilidad de morir en la unidad de cuidados intensivos, así como de presentar eventos adversos como la neumonía.

En el polo contrario a un entorno magnético, saludable, se encontraría un entorno “tóxico”, refiriéndonos no solo al enfoque clásico de los riesgos laborales (riesgos físicos, químicos, biológicos...), sino también a un entorno que no favorece el desarrollo personal y profesional, que dificulta o no promueve la colaboración entre sus miembros, que aumenta la insatisfacción y el *burnout*, entornos en los que los trabajadores no desean trabajar, y que en última instancia van a provocar un impacto negativo en el producto, que en el caso de las instituciones de salud no es otro que la atención que se brinda a los usuarios y por lo tanto un impacto negativo en su salud.

Lake generó en el 2002 una de las herramientas que más se han utilizadas a nivel mundial para determinar la calidad de los entornos de práctica, el PES-NWI (Practice Environment Scale of the Nursing Work Index)<sup>7</sup>, y que ha sido validada para el ámbito español por De Pedro y colaboradores<sup>8</sup>. El PES-NWI se compone de cinco dimensiones que son: la “Participación enfermera en asuntos del centro”, que trata de identificar la oportunidad de los enfermeros para intervenir en la toma de decisiones de las políticas del centro; el “Fundamento enfermero de la calidad del cuidado”, relativa a la existencia de planes de cuidados escritos para cada paciente con el fin de proporcionar cuidados mayor calidad; el “Apoyo a las enfermeras de los gestores enfermeros”, relacionada con el papel comprensivo de los gestores y de sus tareas de asesoramiento y apoyo al equipo; la “Adecuación de la plantilla”, que contempla la suficiencia de enfermeras graduadas para proveer cuidados de calidad; y la “Relación entre profesionales”, relativa a la relación entre médicos y enfermeras bajo condiciones de colaboración adecuadas. Varias organizaciones, como la Joint Commission, lo considera un indicador de calidad en la acreditación de los centros, y la American Nurses Credentialing Center, también lo incluye como indicador en la acreditación de los hospitales magnéticos.

Si bien aún son escasos los trabajos que relacionan el entorno de trabajo con los resultados en salud en el ámbito de la Atención Primaria de Salud, especialmente en España, un estudio que se está llevando a cabo por las autoras de este editorial y otros colaboradores (actualmente en proceso de publicación), ha puesto manifiesto que una peor percepción del entorno de la práctica (medido con el PES-NWI) por parte de las enfermeras, determina un mayor riesgo de peor control en los pacientes hipertensos que tienen asignados.

En los últimos años está cobrando protagonismo dentro de los entornos de trabajo un factor que se está considerando elemento clave, y que es la figura del líder y el modelo de liderazgo. En cierta medida, y haciendo uso de un lenguaje epidemiológico, el modelo de liderazgo podría considerarse la variable trazadora por excelencia de los entornos de trabajo, dado que proporciona una información sensible a la vez que específica de cómo es la salud de las instituciones. En el estudio IRIS (Identification and Referral to Improve Safety), un ensayo controlado y aleatorizado en centros de Atención primaria del Reino Unido, la inclusión de una enfermera experta en el marco de un modelo de liderazgo transformacional, obtuvo como resultados que se detectaron tres veces más casos de violencia y se realizaron 22 veces más derivaciones. Cabe señalar que el liderazgo transformacional se caracteriza por el fomento de las relaciones y la confianza, la creación de un entorno de trabajo empoderado, así como de una cultura que apoye el desarrollo de conocimiento y la integración, tener un enfoque proactivo y participativo para dirigir y mantener el cambio, y equilibrar valores y prioridades de la institución<sup>9</sup>.

Un reciente trabajo de Parro y cols<sup>10</sup>, muestra que el apoyo de los gestores enfermeros/as es el factor con mejor valoración del entorno de la práctica. Además las enfermeras con cargo de responsabilidad y aquellas que tienen mayor formación tienen una mejor percepción de su entorno laboral. Con la finalidad de promover entornos magnéticos, entornos saludables que, además que fomentar la salud y la calidad de vida de los profesionales, optimicen la provisión de cuidados y mejoren los resultados en salud, es una oportunidad que no debemos desaprovechar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Change@WHO. Novedades sobre la reforma de los recursos humanos. [citado 18 Agost 2015]. Disponible en: [http://www.who.int/about/who\\_reform/change\\_at\\_who/issue4/human-resources-reform/es/#.Vc3GtPntmkp](http://www.who.int/about/who_reform/change_at_who/issue4/human-resources-reform/es/#.Vc3GtPntmkp)
2. Buchan J. What difference does ("good") HRM make. *Human Resources for Health*. 2004; 2(6):1-7.
3. Trinkoff AM, Johantgen M, Storr CL, Han K, Liang Y, Gurses AP, et al. A comparison of working conditions among nurses in magnet (R) and non-magnet (R) hospitals. *J Nurs Adm*. 2010; 40(7/8):309.
4. Aiken LH, Clarke SP, Sloane DM, Sochalski J, Silber JH. Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. *JAMA* 2002;288(16):1987-1993.
5. Aiken L, Sloane D, Bruyned L, Van de Heede K, Griffiths P, Busse R. Nurse staffing and education and hospital mortality in nine european countries: a retrospective observational study. *Lancet* 2014;383:1824-30.
6. Kane RL, Shamliyan TA, Mueller C, Duval S, Wilt TJ. The association of registered nurse staffing levels and patient outcomes: systematic review and meta-analysis. *Med Care* 2007;45(12):1195-1204.
7. Lake ET. Development of the practice environment scale of the Nursing Work Index. *Res Nurs Health* 2002;25(3):176-188.
8. De Pedro Gomez J, Morales-Asencio JM, Sese-Abad A, Bennasar-Veny M, Artigues-Vives. G, Pericas-Beltran J. Validación y adaptación al español de la escala del entorno de práctica enfermera del ursing work index. *Metas de Enferm* 2009;12(7):65-73.
9. Registered Nurses' Association of Ontario. Entornos de trabajo saludables, Guías de buenas prácticas. Ontario: RNAO; 2006.
10. Parro Moreno A, Serrano Gallardo P, Ferrer Arnedo C, Serrano Molina L, de la Puerta Calatayud ML, Barberá Martín A et al. Influence of socio-demographic, labour and professional factors on nursing perception concerning practice environment in Primary Health Care. *Aten Primaria*. 2013;45:476-85.

## Originales

### Salud y condiciones de trabajo en trabajadores mayores

#### Health and work conditions in older workers

Ordaz Castillo, Elena<sup>1</sup>; Ronda-Pérez, Elena<sup>2</sup>

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

2. Centro de Investigación en Salud Laboral. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona. España.

Recibido: 28-07-15

Aceptado: 22-09-15

#### Correspondencia

Elena Ordaz Castillo

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo

Instituto de Salud Carlos III

Pabellón 13 Campus de Chamartín

Avda. Monforte de Lemos, N.º 5

28029 - Madrid. España.

Correo electrónico: eordaz@isciii.es

Teléfono: 91 822 40 25

---

## Resumen

---

**Introducción:** En los últimos años, la población española ha experimentado un crecimiento acelerado de personas mayores. Las previsiones demográficas a corto-medio plazo describen un importante predominio de trabajadores mayores en el mercado laboral.

**Objetivos:** Identificar las diferencias según dos grupos de edad (<55 años y ≥55 años) en la percepción de las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora española.

**Metodología:** Las diferencias entre los dos grupos de edad se analizaron a partir de indicadores de condiciones de trabajo y de salud pertenecientes a la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (VII\_ENCT). El análisis consistió en el cálculo de las prevalencias y la odds ratio cruda-OR<sub>c</sub> y ajustada por sexo con su correspondiente intervalo del confianza al 95%

**Resultados:** El grupo de trabajadores más jóvenes presentan más riesgo de exposición a seis de los siete indicadores relacionados con las condiciones de trabajo (ruido, vibraciones, carga física, carga mental, autonomía y motivación). No obstante los trabajadores mayores tienen una peor percepción de su estado de salud (OR<sub>a</sub> = 2,06 [1,75-2,42]) y presentan en mayor medida problemas de salud que si bien les conducen a la visita médica más frecuentemente los relacionan menos con su actividad laboral.

**Conclusiones:** A tenor de los resultados, los trabajadores de 55 años y más refieren tener menos quejas respecto a sus condiciones laborales e incluso se sienten más autónomos y motivados. Es el deterioro físico y mental la principal limitación que encuentran estos trabajadores a la hora de ejercer sus tareas. Sería recomendable establecer políticas de promoción de la salud dentro de las empresas para mejorar los indicadores de salud y promover el envejecimiento activo de la población trabajadora española.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 314-324*

**Palabras clave:** Edad, lugares de trabajo, condiciones de trabajo, salud.

## Abstract

**Introduction:** In recent years, Spain's population has aged rapidly. Short and middle-term demographic forecasts describe a predominance of older workers in the labor market.

**Objectives:** To identify differences between two age groups (under 55 and aged 55 and over) in the perception of working conditions and health of the Spanish working population.

**Methodology:** The differences between the two age groups were analyzed from work and health indicators belonging to the VII National Survey on Working Conditions, made by the Institute for Safety and Health at Work (VII\_ENCT). The analysis consisted of calculating the prevalence and odds ratio raw and adjusted pro sex ratio- with its corresponding confidence interval of 95.

**Results:** The group of younger workers have showed a higher risk in six out of the seven indicators analyzed concerning working conditions (noise, vibration, physical and mental stress, autonomy and motivation). However, older workers have poorer perception of their health status (a OR = 2.06 [1.75 to 2.42]) and they have more health problems than younger workers, although less related to the working conditions.

**Conclusions:** According to the results, workers aged 55 and older report having fewer complaints about their working conditions and even feel more autonomous and motivated. The physical and mental deterioration is the main handicap for these workers when exercising their tasks. It would be advisable to establish policies to promote health within companies to improve health indicators and also to promote active aging in the Spanish working population.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 314-324*

**Keywords:** *Aged, workplace, work conditions, health.*

## INTRODUCCIÓN

La población europea envejece. Según declaraciones de la Comisión Europea, tres son las tendencias responsables de este cambio: 1) La continua subida de la esperanza de vida debido a una significativa mejora en la salud y calidad de vida de la población europea; 2) el aumento del grupo de edad de más de 65 años para el año 2030, momento en el cual la generación del baby boom alcanzará la edad de jubilación; y 3) el constante descenso del índice de natalidad por diversas razones.

En un informe publicado por el European Centre sobre envejecimiento las previsiones para el año 2025 de la población europea mayor a 50 años se sitúa por encima del 38% casi 10 puntos porcentuales más que el año 2000<sup>1</sup>. Este envejecimiento de la población lleva aparejado como consecuencia que la edad media de los trabajadores europeos sea más alta que nunca, con un claro predominio de los denominados, trabajadores mayores en el mercado laboral europeo.

En la UE-27 la tasa de empleo para las personas de 55-64 años aumentó del 36,9% en el año 2000 al 46% en el 2009 y las tendencias de la población activa en la UE-27 apuntan a que el grupo de edades de 55 a 64 años aumentará en un 16,2% (9,9 millones) entre 2010 y 2030 mientras que el resto de grupos de edades mostrarán una tendencia a la baja, que va del 5,4% (40-54 años) al 14,9% (25-39 años).<sup>2,3</sup>

En nuestro país, según informó el INE en el documento "Proyecciones de Tasas de Actividad Globales y Específicas por Grupos de Edad y Sexo 2011-2026"<sup>4</sup>, se ha estimado que el volumen de la población activa de 55 años y más en el año 2026 será de más de 4 millones de trabajadores traducido a una tasa de crecimiento del 37,3%, aunque es probable que esta cifra sea mayor. Además resulta inquietante el descenso esperado del grupo de edad de entre 25 y 54 años, con un decrecimiento del -7,2%.

El proceso de envejecimiento lleva aparejado una serie de deficiencias en las funciones sensoriales, orgánicas y cognitivas. También se asocia con un incremento en la patología de carácter crónica y limitante tales como el cáncer o enfermedades cardiovasculares<sup>5-7</sup>.

Atendiendo a las capacidades sensoriales, cabe destacar el deterioro auditivo<sup>8</sup> y visual<sup>9</sup> con una reducción en la agudeza visual, campo visual, pérdida de capacidad de acomodación, discriminación del contraste y del color e incremento en la sensibilidad a deslumbramientos. La función cognitiva (la memoria, el razonamiento y la comprensión) puede empezar a deteriorarse a partir de los 45 años de edad, según diversos estudios<sup>10-11</sup>. A partir de la treintena, la capacidad cardiorrespiratoria y la fuerza muscular se reducen en un 1-2% anualmente<sup>12</sup> y a nivel respiratorio se produce además un deterioro progresivo de la función pulmonar<sup>13</sup>.

En el sistema músculo-esquelético, las personas pierden de 15 a 20% de su fuerza entre las edades de 20 a 60 años y, es frecuente encontrar pérdida de masa ósea, osteoporosis, pérdida de masa muscular, degeneración del cartílago articular y artrosis<sup>14</sup>.

El conjunto de estas limitaciones da lugar en muchas ocasiones a una cierta discriminación a la hora de contratar o en el trato con los compañeros. Así, los resultados del eurobarómetro 2012<sup>15</sup>, muestran que la discriminación por motivos de edad en el lugar de trabajo es la forma más frecuente de este tipo de discriminación. Aproximadamente 1 de cada 20 personas ha experimentado discriminación por motivos de edad en el lugar de trabajo (6%) y 1 de cada 7 (1%) ha sido testigo de este tipo de discriminación.

No obstante, aunque la salud y la capacidad física se deterioran a medida que envejecemos, existen otras destrezas y competencias especialmente las relacionadas con la comunicación organizacionales y habilidades sociales que solo maduran durante la segunda mitad de nuestra vida. El pensamiento estratégico, la agudeza de ingenio, la consideración, la sabiduría, la capacidad de deliberar, la capacidad de racionalizar, el control de la vida, la percepción global y las capacidades lingüísticas mejoran con la

edad<sup>2</sup>. Diversos estudios<sup>16-119</sup> muestran que los trabajadores de más edad tienen más dedicación al trabajo, mejores relaciones sociales en el mismo y permanecen más tiempo en el puesto de trabajo que los jóvenes presentando a menudo tasas de absentismo más bajas<sup>2,20</sup>.

Las habilidades, experiencia y madurez de los trabajadores de más edad compensan los posibles problemas de salud relacionados con la edad. Por otro lado, la edad parece que juega un papel protector frente a la siniestralidad laboral. Así se desprende del estudio de Guest (2014)<sup>21</sup>, donde los trabajadores menores de 30 años de edad tuvieron las tasas más altas de lesiones, con diferencias más significativas para las lesiones distintas de torceduras y esguinces que los mayores o, del Análisis del mercado laboral, condiciones de trabajo y siniestralidad<sup>22</sup>, en el que se refleja que la tasa de incidencia de los trabajadores más jóvenes (16-30 años) fue 1,3 veces mayor a la del grupo de trabajadores de edad intermedia (33-54 años) intermedio y 1,6 superior a la de los mayores (< 55 y más).

El objetivo de este estudio ha sido identificar las diferencias en la distribución de los factores de riesgo laboral entre trabajadores mayores, considerados estos de 55 años y más y los más jóvenes (< 55 años).

## MATERIAL Y MÉTODOS

La población de estudio fueron 7310 trabajadores asalariados entrevistados en la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo<sup>23</sup>.

La variable independiente grupo de edad, se generó a partir de la variable años cumplidos, distinguiendo entre trabajadores de 55 años y más y trabajadores menores de 55 años.

Como variables dependientes se analizaron variables relacionadas con las condiciones de trabajo, las características de la jornada de trabajo, conductas violentas, formación en seguridad y salud en el trabajo y el estado de salud.

Las condiciones de trabajo se midieron a través de siete indicadores: exposición a ruido, vibraciones, carga física, carga mental, apoyo social, motivación y autonomía. Alto nivel de ruido y vibraciones medido a través de una pregunta sobre la percepción del nivel de exposición. Para el resto de indicadores de este grupo, se realizó un sumatorio de las preguntas categóricas ordinales que conformaban cada ítem y se analizó la mediana. Se consideró alta exposición los valores por debajo o por encima de la mediana según fuera el orden de la escala de las variables categóricas ordinales.

En cuanto a las características de la jornada de trabajo se ha tenido en cuenta el número de horas trabajadas por semana, el tipo de jornada, trabajar fines de semana y festivos y la conciliación laboral. Las conductas violentas en el trabajo se han analizado a partir de 12 preguntas de respuesta múltiple sobre los distintos tipos de violencia o discriminación. Los indicadores de salud se han medido a través de las preguntas sobre salud percibida, problemas de salud y accidentes de trabajo y, finalmente, la formación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

## Análisis estadístico

El análisis consistió en el cálculo de las prevalencias de cada uno de los indicadores por grupos de edad y la comparación del exceso de riesgo entre los dos grupos de edad creados mediante el cálculo de la odds ratio de prevalencia cruda-OR<sub>c</sub> (trabajadores mayores frente a jóvenes) y ajustada pro sexo (OR<sub>a</sub>) con su correspondiente intervalo del confianza al 95%. El programa estadístico utilizado fue el IBM SPSS Statics 22.0.

## RESULTADOS

Del total de asalariados, 915 son trabajadores de 55 años y más (12,5%) y 6395 son trabajadores más jóvenes (87,5%).

Las características sociodemográficas de los dos grupos de edad (tabla I) fueron similares en cuanto a sexo y a su distribución por sector de actividad no observándose diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,005$ ).

**Tabla I. Características sociodemográficas de la muestra**

		17-54 años		55 y más años		p-valor
		n	%	n	%	
Sexo	Hombres	3.236	50,6	486	53,1	>0,05
	Mujeres	3.159	49,4	429	46,9	
Sector actividad	Agricultura	209	3,3	23	2,5	<0,05
	Industria	932	14,6	139	15,2	
	Construcción	452	7,1	58	6,3	
	Servicios	4.801	75,1	695	76,0	
	Total	6.394	100	915	100	

Base: total de trabajadores asalariados ENCT VII (n = 6395).

En cuanto a la distribución por las distintas actividades económicas se aprecia una mayor dispersión en los trabajadores más jóvenes mientras que el 35% de los trabajadores mayores se concentran en Administración pública, educación y actividades sanitarias. (tabla II).

**Tabla II. Distribución de la muestra en función de las actividades económicas (CNAE 2009) según grupos de edad (Datos en %)**

	17-54 años	55 y más años
Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor	9,6%	4,3%
Administración Pública y defensa; Seguridad Social	7,7%	13,5%
Educación	7,7%	11,6%
Actividades sanitarias	6,0%	9,9%
Servicios de comidas y bebidas	6,1%	3,3%
Construcción de edificios	4,4%	3,3%
Actividades de los hogares	3,3%	5,5%
Comercio al por mayor e intermediarios del comercio	3,0%	2,5%
Otros servicios personales	2,7%	4,3%
Transporte terrestre y por tubería	2,9%	2,5%
Agricultura, ganadería, caza y servicios relac. con las mismas	2,9%	2,0%
Industria de la alimentación	2,3%	2,1%
Actividades de construcción especializada	2,2%	2,3%
Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	2,1%	1,7%
Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	1,9%	2,0%

Base: total de trabajadores asalariados.

## Condiciones de trabajo

Los trabajadores más jóvenes presentan una peor percepción de las condiciones de trabajo o más frecuencia de exposición a condiciones adversas para seis de los siete indicadores analizados (tabla III). En general, por debajo de los 55 años, los trabajadores manifiestan estar expuestos a niveles más altos de más ruido y vibraciones en el desempeño de sus tareas aunque estas diferencias no han resultado estadísticamente significativa para el caso del ruido y ligeramente significativas en el caso de las vibraciones ajustando por sexo.

Por otro lado, los más jóvenes presentan mayores exigencias físicas y mentales, gozan de menos autonomía y se encuentran menos motivados que los trabajadores mayores ( $p < 0,000$ ).

Son, sin embargo, los trabajadores más mayores quienes parecen contar con menos apoyo de sus jefes y sus compañeros a la hora de realizar su trabajo aunque esta diferencia no ha resultado estadísticamente significativa (0,6% vs. 48,1%,  $OR_a = 0,95-1,27$ ).

Tabla III. Prevalencia y Odds de los indicadores de condiciones de trabajo por grupo de edad

	17-54 años		55 y más años		OR <sub>c</sub>	IC 95%		OR <sub>a</sub>	IC 95%	
	n	%	n	%						
Alta exposición a Ruido	707	11,1	89	9,8	,86	,68	1,08	,84	,66	1,06
Alta exposición a Vibraciones	909	14,3	110	12,1	,82	,66	1,01	,78	,62	,96
Altas exigencias físicas	2.697	46,3	344	41,0	,80	,69	,93	,80	,69	,93
Altas exigencias mentales	3.085	50,4	371	42,1	,72	,62	,83	,72	,62	,83
Falta Apoyo social	1.404	48,1	141	50,6	1,10	,96	1,27	1,10	,95	1,27
Falta Motivación	2.707	47,5	376	40,8	,76	,66	,88	,76	,66	,89
Falta Autonomía	2.938	51	160	44,7	,78	,67	,90	,78	,67	,90

OR<sub>c</sub> = OR de trabajadores mayores respecto a jóvenes

OR<sub>a</sub> = OR ajustada por sexo

## Horario de trabajo

No se observan diferencias estadísticamente significativas en cuanto al número de horas trabajadas a la semana, 37,5 h el grupo de más edad y 37,9 horas los trabajadores más jóvenes ( $p = 0,810$ ). No obstante, el tipo de jornada también refleja un comportamiento desigual entre los dos grupos de edad ( $p < 0,005$ ), mientras que casi la mitad de los trabajadores mayores realizan jornadas de trabajo continuas los más jóvenes ocupan más trabajos de jornada partida y a turnos (tabla IV).

Tabla IV. Tipo de jornada de trabajo según grupo de edad

	17-54 años		55 y más años		p-valor
	n	%	n	%	
Jornada Partida	2.299	36,8	290	32,2	P < 0,005
Jornada Continua	2.440	39,1	422	46,9	
Rotativa/turnos	1.505	24,1	188	20,9	
Total	6.244	100	900	100	

La falta de conciliación, trabajar los sábados o tener que prolongar la jornada laboral son aspectos significativamente más prevalentes entre el grupo de trabajadores más jóvenes tal y como se refleja en la [tabla V](#).

**Tabla V. Prevalencia y Odds de indicadores de conciliación laboral según grupos de edad**

	17-54 años		55 y más años		OR <sub>c</sub>	IC 95%	OR <sub>a</sub>	IC 95%		
	n	%	n	%						
Trabajar sábado	1.916	30,1	217	23,8	,72	,62	,85	,73	,62	,86
Trabajador domingo	1.026	16,1	140	15,4	,94	,78	1,14	,95	,78	1,15
Jornada laboral prolongada	1.481	23,3	177	19,6	,80	,67	,95	,79	,66	,94
Falta conciliación	1.404	22,0	141	15,4	,64	,53	,77	,64	,53	,78

OR<sub>c</sub> = OR de trabajadores mayores respecto a jóvenes

OR<sub>a</sub> = OR ajustada por sexo

Las conductas discriminatorias afectan al 11,2% de los trabajadores de menos edad frente al 9,2% de los mayores. Cabe destacar las conductas discriminatorias por edad más prevalentes entre los más mayores ([tabla VI](#)).

**Tabla VI: Prevalencia de conductas violentas por grupos de edad (%)**

	17-54 años	55 y más años
Amenazas de violencia física	3,9	3,4
Violencia física cometida por personas pertenecientes a su lugar de trabajo	0,6	0,5
Violencia física cometida por personas no pertenecientes a su lugar de trabajo	2,4	2,2
Pretensiones sexuales no deseadas (acoso sexual)	0,4	0,1
Agresiones verbales, rumores o aislamiento social	7,5	6,2
Discriminación por la edad	0,5	0,8
Discriminación por la nacionalidad	0,9	0,3
Discriminación sexual/discriminación por género	0,6	0,5
Discriminación por la raza, origen étnico o color de su piel	0,4	0,3
Discriminación por la religión	0,2	0,0
Discriminación por una discapacidad	0,1	0,1
Discriminación por la orientación sexual	0,1	0,0
Ninguna	88,8	90,8

Base: 7310 trabajadores asalariados. Pregunta de respuesta múltiple.

## Formación

La probabilidad de recibir formación entre los trabajadores mayores es menor que entre los jóvenes (OR<sub>a</sub> = 0,85 [0,73-0,98]).

**Tabla VII. Prevalencia Odds de formación recibida según grupos de edad**

	17-54 años		55 y más años		OR <sub>c</sub>	IC 95%	OR <sub>a</sub>	IC 95%
	n	%	n	%				
No	2.442	38,6	381	42,3				
Si	3.882	61,4	520	57,7	0,86	0,75-0,99	0,85	0,73-0,98
Total	6.324	100	901	100				

OR<sub>c</sub> = OR de trabajadores mayores respecto a jóvenes

OR<sub>a</sub> = OR ajustada por sexo

## Estado de Salud

En cuanto a la percepción del estado de salud (tabla VIII) los trabajadores de 55 años refieren peor su salud como regular/mala/muy mala 2,06 [1,75-2,42]).

Tabla VIII. Prevalencia y Odds de salud percibida según grupos de edad

	17-54 años		55 y más años		OR <sub>c</sub>	IC 95%	OR <sub>a</sub>	IC 95%
	n	%	n	%				
Regular/malo/muy malo	1.023	16,0	254	27,7				
Bueno/muy bueno	5.367	84,0	662	72,3	2,01	1,71-2,36	2,06	1,75-2,42
Total	6.390	100,0	916	100,0				

OR<sub>c</sub> = OR de trabajadores mayores respecto a jóvenes

OR<sub>a</sub> = OR ajustada por sexo

En la tabla IX se resume la prevalencia de los problemas de salud de los trabajadores, la percepción de los mismos sobre su posible relación con el trabajo y las visitas médicas realizadas por estos problemas. En general, los trabajadores mayores de 55 años manifiestan tener más problemas de salud que el grupo más joven.

Destacan, los dolores osteomusculares (espalda, cuello y nuca, hombros, brazos y piernas), seguidos del cansancio o agotamiento, estrés o ansiedad y problemas visuales.

No obstante los trabajadores mayores asocian con menos frecuencia sus dolencias al trabajo aunque estas dolencias les llevan a efectuar más visitas al médico.

Tabla IX. Prevalencia de los problemas de salud por grupo de edad (datos en %)

	17-54 años			55 y más años		
	Problemas salud	Agravado producido trabajo	Visita médica	Problemas salud	Agravado producido trabajo	Visita médica
Dolor de cuello/nuca	32,0%	87,5%	57,0%	36,4%	87,4%	69,8%**
Dolor de espalda	50,0%	88%	58,4%	57,6%	85,6%	73,3%**
Dolor en hombros, brazos	26,3%	88,3%	56,6%	34,7%	85,2%	75,6%**
Dolor en piernas, rodillas o pies	21,3%	81,8%	52,9%	28,3%	75,0%*	69,6%**
Problemas respiratorios	3,9%	33,6%	79,8%	4,8%	47,7%	71,4%
Problemas de la voz	4,8%	73,8%	57,9%	5,8%	69,8%	56,8%
Problemas de la piel	3,7%	38,2%	67,0%	4,5%	43,9%	72,2%
Problemas auditivos (en los oídos)	4,6%	47,4%	71,9%	10,1%	49,5%	82,2%
Problemas visuales (en los ojos)	10,3%	53,6%	77,9%	19,4%	42,7%**	86,9%
Tensión arterial alta	4,8%	36,0%	79,3%	13,1%	37,8%	88,9%
Dolor de cabeza	14,5%	60,9%	48,3%	13,4%	60,2%	67,6%**
Problemas para conciliar el sueño	9,2%	69,1%	46,3	14,0%	60,9%	59,7*
Estrés, ansiedad o nerviosismo	16,5%	83,5%	44,2%	19,7%	75,0%**	55,6%*
Depresión o tristeza	4,5%	60,0%	59,1%	7,3%	59,7%	75,0%
Cansancio, agotamiento	18,3%	88,2%	29,8%	21,4%	83,2%	45,4%**
Otros	0,8%	41,7%	80,8%	1,2%	18,0%	100%
Ninguno	29,1%			16,1%		

Base: Trabajadores que han señalado algún problema de salud). Datos en %. Pregunta de respuesta múltiple;

\* $P < 0,005$

\*\* $p = 0,000$

Finalmente en la **tabla X** se refleja la prevalencia de accidentes de trabajo. Se observa un ligero incremento de los mismos en el grupo de más edad aunque la diferencia no ha resultado estadísticamente significativa ( $OR_a = 1,04 [0,8-1,34]$ ).

**Tabla X. Prevalencia y odds de accidentes de trabajo según grupos de edad**

	17-54 años		55 y más años		OR <sub>c</sub>	IC 95%	OR <sub>a</sub>	IC 95%
	n	%	n	%				
No	5.891	92,2	840	91,9				
Sí	495	7,8	74	8,1	1,05	0,81-1,35	1,04	0,80-1,34
Total	6.386	100	914	100				

## Discusión

Los resultados de nuestro estudio reflejan una baja participación de los trabajadores mayores en el mercado laboral, con una representación del 14,2% muy por debajo de la media europea señalada por Eurostat en el año 2013, donde la tasa de empleo de los trabajadores de 55 años y más alcanzó el 55,1%

Posiblemente este resultado esté relacionado con la mayor dificultad de los trabajadores de más edad en el pasado reciente para competir con unos puestos de trabajo cada vez más escasos, en parte por su menor nivel educativo, las mayores dificultades de adaptación laboral como consecuencia de los cada vez más rápidos cambios tecnológicos, los mayores salarios que habría que pagarles y, finalmente, por las reticencias de los empresarios debidas a los mayores problemas de salud o accidentes laborales en que podrían incurrir.

La peor percepción del estado de salud de los trabajadores mayores, puesta de manifiesto en nuestro estudio, podría ser un indicativo de la mayor prevalencia de los problemas de salud evidenciados tal y como se refleja en numerosos hallazgos bibliográficos que describen el deterioro de las funciones sensoriales y motoras asociadas al envejecimiento<sup>10-11; 24-27</sup>.

Padula<sup>28</sup>, en su estudio diferencial sobre capacidades funcionales entre trabajadores mayores y jóvenes concluye que son los primeros quienes presentan una mayor prevalencia de enfermedades y consumo de medicamentos pero no se evidencian diferencias estadísticamente significativas en cuanto al índice de capacidad de trabajo (ICT) entre los dos grupos de edad. Similar resultado se desprende de la revisión sistemática llevada a cabo por Van der Berg & col<sup>29</sup>, sobre los factores determinantes del Índice de capacidad de trabajo (ICT), en el que no se consigue establecer una relación directa con la edad y si con los factores individuales del trabajador, el estilo de vida, la condición física y las demandas del trabajo.

Las investigaciones científicas que evalúan el rendimiento profesional de los trabajadores mayores respecto a los más jóvenes, confirman «que no existe una diferencia significativa en el rendimiento laboral entre los trabajadores de mayor edad y los más jóvenes»<sup>30</sup>. Una explicación del alto rendimiento profesional que muestran los trabajadores mayores puede ser que estos pueden compensar cualquier deficiencia en sus competencias individuales con otras en las que sean más sobresalientes. Según Ng<sup>17</sup>, los trabajadores mayores utilizan diversas estrategias para adaptarse al deterioro de los recursos físicos que ayudan a hacer frente y mantener su funcionamiento en el lugar de trabajo por encima incluso de los trabajadores más jóvenes. La aptitud más positiva a la hora de valorar las condiciones de trabajo o la mayor satisfacción en su ejecución, resultados puestos de manifiesto en nuestro estudio, podrían constituir un ejemplo sobre estas estrategias de adaptación.

Por otro lado, la falta de significación estadística encontrada en nuestros resultados sobre la prevalencia de accidentes de trabajo coincide con los hallazgos del estudio de

Guest, M & col.<sup>21</sup>, cuyos resultados sostienen que los trabajadores mayores son más capaces de realizar su trabajo de forma segura, evitando así el riesgo y el accidente.

El contrapunto a todo lo expuesto, lo encontramos a la hora de analizar la formación complementaria en los trabajadores, herramienta imprescindible a la hora de actualizar sus cualificaciones y afianzar su puesto en el mercado laboral. La realidad, según se desprende del informe sobre Trabajo saludable en un Europa que envejece<sup>31</sup> y de nuestros resultados es que los trabajadores de edad avanzada se forman mucho menos que otros grupos de edad.

Por tanto, el envejecimiento de la población trabajadora no debe verse como un problema y los trabajadores de más edad no deben constituir un riesgo para las empresas si no en muchos casos, una ventaja aprovechando de ellos su experiencia y su adaptabilidad al mercado laboral.

Se trataría entonces de apostar por políticas de promoción de la salud dentro de las empresas que apoyasen el desarrollo de hábitos de vida saludable, físicos y mentales y del fomento de la formación continuada entre los trabajadores más mayores ya que solo el aprendizaje puede preparar de verdad a los trabajadores del futuro hacia el cambio.

Una limitación de este estudio es el diseño transversal de la VII\_ENCT que no permite establecer una relación causa efecto ya que los datos del evento y la exposición son medidas en el mismo momento.

Como conclusión, los trabajadores mayores perciben mejor las condiciones de trabajo a las que están expuestos manifestando soportar una menor carga física y mental respecto a los más jóvenes. En general, los principales problemas de salud están relacionados con el sistema musculoesquelético, el cansancio, el oído, la vista y el estrés si bien la prevalencia es mucho mayor en el grupo de más edad ocasionándoles un mayor número de visitas al médico. No obstante, los trabajadores de 55 años y más relacionan en menor medida estas dolencias con su actividad laboral. No se observan diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de accidentes de trabajo por grupos de edad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asghar Zaidi. Features and Challenges of Population Ageing: The European Perspective. European Centre; 2008. Disponible en: [http://www.euro.centre.org/data/1204800003\\_27721.pdf](http://www.euro.centre.org/data/1204800003_27721.pdf).
2. Promoción del envejecimiento activo. European Agency for Safety and Health at work. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/articles/promoting-active-ageing-in-the-workplace>
3. Trabajadores de edad avanzada. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo 2015. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/themes/osh-management-context-ageing-workforce>
4. Proyecciones de Tasas de Actividad Globales y Específicas por Grupos de Edad y Sexo 2011-2026: Instituto Nacional de Estadística, 2011- Disponible en: [http://www.ine.es/daco/daco42/daco4211/proyecciones/epa\\_proyec\\_2011-2026.pdf](http://www.ine.es/daco/daco42/daco4211/proyecciones/epa_proyec_2011-2026.pdf)
5. Grace Christ and Sadhna Diwan. Chronic Illness and Aging. 2015.
6. Ruzicka S. The impact of normal aging processes and chronic illness on perioperative care of the elderly. *Semin Perioper Nurs* 1997 Jun 1;6(1):3-13.
7. Global Health and Aging. 2012. World Health Organization. Disponible en: [http://www.who.int/ageing/publications/global\\_health.pdf](http://www.who.int/ageing/publications/global_health.pdf)
8. NTP 366: Envejecimiento y trabajo: audición y motricidad. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Disponible en <http://www.insht.es/portal/site/Insht/>
9. NTP 348: Envejecimiento y trabajo: la visión. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Disponible en: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/>
10. Sapkota RP, Van dL, I, Pardhan S. How does aging affect the types of error made in a visual short-term memory 'object-recall' task? *Front Aging Neurosci* 2014;6:346.

11. Theppitak C, Lai V, Izumi H, Higuchi Y, Kumudini G, Movahed M, et al. Visual Recognition Memory Test Performance was Improved in Older Adults by Extending Encoding Time and Repeating Test Trials. *J Occup Health* 2015 Jan 19;56(6):453-60.
12. Stoltz, J., F. Cardiovascular Biology: Endothelial Cell in Health and Hypertension, Volumen 1. In: J. F. Stoltz, editor. Netherlands: IOS Press; 2007.
13. Gulshan Sharma and James Goodwin. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Clin Interv Aging* 2006 Sep 1;1(3):253-60.
14. Deschenes MR1.. Effects of aging on muscle fibre type and size. *Sports Med* 2004;34(12):809-24.
15. European Comission. Active Ageing. Special Eurobarometer 378. 2012 Jan 1. (Consultado el 16/04/2015). Disponible en: [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_378\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_378_en.pdf)
16. Kirkham HS, Clark BL, Bolas CA, Lewis GH, Jackson AS, Fisher D, et al. Which modifiable health risks are associated with changes in productivity costs? *Popul Health Manag* 2015 Feb;18(1):30-8
17. Ng ES, Law A. Keeping up! Older workers' adaptation in the workplace after age 55. *Can J Aging* 2014 Mar;33(1):1-14.
18. Yeung DY, Fung HH, Chan DK. Positive effect of social work-related values on work outcomes: the moderating role of age and work situation. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2015 Mar;70(2):235-46.
19. Bohle P PCQM. Time to call it quits? The safety and health of older workers. *Int J Health Serv* 2010;40(1):23-41.
20. Martocchio JJ1. Age-related differences in employee absenteeism: a meta-analysis. *Psychol Aging* 1989;4(4):409-14
21. Guest M, Boggess MM, Viljoen DA, Duke JM, Culvern CN. Age-related injury and compensation claim rates in heavy industry. *Occup Med (Lond)* 2014 Mar;64(2):95-103.
22. Análisis del mercado laboral, condiciones de trabajo y siniestrabilidad. Una perspectiva según la edad. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disponible en: <http://www.oect.es/Observatorio/5%20Estudios%20tecnicos/Otros%20estudios%20tecnicos/Publicado/Ficheros/INFORME%20sobre%20la%20edad%20%28INSHT%202013%29.pdf>
23. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. 2011. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disponible en <http://www.oect.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20%28VII%20ENCT%29.pdf>
24. Norman JF, Adkins OC, Norman HF, Cox AG, Rogers CE. Aging and the visual perception of exocentric distance. *Vision Res* 2015 Apr;109(Pt A):52-58.
25. MacLeod KE, Satariano WA, Ragland DR. The Impact of Health Problems on Driving Status among Older Adults. *J Transp Health* 2014 Jun;1(2):86-94.
26. Smith P, Bielecky A, Ibrahim S, Mustard C, Saunders R, Beaton D, et al. Impact of pre-existing chronic conditions on age differences in sickness absence after a musculoskeletal work injury: a path analysis approach. *Scand J Work Environ Health* 2014 Mar;40(2):167-75.
27. Jones MK, Latreille PL, Sloane PJ, Staneva AV. Work-related health risks in Europe: are older workers more vulnerable? *Soc Sci Med* 2013 Jul;88:18-29.
28. Padula RS, Comper ML, Moraes SA, Sabbagh C, Pagliato WJ, Perracini MR. The work ability index and functional capacity among older workers. *Braz J Phys Ther* 2013 Jul;17(4):382-91.
29. Van den Berg TI, Elders L, Zwart B, Burdorf A. The effects of work-related and individual factors on the Work Ability Index: a systematic review. *Occup Environ Med* 2009;66:211-20.
30. Kruse A; Whal, HW. Personality development in old age. *Z Gerontol Geriatr.* 1999 Aug;32(4):279-93.
31. European Network for workplace health promotion. Trabajo Saludable en una Europa que Envejece. 2006. (Consultado 28/05/2015) Disponible en [http://www.insht.es/PromocionSalud/Contenidos/Promocion%20Salud%20Trabajo/Documentos%20ENWHP/Guias/Ficheros/ENWHP\\_Ageing\\_Europe\\_ES.pdf](http://www.insht.es/PromocionSalud/Contenidos/Promocion%20Salud%20Trabajo/Documentos%20ENWHP/Guias/Ficheros/ENWHP_Ageing_Europe_ES.pdf)

## Originales

### Evolución del impacto de la cardiopatía isquémica en la reincorporación laboral de trabajadores españoles

### Evolution of Ischemic Cardiopathy Impact on Spanish Workers on their Return to Work

Ángel García García<sup>1</sup>, Charo Ramos Ramos<sup>1</sup>, Beatriz Toledo Hervás<sup>1</sup>, Víctor Inchausti Sánchez<sup>1</sup>, César González Ramírez<sup>2</sup>, Helena Fernández Bardisa<sup>2</sup>, María Teresa González López<sup>3</sup> y Rafael Ramos Muñoz<sup>4</sup>

1. Servicio de Cardiología/Rehabilitación Cardíaca Ibermutuamur Madrid. España.
2. Departamento de Contingencia Común Ibermutuamur. Madrid. España.
3. Departamento de Programas Sanitarios, Proyectos y Atención Especializada Contingencia Común Ibermutuamur. Madrid. España.
4. Dirección Médica de Contingencia Común Ibermutuamur. Madrid. España.

Recibido: 15-04-15

Aceptado: 08-09-15

#### Correspondencia

Ángel García García

Servicio de Cardiología/Rehabilitación Cardíaca Ibermutuamur Madrid. España.

Correo electrónico: AngelGarcia@ibermutuamur.es

## Resumen

**Introducción:** La cardiopatía isquémica es una de las principales causas de morbimortalidad en los países desarrollados dificultando la vuelta al trabajo de estos pacientes. Pretendemos estudiar la evolución de la incapacidad Temporal y Permanente en trabajadores españoles que causan baja por cardiopatía isquémica, así como analizar las variables que influyen en la reincorporación laboral.

**Material y métodos:** Estudio observacional retrospectivo de cohortes con pacientes menores 65 años que sufrieron un infarto agudo de miocardio (IAM) entre Enero de 2000 y mayo de 2011. Se recogieron datos clínicos, demográficos, socioeconómicos y laborales para analizar su relación con la reincorporación laboral.

**Resultados:** Se seleccionaron un total de 5067 pacientes, el 94% varones, y con una edad media de 54,3 años. Un total de 3.679 pacientes (72,6%) se reincorporaron a su actividad laboral tras el infarto, mientras que 1261 (24,9%) obtuvieron la incapacidad laboral permanente. La mayores tasas de incapacidad laboral se observan en los pacientes > 50 años, en los que han sufrido un mayor daño cardíaco (FEVI < 50%), en aquellos con un mayor número de arterias coronarias obstruidas y los que fueron revascularizados mediante cirugía. En cuanto a las variables socioeconómicas se reincorporan menos los trabajadores con salarios más bajos, los trabajadores por cuenta ajena y los que realizan trabajos en los que predomina la carga física y manual frente a las profesiones en que predomina el trabajo intelectual. No encontramos diferencias con respecto a la tasa de reincorporación entre hombres y mujeres o en función del diagnóstico que motivó la baja (síndrome coronario agudo *vs.* angina).

Observamos que la tasa de reincorporación laboral se ha incrementado de forma progresiva en la última década. (Desde tasas de reincorporación del 60% en el 2000-2002 a tasas superiores al 80% a partir de 2010) Este incremento se observa en todos los sectores ocupacionales como en todos los tramos etarios en los que se distribuye la muestra

**Conclusiones:** En nuestro estudio se observa un aumento progresivo en los últimos años en el porcentaje de pacientes que se reincorporan al trabajo. Las variables que mejor predicen la reincorporación

laboral tras sufrir una baja por cardiopatía isquémica son viables clínicas como la extensión del daño miocárdico (FEVI <50%/FEVI >50%) y el procedimiento de revascularización empleado (percutáneo/cirugía) así como las variables socioeconómicas referentes al tipo de trabajo (autónomo/cuenta ajena), ocupación profesional (carga física/carga intelectual) y la edad del trabajador

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 325-341*

**Palabras clave:** *Infarto de miocardio. Angina de esfuerzo Reincorporación laboral. Incapacidad laboral temporal, Cardiopatía isquémica.*

## Abstract

**Background:** Ischemic cardiopathy is one of the main causes of morbidity and mortality in developed countries. It affects the patients quality of life and interferes with their return to work, thus generating a significant economic cost. The aim of our study is to assess labor conditions of patients who suffered an acute myocardial infarction (AMI), highlighting the factors that could have an impact on their return-to-work time.

**Materials and methods:** Observational retrospective study with patients under 65 years old who suffered an AMI between January 2000 and May 2011. Data concerning clinical, social, demographic and labor circumstances was collected to better understand its relation with the return to work.

**Results:** A total of 5.067 patients with Coronary Heart Disease (hereinafter referred to as CHD) were selected. 94% of the samples were men, under 54.3 years old. 3679 out of 5067 patients (72.6%) returned to work after a heart infarct whereas 1261 (24.9%) did not return, obtaining the permanent incapacity to work. Among the clinical and patient factors, the main determinants were age (mostly <50 years), severity of AMI, poor left ventricular function (EF <50% / EF >50%) and revascularization procedures (percutaneous coronary interventions –PCI– and *coronary artery bypass graft* surgery, CABG). Regarding the economic and job-related factors three variables were found to be the strongest predictors of returning to work: job demands (physically demanding jobs vs. intellectually demanding jobs), incomes and job conditions (self-employment vs. employees). There were no significant differences on the returning-to-work rate between men or women or between sick leave due to an acute coronary syndrome or due to an angina.

We observed that the return-to-work activity increased gradually from 2000-2011 (from rates of 60% in 2000-2002 to over 80% in 2010). This increase is present in all occupational activities as well as in all age ranges.

**Conclusion:** In our study we observed a gradual increase of patients returning to work in recent years. The variables used to better predict the return-to-work time in a period of sick leave after a CHD episode are categorized as follows: clinic viable like the extent of myocardial damage (LVEF <50%/LVEF >50%) and the revascularization procedures (*Percutaneous coronary intervention* (PCI) or *coronary artery bypass graft* surgery, CABG), socioeconomic variables related to the kind of job (self-employment vs. employees) and lastly labor conditions like job demands (physical-demanding jobs vs. intellectual-demanding jobs) or age.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 325-341*

**Key words:** *Myocardial infarction. Myocardial angina, Return to work. Coronary heart disease.*

## INTRODUCCIÓN

La cardiopatía isquémica es una de las patologías más prevalentes en pacientes en edad laboral en los países desarrollados y es la causa más importante de mortalidad cardiovascular (37,28% en varones y 23,79% en mujeres, INE 2007)<sup>1</sup>. Los cambios que la enfermedad coronaria determina en la calidad de vida de los enfermos tienen gran trascendencia no sólo para el bienestar personal sino también para la economía colectiva, generando un importante gasto económico, social y laboral. La cardiopatía isquémica es una de las causas más importantes de incapacidad laboral permanente (I. P.) en mayores de 40 años y la primera causa en número de años de vida laboral perdidos ajustados por discapacidad (AVAD)<sup>2</sup>. Por estos motivos esta patología es objeto de interés de muchos estudios epidemiológicos. Aunque la gravedad del IAM constituye un factor esencial en las posibilidades de reincorporación laboral, en los estudios publicados se constata el peso importante de condicionamientos psicológicos y sociales<sup>3, 4</sup>. También influye la situación económica y social de cada país, de forma que en los porcentajes de pacientes, en las mismas condiciones patológicas, que vuelven al trabajo tras un episodio de IAM se observan grandes variaciones de unos países a otros<sup>5</sup>. Pretendemos analizar en el presente trabajo las principales variables demográficas, profesionales, clínicas y terapéuticas que influyen, en nuestro medio, en la reincorporación al trabajo tras sufrir infarto de miocardio. Probablemente el mejor parámetro para valorar la "recuperación" de un paciente que ha sufrido enfermedad coronaria (angina o infarto de miocardio) es el retorno del paciente a su trabajo. El que pueda volver a desarrollar normalmente su actividad laboral es probablemente el mejor indicador de la calidad de las intervenciones terapéuticas recibidas y se los procesos de gestión del tiempo necesitado para su recuperación.

Son muy pocos los estudios publicados en nuestro país sobre la repercusión de la cardiopatía isquémica en la vida laboral, tanto en lo referente a la duración de los procesos de incapacidad temporal (I. T.) como al porcentaje de sujetos que se reincorporan al trabajo tras sufrir un infarto<sup>6, 7</sup>. La mayoría de estudios publicados incluyen muestras muy pequeñas y con frecuencia están circunscritos a un ámbito local (provincia, comunidad autónoma), por lo que su potencia estadística es limitada<sup>8, 9</sup>. Además, la mayoría de los estudios publicados son de los años noventa y, por lo tanto, no recogen los importantes avances terapéuticos desarrollados en la última década en el tratamiento de la cardiopatía isquémica. Por ello consideramos importante disponer de datos que reflejen la situación del impacto laboral de esta enfermedad en los últimos años.

El conocimiento de los factores que influyen en la reincorporación al trabajo tras un IAM puede ayudar a desarrollar modelos de gestión e intervención más eficientes.

El conocimiento de los factores que influyen en la reincorporación al trabajo tras un IAM puede ayudarnos a mejorar los modelos de gestión e intervención más eficientes que eviten prolongar innecesariamente situaciones provisionales como la I. T y contribuyan a reducir las tasas la I. P.

## OBJETIVOS

1. Analizar el impacto que la cardiopatía isquémica supone desde el pdv socio-económico y laboral: Incapacidad laboral transitoria (I. T.) y permanente (I. P.) asociada a esta enfermedad.
2. Estudiar la variables clínicas, terapéuticas, sociolaborales y demográficas que tienen relación con la duración de la I. T. y la I. P.
3. Comprobar si los avances en los procedimientos terapéuticos desarrollados en la última década en el tratamiento de la cardiopatía isquémica (revascularización percutánea, tratamiento farmacológico, rehabilitación cardíaca) han contribuido de forma significativa a reducir la incapacidad laboral y acortar la duración de la Incapacidad Temporal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño y población de estudio

Es un estudio descriptivo, de cohortes, retrospectivo, en el que se incluyen todos los sujetos que causan baja laboral por cardiopatía isquémica desde el 1 enero de 2000 hasta el 31 de mayo de 2011. Todos los trabajadores estaban afiliados a la Seguridad Social y trabajaban en empresas que contrataron la gestión de contingencias comunes y profesionales con Ibermutuamur (Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social registrada en España con el número n.º 274). Se incluyen tanto trabajadores del Régimen General de la Seguridad Social (RGSS) como del Régimen Especial de Autónomos.

Los datos se han obtenido del programa e-sanit@rio+, que contiene toda la información digitalizada relativa a la historia clínica los trabajadores con procesos en baja de Ibermutuamur.

El diagnóstico médico se analizó según el código diagnóstico de la versión 9 de la Clasificación Internacional de Enfermedades y se incluyeron los códigos 410, 411, 412 y 413 de la CIE-9. Se seleccionaron todos los procesos de baja controlada por incapacidad laboral de contingencias comunes y contingencias profesionales en todo el territorio nacional durante los años 2000 al 2011 correspondientes a dichos códigos de la CIE-9. De esta primera selección se eliminaron los registros de pago delegado de duración <15 días, ya que es a partir del decimosexto día cuando la Mutua asume el control y seguimiento del proceso. El seguimiento y control de los procesos de incapacidad se realiza por médicos, especialistas en Medicina Familiar y Comunitaria. Desde el 1 enero de 2000 al 31 de mayo de 2011 un total de 7150 pacientes causaron baja laboral por cardiopatía isquémica. Las historias clínicas correspondientes a estos 6819 pacientes fueron posteriormente revisadas una por una por personal sanitario autorizado para acceder al historial de los pacientes con el fin de depurar aquellos casos cuyo diagnóstico inicial no fuera confirmado por el diagnóstico del informe hospitalario del alta. Tras este cribaje se excluyeron 1.043 pacientes a los que no se les pudo realizar el seguimiento completo por falta de datos (pacientes “sin datos durante el seguimiento”) Posteriormente fueron excluidos 265 en los que la coronariografía mostró arterias coronarias sin lesiones (“coronarias sin lesiones”, el diagnóstico correspondía a “angina vasoespástica”, puentes intramiocárdicos, miocardiopatía hipertrófica, etc.) 183 casos fueron excluidos por “otros diagnósticos”, 282 casos por duración de la baja <15 días. Se excluyeron también a 331 cuyo proceso fue considerado como recaída (pacientes con recaída) por ser un factor que puede distorsionar los resultados y su interpretación. Se excluyeron también a todos aquellos paciente que tenían concedida una incapacidad laboral previa al infarto y/o eran beneficiarios de algún tipo de pensión Finalmente fueron seleccionados 5067 pacientes.

Las altas médicas se confirmaron con el parte de alta extendido por el médico de atención primaria correspondiente.

Los casos de Incapacidad Permanente se confirmaron todos ellos con los expedientes de resolución de Incapacidad Permanente calificados por el Equipo de Valoración de Incapacidades del INSS, por lo tanto son todos ellos casos confirmados.

### Variables de interés

Se analizaron las siguientes variables: reincorporación al trabajo tras la enfermedad (RL), incapacidad permanente (IP), duración media del período de incapacidad temporal (IT).

Las variables independientes se relacionan con variables dependientes clínicas como el diagnóstico médico por el que causa baja (angina vs. infarto), procedimiento de revascularización coronaria (Cirugía vs ACTP), función sistólica del ventrículo izquierdo

tras la revascularización (FEVI <50% vs. FEVI >50%) y con variables sociales como la edad, sexo, el régimen de la seguridad social, profesión-ocupación laboral, retribución económica, comunidad autónoma de residencia de trabajador y el año en el que causó la baja.

Para la profesión se distribuyó a los pacientes en 10 categorías profesionales conforme establece La clasificación nacional de ocupaciones 2011 (CNO-11 aprobada en el Real Decreto 1591/2010, de 26 de diciembre). Con los conductores del grupo II se estableció una categoría aparte por las restricciones específicas que la legislación impone a este colectivo. En base a las demandas físicas de la actividad laboral se establecen dos categorías (Trabajo manual, en el que se incluyen ocupaciones en las que predomina la realización de tareas monótonas y repetitivas que requieren fundamentalmente esfuerzo físico y Trabajo intelectual en el que se incluyen los trabajadores que realizan tareas intelectuales).

Para la variable edad se establecen tramos etarios de acuerdo con el siguiente criterio: <30 años; 30-40 años; de 40-50 años, de 50-60 años, 60-65 años y >65 años.

Para su análisis de la retribución económica de los trabajadores se han agrupado en 5 tramos en función de la base reguladora media (50 €): hasta 30 €, de 31 a 50 €, de 51 a 70€, de 71 a 90€, y mayor 90 €.

Para el cálculo de los días transcurridos desde la baja médica de los procesos hasta la solicitud de la propuesta de alta se excluyen los procesos con recaídas para evitar errores en el cálculo.

## Análisis estadístico

En cuanto al análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 15.0 para Windows. Se consideraron diferencias significativas aquellas con un valor de significación inferior a 0,05 ( $p < 0,05$ ). Las variables continuas se expresan como media  $\pm$  desviación estándar y las variables categóricas como números y porcentajes. Se utilizó el análisis de varianza para las variables continuas y el test de  $\chi^2$  o test exacto de Fisher para las variables categóricas. Para identificar las variables independientes asociadas con la reincorporación laboral se utilizó análisis multivariante que se realizó por medio de la regresión logística. Para el análisis de regresión logística se incluyeron todas las variables significativas, con  $p < 0,05$ . Para valorar la magnitud de la asociación se utilizó el cálculo de la *odds ratio* (OR) y la precisión de la estimación del efecto se midió a través del intervalo de confianza (IC) del 95% para cada variable.

En todos los análisis, la edad y la base reguladora se incluyeron tanto como variables continuas como por los tramos anteriormente especificados. Para el análisis laboral se distribuyeron a los trabajadores en 11 categorías laborales conforme el grado de demandas de carga física/intelectual de cada ocupación.

Se realizó un estudio descriptivo.

## RESULTADOS

Las características de la población de estudio se muestran en la [tabla n.º 1](#). La edad media de los sujetos estudiados fue de 54,3 años (DS 8), con un predominio de varones (94,1%), como es habitual en esta patología. Con respecto al diagnóstico, la mayoría de las bajas se produjeron por Síndrome Coronario Agudo (SCA) (73,7%) frente a angina de esfuerzo (26,3%). En la mayoría de los pacientes había una sola arteria coronaria obstruida (57,3%) el 26,3 tenía dos arterias coronarias con lesiones obstructivas y un 15,6% tenían 3 o más coronarias con obstrucciones significativas. El procedimiento de revascularización más utilizado fue el percutáneo (82,2%) frente a la revascularización quirúrgica (11,9%). Con respecto al daño miocárdico causado, la mayoría de los pacientes tenía, después del infarto, una función sistólica conservada (85,2% tenían FEVI >50% frente a un 14,8% con FEVI <50%).

Tabla n.º 1. Características de la muestra (1)

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (1)				
	N	%		
N Total	5.067		Diagnóstico	
			Angina	1.335 26,3%
Sexo			Infarto	3.732 73,7%
Hombres	4.778	94,2%	Revascularización	151 3,2%
Mujeres	292	5,8%	ACTP	3.501 82,2%
			Cirugía	506 11,9%
			Fibrinolisis	50 1,2%
			No revascularizable	194 4,6%
Edad (X)	54,3 (±7,6)		FEVI	
			>50%	3.366 85,2%
			<50%	585 14,8%
FRCV			N.º vasos obstruidos	49 1%
Tabaco	3.436	67,8%	1 vaso	2.327 57,3%
Hipertensión	2.490	49,1%	2 vasos	1.068 26,3%
Hipercolesterol	2.773	54,7%	3 o >3 vasos	634 15,6%
Diabetes	846	16,7%		

Las características socioeconómicas de la muestra se detallan en la [tabla 2](#). En cuanto al régimen laboral hay un predominio de trabajadores por cuenta ajena (70,4%) frente a autónomos (29,6%), que en líneas generales refleja la distribución de la población laboral en España. Con respecto al tipo de contingencia la mayor parte de las bajas fueron por enfermedad común (CC 89,4%) frente a un 10,6% por accidente laboral (CP). Al estudiar las características socioeconómicas, encontramos que la retribución salarial media diaria (base reguladora) fue de 50,15 euros/día (DS 23). Excepto la actividad agraria (0,9% de los sujetos) las restantes ocupaciones profesionales descritas en la CNO-11 están suficientemente representadas. Las ocupaciones más representadas son los sectores de industria (31,3%), construcción (11,3%) y servicios (14,5%). Destaca en la muestra el elevado número de conductores (8,9%), por lo que atendiendo a las especiales características de este colectivo, por las restricciones legislativas con respecto a sus procesos de I. T. e IP consideramos que merece un análisis complementario. Hay un predominio de trabajadores cuya actividad laboral demanda fundamentalmente carga física (trabajadores manuales) frente a aquellos en que predomina la actividad intelectual (trabajo intelectual).

Tabla n.º 2. Características socioeconómicas de la muestra (2)

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (2)				
	N	%		
Régimen Laboral			Profesión	
Autónomos	1.466	29,6%	Directivos	165 3,4%
Cuenta ajena	3.481	70,4%	Profesionales	214 4,4%
			Intermedios	463 9,5%
Contingencia			Administrativos	492 10,1%
C. Común	4.299	89,4%	Comercio/servicio	785 16,1%
C. Profesional	509	10,6%	Industria	1.649 33,8%

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA (2)					
	N	%		N	%
Retribución media	50,15 (±23)		Profesión		
<30 €	335	6,7%	Agricultura	45	0,9%
30-50 €	2.823	56,2%	Construcción	585	12%
50-70 €	913	18,2%	Conductores	476	9,7%
70-90 €	497	9,9%	T. Manual	3.517	72,6%
>90 €	452	9%	T. Intelectual	1.330	27,4%
>50 €	1.862	37,1%			
<50 €	3.160	62,9%			

Con respecto a la distribución geográfica (tabla 7) se observa que no es uniforme en todas las comunidades y traduce en primer lugar el grado de implantación de la mutua en las distintas comunidades. Esta circunstancia condiciona la interpretación de los resultados a la hora de comparar unas comunidades con otras. Las comunidades más representadas son Madrid (25,5%), Andalucía (15,6%) Murcia (15,8%) Castilla-León (9,8%), C. Valenciana (4,7%), Asturias y Castilla-La Mancha (4,7%). Con muy poca representación están las comunidades autónomas de País Vasco (0,4%) Navarra (0,2%), La Rioja (0,3%), Aragón (0,2%) y Cataluña (1,3%).

### Análisis de la Reincorporación Laboral

Tras analizar los datos observamos que 3679 (72,6%) trabajadores se reincorporación al trabajo, mientras que 1261 (24,9%) obtuvieron la incapacidad para su actividad laboral. Un total de 59 (1,2%) pacientes fallecieron durante el proceso de baja y 39 (0,8%) pacientes pasaron a situación de jubilación.

Tabla 3. Resultados Globales

RESULTADOS (I)		
N (%)	5.079	100%
Reincorporación laboral	3.679	72,6%
Incapacidad Permanente	1.261	24,9%
Jubilación	39	0,8%
Fallecimiento	59	1,2%
Duración IT (X, días)	202 (±171)	
Base reguladora (X)	49 (± 23)	

En el análisis estadístico (tabla 4) encontramos que la tasa de reincorporación laboral se asocia de forma estadísticamente significativa con la edad (cuanto mayor es la edad del trabajador menor es la probabilidad de reincorporación) y con las siguientes variables clínicas: la extensión del daño miocárdico (FEVI >50%/<50%) a mayor daño menor probabilidad de reincorporación (78,7% vs 54,2% p <0,000), con el procedimiento de revascularización: se reincorporan más los pacientes sometidos a revascularización percutánea (76,1% para ICP vs. 64,1% para Cx p <0,000), con el número de arterias coronarias obstruidas: se reincorpora el 76,9% de los pacientes con <3 coronarias obstruidas frente al 60,3% de pacientes con >3 arterias afectas (p <0,000), Sin embargo no hemos encontrado diferencias significativas con respecto al diagnóstico: se reincorpora el 74,7% de los pacientes que causan baja por infarto de miocardio y el 73,5% de los que causan baja por angina de esfuerzo (p<0,209) Tampoco hemos encontrado diferencias

estadísticamente significativas en cuanto al sexo (se reincorporan el 74,4% de los hombres y el 78,2% de las mujeres  $p = 0,337$ ).

**Tabla 4. Resultados: variables clínicas**

RESULTADOS (II)				
	Reincorporación	Incapacidad	P	Total
<b>Sexo</b>				
Hombres	3.434 (74,4%)	1.180 (25,6%)	0,337	4.618 (94,4%)
Mujeres	215 (78,2%)	60 (21,6%)		275 (5,6%)
<b>Edad (X)</b>				
<30 a	2 (100%)		0,000	54,32 ( $\pm 7,6$ )
30 – 40 a	146 (88%)	20 (12%)		166 (3,4%)
40 – 50 a	949 (83,2%)	191 (16,8%)		1.140 (23,3%)
50 – 60 a	1.690 (73,7%)	604 (36,3%)		2.294 (46,6%)
>60 a	878 (66,5%)	443 (33,5%)		1.321 (26,8%)
>50 a	2.419 (70,5%)	1.010 (29,5%)	0,000	3.429 (69,7%)
<50 a	1.240 (83,3%)	248 (16,7 %)		1.488 (30,3%)
<b>Diagnóstico</b>				
IAM	2.717(74,7%)	818 (25,3%)	0,209	3.635(73,8%)
Angina	951 (73,5%)	342 (26,5%)		1.293 (26,2%)
<b>N.º vasos con lesiones</b>				
1	1.841 (80,6%)	444 (19,4%)	0,000	2.285 (57,5%)
2	728 (68,7%)	331 (31,3%)		1.059 (26,4%)
3 o >3	384 (60,1%)	251 (39,9%)		635 (15,8%)
<3	2.569(76,9%)	775 (23,1%)	0,000	3.344 (84,1%)
>3	384 (60,3%)	251 (39,1%)		635 (15,9%)
<b>Revascularización</b>				
ACTP	2.622 (76,1%)	708 (21,3%)	0,000	3.445 (87,7%)
Cirugía	311 (64,1%)	174 (35,9%)		485 (12,3%)
<b>FEVI</b>				
>50%	2.613 (78,7%)	565 (20,1%)	0,000	3.321 (85,1%)
<50%	306 (54,2%)	259 (45,8%)		565 (14,5%)

En la [tabla 5](#) se exponen los resultados referentes a los factores sociolaborales. Encontramos diferencias estadísticamente significativas para el tipo de contingencia (se reincorporan más los pacientes cuyo proceso se califica de enfermedad común que como accidente laboral (73,4% vs. 64,3%  $p < 0,000$ )).

También en lo que se refiere al régimen laboral hay una relación estadísticamente significativa: se reincorporan más los trabajadores autónomos que los trabajadores por cuenta ajena (83,5% vs. 69,3%  $p < 0,000$ ).

Tabla 5. Resultados: variables socioeconómicas

RESULTADOS (II)				
	Reincorporación	Incapacidad	P	Total (%)
<b>Régimen Laboral</b>				
Autónomos	1.214 (84,7%)	220 (15,3%)	0,000	1.434 (29,8%)
C. ajena	2.384 (70,4%)	1.000 (29,6%)		3.384 (70,2%)
<b>Contingencia</b>				
C. Común	3.134 (75%)	1.044 (25%)	0,000	4.178 (89,3%)
C. Profesional	327 (65,5%)	172 (34,5%)		499 (10,7%)
<b>Base Reguladora</b>				
>50 €	1.450 (79,9%)	365 (20,1%)	0.000	1.815 (37,1%)
<50 €	2.184 (71,1%)	889 (28,9%)		3.073 (62,9%)
<30€	247 (76,5%)	76 (23,5%)		323 (6,6%)
30-50€	1.936 (70,4%)	813 (29,6%)		2.749 (56,3%)
50-70€	655 (75,1%)	221 (24,9%)		886 (18,1%)
70-90€	385 (79,9%)	97 (20,1%)		482 (9,9%)
>90€	400 (89,5%)	47 (10,5%)		447 (9,1%)
<b>Tipo de Trabajo</b>				
Manual	2.390 (69,6%)	1.045 (30,4%)	0,000	3.435 (72,6%)
Intelectual	1.121 (86,3%)	178 (13,7%)		1.299 (27,4%)
<b>Ocupación Laboral</b>				
Directivos	141 (87,6%)	20 (13,4%)	0,000	161 (3,4%)
Profesionales	193 (92,3%)	16 (7,7%)		209 (4,4%)
Intermedios	372 (82,9%)	77 (17,1%)		449 (9,4%)
Administrativos	418 (86,4%)	66 (13,6%)		484 (10,1%)
Comercio/servicios	581 (75,8%)	185 (24,2%)		766 (16,1%)
Industria	1.109 (68,5%)	511 (31,5%)		1.620 (34%)
Conductores	327 (70,8%)	135 (29,2%)		462 (9,7%)
Construcción	367 (64,7%)	200 (35,5%)		567 (11,9%)
Agrario	24 (55,8%)	19 (44,2%)		43 (0,9%)

Con respecto a las variables socioeconómicas, tanto la retribución económica como la ocupación laboral se relacionan también de forma estadísticamente significativa con la vuelta al trabajo. Los trabajadores con mayores ingresos se incorporan más (79,9% de los que ganan > 50 euros/día frente a un 71,1% de los que ganan <50 euros/día  $p < 0,000$ ). Observamos también cómo la tasa de reincorporación aumenta a medida que se incrementa la renta salarial (desde el 70,4% en los que perciben salarios entre 30-50 euros al 89,5% de los mejor remunerados). Los pacientes cuya actividad laboral requiere una mayor carga física y/o menor carga intelectual (trabajo manual) se reincorporan en menor proporción que los trabajadores con cargos directivos o actividad profesional (trabajo intelectual) (69,6% vs. 83,6%  $p < 0,000$ ). En cuanto a la ocupación profesional se reincorpora el 64,7% de trabajadores de la construcción, el 55,8% de agricultores, un 68,5% de industria, el 75,8% de servicios, el 86,4% de administrativos y tasas del 92,3% y 86,7% para profesionales y cargos directivos respectivamente.

Respecto a la edad (tabla 6) se observa una clara tendencia decreciente con un descenso progresivo del porcentaje de reincorporación a medida que aumenta la edad del trabajador. Esta tendencia se mantiene para todas las variables tanto clínicas como sociolaborales.

Tabla 6. Resultados por categorías etarias

REINCORPORACIÓN LABORAL POR EDADES					
	30 – 40 años	40 – 50 años	50 – 60 años	> 60 años	p
Reincorporación	146 (86,9%)	946 (81,8%)	1.693 (72,4%)	878 (63,4%)	0,000
Incapacidad	20 (11,9%)	191 (16,5%)	604 (25,8%)	443 (32%)	
Jubilación	0	1 (0,1%)	0	38 (2,7%)	
Fallecimiento	2 (1,2%)	11 (1%)	23 (1%)	20 (1,4%)	
Total	168 (3,3%)	1.156 (22,9%)	2.337 (46,3%)	1.385 (27,4%)	
Duración IT	193 (±119)	187(±130)	201(±133)	224(±143)	0,000
Base Reguladora	45,6 (±22)	46,8 (±22)	50,6 (±24)	49 (±23)	0.000

Con respecto a la distribución geográfica (tabla 7) nos encontramos con una población proporcional a la implantación de Ibermutuamur en dicha comunidad. Por esta razón en algunas autonomías los datos se deben valorar con precaución dada la escasa representatividad de la muestra. No obstante y considerando aquellas autonomías con una representación suficiente, observamos diferencias importantes en lo referente a la incorporación laboral entre unas comunidades y otras: en este sentido la comunidades de Madrid, Castilla-León, Canarias y Alicante son las que tienen un mayor porcentaje de reincorporación laboral (> 80%). En cambio Andalucía y Asturias destacarían por su baja tasa de incorporación laboral (< 70%).

Tabla 7. Resultados por Comunidades Autónomas

COMUNIDAD AUTÓNOMA	REINCORPORACIÓN	INCAPACIDAD	JUBILACIÓN	FALLECIMIENTO	TOTAL
Andalucía	448 (57, 2%)	315 (40, 2%)	2 (0,3%)	10 (1,5%)	783 (15, 5%)
Aragón	8 (80%)	2 (20%)	0 (0,0)	0 (0,0%)	10 (0,2%)
Asturias	159 (67, 4%)	72 (30,5%)	2 (1,1%)	1 (0,5%)	236 (4, 7%)
Baleares	20 (69%)	7 (24,1%)	0 (0,0%)	1 (4,5%)	29 (0,6%)
Cantabria	14 (60,9%)	9 (39,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	23 (0,5%)
Canarias	66 (80,5%)	12 (14,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	82 (1,6%)
Castilla-León	402 (80, 4%)	86 (17,2%)	5 (1,2%)	4 (0,9%)	500 (9, 9%)
Castilla-La Mancha	176 (73, 9%)	57 (23,9%)	1 (0,5%)	1 (0,5%)	238 (4, 7%)
Valenciana	546 (76, 9%)	140 (19, 7%)	11(1,5%)	9 (1,3%)	240(4, 7%)
Cataluña	42 (64,6%)	22 (33,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	65 (1,3%)
Ceuta	1(50%)	1 (50%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (0,0%)
Extremadura	68 (70,1%)	25 (25,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	97 (1,9%)
Galicia	110 (71, 9%)	40 (26,1%)	0	2 (1,3%)	153 (3%)
Madrid	1.056 (81, 9%)	201 (15, 6%)	8 (0,7%)	14 (1,3%)	1.290 (25,5%)
Murcia	526 (65, 6%)	265 (33%)	5 (0,8%)	1 (0,2%)	802 (15, 8%)
Navarra	7 (87,5%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	8 (0,2%)
P. Vasco	16 (72,7%)	3 (17,6%)	0 (0,0%)	2 (4,1%)	22 (0,4%)
Rioja	12 (70,6%)	3 (18,8%)	2 (12,5%)	1 (6,3%)	17 (0,3%)
TOTAL	3.186 (74, 5%)	946 (22, 1%)	31 (0,7%)	49 (1,1%)	4.277

En la tabla 8 se puede observar la evolución que ha tenido la tasa de reincorporación laboral tras un evento isquémico cardiaco, a lo largo de los últimos 10 años. Es de notar

el aumento progresivo que se observa en la última década del porcentaje de trabajadores que vuelven trabajar después de sufrir un evento coronario: desde tasas del 60,6% en el año 2000 hasta tasas >75% a partir de 2007. Este incremento en el retorno al trabajo se acompaña de forma paralela de un descenso también estadísticamente significativo de la media de días de baja por I. T. debidos a esta enfermedad (desde una duración media de 259 días en el año 2000 a duraciones de <200 días a partir de 2007).

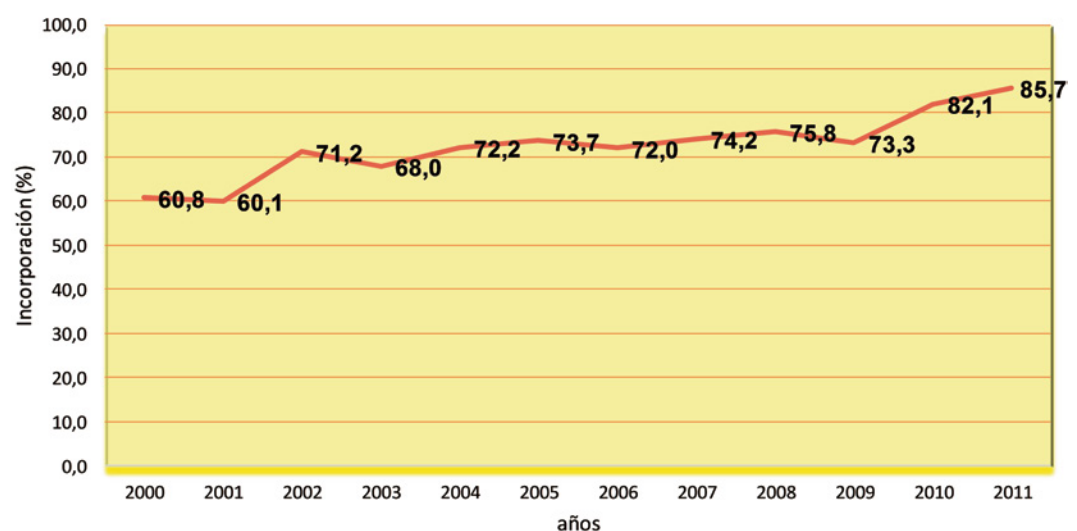
Tal como ocurría en el caso de la edad esta tendencia creciente de la tasa de reincorporación se observa para todas las variables estudiadas tanto clínicas como socioeconómicas y para todas las ocupaciones tanto las de alta carga física como para las actividades intelectuales.

**Tabla 8. Resultados por año en el que causa la baja**

EVOLUCIÓN DE LA REINCORPORACIÓN LABORAL 2000-2011												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Reincorporación	172 (60,6%)	227 (60,1%)	294 (71,2%)	298 (68%)	356 (72,2%)	392 (73,7%)	368 (72%)	221 (74,2%)	228 (75,8%)	390 (73,3%)	468 (82,1%)	209 (85,7%)
Incapacidad	103 (36,3%)	138 (36,5%)	106 (25,7%)	121 (27,6%)	127 (25,8%)	127 (23,9%)	131 (25,6%)	69 (23,2%)	84 (22,1%)	126 (23,7%)	98 (17,2%)	31 (12,7%)
Jubilación	30 (1,1%)	3 (0,8%)	4 (1%)	6 (1,4%)	3 (0,6%)	3 (0,6%)	1 (0,2%)	2 (0,7%)	3 (0,8%)	7 (1,3%)	3 (0,5%)	1 (0,4%)
Fallecimiento	3 (1,1%)	5 (1,3%)	6 (1,5%)	8 (1,8%)	4 (0,8%)	7 (1,3%)	7 (1,4%)	5 (1,7%)	2 (0,5%)	9 (1,7%)	1 (0,2%)	2 (0,8%)
Total	284 (5,6%)	384 (9%)	413 (8,1%)	438 (8,6%)	493 (9,7%)	525 (12,4%)	511 (10,1%)	298 (5,9%)	380 (7,5%)	532 (10,5%)	361 (8,5%)	244 (4,8%)
Duración IT	259 (±151)	222 (±152)	208 (±131)	209 (±141)	212 (±138)	213 (±138)	202 (±131)	198 (±126)	183 (±126)	188 (±131)	190 (±127)	167 (±126)
Base Reguladora	43,4 (±19)	41,4 (±19)	45 (±20)	45 (±19)	47 (±22)	48 (±22)	48 (±22)	52 (±25)	53 (±25)	54 (±26)	56 (±26)	56 (±26)

**Figura 1. Evolución de la reincorporación laboral en pacientes que causan baja por cardiopatía isquémica desde el año 2000 a 2011**

**Evolución de la incorporación laboral**



En el análisis de regresión simple se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la reincorporación laboral para las siguientes variables clínicas: FEVI < 50%/FEVI > 50% (56,3% vs. 79,8% p < 0,000 IC 95%), para el procedimiento

de revascularización ICP/cirugía (76,3% vs. 64,2%  $p < 0,000$  IC 95%) y para en número de arterias coronarias obstruidas ( $>3$  / $<3$  arterias obstruidas 77,6% vs. 60,3%  $p < 0,000$  IC 95%). No se encontraron diferencias significativas para el diagnóstico (angina vs. infarto) (74,7% vs. 73,5%  $p < 0,209$  IC 95%) ni para el sexo (74,4% hombres vs. 78,2% mujeres  $p < 0,337$  IC 95%) Con respecto a las variables socioeconómicas observamos diferencias significativas para la retribución salarial (base reguladora  $>50$ / $<50$  euros)(79,9% vs. 71,2%  $p < 0,000$  IC 95%), para el régimen laboral (autónomo vs cuenta ajena: 84,8% vs. 74,9%  $p < 0,000$  IC 95%) y para el tipo de contingencia (contingencia común vs. contingencia profesional: 75% vs. 65,2%  $p < 0,000$  IC 95%) y para el tipo de ocupación laboral (trabajo manual vs. trabajo intelectual: 69,8% vs. 86,3%  $p < 0,000$  IC 95%).

Los resultados del análisis de regresión logística se exponen en la **tabla 9**. En el análisis se encontró que las variables que mejor predicen la reincorporación laboral de los pacientes isquémicos son dos variables clínicas como la extensión del daño miocárdico (FEVI  $<50\%$ /FEVI $>50\%$   $p < 0,000$  IC 95% 2,521-3,978) y el procedimiento de revascularización (ACTP vs. Cx:  $p < 0,000$  IC 95% 1,282-2,162); dos variables laborales como el tipo de actividad laboral (trabajo manual vs. trabajo intelectual: ( $p < 0,000$  IC 95% 2,110-3,385) y el régimen laboral (autónomo vs. cuenta ajena:  $p < 0,000$  IC 95% 1,571-2,401) y la edad ( $p < 0,000$  IC 95% 1,706-2,585). También se encontraron un valor predictivo, pero más débil para variables como retribución económica (base reguladora:  $p < 0,000$  IC 95% 1,2017-1,800), tipo de contingencia (Común vs. C profesional:  $p < 0,000$  IC 95% 1,182-2,038). Sin embargo no se encontró valor predictivo para el sexo:  $p < 0,972$  IC 95% 0,640-1,476) ni para el diagnóstico (angina de esfuerzo vs. infarto:  $p < 0,802$  IC 95% 0,650-0,989).

**Tabla 9. Factores predictores de la reincorporación laboral**

Variables	REGRESIÓN LOGÍSTICA		
	ODS RATIO	I. C. (95%)	P
Edad	2,100	1,706 – 2,585	0,000
Sexo (H/M)	0,972	0,640 – 1,476	0,893
Diagnóstico (Angina/Infarto)	0,802	0,650 – 0,989	0,039
Revascularización (ACTP/Cx)	1,665	1,282 – 2,162	0,000
FEVI ( $>50\%$ vs $<50\%$ )	3,167	2,521 – 3,978	0,000
Contingencia (CC/CP)	1,552	1,182 – 2,038	0,002
Ocupación (Intelectual/Manual)	2,672	2,110 – 3,385	0,000
Autónomo/T. cuenta ajena	1,942	1,571 – 2,401	0,000
Base reguladora	1,480	1,217 – 1,800	0,000

## DISCUSIÓN

El presente estudio incluye la mayor muestra de pacientes de los publicados hasta ahora en nuestro país, con representación a nivel nacional, incluyendo pacientes de todas las comunidades autónomas. Por el período de inclusión de pacientes (Enero de 2000 a Mayo de 2011) entendemos que la población incluida en el estudio recoge los beneficios aportados por la generalización de los nuevos procedimientos de revascularización coronaria (generalización de la ICP primaria y del uso de Stents farmacológicos...) y tratamientos farmacológicos (nuevos fármacos antiagregantes, estatinas...) <sup>10, 11</sup>.

La tasa media de reincorporación laboral encontrada en nuestro estudio (72,6%) es sensiblemente mayor que la observada en los estudios previos publicados en nuestro país (63,2% en el estudio de Sobrino et al.<sup>12</sup>, 40% en el estudio de Expósito Tirado et al.<sup>6</sup> y 56,6% en el estudio de Gutiérrez Morlote<sup>9</sup>). Pero, sobre todo, destaca la continua y

progresiva mejora de las tasas de reincorporación laboral observadas a lo largo de los últimos diez años (tabla 8), que nos ha permitido pasar desde porcentajes de reincorporación del 60% en el año 2000 a porcentajes >75% a partir de 2008).

Este incremento progresivo de la tasa de reincorporación laboral se observa en relación a todas las variables estudiadas incluyendo aquellas que tradicionalmente se han asociado a incapacidad laboral, como la edad y el trabajo manual vs. intelectual. Mejora de forma sensible la tasa de incorporación de los sujetos con categoría profesional más baja y ocupación en sectores laborales más duros como construcción, agrícola e industrial. Incluso en los pacientes >50 años se observa esta mejoría, manteniendo tasas de reincorporación >65%. Estos datos nos acercan más a la media de algunos países de nuestro entorno y Estados Unidos (EEUU). En EEUU las tasas de reincorporación laboral generalmente están en torno al 80% varían entre el 63-94%, según los estudios publicados<sup>5, 13, 14</sup>, en Bélgica se han publicado tasas entre el 83%-87%<sup>15, 16</sup>, en Francia del 76% en el estudio de Isaz<sup>17</sup> o incluso mejorando las publicadas por algunos países europeos 62,2% en el estudio de Mitag, en Alemania<sup>18</sup>, 58% en el estudio de Hämäläinen en Finlandia<sup>5</sup>, y entre 50-60% en Polonia<sup>19</sup>.

Es importante tener en cuenta al comparar las tasas de reincorporación entre los distintos países que una parte de las diferencias observadas están relacionadas con los diferentes períodos de seguimiento de los estudios, variaciones de edad de los grupos, así como también a los diferentes sistemas de cobertura social de los distintos países. También es importante considerar que muchos de los resultados se basan en datos de grupos de pacientes relativamente pequeños.

En algunos estudios previos publicados se observa que las variables clínicas tienen un menor impacto en la tasa de reincorporación que las variables socioeconómicas y ocupacionales<sup>3, 16, 20-23</sup>. Sin embargo en nuestro estudio observamos que las variables clínicas cobran una mayor relevancia, y el predictor más potente de la vuelta al trabajo es la extensión del daño miocárdico medido por la FEVI. La probabilidad de que un paciente con FEVI >50% se reincorpore es tres veces mayor que los sujetos con FEVI <50%. El procedimiento de revascularización empleado también es un buen predictor. La revascularización quirúrgica conlleva una mayor probabilidad de incapacidad laboral que la revascularización percutánea. El hecho de que no hayamos encontrado diferencias significativas entre los pacientes que causan baja por angina de esfuerzo y los que lo hacen por infarto de miocardio probablemente es debido a que los pacientes con angina tenían un mayor número de vasos obstruidos (el 20,6% tenían >3 vasos vs 11,9% en el caso del infarto) y sufrieron en un mayor porcentaje revascularización quirúrgica (19,3% vs 10% p<0.000).

En cuanto a las variables socioeconómicas la edad es un predictor potente y así aparece en la mayoría de los estudios publicados<sup>17, 24-27</sup>. El riesgo de tener una incapacidad permanente se incrementa de forma significativa a partir de los 50 años (80,3% en <50 años y 70,5% en > 50 años). Observamos como el porcentaje de incapacidad laboral permanente se incrementa de forma gradual y constante con la edad. La incidencia de IP a partir de los 50 años es muy superior a la incidencia en menores de 50 años. No obstante, en nuestro estudio, se observa que ha ido disminuyendo desde el año 2000 al 2011. Este hecho pone de manifiesto cómo en la medida en que la edad aumenta son más frecuentes los problemas de salud de carácter crónico, lo que lógicamente incrementaría el riesgo de una IP.

Los trabajadores autónomos se incorporan antes y en mayor proporción que los asalariados (84,7% vs. 70,4%) probablemente debido a la distinta cobertura económica y social que en nuestro país existe para ambos colectivos. Los trabajadores con mayor retribución económica (79,9% vs. 71,1%) y aquellos que realizan una actividad laboral en la que prima la actividad intelectual se incorporan también en mayor proporción que aquellos cuya actividad laboral es manual (86,3% vs. 69,6%). Ambas variables, el trabajo autónomo y la retribución económica, destacan también como predictores de IP en otros procesos diagnósticos diferentes de la cardiopatía isquémica<sup>29, 30</sup>.

En el caso de los conductores, la tasa de reincorporación laboral (69,2%) es sensiblemente inferior al sector servicios, con quien comparte el mismo grupo en la CNO-11. Esto es debido, como hemos comentado anteriormente a las restricciones que la legislación de tráfico impone para la renovación de la licencia a este colectivo tras sufrir un infarto o implante de dispositivos (DAI, DAI-RCT) <sup>28</sup>.

Destaca el bajo porcentaje de reincorporación observado en el sector agricultura (se reincorpora el 55,8%) frente a las otras ocupaciones laborales (72%). En parte puede ser explicado porque esta ocupación implica unas condiciones de trabajo de alto riesgo para la salud y, por otra, por ser poblaciones en proceso de envejecimiento con respecto a otros regímenes, todo lo cual hace esperable una mayor incidencia de IP.

Finalmente, con respecto al análisis por CCAA, las diferencias observadas entre las mismas coinciden también con las observadas para otros procesos diagnósticos <sup>29,30</sup> y es posible que se deban a la diferente distribución de las actividades económicas (predominio del sector servicios en Madrid frente a sectores agrario en Andalucía y Murcia o minero en la comunidad de Asturias), aunque precisaría de un análisis más profundo. No obstante, un hecho destacable desde el 2000 al 2011 es que se observa una convergencia entre todas las CCAA, lo que podría ser debido a una creciente uniformidad en los procedimientos de gestión y la aplicación de los criterios de la evaluación de la IP por parte de los Equipos de Valoración de Incapacidades de INSS (EVIS).

Con respecto a la reducción progresiva de las tasas de incapacidad observadas, dos son los posibles factores pueden explicarlas:

1. Los cambios regulatorios y normativos introducidos en los últimos años en la legislación de la Incapacidad, la ampliación de la colaboración de las mutuas con la Seguridad Social en la gestión de la IT común (1994) y la posibilidad de que los médicos del INSS extiendan altas a efectos económicos (1998)<sup>29-31</sup>. Estas medidas, orientadas a controlar el gasto, entendemos que pueden haber contribuido a una reducción tanto de la tasa de incapacidad como de la duración de los tiempos de baja laboral.
2. En segundo lugar, en las dos últimas décadas hemos asistido en nuestro país a un desarrollo espectacular de los procedimientos de revascularización coronaria y tratamiento farmacológico en el campo de la cardiopatía isquémica. Actualmente las tasas de revascularización percutánea inmediata tras el infarto agudo de miocardio (ICP primaria) se han generalizado e incrementado de forma exponencial en casi todas las comunidades de nuestro país, con la consiguiente reducción del daño miocárdico y mejoría pronóstica del paciente<sup>32</sup>. La revascularización percutánea (ACTP) ha permitido acortar el ingreso hospitalario a menos de una semana en la mayoría de los casos (en el caso de la angina a 24-48 horas), disminuyendo, además tanto la mortalidad intrahospitalaria y a los 6 meses como las recaídas tempranas<sup>32, 33</sup>. La revascularización quirúrgica, más incapacitante, ha ido reduciéndose hasta quedar reservada para los casos más complejos. Los avances en el tratamiento farmacológico y la rehabilitación cardíaca han mejorado también la prevención secundaria de los pacientes isquémicos, evitando recaídas y mejorando la capacidad funcional, facilitando de esta forma la reincorporación laboral<sup>33, 34</sup>.

En el Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología se observa la evolución del número de intervenciones coronarias percutáneas realizadas en España durante el período 1999 al 2012<sup>32</sup>. En el informe se observa un crecimiento progresivo de la angioplastia en el contexto del infarto agudo, en particular la ICP primaria como procedimiento de revascularización coronaria, lo que implica una clara y progresiva mejora asistencial del síndrome coronario agudo en nuestro país.

Con respecto a la Incapacidad Temporal (I. T.) la duración media de los procesos continúa siendo muy alta (en torno a 202 días de media). No obstante es menor que la publicada en estudios previos (243 días de media de duración de IT en el estudio de

Gutiérrez Morlote et al.<sup>9</sup> y 222 días de media en el estudio de Delclós et al. para el período de 2002-2006<sup>40</sup>) y claramente superior a la duración media de los países de nuestro entorno en los que mayoritariamente se reincorporan antes de los 6 meses<sup>25,37</sup>. Probablemente la descoordinación entre niveles asistenciales puede ser una causa importante responsable de esta prolongación de la I. T. En la mayoría de los casos es el médico de atención primaria quien da los partes de baja y en su momento el alta. Por lo general, los médicos de atención primaria no suelen dar el alta laboral hasta que el paciente no ha pasado la primera consulta de revisión por el cardiólogo de referencia. Esto conlleva un alargamiento, innecesario en la mayoría de los pacientes que evolucionan de forma asintomática, de los tiempos de baja.

No obstante, en nuestro estudio se observa una clara mejoría progresiva y continúa en la última década. (Desde 259 días en el año 2000 a una media de 170 días en 2011). La reducción de los costes sanitarios por este concepto se ha convertido en un objetivo prioritario de empresas y administración pública. Una muestra de ello es la elaboración de guías que reflejan estándares de duración de la I. T según el diagnóstico clínico. En España el Instituto Nacional de Seguridad Social (INSS) publicó recientemente una lista de tiempos estándar de duración de la IT para cada uno de los procesos diagnósticos<sup>38</sup>. No cabe duda de que además de las razones anteriormente expuestas (mejoría de las intervenciones terapéuticas), estas guías están siendo aportaciones útiles en la mejora de la gestión de los procesos tanto para los clínicos como para los gestores de la de la IT<sup>39</sup>.

## CONCLUSIONES

El estudio que presentamos, tanto por su tamaño muestra (5067 pacientes) como por el ámbito geográfico (país España) como por el intervalo de tiempo en el que se desarrolla (recoge las importantes mejoras en el tratamiento y prevención de la cardiopatía isquémica desarrolladas en los últimos años) consideramos que supone una de las fuentes más importante de datos para el estudio clínico y la gestión de la I. P e I. T en nuestro país.

En la última década se ha observado en nuestro país una reducción significativa año tras año de la incapacidad laboral por cardiopatía isquémica, desde el 33% en el año 2000 a <10% en el 2010, de modo que en nuestros días un porcentaje importante de los pacientes con infarto se reincorporan a su trabajo, especialmente los pacientes más jóvenes, y los que desempeñan una ocupación administrativa o profesional.

En cambio, la cardiopatía isquémica sigue generando un largo período de incapacidad temporal, que no se corresponde con variables clínicas ni los avances terapéuticos o mejoría del pronóstico de la cardiopatía isquémica experimentado en las dos últimas décadas.

La extensión del daño miocárdico (medido por la FEVI) así como el procedimiento de revascularización (ACTP vs Cirugía), el régimen laboral (autónomo vs cuenta ajena), tipo de ocupación, retribución salarial y la edad (especialmente ser mayor de 50 años) son los mejores predictores de la reincorporación laboral de pacientes que causan baja por cardiopatía isquémica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la Causa de Muerte. Año 2007. Madrid: Instituto Nacional de Estadística; 2009
2. Estrategia en Cardiopatía Isquémica del Sistema Nacional de Salud. Actualización aprobada por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud el 22 de octubre de 2009. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Secretaría General Técnica Madrid. 2011
3. Bhattacharyya M. R., Perkins-Porras L., Whitehead D. L., Steptoe A., Psychological and clinical predictors of return to work after acute coronary syndrome *European Heart Journal* (2007) 28, 160–165

4. O'Neil A., Sanderson K., Oldenburg B. Depression as a predictor of work resumption following myocardial infarction (MI): a review of recent research evidence *Health and Quality of Life Outcomes* 2010; 8:95.
5. Hämäläinen H, Mäki J, Virta L, Keskimäki I, Mähönen M, Moltchanov V, et al. Return to work after first myocardial infarction in 1991-1996 in Finland. *Eur J Public Health*. 2004;14:350-3.
6. Expósito Tirado J. A., Olmo Vega J. A., Rodríguez García J., Ferrand Ferri P., Echevarría Ruiz de Vargas C., Rodríguez-Piñero Durán M. Reincorporación laboral de los pacientes que han sufrido un infarto agudo de miocardio. *MAPFRE MEDICINA* Vol 17 N.º 2 Enero/Marzo 2006.
7. Jiménez Sánchez M., Mata Escriche C., Bascuas Hernández J., Abad Domingo E., García Felipe A I., Rubio Calvo E., Reincorporación laboral del trabajador coronario: criterios objetivos para un cambio de puesto de trabajo. *TRAUMA*. Fundación Mapfre Vol 19 n.º 3 Julio/Septiembre 2008.
8. García Ruiz F. J, Alonso Calderón M. I, Gómez González A. M, Montiel Trujillo A., Mora Robles J., Pérez Sánchez F., Reincorporación laboral en Málaga de trabajadores con cardiopatía, según el tipo de trabajo que realizan. *Prexpo 2010 - X Congreso Andaluz de Seguridad y Salud Laboral*. Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía.2010.
9. Gutiérrez Morlote J, Vacas Arlandis M, Lobato García A, Llorca Díaz J, Prieto Solís JA, Domenech Delgado J y San José Garagarza JM. Impacto del infarto de miocardio en la situación laboral de los pacientes *Rev Esp Cardiol*. 1999;52:556-62. Vol.52 Núm.
10. Ferreira-González I., Permanyer-Miralda G., Marrugat J., Heras M., Cuñat J., Civeira E., Arós F., Rodríguez J. J, Sánchez P. Bueno H., Estudio MASCARA (Manejo del Síndrome Coronario Agudo. Registro Actualizado). Resultados globales *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(8):803-16.
11. Dégano I. R., Elosua R., Marrugat J., Epidemiología del síndrome coronario agudo en España: estimación del número de casos y la tendencia de 2005 a 2049 *Rev Esp Cardiol*. 2013;66(6):472-481.
12. Sobrino JA., Merino JL., Maté I., García García J., L., Rico J., Plaza I., Oliver JM., Calvo L., Sobrino N. Return to work after coronary revascularization *Rev Esp Cardiol*. 1995 Mar;48(3):183-6.
13. Worcester M, Elliott P, Turner A, Pereira J, Murphy B, Le Grande M, Middleton K, Navaratnam H, Nguyen J, Newman R, Tatoulis J. Resumption of work after acute coronary syndrome or coronary artery bypass graft surgery. *Heart Lung & Circulation* 2014; 23:444-453.
14. Abbas A. E., Brodie B., Stone G., Cox D., Berman A., Brewington S., Dixon S., O'Neill W. W, Grines C. L., Frequency of returning to work one and six months following percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction *The American Journal of Cardiology* Volume 94, Issue 11, 1 December 2004, Pages 1403-1405.
15. Boudrez H, De Backer G. Recent findings on return to work after an acute myocardial infarction or coronary artery bypass grafting. *Acta Cardiol*. 2000 Dec;55(6):341-9.
16. Boudrez H, De Backer G, Comhaire B. Return to work after a myocardial infarction: results of a longitudinal population based study. *Eur Heart J* 1994;15:32-6.
17. Isaaq K., Coudrot M., Sabry, M., Cerisier A., Lamaud M., Robin C., Richard L., da Costa A., Khamis H., Abd-Alaziz A, Gerenton C., Return to work after acute ST-segment elevation myocardial infarction in the modern era of reperfusion by direct percutaneous coronary intervention. *Archives of Cardiovascular Disease* (2010) 103, 310-316.
18. Mittag O., Kolendab K. O, Nordmanna K. J, Bernien J., Maurischat C.: Return to work after myocardial infarction/coronary artery bypass grafting: patients> and physicians> initial viewpoints and outcome 12 months later *Social Science & Medicine* 52 (2001) 1441-1450.
19. Waszkowska M., and Szymczak W., Return to work after myocardial infarction: A retrospective study. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 2009;22(4):373-381.
20. Farkas JP, Cerne K, Lainscak M, Keber I. Return to work after myocardial infarction-listen to your doctor! *Inter J Cardiol* 2008;130: e14-6.
21. Petrie KJ, Weinman J, Sharpe N, Buckley J. Role of patients> view of their illness in predicting return to work and functioning after myocardial infarction: longitudinal study. *BMJ* 1996;312:1191-1194.
22. Soejima Y, Steptoe A, Nozoe S, Tei C. Psychosocial and clinical factors predicting resumption of work following acute myocardial infarction in Japanese men. *Int J Cardiol* 1999;72:39-47.
23. Fonager K., Lundbye-Christensen S., Andreassen J. J, Futtrup M., Luther Christensen A., Ahmad K., Agge Nørgaard M.: Work Status and Return to the Workforce after Coronary Artery Bypass Grafting and/or Heart Valve Surgery: A One-Year-Follow Up Study *Hindawi Publishing Corporation Rehabilitation Research and Practice* Volume 2014, Article ID 631842.
24. Sellier Ph., Varaillac P et al. Factors influencing return to work at one year after coronary bypass graft surgery: results of the PERISCOP study. *Eur J Cardiovasc Prevention Rehab* 2003; 10: 469-475.

25. Hällberg V., Palomäki A., Kataja M. et al., "Working after CABG study group. Return to work after coronary artery bypass surgery. A 10-year follow-up study," *Scand Cardiovasc*, vol. 43, no. 5, pp. 277-284, 2009.
26. Speziale G, Bilotta F, Ruvolo G, et al. Return to work and quality of life measurement in coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996;10:852-858.
27. Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores. MINISTERIO DEL INTERIOR BOE núm. 138 de 08 de Junio de 2009.
28. Duran X., Martínez J. M., Benavides F. G., Tendencia temporal de la incapacidad laboral en España (1992-2010) *Rev Esp Salud Pública* 2012; 86: 533-542.
29. Benavides F. G., Durán X., Martínez J. M., Jódar P., Boix P., Amable M.: Incidencia de incapacidad permanente en una cohorte de trabajadores afiliados a la Seguridad Social, 2004–2007 *Gac Sanit.*2010;24 (5):385-390.
30. Alba Ramírez A. La Incapacidad temporal para el trabajo Análisis económico de su incidencia y duración. Universidad Carlos III de Madrid. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Secretaría de Estado de la Seguridad Social Madrid 2009.
31. García del Blanco B., Rumoroso Cuevas J. R., Hernández Hernández F., Trillo Nouche R., Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXII Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2012) *Rev Esp Cardiol*. 2013;66(11):894-904.
32. García-García C., Sanz G., Vallee V., Molina L., Salag J., Subirana I., Martí H., Marrugat J., Bruguera J., Masiàg R., Elosua R., Evolución de la mortalidad intrahospitalaria y el pronóstico a seis meses de los pacientes con un primer infarto agudo de miocardio. Cambios en la última década *Rev Esp Cardiol*. 2010;63(10):1136-44.
33. Maroto Montero JM, Artiago Ramírez R, Morales Durán MD, De Pablo Zarzosa C, Abraira V. Rehabilitación cardíaca en pacientes con infarto de miocardio. Resultado tras 10 años de seguimiento. *Revista Española de Cardiología* 2005; 58:1181-1187.
34. Álvarez-Bandrés N., Maillos-Torán M., Domínguez Aragón A., Lapresta C., Numancia-Andreu R., Reinserción laboral tras infarto agudo de miocardio (IAM): tratamiento rehabilitador frente a tratamiento convencional tras IAM Rehabilitación (Madrid). 2008;42(5):224-30.
35. Sellier Ph., Varaillac P et al. Factors influencing return to work at one year after coronary bypass graft surgery: results of the PERISCOP study. *Eur J Cardiovasc Prevention Rehab* 2003; 10: 469-475.
36. Picard MH, Dennon CH et al. Cost-benefit analysis of early return to work after uncomplicated acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1989; 63: 1308-1314.
37. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Secretaría de Estado de la Seguridad Social. Tiempos estándar de incapacidad temporal [citado 12 nov 2009]. Disponible en: <http://www.seg-social.es/prdi00/groups/public/documents/binario/122970.pdf>.
38. Sanz Carabaña P., Flores Ortueta L., Soto Fernández S., Villagrasa Ferrer J. R., Berriocochoa Martínez de Pison C.: Utilidad de la guía de estándares de duración de procesos de incapacidad laboral transitoria publicada por el Insalud para el médico de cabecera. *Atención Primaria*. 1996; 18: 248-52.
39. Delclós J., García S., López J. C., Sampere M., Serra C., Plana M., Vila D., Benavides F. G., Duración de la incapacidad temporal por contingencia común por grupos diagnósticos. *Arch Prev Riesgos Labor* 2010; 13 (4): 180-187.

## Originales

### Intervención con un Programa de Ejercicio Físico en la empresa

### Intervention through a Physical Exercise Program at the Company

M.º Lourdes Pérez Marín<sup>1</sup>, Fernando Yélamos Rodríguez<sup>2</sup>, Manuel Antonio Rodríguez Pérez<sup>3</sup>

1. CPRL de la Junta de Andalucía. C. H. Torrecárdenas. Almería. España.

2. Servicio de Medicina Interna del C. H. Torrecárdenas. Almería. España.

3. Departamento de Educación. Universidad de Almería. España.

Recibido: 29-04-15

Aceptado: 29-10-15

#### Correspondencia

M.º Lourdes Pérez Marín

CPRL de la Junta de Andalucía, Almería

C/ Tirso de Molina, 2

04005 Almería. España

marial.pm@live.com

---

## Resumen

---

**Fundamentos:** Existen evidencias sobre los beneficios que conlleva la participación en Programas de Ejercicio Físico (PEF) en la empresa y por ello es importante que la participación en un PEF sea la mayor posible. El objetivo de este trabajo es hacer un estudio piloto que pueda dar información sobre el perfil de los trabajadores que participan y de los que no participan en un PEF en la empresa.

**Métodos:** Se han utilizado los cuestionarios validados SF-36 de calidad de vida; PSS de estrés percibido; cuestionario de autoestima más una serie de datos demográficos seleccionados. Han sido contestados por los trabajadores de una empresa que realizaba un PEF en el que participaban 17 trabajadores de 42 que forman la plantilla. El tamaño muestral es n=31. La participación ha sido voluntaria. La fuente de información son los trabajadores de esta empresa. Se ha realizado un estudio descriptivo transversal.

**Resultados:** en el grupo de trabajadores que no participaban en el PEF se encontró que la mayoría tienen un contrato de duración limitada (resultado que obtuvo significación estadística), menor nivel de estrés en el cuestionario PSS, mayor nivel de autoestima en el cuestionario de autoestima y/o en el rol físico del cuestionario SF-36; tienen una mejor percepción de salud respecto del otro grupo.

**Conclusiones:** a través de estudios posteriores se podría investigar la relación entre estos perfiles y la participación en PEF de entrenamiento físico en la empresa, para que la implantación de un PEF sea exitosa.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 342-353*

**Palabras clave:** Salud laboral, trabajadores, encuestas de salud, SF-36, vigilancia de la salud, actividad física, PSS, autoestima, estrés, contrato.

---

## Abstract

---

**Objectives:** There is evidence of the benefits gained by participating in the Physical Exercise Program (PEP) in the company. The objective of this investigation is to describe the profile of employees who take part and that of employees who do not take part in the PEP.

**Methods:** We used validated questionnaires, the Short Form-36 Health Survey (SF-36); PSS (stress scale perceived); self-esteem questionnaire and a series of selected demographic data. They were answered by the workers of a company who were on a PEP; 17 out of 42 who formed the workforce were participating on it. The sample size is n=31. Participation was voluntary. The source of information is the employees of the company. We performed a cross sectional study.

**Results:** we found out that most of the workers not involved in the PEP have a fixed-term contract whose result brought statistical significance in showing less stress level in the PSS questionnaire, higher self-esteem in the questionnaire of self-esteem and/or the physical role of the SF-36; they have a better perception of health compared to the other group.

**Conclusions:** through further studies could investigate the relationship between these profiles and the participation or non- participation in a PEP in the work place, to develop effective strategies to encourage workers to participate in PEP in the work place.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 342-353*

**Key words:** Occupational health, workers, health surveys, SF-36, health surveillance, physical activity, PSS, self-esteem, stress, contract.

## INTRODUCCIÓN

Se define *actividad física* como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía mientras que el *ejercicio físico* es una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física; esta última abarca tanto el ejercicio como otras actividades que entrañan movimiento corporal y que se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas<sup>1</sup>.

La inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo (6% de defunciones a nivel mundial). Sólo la superan la hipertensión (13%), el consumo de tabaco (9%) y el exceso de glucosa en la sangre (6%). El sobrepeso y la obesidad representan un 5% de la mortalidad mundial.

La inactividad física está cada vez más extendida en muchos países, y ello repercute considerablemente en la salud general de la población mundial, en la prevalencia de enfermedades no transmisibles (ENT) (enfermedades cardiovasculares, diabetes o cáncer) y en sus factores de riesgo, (hipertensión arterial, el exceso de glucosa en la sangre o el sobrepeso). Se estima que la inactividad física es la causa principal de, aproximadamente, 21-25% de los cánceres de mama y de colon, 27% de la diabetes, y aproximadamente un 30% de las cardiopatías isquémicas. Además, las ENT representan actualmente casi la mitad de la carga mundial total de morbilidad. Se ha estimado que, de cada 10 defunciones, seis son atribuibles a ENT.

Está demostrado que la actividad física practicada con regularidad reduce el riesgo de cardiopatía coronaria (CPC), enfermedad cardiovascular (ECV), mejora la salud metabólica (reduciendo el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y síndrome metabólico) con una relación dosis-respuesta. También reduce el riesgo de desarrollar accidentes cerebrovasculares, hipertensión arterial, cáncer de colon y cáncer de mama<sup>2</sup>. Además, la actividad física es un factor determinante en el consumo de energía, por lo que es fundamental para conseguir el equilibrio energético y el control del peso. Respecto a los trastornos mentales (depresión clínica) y salud mental reduce la ansiedad, mejora el estado de ánimo y el bienestar, aumentando la sensación de eficacia en el manejo de situaciones cotidianas<sup>3</sup>. En este sentido, existen recomendaciones a nivel mundial para la promoción de la actividad física en los diferentes países, una de las más recientes ha sido elaborada por la OMS en 2010<sup>2</sup>.

La propia Constitución Española en su redacción de 1978 relaciona la salud con la práctica de actividad física pues en su artículo 43 recoge el derecho a la salud al mismo tiempo que refleja que los poderes públicos fomentarán la educación sanitaria, la educación física y el deporte<sup>4</sup>.

Según el Informe de 2013 del Observatorio de Enfermedades Profesionales (CEPROSS) y de Enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS) el número de bajas causadas o agravadas por enfermedades que engloban afecciones cuya evolución, mejoría o empeoramiento se relaciona con el ejercicio físico fueron: para enfermedades del *aparato locomotor* (3.351 casos), *trastornos localizados de los nervios* (345 casos), *trastornos del metabolismo* (148 casos), *enfermedad cardíaca isquémica* (93 casos), *desórdenes mentales* (97 casos) y *enfermedades crónicas de las vías respiratorias* (8 casos), de un total de 5.317 enfermedades *causadas* por el trabajo. En la categoría de enfermedad o defecto *agravado* por el trabajo se recogieron: *enfermedades del aparato locomotor* (1.147 casos), *trastornos localizados de los nervios* (80 casos), *enfermedades de la circulación cerebral* (19 casos), *desórdenes mentales* (13 casos), *trastorno del metabolismo* (5 casos) y *enfermedades crónicas de las vías respiratorias* (2 casos) de un total de 1.543 enfermedades.

Por ramas de actividad, en cifras absolutas, según sexos tenemos los siguientes resultados: en hombres el mayor número de enfermedades con baja laboral se da en el sector de la “Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques”, “Industria de la alimentación” en segundo lugar, “Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo” en tercer lugar y de la “Construcción especializada” en cuarto lugar; siendo las enfermedades profesionales (EP) más frecuentes en estas profesiones la *epicondilitis* y *epitrocleitis*; ambas pertenecientes al grupo 2 del cuadro de Enfermedades Profesionales vigente (apartado que recoge las enfermedades producidas por agentes físicos entre las que se encuentran la mayoría de las relacionadas con alteraciones del aparato locomotor).

Para las mujeres, las actividades donde se recogieron mayor número de EP fue en las “Actividades sanitarias”, seguido de el “Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas”, los “Servicios a edificios y actividades de jardinería” en tercer lugar y la “Industria de la alimentación” en cuarto lugar, con la diferencia de que las EP más frecuentes están encabezadas por las enfermedades infecciosas (pertenecientes al grupo 3 del vigente cuadro de EP, “Enfermedades producidas por agentes biológicos”) Para las “Actividades sanitarias” y para las actividades que se recogen en segundo, tercer y cuarto lugar se recogen en mayor frecuencia EP pertenecientes al grupo 2 del cuadro de EP: *lesiones nerviosas por compresión*, *epicondilitis de codo*, *epitrocleitis de codo*, *tendinitis* y *tenosinovitis de muñeca y mano*<sup>5</sup>.

Según la OMS, un entorno de trabajo saludable es aquel en el que trabajadores y jefes colaboran en un proceso de mejora continua para promover y proteger la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores y la sustentabilidad del ambiente de trabajo.

Casi desde los inicios, la OMS y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) unieron esfuerzos para avanzar en esta línea pero cómo han respondido las empresas a estos llamamientos ha sido muy diferente. Hay países que están a la cabeza en la tradición de implantar políticas de promoción de entornos saludables, en las que se incluye la implantación de un Programa de Entrenamiento Físico (PEF) para sus trabajadores, mientras que en las empresas españolas el desarrollo de estrategias como esta es menor y más reciente. Desde hace algunos años ha ido creciendo el interés por esta cuestión, principalmente desde el área de Prevención de Riesgos Laborales<sup>7</sup>.

Según el artículo 31 de la LPRL/95 los Servicios de Prevención deberán realizar una vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo<sup>6</sup>. Si bien a colación de esta referencia, podemos decir que el sedentarismo es un riesgo de muchos puestos de trabajo, así como los movimientos repetitivos, posturas forzadas, etc.; sin embargo, a pesar de que no hay una cita expresa en dicha ley en la que se recoja que se debe promover el ejercicio físico, existen estudios e informes que reflejan su importancia y necesidad<sup>2</sup>.

Existe un estudio reciente y realizado en nuestro país, elaborado por el Centro Internacional de Investigación de Organizaciones de la Universidad de Navarra, en 2013, en el que se recogen los resultados del seguimiento de programas sobre promoción de la salud implantados en empresas. Dichos programas, entre otras cosas, han promovido la actividad física entre los trabajadores, la mayoría de las ocasiones con un programa de entrenamiento físico (PEF). En este estudio se recogen los resultados de empresas españolas y estadounidenses; estas últimas revelan resultados esclarecedores pues llevan implantando programas como este durante mucho más tiempo (desde los años 70 según se recoge en el estudio). Entre las conclusiones se refleja que es evidente el absentismo que producen las enfermedades cardiovasculares y cómo la falta de ejercicio perjudica a la salud global de los trabajadores. El impacto de los programas de prevención en este sentido son rentables a medio y largo plazo, por todo esto y por otras razones se concluye que la intervención en materia de salud relacionada con el ejercicio físico debe entender a la actividad física y el deporte como una herramienta y no como un fin en sí mismos y fomentar la realización de actividades deportivas con moderación y responsabilidad. Cabe destacar que iniciativas en este sentido se han implantado a raíz de estudios sobre

patologías prevalentes en la empresa, como ocurrió en la sede de Guadalajara del grupo Mahou-San Miguel en la que se creó una Escuela de Espalda en 2001 debido a la elevada tasa de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas prevalentes entre sus trabajadores con excelentes resultados en cuando a la disminución del número de bajas.

Entre los resultados observados a largo plazo en las empresas norteamericanas, se ha constatado la reducción del absentismo y ahorro de millones de dólares en gastos médicos en los trabajadores que han participado en este tipo de programas.

Lo que realmente hacen las empresas saludables es promover el cambio de actitud de los empleados, motivándoles a mejorar su estado de salud y creando el entorno adecuado para que puedan conseguirlo. Las empresas españolas muestran todavía, en su mayoría, una aproximación parcial a la cuestión y sitúan los temas de salud en el área de la Prevención de Riesgos Laborales. Son estas áreas las que más han avanzado, tratando de ampliar los horizontes y superar los límites de la normativa vigente en materia de prevención. Todo ello hace que tengamos en nuestra mano la posibilidad y la responsabilidad de avanzar e innovar en este sentido<sup>7</sup>.

## OBJETIVOS

Presentar una metodología orientada a medir determinadas variables psicosociales asociadas a los PEFs, en base a un estudio piloto en los trabajadores de la filial española de una empresa dedicada al cultivo de semillas con su sede central en De Lier.

## DISEÑO DEL ESTUDIO

La *población de estudio* se compone de los trabajadores de la filial española, con sede en Almería, de una empresa encargada de cultivar, exportar e investigar sobre semillas que posee su sede central en De Lier, así como otras filiales por todo el mundo, la cual fue creada en Róterdam en 1924.

Se cuenta con la participación de los trabajadores de esta empresa que representa a un sector con gran presencia en la provincia de Almería y que cuenta con perfiles laborales que se encuentran en gran número dentro del sector de la agricultura tal y como esta se entiende en el levante andaluz, para especificar más: Jaén, Granada y Almería.

La sede almeriense de la empresa consta de una plantilla de 42 trabajadores con diferentes puestos de trabajo que se agrupan en 4 categorías:

- **Finca:** trabajadores de invernadero y almacén. Su trabajo es 100% físico.
- **Investigación:** titulados superiores que realizan su jornada laboral en el laboratorio y en la finca, aproximadamente dedicando la mitad del tiempo en cada uno de esos lugares. Su trabajo se podría considerar 50% físico y 50% sedentario.
- **Administrativos:** donde se agrupan recepcionista, secretaría, jefes, directores y personal de recursos humanos. Su trabajo es casi 100% sedentario.
- **Comerciales:** pasan la mayor parte del tiempo realizando desplazamientos en vehículos. Su trabajo se podría considerar casi 100% sedentario.

Dicha sede almeriense tiene un contrato de investigación con la Universidad de Almería para participar en el proyecto llamado “Entrenamiento personal en el ámbito laboral”. A través de este contrato, los trabajadores que lo deseen pueden participar en dicho proyecto, es por tanto una participación voluntaria. A los participantes, tras la cumplimentación del consentimiento informado, se les realizan unas medidas antropométricas y unas pruebas de condición física; a partir de estos datos se les diseña de forma personalizada un entrenamiento que pueden realizar en un gimnasio localizado

en la empresa o en su domicilio de 2 a 3 veces por semana durante 1 año, que es la duración del contrato con la Universidad. En el proyecto los trabajadores pueden incorporarse en el momento que lo deseen. Dicho contrato se inició en enero de 2014 y finalizó en diciembre del mismo año. Durante la duración del mismo se han ido incorporando y abandonando participantes casi todos los meses, manteniéndose casi todo el tiempo un pool de participantes que rondaba los 20 trabajadores de los 42 que conforman el número total de trabajadores de esta empresa.

## MATERIAL

Se han pasado los siguientes cuestionarios:

- Consentimiento informado (obligatorio para su participación).
- Cuestionario de calidad de vida SF-36. Versión Española 1.4.
- Cuestionario de estrés percibido. Versión española (2.0). Escala de Estrés Percibido- *Perceived Stress Scale (PSS)*- versión completa 14 ítems.
- Cuestionario de autoestima. Versión española de la escala Rossenberg de autoestima (Martín-Albo, Nuniez et al 2007).
- Cuestionario de datos demográficos: una serie de datos que se han considerado de interés y que no formaban parte de ningún cuestionario validado.

Con la novedad de que, para hacer más fácil el acceso, cumplimentación y envío de los mismos, se han utilizado las nuevas tecnologías para hacerlos llegar a los participantes del estudio. Se han creado encuestas en soporte electrónico transcribiendo fielmente las preguntas de los cuestionarios anteriormente citados y se han enviado al e-mail de los trabajadores a través de la recepción de la empresa para que pudieran contestarlo a través de esta vía desde su propio teléfono móvil y obtener así la máxima participación. Una vez terminado el cuestionario, este era enviado automáticamente a la dirección de correo desde la que se podían recoger los resultados de las encuestas en archivo excel. Para los que no tenían acceso a estas tecnologías se ha facilitado la encuesta en soporte papel. Las encuestas eran anónimas y por tanto no recogían ninguna identidad del trabajador que las rellenaba, inclusive en las que eran remitidas desde los correos electrónicos, se recibían los cuestionarios contestados pero sin ninguna referencia sobre el remitente.

## PROCEDIMIENTO

El programa de “Entrenamiento personal en el ámbito laboral” llevaba implantado en la sede almeriense de la empresa desde enero de 2014 cuando, en noviembre, se han pasado los 4 cuestionarios citados a todos los trabajadores de dicha empresa, a través de las nuevas comunicaciones con encuestas enviadas al correo electrónico de los trabajadores y en soporte papel para los que no contaban con la posibilidad de contestarlos por esa vía. Los cuestionarios añadían la pregunta de si participaban o no en el PEF.

Del total de trabajadores de la empresa (n=42), la participación en el PEF en el momento en que se pasaron las encuestas era de casi la mitad (17 trabajadores) y 25 empleados no realizaban el PEF.

La población de estudio es n=31 y se divide en dos grupos: trabajadores que no realizan en PEF (n=23) y trabajadores que sí lo realizan (n=8).

Todos los datos obtenidos en este trabajo se obtuvieron a través del personal de la empresa: los datos referentes a puestos de trabajo, número de trabajadores y sexos, así como la información obtenida en los cuestionarios. Dicha información se obtuvo de forma totalmente anónima y sin tener referencias personales del trabajador que rellenó dichas encuestas.

Algunas preguntas del cuestionario “Datos demográficos”, dado el pequeño tamaño de la muestra, tuvieron que ser modificadas agrupando sus respuestas en dos únicas posibilidades, para así facilitar el análisis de los datos. Esto ocurrió con las siguientes preguntas: edad, departamento de su puesto de trabajo, estado civil, nivel de estudios, baja laboral y duración de la baja.

Una vez obtenidos los datos se nombraron las variables y se les asignó etiquetas a los distintos valores de las variables, se pasó a una fase de depuración de los mismos, para detectar cualquier inconsistencia lógica y corregir los posibles errores. Se creó un archivo de excel desde donde se exportaron a paquete estadístico SPSS-2.0 a través del cual se procesó la información. Se estableció la significación estadística en valores inferiores a 0,05.

Para evaluar el cuestionario de salud (SF-36. Versión española 1.4) se usó un archivo de sintaxis, calculando y codificando las variables intermedias necesarias, tras lo cual se trataron con el procedimiento descrito anteriormente.

La interpretación de resultados de las escalas del estado de salud en SF-36 la podemos ver en la [tabla 1](#), donde explica el resultado según si se acerca a una baja o alta puntuación en dicho test<sup>8</sup>:

**Tabla 1. Escala de estado de salud para el cuestionario SF-36**

Funciones	N.º Preguntas	Bajo	Alto
Función física	10	Mucha limitación para realizar todas las actividades físicas, incluyendo bañarse o vestirse, debido a la salud	Realiza todo tipo de actividades físicas, incluyendo las más vigorosas, sin limitaciones, debido a la salud
Rol físico	4	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias como resultado de la actividad física	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias como resultado de la salud física
Dolor corporal	2	Dolor muy severo y extremadamente limitante	Ausencia de dolor o limitación debida al dolor
Salud general	5	Evalúa la salud personal actual como mala y cree que probablemente empeorará en el futuro	Evalúa la salud personal como excelente
Vitalidad	4	Cansancio y agotamiento todo el tiempo	Lleno de entusiasmo y energía todo el tiempo
Función social	2	Interferencia frecuente y extrema con las actividades sociales normales debido a problemas físicos y emocionales	Realiza actividades sociales normales sin interferencia debido a problemas físicos o emocionales
Rol emocional	5	Problemas en el trabajo u otras actividades diarias como resultado de problemas emocionales	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias como resultado de los problemas emocionales
Salud mental	1	Sensación de nerviosismo y de presión todo el tiempo	Sensación de paz, felicidad y calma todo el tiempo
Transición de salud notificada	1	Cree que su salud es mucho mejor ahora que hace un año	Cree que su salud es mucho peor ahora que hace un año

El cuestionario de estrés percibido. (Versión española (2.0). *Perceived Stress Scale (PSS)*- versión completa 14 ítems) se interpreta de la siguiente forma: a mayor puntuación obtenida mayor nivel de estrés percibido. El máximo que se podría obtener en dicha escala es 56 puntos y 0 el mínimo.

El cuestionario de autoestima (CA) (Versión española de la escala Rossenberg de autoestima (Martín-Albo, Nuniez et al 2007) interpreta la puntuación obtenida del siguiente modo: si esta es menor de 25 o igual a 25 la autoestima es baja, de 26 a 29 puntos indica autoestima media y de 30 a 40 puntos autoestima elevada.

Todas las variables son cualitativas excepto el resultado de las encuestas SF 36, PSS y CA que son cuantitativas.

Respecto a las técnicas estadísticas utilizadas, se comprobó la normalidad mediante Shapiro-Wilk y ninguna variable seguía la normalidad, por ello, para establecer las diferencias de las medias de las diversas variables se utilizó la U de Mann Whitney como prueba no paramétrica para analizar los resultados de las encuestas SF-36, PSS y CA.

Respecto a los datos obtenidos a través de los datos demográficos, para comparar estas variables cualitativas, se utilizó la prueba de Chi 2 o la prueba exacto de Fisher: si el porcentaje de número de frecuencias esperadas menor a 5 fue menor o igual al 20% se utilizó Chi 2; si fue mayor al 20% y tenemos una tabla de 2x2 se utilizó Fisher. Cuando la tabla fue mayor de 2x2 se usó Chi 2.

Para comparar los datos demográficos con los resultados de los cuestionarios validados (SF-36, PSS y CA) se usó la U de Mann Withney.

## RESULTADOS

De los cuestionarios pasados a los 42 trabajadores de la empresa, fueron contestados 31, (28 a través de las nuevas comunicaciones con encuestas enviadas al correo electrónico de los trabajadores y 3 en soporte papel). Del grupo que no participaba en el PEF (25 trabajadores), se recibieron 23 encuestas contestadas) y del grupo que participaba en el PEF (17 trabajadores) contestaron 8.

— Para el **cuestionario de estrés percibido (PSS)**, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes (tabla 2):

Tabla 2. Resultados cuestionario de estrés percibido (PSS)

Está realizando el PEF		n	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.	U de Mann-Whitney
No	PSS Total	23	0	27	12,43	5,845	p=0,067
	N válido (según lista)	23					
Sí	PSS Total	8	1	24	16,88	7,827	
	N válido (según lista)	8					

— Para el **cuestionario de autoestima (CA)** se obtuvieron los siguientes resultados (tabla 3):

Tabla 3. Resultados cuestionario de autoestima (CA)

Está realizando el PEF		n	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.	U de Mann-Whitney
No	CA Total	23	24	30	27,52	1,410	p=0,202
	N válido (según lista)	23					
Sí	CA Total	8	25	28	26,88	1,126	
	N válido (según lista)	8					

— Los resultados del **SF-36** revelan los siguientes datos (tabla 4):

**Tabla 4. Resultados cuestionario SF-36**

	Sí realiza el PEF			No realiza el PEF			p
	n	Media	Desv. Típ.	n	Media	Desv. Típ.	U de Mann-Whitney
Función física (0-100)	8	95	5,976	23	96,74	3,876	0,571
Rol físico (0-100)	8	87,50	26,726	23	98,91	5,213	0,086
Dolor corporal (0-100)	8	76,88	18,154	23	84,61	18,123	0,263
Salud general (0-100)	8	35,38	18,708	23	29,35	14,054	0,298
Vitalidad (0-100)	8	35	12,536	23	30,87	13,788	0,569
Función social	8	51,56	8,011	23	50,00	6,528	0,572
Rol emocional (0-100)	8	79,17	39,591	23	95,65	20,851	0,103
Salud mental (0-100)	8	25	9,008	23	19,13	12,178	0,219

— Respecto a los **datos demográficos** y su relación con la participación o no en un programa de ejercicio destacan los siguientes resultados (tabla 5):

**Tabla 5. Resultado cruce datos demográficos y participación en el PEF**

	Participación en el PEF			p	
	Sí	No			
Casada/o o viviendo en pareja	4	30,0%	17	70,0%	0,381
Separada/o, soltera/o o divorciada/o	4	40,0%	6	60,0%	
Ha estado de baja alguna vez	5	45,5%	6	54,5%	0,104
No ha estado de baja alguna vez	3	15,18%	16	84,2%	
Contrato indefinido	7	43,8%	9	56,3%	0,037
Duración determinada o prácticas	1	6,7%	14	93,3%	

Los **resultados de la encuesta PSS** que recoge el nivel de estrés percibido nos ofrecen unos datos que no tienen significación estadística pero para el estudio de esta muestra revela que *la media de estrés percibido recogida entre los trabajadores que no participan en el PEF es menor que en los que sí participan.*

Los datos obtenidos a través del **cuestionario de autoestima (CA)** tampoco obtienen significación estadística pero la media entre los dos grupos es ligeramente diferente, *recogiéndose un mayor nivel de autoestima entre los trabajadores que no participan en el PEF.*

El **cuestionario de salud SF-36**, de todos los parámetros que valora, donde se encuentran más diferencias entre los trabajadores de ambos grupos es en 5 aspectos:

- En el **Rol Emocional** es donde se encuentra la mayor diferencia entre las medias de ambos grupos, *los trabajadores que no realizan el PEF refieren mejor puntuación al preguntarles por la presencia de problemas con el trabajo u otras actividades diarias como resultado de los problemas emocionales y esto refleja mejor situación en este aspecto respecto grupo de trabajadores que sí estaba realizando el PEF.*
- En el **Rol Físico**, donde se valora los problemas de estos trabajadores con el trabajo u otras actividades diarias como resultado de la actividad física, *obtienen una mejor percepción de salud los trabajadores que no participan en el PEF.*

- Respecto al Dolor Corporal, se refleja una *menor percepción de dolor intenso y limitante entre los trabajadores de esta empresa que no realizan el PEF*.
- En el aspecto de Salud Mental, se encuentra una *menor puntuación obtenida en los trabajadores que no realizan el PEF*, (peor estado).
- En las preguntas sobre Salud General tiene una *menor puntuación el grupo de trabajadores que no realizaban en ese momento el PEF*, (peor estado).

Ninguna de las diferencias entre las medias de estos parámetros tiene significación estadística, pero la que más se acerca a tener indicios de ello es la referente al Rol Físico.

Del **cruce de datos demográficos** con los grupos de trabajadores que realizan y no realizan el PEF en el momento de este estudio, los resultados más relevantes son los siguientes:

- En cuanto a la participación en el PEF y el estado civil en nuestra muestra, la mayoría de trabajadores que no están realizando el PEF están casados o viviendo en pareja.
- Al relacionar la participación en el PEF y el antecedente de haber tenido o no una baja laboral, la mayoría de los trabajadores que no estaban realizando el PEF no habían tenido nunca una baja laboral.
- Al cruzar los datos referentes a la participación o no en el PEF y el tipo de contrato del trabajador (indefinido o duración determinada/prácticas), la mayoría de los no participantes en el PEF tenían un contrato de duración determinada o prácticas y esta diferencia sí ha mostrado significación estadística.

## DISCUSIÓN

Según estudios previos, la actividad física puede tener un efecto amortiguador sobre la experiencia de estrés y las molestias de salud así como mejor autoestima<sup>8</sup> y se han detectado resultados de menor nivel de estrés y menor frecuencia e intensidad de síntomas de malestar físico en individuos físicamente activos<sup>3,9-11</sup>, a diferencia de lo encontrado en nuestro estudio. El uso del cuestionario de calidad de vida SF-36 ha sido utilizado en múltiples estudios de vigilancia de la salud de los trabajadores por ser una herramienta útil al tener una validez comprobada y por su utilidad para medir componentes fundamentales de la salud<sup>12-14</sup>.

Sin embargo, una de las debilidades que puede tener este estudio es no haber incluido en el cuestionario la pregunta de si realiza ejercicio físico fuera del ámbito laboral, pues no sabemos si los trabajadores que no participan en el PEF ya están realizando otra actividad física de forma espontánea fuera de la empresa y esto podría influir en los resultados de las encuestas utilizadas. Es algo importante a tener en cuenta para estudios posteriores.

Por otra parte, estas características encontradas en el grupo que realiza el PEF (menor nivel de autoestima, más sensación de estrés y peor percepción de salud) pueden ser las motivaciones de estos trabajadores para participar en el PEF (mejorar su estado de salud), y esto sí concuerda con estudios anteriores<sup>15</sup>.

Respecto a la validez interna de este estudio, podría verse afectada por el tamaño del grupo de trabajadores que están realizando el PEF y que han participado en este estudio; esta se afectaría si los 8 trabajadores no fueran representativos de los incluidos en el programa: por ejemplo más varones, de un solo puesto, etc. Esto es algo que podría corregirse si la participación en la contestación de los cuestionarios por parte de los trabajadores que realizan el PEF fuera mayor. El reducido tamaño muestral afecta a la validez externa y a la precisión, no a la validez interna. El tamaño total de la muestra (n=31) es pequeño para poder realizar una extrapolación de los resultados, pero es algo que se podría corregir si aumentamos el valor de n, por ejemplo realizando el estudio con

trabajadores de más de una empresa de características similares. Por último, al ser este un estudio transversal no se puede comprobar una hipótesis, pero sí plantearla.

Como conclusión de este estudio se ha obtenido que en esta muestra, la mayoría de los trabajadores que no suelen participar en un PEF en la empresa suelen ser los que poseen una o algunas de las siguientes características: tienen un contrato de duración limitada (resultado que posee significación estadística), no tienen antecedentes de baja laboral, viven en pareja, tienen un menor nivel de estrés, tienen mayor nivel de autoestima y/o en el rol físico tienen una mejor percepción de salud; mientras que los que participan tienen peores indicadores de salud.

Este estudio es sencillo y rápido; podría realizarse a mayor escala en diferentes empresas que estén realizando un PEF para obtener la información más relevante del perfil de los trabajadores que participan y de los que no participan. Posteriormente se podrían plantear hipótesis que ayuden a encontrar la relación que existe entre estos perfiles y la participación en el PEF que nos lleve en el futuro a una implantación exitosa de un PEF en la empresa.

## AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento al profesor Antonio Jesús Casimiro Andújar, (Departamento de Educación, Universidad de Almería) sin él no habría sido posible este trabajo. Gracias por tu dedicación con amor y responsabilidad al estudio y fomento del deporte y el ejercicio físico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Organización Mundial de la Salud, 2010 (<http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/> visitado el 29/12/2014).
2. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Suiza. Organización Mundial de la Salud. 2010.
3. Remor E, Pérez-Llantada M. La relación entre niveles de la actividad física y la experiencia de estrés y de síntomas de malestar físico. *R. Interam. Psicol.*, 2007;41 (3):313-322
4. Constitución Española, 1978. BOE n.º 311 de 29 de diciembre de 1978.
5. Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) y de enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS). Informe anual 2013. Madrid. Abril 2014.
6. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE n.º 269 10/11/1995
7. IESE Bussiness School-Universidad de Navarra. Productividad y empresa saludable. Madrid. 2013.
8. Cantero M, Pérez Y, Portela Y, Rodríguez E. Deporte, actividad física y salud de los trabajadores. Su importancia para la productividad en la Universidad de las Ciencias Informáticas. *EmásF*, 2014;(28):61-73
9. Jiménez M, Martínez P, Miró E, Sánchez A. Bienestar psicológico y hábitos saludables: ¿están asociados a la práctica de ejercicio físico? *Int j Clin Health Psicol.*, 2007;8(1):185-202
10. Miguel JM, Schweier I, de las Mozas O, Hernández JM. Efecto del ejercicio físico en la productividad laboral y el bienestar. *Revista de Psicología del Deporte*, 2011;20(2):580-604
11. Escribà-Agüir V. Ambiente psicosocial y salud de los trabajadores. *Arch Prev Riesgos Labor*, 9(1):6-9
12. Leme J, Meyer E. Efectos de la gimnasia laboral en la calidad de vida de los trabajadores. *Cienc. Trab*, 2008;10(29):100-105
13. Casimiro A, Artés E, Muyor J, Rodríguez M. Incidencia de un programa de actividad física en la calidad de vida de los trabajadores en su ámbito laboral. *Arch Med Deporte* 2011;28(144):168-167
14. García A, Santibáñez M, Soriano G. Utilización de un cuestionario de salud percibida (SF-36) en vigilancia de la salud de los trabajadores. *Arch Prev Riesgos Labor* 2004;7(3):88-98
15. Capdeúla U, Niñerola J, Pintanel M. Motivación y actividad física: el autoinforme de motivos para la práctica de ejercicio físico (AMPEF). *Revista de Psicología del Deporte*, 2004;13(1):55-74

## ANEXO 1

### — Datos demográficos.

Las siguientes preguntas tratan sobre información demográfica.

1. ¿En qué Departamento se encuentra su puesto de trabajo?  
Finca  
Investigación  
Administrativo/a  
Comercial
4. ¿De qué tipo es la duración de su contrato? \*  
Marca solo un óvalo.  
Mi contrato es indefinido  
Mi contrato es de duración determinada  
Mi contrato es de prácticas
5. Edad \*  
Marca solo un óvalo.  
Hasta 25  
De 26 a 35  
De 36 a 45  
De 46 a 55  
Más de 55
6. Sexo \*  
Marca solo un óvalo.  
Mujer  
Hombre
7. ¿Cuál es el nivel de estudios más alto que ha completado? \*  
Marca solo un óvalo.  
Sin estudios  
Escolaridad  
Educación primaria: graduado escolar o FPI  
Educación secundaria: bachillerato, FP II  
Diplomatura universitaria, Arquitectura técnica, Ingeniería técnica, etc.  
Licenciatura universitaria, Arquitectura, Ingeniería  
Otro:
8. Estado civil \*  
Marca solo un óvalo.  
Soltero/a  
Casado/a o viviendo en pareja  
Separado/a o divorciado/a  
Viudo/a
9. ¿Ha estado de baja alguna vez? \*  
Marca solo un óvalo.  
Sí  
No
10. Si la respuesta anterior es sí: ¿cuántas veces ha estado de baja? (respuesta libre)
11. Si ha estado de baja alguna vez, ¿de cuanta duración ha sido la baja más larga? (respuesta libre)
12. Si está realizando el programa de entrenamiento: ¿ha estado de baja mientras lo estaba realizando? Marca solo un óvalo.  
Sí  
No
13. Si en la pregunta anterior la respuesta es sí, ¿cuántas veces ha estado de baja? Marca solo un óvalo.  
En una ocasión  
En más de una ocasión
14. Si ha estado de baja mientras realizaba el programa de entrenamiento, ¿cuanto tiempo ha durado?

## Originales

### Defensa en profundidad para la evaluación de riesgos laborales por ruido en termoeléctrica

#### Deep defense to asses labor risks for noise in power station

Roani Ladislá Miranda Cuéllar<sup>1</sup>, Manuel Perdomo Ojeda<sup>2</sup>, Jesús Salomón Llanes<sup>2</sup>

1. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Habana. Cuba.

2. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas. Habana. Cuba.

Recibido: 3-06-15

Aceptado: 31-08-15

#### Correspondencia

Roani Ladislá Miranda

114 # 11901 e/ Ciclo Vía y Rotonda, Marianao 19390 Habana, Cuba

Facultad de Ingeniería Industrial

Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría"

Telef.: 7266-3531

Correo electrónico: rmiranda@ind.cujae.edu.cu

---

## Resumen

---

**Introducción:** Las técnicas de evaluación de riesgos laborales se llevan a cabo por diferentes procedimientos, a través de las aplicaciones de métodos normativos del cumplimiento de los parámetros asociados con las mediciones de los umbrales de daño a la salud del hombre. Sin embargo, no se tienen en cuenta los principios básicos de seguridad, que incluyen las experiencias de buenas prácticas en industrias de altos requisitos de seguridad y disponibilidad.

**Objetivos:** El objetivo de este artículo es proponer un método bajo el enfoque de defensa en profundidad para evaluar los riesgos laborales por ruido en la Central Termoeléctrica (CTE) de 100 MW.

**Material y Métodos:** Se aplicó la técnica de entrevistas a técnicos y especialistas en seguridad y salud del trabajo, así como tecnólogos para explorar los elementos que tomaban en cuenta en la evaluación de los riesgos laborales por ruido, y se realizó la consulta a especialistas para precisar los elementos que debían formar parte de los aspectos de seguridad de acuerdo al método propuesto. Además se realizó la evaluación de los riesgos laborales por ruido de acuerdo a dos metodologías implementadas con anterioridad y la propuesta.

**Resultados:** Se muestran de acuerdo a las tres metodologías. Se determinó que la generación de ruidos no es un aspecto significativo a tener en cuenta, para la metodología 1, se evidenció una dispersión del nivel sonoro, con tendencia estable a los valores máximos en determinadas áreas según la Norma Cubana de ruido, para la metodología 2 mientras que para la metodología 3, los aspectos de seguridad evaluados negativamente por cada escalón, son los que se requieren tomar medidas correctivas dirigidas a modificar los ítems calificados negativamente a positivos para elevar el nivel de seguridad.

**Conclusiones:** La evaluación empleando escalones de defensa en profundidad aplicado a los riesgos laborales posibilita un análisis con el enfoque de procesos, que permite estimar la contribución relativa y sus causas, así como resolverlas en un corto plazo.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 354-366*

**Palabras Clave:** riesgos laborales por ruido, evaluación por escalones de defensa.

## Abstract

**Abstract:** The labour risks evaluation techniques are carried out using several methods, through the application of normative methods applying the execution of the parameters associated with the measurements of the men's health damage thresholds. Basic security principles are nevertheless not taken into account, which enclose the good practices experiences in high-requirement security and availability industries.

**Objectives:** The purpose of this article is to propose a method attending on the defence in depth in order to evaluate the noise labour risks in the Thermal Power Station (TPS) of 100 MW.

**Material and Methods:** In order to explore the elements considered in the evaluation of the noise labours risks, interviews to technicians and specialists in labour security and health were taken. It was carried out the consultation to specialists in order to specify the elements that should be part of the security aspects according to the nominative method. The evaluation of the labours risks for noise together with the proposal were also carried out according to two methodologies prior employed.

**Results:** three methodologies were used. It was determined that the noise generation is not a significant aspect to keep in mind for the methodology 1. For the methodology 2 it was demonstrated a dispersion of the noise level with stable tendency to the maximal values in determining areas according to the Noise Cuban Norm, while for the methodology 3, the security aspects negatively evaluated for each step, are those which require to take corrective measures implemented to modify the negatively-qualified items to positive in order to raise the security level.

**Conclusions:** The evaluation using the depth security levels applied to the labour risks allows to estimate an analysis with the process approach, that allow not only to esteem the relative contribution and its causes but to resolve them in a short-term period.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 354-366*

**Keywords:** *noise labours risks, evaluation of security levels.*

## INTRODUCCIÓN

La implementación del Sistema de la Seguridad y Salud en el Trabajo se lleva a cabo en todo el mundo, con el objetivo de contribuir a la protección de los trabajadores siguiendo las directrices erigidas a nivel internacional y con la implementación de las normas OSHAS <sup>1</sup>, que en Cuba se establecen en la norma cubana de la serie 18000 <sup>2</sup>.

En el ambiente laboral en ocasiones se propician situaciones riesgosas para los trabajadores y están contempladas dentro de la salud laboral, existiendo diferentes clasificaciones de los riesgos profesionales o laborales que en sentido general convergen; asimismo hay varias formas de cuantificar los riesgos y elementos generales a tener en cuenta en la prevención de riesgos.

El Sistema de Seguridad y Salud del Trabajo está presente en cada empresa cubana y el estado brinda especial atención, fundamentalmente en empresas como las de generación de electricidad que a pesar de sus incuestionables beneficios, produce afectaciones a la salud humana, entre los que se encuentran los riesgos laborales por ruido.

En Cuba la salud ocupacional se sitúa en un lugar primordial y está respaldada por la voluntad política y jurídica del Estado, que tomando como base el medioambiente y en particular los riesgos profesionales, la República de Cuba es Estado parte del Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

La legislación ambiental cubana constituye un importante instrumento de la política que se compone tanto de normas legales de diferentes jerarquías jurídicas como normas técnicas cubanas. A su vez, de acuerdo a la incidencia que las mismas tengan en la regulación de la temática ambiental se clasifica en legislación propiamente ambiental, tal es el caso de la Ley 81 "Del Medio Ambiente", o de relevancia ambiental sectorial como la Ley N.º 13 de Protección e Higiene del Trabajo.

El marco legal en Cuba, con respecto a la seguridad y salud en el trabajo, tiene una estructura concatenada comenzando por Constitución de la República de Cuba (1976) (Derecho laboral: Capítulo VII: Derechos, deberes y garantías fundamentales. Artículo 48: El Estado garantiza el derecho a la protección, seguridad e higiene del trabajo, mediante la adopción de medidas adecuadas para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales), y apoyado en el Acuerdo (s/n) del Consejo de Ministros de 1964 donde se establecen las Bases generales de la organización de la Protección e Higiene del Trabajo, que se precisan tanto en la Ley N.º 13 de Protección e Higiene del Trabajo como en su reglamento, que se encuentra establecido en el Decreto Ley N.º 101 de 1982 (Reglamento General de la Ley N.º 13 de Protección e Higiene del Trabajo), como en la Resolución 39/2007, vinculado con las obras o actividades que deben ser sometidas al proceso de evaluación mediante la Resolución N.º 31 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2002) (Sobre la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo en el trabajo) y con la Resolución Conjunta 2/96 MINSAP-MTSS. Además se establece la metodología general para la identificación, evaluación y gestión de la prevención de los riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores<sup>3</sup> y un conjunto de normas complementarias que establecen los parámetros permisibles, tal como precisa la norma cubana (NC) NC 19-01-04:1980 (SNPHT). Ruido. Requisitos generales higiénicos sanitarios), teniendo en cuenta la metodología general para la evaluación de la salud ocupacional.

Para la identificación de riesgos, se aplican métodos y técnicas, en industrias y procesos, tales como: análisis histórico, Failure análisis preliminar de riesgos, Mode and Effects Análisis (FMEA) <sup>4-7</sup>; y con combinaciones<sup>8</sup>, HAZOP <sup>9-11</sup>, y su visión social <sup>12</sup>; *What if?* (¿Qué pasa si?), entre otros. También se diseñan otros métodos y combinaciones para identificar los riesgos en los procesos <sup>13</sup> y se crean software para agilizar el trabajo como en <sup>14</sup>.

Estos métodos y técnicas se clasifican generalmente como cuantitativos o cualitativos. La legislación vigente establece guías y normativas, permitiendo personalizarlos para cada organización en particular. Sin embargo, en estas técnicas no se tienen en cuenta los principios básicos de seguridad, que incluyen las experiencias de buenas prácticas en industrias de altos requisitos de seguridad y disponibilidad.

La emisión de ruidos es una problemática inherente al proceso de generación de electricidad, pero afecta negativamente a la salud de los trabajadores vinculados directamente a la producción y en sus áreas aledañas, constituyendo un riesgo laboral. Las técnicas de evaluación de riesgos laborales, tradicionalmente, realizan mediciones de los umbrales de daño a la salud del hombre, mediante mediciones in situ y su comparación con los límites establecidos en dichas normas.

Este artículo presenta un método para la evaluación de los riesgos laborales por ruido en una (CTE) de 100 MW, bajo el enfoque de defensa en profundidad, que es semicualitativo.

El objetivo de este artículo es proponer un método bajo el enfoque de defensa en profundidad para evaluar los riesgos laborales por ruido en la Central Termoeléctrica (CTE) de 100 MW.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para el diseño del método se tuvieron en cuenta los criterios que existen de la evaluación de los riesgos laborales por ruido en el ámbito nacional e internacional, así como la existencia de guías para llevar a cabo la implementación de los elementos del manejo de la seguridad y los cambios, en los procesos de investigación de incidentes, accidentes, planeación de emergencias y la respuesta <sup>15</sup>.

Se analizó la evaluación de los riesgos laborales por ruido en la Central Termoeléctrica (CTE) objeto de estudio, aplicándose la Guía metodológica para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las entidades de la UNE y la Metodología para la identificación, evaluación y gestión de la prevención de los riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores contenida en el Manual de Procedimientos Seguridad y Protección UI-PS 0008.

Se aplicó la técnica de entrevistas a técnicos y especialistas en seguridad y salud del trabajo, así como tecnólogos para explorar los elementos que tomaban en cuenta en la evaluación de los riesgos laborales por ruido, así como la consulta a especialistas para precisar los elementos que debían formar parte de los aspectos de seguridad de acuerdo al método propuesto y se empleó el software ASeC <sup>16</sup>.

Se realizó la evaluación de los riesgos laborales por ruido de acuerdo a dos metodologías, la Guía metodológica para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las entidades de la UNE y la Metodología para la identificación, evaluación y gestión de la prevención de los riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores contenida en el Manual de Procedimientos Seguridad y Protección UI-PS 0008, para compararlas con el método propuesto.

A continuación se muestran las evaluaciones efectuadas empleando cada método.

### Evaluación de los riesgos para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las entidades de la UNE

Para llevar a cabo esta metodología, se definen los aspectos ambientales de acuerdo al local o instalación y en dependencia de la actividad o proceso que se realiza. Los aspectos ambientales se han identificado a partir de las entradas y salidas de los procesos que se desarrollan en cada una de las instalaciones de la CTE, así como de los

posibles riesgos que pueden ocurrir con afectación al medio ambiente, durante su ejecución.

Esta metodología establece criterios y escalas de evaluación que son mostrados en la [tabla](#) siguiente.

**Tabla 1. Indicadores de evaluación de los aspectos ambientales de acuerdo a Guía metodológica para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental**

No	Criterio	Escala de evaluación
1	<b>Severidad</b> (cuán severo es el impacto que se produce, teniendo en cuenta no solo las características del aspecto sino las condiciones del medio receptor)	4 Extremadamente Severo 3 Severo 2 Medio 1 Ligero 0 Despreciable
2	<b>Frecuencia</b> (con qué frecuencia se produce el hecho que da lugar al impacto)	4 Continuo 3 Frecuente 2 Algunas veces (irregular) 1 Ocurre accidentalmente
3	<b>Efecto sobre la comunidad o los Trabajadores</b> (magnitud del efecto que el hecho produce o produciría potencialmente sobre la comunidad o sobre los trabajadores)	4 Muy alto 3 Alto 2 Mediano 1 Bajo 0 No detectable
4	<b>Sujeto a regulación</b> (si el aspecto que se evalúa está sujeto a alguna regulación o reglamentación ambiental)	5 Regulado 0 No regulado

Se considerarán aspectos significativos, aquellos cuya evaluación total obtenida a partir de la suma de las evaluaciones de cada uno de los criterios considerados, sea  $\geq 5$ .

De acuerdo a la evaluación, se presenta el inventario de todos los aspectos ambientales identificados y sus impactos, señalando las actividades o procesos a los cuales están relacionados; se procede a la evaluación de cada aspecto, en correspondencia con la metodología. Para cada uno se define si ocurre durante el proceso de iteración normal, anormal o de accidente y se propone la medida o acción fundamental que debe acometerse respecto a cada aspecto para su control y manejo adecuado.

## Evaluación de los riesgos de acuerdo al Manual de Procedimientos Seguridad y Protección

El Manual de Procedimientos Seguridad y Protección UI-PS 0008, de la Unión Eléctrica, del Ministerio de la Industria y Minas establece la metodología para la identificación, evaluación y gestión de la prevención de los riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores, así como diseñar e implantar las medidas preventivas que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.

La etapa inicial es el proceso de identificación de los riesgos, tomando como base la Resolución del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en este análisis se tendrá en cuenta los documentos rectores en materias de seguridad, y las normas cubanas (NC) de ruido, así como los resultados de las inspecciones de la Técnica de Seguridad Industrial en las diferentes inspecciones y auditorías.

Los riesgos se evalúan cualitativamente asociados a su descripción presentes en las máquinas, puestos de trabajo, accesos, local, equipos de protección, entre otros y se asocia al grado de peligro; que se clasifican en peligro, peligro grave, nivel de acción y nivel de seguridad. El nivel de acción es cuando se está próximo a los valores admitidos según la norma y el nivel de seguridad es dentro de ese rango. Cuando los valores

admitidos se sobrepasan según la norma es peligro y peligro grave, si está muy por encima de esos valores.

Se identificaron los riesgos por ruido que pueden existir por áreas y de acuerdo a las actividades que se realizan.

Además se define que la identificación y evaluación de riesgos se revisará y actualizará con una periodicidad de tres años o en las situaciones siguientes:

- Cuando se modifiquen los objetos, medios, procesos, operaciones, mecanismos de control del sistema de trabajo.
- Cuando ocurran incendios, explosiones, accidentes, averías o incidentes.
- En ocasión de la elección y adquisición de equipos, maquinarias o productos químicos, así como en la instalación de los mismos.

Sin embargo, no existe un acápite especial para los ruidos como enfermedad profesional existente que monitoree una pérdida auditiva significativa, tanto por la cantidad de trabajadores como por el nivel de incidencia.

De acuerdo a esta metodología existe una guía para definir las actuaciones derivadas de posibles conclusiones sobre los riesgos que se muestra en la [tabla](#) siguiente:

**Tabla 2. Actuaciones derivadas de posibles conclusiones sobre los riesgos**

CONCLUSIONES	ACTUACIONES
Riesgos insignificantes en la actualidad, es poco previsible que puedan aumentar en el futuro.	Concluir la evaluación en esta etapa. No son necesarias otras medidas.
Los riesgos se controlan dentro de un nivel aceptable, por ejemplo: Con arreglo a normas nacionales o ramales.	Mejorar la protección si es posible. Acabar la evaluación. Seguimiento de las medidas de control.
Los riesgos se controlan en la actualidad, posiblemente podrían aumentar en el futuro, porque los sistemas de control actuales pueden comenzar a fallar o a ser utilizados incorrectamente.	Tomar precauciones para mejorar la protección, mantener, eliminar, controlar y minimizar las posibilidades de que se produzca una mayor exposición. Establecer medidas adicionales para restablecer el control en caso de que se produzca una situación de alto riesgo, a pesar de las precauciones.
Posibles riesgos aunque no hay pruebas que vayan a dar lugar a enfermedades o lesiones.	Comparar las medidas actuales con las normas. Si la comparación es desfavorable, determinar que debe hacerse para mejorar las medidas de prevención y protección.
Los riesgos se controlan adecuadamente pero las actuaciones no se ajustan a la legislación vigente.	Eliminar los riesgos o modificar el sistema utilizando para controlarlos los principios establecidos.
Los riesgos son altos y no se controlan de manera apropiada en la actualidad.	Determinar y aplicar inmediatamente medidas provisionales para impedir o controlar la exposición a los riesgos. Considerar la posibilidad de detener el proceso. Evaluar los requisitos a largo plazo.
No hay ninguna prueba de existencia de riesgos.	Seguir recabando toda la información hasta que pueda llegarse a una de las conclusiones anteriores. Mientras tanto aplicar los principios para reducir al mínimo la exposición al riesgo.

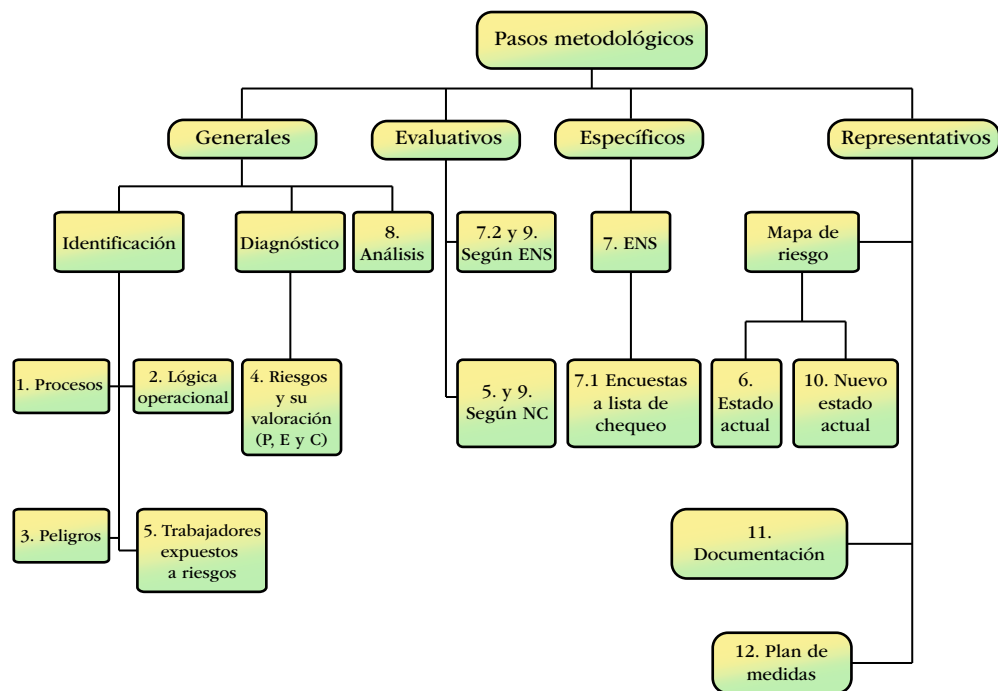
Una vez realizada la evaluación de los riesgos laborales por ruido de acuerdo a los métodos propios de la entidad, comúnmente llamados tradicionales; se lleva a cabo la evaluación de acuerdo al método propuesto.

## Método de evaluación teniendo en cuenta los niveles de seguridad

El análisis de riesgos basado en la evaluación de la seguridad es un enfoque desarrollado en la actualidad, así como consideraciones en otras industrias y los diagramas de causa y efecto en cada proceso <sup>17</sup>.

El método propone diferentes pasos metodológicos para la evaluación de riesgos laborales por ruido, bajo el enfoque de defensa en profundidad de los niveles de seguridad (ENS), como se muestra en la siguiente figura:

Figura 1. Pasos para la evaluación de riesgos laborales por ruido



Los pasos de evaluación de riesgos laborales por ruido se estructuraron de acuerdo a las funciones fundamentales que se realizan, es decir generales, específicos, representativos y evaluativos.

Los pasos generales están formados por la identificación, diagnóstico y análisis, es decir, es la necesaria familiarización con la empresa objeto de estudio, teniendo en cuenta las interrelaciones y su incidencia en la salud ocupacional, empleando los mecanismos normativos.

Los pasos evaluativos están integrados por la evaluación de los riesgos laborales por ruido según las normas cubanas NC de ruido.

Los pasos específicos son los que aplican el método de evaluación de niveles básicos de seguridad (ENS) a los riesgos laborales por ruido

Los pasos representativos muestran de manera gráfica, los mapas de riesgo laboral y los monitores de riesgo. Además se incluyen los resultados de evaluación de los riesgos laborales por ruido de manera escrita, como evidencia.

El método para la identificación, evaluación y gestión de la prevención de los riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta los niveles básicos de seguridad (ENS), se realiza de acuerdo a los principios básicos de seguridad <sup>18</sup> y con el enfoque de defensa en profundidad, ya que los niveles o escalones de seguridad, se estructuran de forma arbórea con cuatro niveles bien definidos, donde los niveles de defensa tributan al nodo del nivel superior de manera lógica. Este método se ha empleado

en la evaluación de los riesgos tecnológicos en empresas de la aeronáutica y la petroquímica.

Los niveles o escalones de seguridad, se asocian al concepto de “barreras de seguridad”<sup>19</sup> cuya función general es planificar para prevenir, controlar, o mitigar la propagación de una condición o evento en condiciones no deseadas.

Para aplicar ENS, se determinan los aspectos de seguridad (AS) y los elementos que lo conforman, dentro de cada escalón de defensa, aplicables a los riesgos laborales en la CTE de 100 MW y se genera la base de conocimientos, clasificando en ítems positivos para la seguridad (S) o negativos (N); que se somete a evaluación. Posteriormente se introducen los AS y sus ítems, con su respectiva clasificación cualitativa (S) o (N), en la Hoja de Trabajo de ENS, se evalúan las listas, siguiendo los procedimientos prácticos del software ENS y se realiza el análisis e interpretación de resultados (primera evaluación con los primeros datos predeterminados en las bases de conocimiento y revisados por los expertos). Se procede a evaluar las listas por escalones y determinar el nivel de seguridad (ENS), a partir de los AS y sus ítems correspondientes y al análisis de resultados (listado de AS dominantes o sea, ordenados por importancia, para cada escalón de defensa dominante para la instalación o ENS), para la presentación de medidas correctivas para la mejora de la seguridad.

Para agilizar su ejecución se emplea la informática y se toman experiencias en otras ramas 20. Una vez determinados los aspectos de seguridad y conciliados con los especialistas, se aplican las potencialidades del software ASeC.

Para interpretar la seguridad de una instalación por niveles, se toma la altura como referencia, de modo que el nivel de seguridad es directamente proporcional a esta. A continuación se analiza a través del riesgo y la definición de las tres zonas generales de ENS, así como se explican los Niveles de Seguridad según ENS y la interpretación de cada uno de ellos, tomando como referencia la siguiente figura:

Figura 2. Zonas generales de ENS



- Riesgo en la zona de TFE: Equivale al área que abarca la zona de color verde (mínimo).
- Riesgo en la zona Aceptable: Equivale al área que abarca la suma de las zonas verde y amarilla, por lo que es mayor que el riesgo en la zona TFE.
- Riesgo en la zona Inaceptable degradado: Equivale al área que abarca la suma de las zonas color verde, amarillo y rosado, por lo cual es superior a las dos anteriores.
- Riesgo en la zona Inaceptable crítico: Equivale al área que abarca la suma de las zonas anteriores más el área de la zona de color rojo.
- Riesgo en la zona Inaceptable extremo: Equivale al área que abarca a todas las zonas.

## Interpretación de las zonas de riesgo (seguridad)

ENS parte de una escala numérica, que se hace corresponder con la escala cualitativa que representa el triángulo de la [figura 2](#). La explicación de las zonas de riesgo en función de la escala cualicuantitativa se presenta a continuación.

- **Nivel INACEPTABLE: ENS >15%**

Se han comprobado deficiencias o debilidades importantes en la defensa en profundidad de la instalación objeto de estudio, tras la evaluación de la aplicación de los principios fundamentales de seguridad, que garantizan el buen estado es esta. Esas debilidades deben ser erradicadas antes de realizar cualquier otro estudio de mayor profundidad, basado en técnicas de análisis de riesgo o confiabilidad de mayor complejidad. Este estado significa que no podrá funcionar correctamente la Defensa en Profundidad, ya sea porque no se han concebido correctamente en el diseño o porque su estado se ha deteriorado durante la operación por malas prácticas. Las medidas que conllevan a una correcta aplicación de los principios afectados elevarán el nivel de seguridad a un nivel ACEPTABLE o BÁSICO, disminuyendo así la probabilidad de ocurrencia de accidentes. Este nivel se subdivide en tres zonas para mejorar el proceso de toma de decisiones concernientes a la seguridad, a saber, INACEPTABLE-Degradado ( $15\% < ENS \leq 25\%$ ); INACEPTABLE-Crítico ( $25\% < ENS \leq 35\%$ ); INACEPTABLE-Extremo ( $ENS > 35\%$ ).

- **Nivel ACEPTABLE o BASICO:  $5\% < ENS \leq 15\%$**

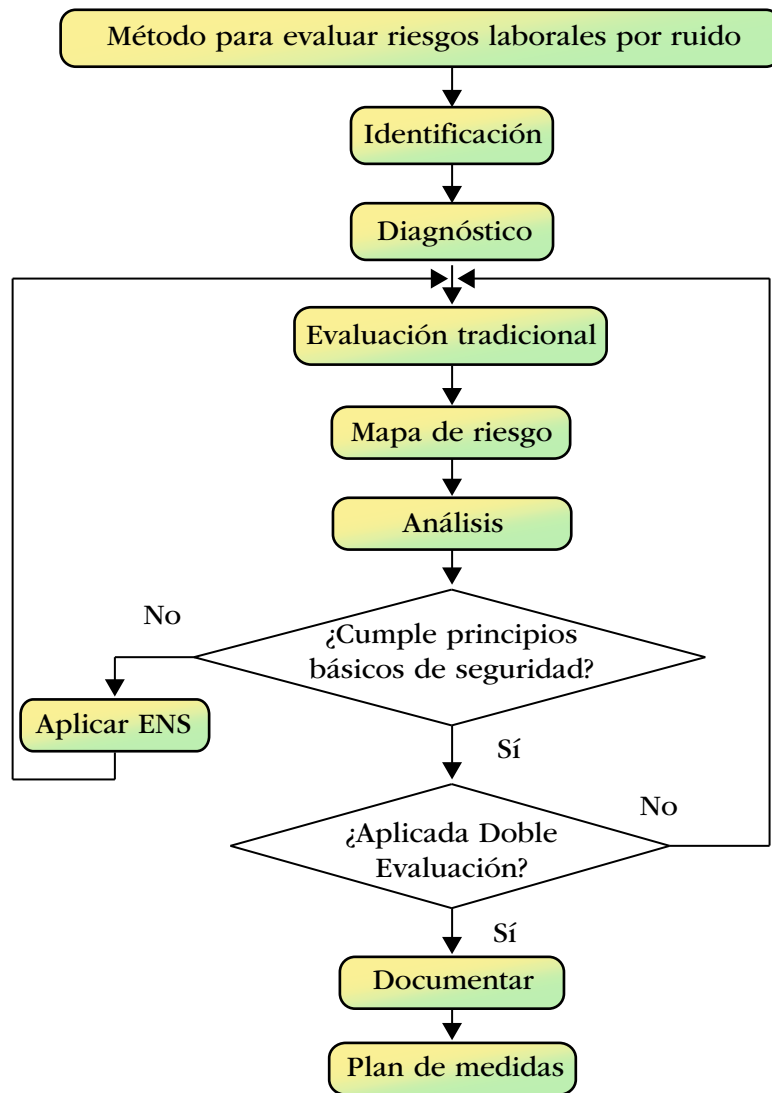
No se han detectado desviaciones, debilidades o insuficiencias importantes en la aplicación de los principios básicos de seguridad. Ello asume que se ha asegurado que el funcionamiento de la instalación no causará daño al personal, a la población circundante y al medio ambiente, así como que los accidentes base de diseño han sido tenidos en cuenta y por lo tanto serían controlados en caso de ocurrir, sin que ello conlleve a daño al personal, la población y el medio ambiente circundantes (instalación con licencia o algún tipo de permiso reglamentario para ejecutar la etapa del proyecto actual). No se incluye en este nivel el control de los accidentes fuera de las bases de diseño (accidentes severos).

- **Nivel de EXCELENCIA (o Tendencias Favorables a la Excelencia):  $0\% \leq ENS \leq 5\%$**

Representa el nivel de seguridad más alto que es razonablemente factible alcanzar o nivel de riesgo más bajo que es razonablemente factible alcanzar (principio ALARP<sup>21</sup> aplicado en la normativa británica de seguridad y salud laboral y en la aviación civil), a partir de aplicar técnicas especializadas de evaluación de la seguridad, que permiten de una manera justificada determinar aquellos puntos débiles difícilmente visibles a través de los medios tradicionales de evaluación de la seguridad de una instalación, que se encuentre en el nivel Aceptable o Básico. Estar en el nivel matizado por las Tendencias Favorables a la Excelencia (TFE) significa que se han minimizado las oportunidades para la ocurrencia de eventos previsibles, lo que implica que la probabilidad de accidentes será aún más baja que la que se puede lograr en el nivel básico, de modo que el riesgo inducido por la explotación del objeto industrial sea despreciable. Las industrias con riesgo potencial asociado a su explotación deben proponerse como meta alcanzar este nivel, pues tienen peligros asociados de alcance mayor, pudiendo afectar a toda la instalación dentro de los límites del emplazamiento o sus alrededores.

De manera resumida se muestra en la siguiente [figura](#) el método propuesto:

Figura 3. Método para evaluar riesgos laborales por ruido



Como se observa, los pasos metodológicos propuestos requieren la inclusión de los métodos tradicionales que se aplican en la CTE, para evaluar los riesgos laborales por ruido; y el método de evaluación de riesgos basado en los niveles básicos de seguridad, se insertó como parte de los pasos metodológicos del método propuesto.

En la representación gráfica se estableció un código de colores para identificar dentro del método propuesto, qué pasos corresponden al método tradicional y cuál al ENS; así como el nivel de incidencia de cada uno de ellos.

## RESULTADOS

Una vez aplicada la evaluación por las tres metodologías, se hace necesario analizar de manera detallada cada uno de los resultados para valorar su viabilidad y pertinencia.

### Resultados de la Evaluación de los riesgos para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las entidades de la UNE

Al aplicar este método se determinó que la generación de ruidos no es un aspecto significativo a tener en cuenta.

En el inventario de ruido, se señala el local o instalación y las actividades o procesos en los cuales se produce, la evaluación de acuerdo a los criterios de severidad, frecuencia, efecto sobre la comunidad o los trabajadores y si está sujeto a regulación y su evaluación total.

## Resultados de la Evaluación de los riesgos de acuerdo al Manual de Procedimientos Seguridad y Protección

De acuerdo a este método se identificaron los riesgos por ruido que pueden existir por áreas y de acuerdo a las actividades que se realizan.

Posteriormente se realiza el análisis de acuerdo a la Legislación:

En el estudio de ruido en la Central Termoeléctrica de 100 MW los resultados de las mediciones, de acuerdo a las normas, evidenciaron una dispersión del nivel sonoro, con tendencia estable a los valores máximos en determinadas áreas según la NC de ruido.

Para contrarrestar el ruido, se emplean los dispositivos de protección personal, tapones o ambos simultáneamente, según sea la intensidad, las frecuencias y el tiempo de exposición al ruido.

## Resultados de la Evaluación de los riesgos de acuerdo al Método de Evaluación de los Niveles de Seguridad.

Producto de la estructuración del método ENS y la escala numérica asociada, los resultados globales permiten conocer, no solamente el perfil de riesgo de la instalación, sino la jerarquización de los contribuyentes al mismo.

La importancia de esta potencialidad radica en que se facilita el proceso de toma de decisiones, dentro de la gestión de la seguridad, al orientar a la gerencia sobre cuáles son sus prioridades de atención para una mejora de la seguridad, tomando en consideración criterios económicos.

Los aspectos de seguridad evaluados negativamente son los que contribuyen a la degradación de la seguridad del objeto industrial. Los mismos sirven de apoyo a la toma de decisiones, teniendo en cuenta el grado de importancia de la influencia negativa de cada aspecto de seguridad evaluado dentro de cada escalón.

Para elevar el nivel de seguridad del AS, se requieren tomar medidas correctivas dirigidas a modificar los ítems calificados negativamente a positivos.

## DISCUSIÓN

Los resultados de la aplicación de los métodos para evaluar los riesgos laborales: Evaluación de los riesgos para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en las entidades de la UNE y Evaluación de los riesgos de acuerdo al Manual de Procedimientos de Seguridad y Protección, permitieron determinar las zonas donde los riesgos estaban por encima de los parámetros aceptables, pero no establecen las prioridades de las medidas correctivas para su disminución.

El método propuesto incluye la doble evaluación: tradicional y aplicando ENS; por lo que los especialistas pueden emprender acciones tanto correctivas como preventivas, ya que una potencialidad fundamental de la aplicación del ENS es precisamente que se anticipa al problema. En el caso de los métodos tradicionales, donde se toman en cuenta los rangos normativos, solo se puede mitigar o contrarrestar el riesgo laboral por ruido al detectarse lugares y trabajadores expuestos en esa zona que no cumplen las normas. El ENS establece múltiples barreras para evitar que ese riesgo se materialice, teniendo en cuenta además no solo las condiciones de trabajo normales y las anormales.

Las ventajas evidentes de los otros métodos no se comparan con respecto a la gestión de la seguridad, ya que no tienen en cuenta el análisis de seguridad que se realiza empleando ENS, que es un sistema lógicamente estructurado, bajo los principios básicos de seguridad, que estructura por escalones de defensa y retoma los años de experiencia en seguridad en empresas de alto riesgo y disponibilidad. Existen otros métodos que son de penalización, de evaluaciones comparativas, pero en ellos no se realiza la estructuración lógica desde el pensamiento de la defensa en profundidad.

La aplicación de ENS en el método de evaluación de los riesgos laborales hace la función de complementar el método, mientras que en los casos de bioseguridad en laboratorios la función es la de integrar los métodos existentes; y para los riesgos tecnológicos el método es abarcador.

## CONCLUSIONES

1. Se diseñó un método de evaluación de los riesgos laborales por ruidos en la Central Termoeléctrica de 100 MW.
2. Los resultados al aplicar el método de evaluación por niveles de seguridad muestran que los registros y aspectos de seguridad más importantes fueron exhaustivamente identificados por su nivel de contribución.
3. La evaluación empleando escalones de defensa en profundidad aplicado a los riesgos laborales posibilita un análisis con el enfoque de procesos, y estimar la contribución relativa y sus causas.
4. La identificación de los aspectos de seguridad evaluados de negativos que más dominan el riesgo, permite tomar las medidas correctivas sobre sus causas, y resolverlas en un corto plazo.
5. La creación de las nuevas listas de chequeos genéricas con el análisis de sus dependencias funcionales teniendo en cuenta los riesgos laborales por ruido, contribuye al perfeccionamiento y ampliación de la versatilidad de las opciones de evaluación del software ASeC y su extensión conjugada a otros parámetros de trabajo dentro de este campo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OSHA 29 CFR PART 1910 [Consulta: enero de 2015]; Disponible en: [http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search\\_form?p\\_doc\\_type=STANDARDS&p\\_toc\\_level=1&p\\_keyvalue=1910](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owasrch.search_form?p_doc_type=STANDARDS&p_toc_level=1&p_keyvalue=1910).
2. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACION Seguridad y Salud en el Trabajo — Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo — Requisitos. NC18001: 2005 (ICS: 13.100) La Habana: ONN, 2005. 25 p.
3. CUBA, MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL, “Resolución 23/97 del MTSS Metodología para la Identificación, Evaluación y Gestión de la Prevención de los Riesgos que afectan la Seguridad y Salud de los Trabajadores” Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición Ordinaria. La Habana, 12 de febrero de 1998, No. 9, pp. 5.
4. Case K, Norb A, Chow P. “A diagnostic service tool using FMEA” en *International Journal of Computer Integrated Manufacturing* Vol. 23, No. 7, July 2010, 640–654 ISSN 1362-3052.
5. M. Casamirra, F. Castiglia, M. Giardina, C. Lombardo “Safety studies of a hydrogen refuelling station: Determination of the occurrence frequency of the accidental scenarios” en *International Journal of Hydrogen Energy* ISSN: 0360-3199 [Consulta: marzo de 2013]; Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360319909001505>.
6. Arabian-Hoseynabadi H, Oraee H, Tavner P. J. “Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) for wind turbines” en: *Electrical Power & Energy Systems* ISSN: 0142-0615 [Consulta: enero de 2013]; Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142061510000281>.
7. Estorilio C., Posso R. K. “The reduction of irregularities in the use of “process FMEA” en: *International Journal of Quality & Reliability Management* ISSN: 0265-671X [Consulta: enero de 2013]; Disponible en: <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1864948>.

8. Bachmann, V., Messnarz, R. "Improving safety and availability of complex systems by using an integrated design approach in development" en *Journal of Software: Evolution and Process* 2013; 25:341-349 Published online 31 January 2012 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/smr.580.
9. Liin Rossinga, N., Lindb, M., Jensenc, N., Bay Jørgensena, S. "A functional HAZOP methodology" en: *Computers and Chemical Engineering* ISSN: 0098-1354 [Consulta: enero de 2013]; Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098135409001793>.
10. Dunjóa, J., Fthenakisb, V., Vílchez, J. A., Arnaldos, J. "Hazard and operability (HAZOP) analysis. A literature review" en: *Journal of Hazardous Materials* ISSN: 0304-3894 [Consulta: enero de 2013]; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19733970>.
11. Cagno, E., Caron, F., Mancini, M. "Risk analysis in plant commissioning: the Multilevel Hazop" en *Reliability Engineering and System Safety* ISSN: 0951-8320 [Consulta: diciembre de 2012]; Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951832002000649>.
12. Avila, S. F., Pessoa, b, F. L. P., Andrader, J. C. S "Social HAZOP at an Oil Refinery" en Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) *Process Safety Progress* (Vol.32, No.1).
13. Markowski, A. S., Sam Mannan, M "ExSys-LOPA for the chemical process industry" en: *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* ISSN: 0950-4230 [Consulta: diciembre de 2013]; Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950423010000525>.
14. Cui, L. Shu, Y., Wangb, Z., Zhao, J., Qiu, T., Sun, W., Wei, Z. "HASILT: An intelligent software platform for HAZOP, LOPA, SRS and SIL verification" [Consulta: marzo de 2013]; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.res.2012.06.014>.
15. Imran Rashid, M., Ramzan, N., Iqbal, T., Yasin, S., Yousafb, S. "Implementation Issues of PSM in a Fertilizer Plant: An Operations Engineer's Point of View" *Process Safety Progress* (Vol.32, No.1) Published online 30 January 2013 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI 10.1002/prs.11553 [Consulta: marzo de 2013].
16. Perdomo, M; Salomon, J; et. al. ASeC, An Advanced System for Operational Safety and Risk Assessment of Industrial Facilities with High Reliability Requirements. Rio Oil And Gas 2010. Expo and Conference. Rio de Janeiro, September 2010 Publicado nos Anais da Rio Oil & Gas Expo and Conference 2010.. Copyright 2010, Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis -IBP3090\_10.
17. Mohammad D. AL-Tahat , Abdul Kareem M. Abdul Jawwad, Yousef L. Abu Nahleh "Ordinal Logistic Regression Model of Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) in Pharmaceutical Tableting Tools" en: *Engineering Failure Analysis* [Consulta: diciembre de 2013]; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.engfailanal.2012.08.017>.
18. SALOMÓN, J Perdomo, M *Análisis de Riesgo Industrial 2.ª Edición Adaptada de manera digital*. Venezuela: Centro de Estudios Gerenciales ISID. Empresa de la Fundación Educativa "María Castellanos", 2001, pp.207, ISBN 980 00-1491-8.
19. Duijm, N. J., Markert, F. "Safety-barrier diagrams as a tool for modelling safety of hydrogen applications" en *International Association for Hydrogen Energy*. 34 (2009) 58 2-5868 [Consulta: marzo de 2014]; Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360319909002006>.
20. J. Verde, Perdomo M., Salomón J "Aplicación de la Evaluación del Nivel de Seguridad en Instalaciones Petroleras". VI Conferencia Internacional de las Ingenierías Mecánicas, Eléctricas e Industrial. UPADI, 2012. ISBN 978-959-247-094-1. La Habana, 9-13 de abril de 2012.
21. Rusli, R., Mohd Shariff, A. "Qualitative Assessment for Inherently Safer Design (QAISD) at preliminary design stage" en: *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 23 (2010) 157-165 [Consulta: enero de 2014]; Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950423009001132>.

# MEDICINA y SEGURIDAD *del trabajo*

## Inspección Médica

### Nuevos métodos de valoración de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, su adecuación a la evaluación del menoscabo y la incapacidad

#### New Evaluating Methods of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Adaptation for Damage and Incapacity Evaluation

Francisco Maneiro Higuera<sup>1</sup>, Fernando González Lorenzo<sup>1</sup>

1. INSS en Cantabria. España.

Recibido: 28-08-15

Aceptado: 17-09-15

#### Correspondencia

Francisco Maneiro Higuera

Luis Hoyos Sainz n.º 4. 4.º

39001 Santander. España.

Correo electrónico: francisco.maneiro@seg-social.es

## Resumen

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es la patología crónica respiratoria más frecuente y que con más frecuencia puede producir incapacidad. La manera tradicional de evaluar la gravedad de la enfermedad es mediante la espirometría. Pero la presentación clínica de la enfermedad no es homogénea y se conoce que no hay una buena correlación entre los resultados de la espirometría y la situación clínica real del enfermo. En los últimos años se han desarrollado procedimientos para evaluar la enfermedad combinando varios parámetros, o sea haciendo una evaluación multidimensional. Esto consigue predecir mucho mejor el pronóstico y la gravedad de la patología. Los médicos que hacemos evaluación de la incapacidad debemos conocer y manejar estas herramientas para hacer nuestras valoraciones más precisas. Se presentan dos de estas herramientas la derivada de la Iniciativa GOLD y la desarrollada en España, la GesEPOC. Se explica su aplicación y su uso en la evaluación de la incapacidad.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 367-377*

**Palabras clave:** EPOC, GOLD, GesEPOC, BODE

## Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease is the most common chronic respiratory disease and the one that most often can lead to disability. Spirometry is the traditional way to assess the severity of the disease. But its clinical presentation is not homogeneous and it is known that there is no good correlation between spirometry results and the clinical situation of the patient. In recent years, evaluating methods for the disease have been developed by combining certain parameters, i.e. making a multidimensional assessment. This way, the prognosis and severity of the disease is much better predicted. Physicians like us, who do assessment of disability, must know and manage these tools to make our accurate assessments. Two of these tools are

given, the derivative of the GOLD Initiative and the one developed in Spain, the GesEPOC. This application and its use is further explained in the evaluation of the disability.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 367-377*

**Key words:** COPD, GOLD, GesEPOC, BODE.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es la enfermedad respiratoria crónica más prevalente en el mundo y, seguramente, junto con el asma la causa principal de incapacidad permanente de causa respiratoria. A pesar de que está entre las primeras causas de mortalidad en todo el mundo, no debe estar entre los 10 primeros diagnósticos causantes de Incapacidad Permanente contributiva (datos propios) probablemente porque cuando la patología, que se desarrolla a lo largo de los años, alcanza un punto en que el menoscabo es significativo la persona está ya fuera del mercado laboral. Aunque hay otras causas que producen la EPOC, la principal es el hábito tabáquico.

La EPOC es una obstrucción persistente o no completamente reversible al flujo aéreo. Aunque en los últimos años se usan definiciones más complejas, esta tiene la virtud de la sencillez y la de traer al primer plano la consecuencia fundamental de la enfermedad que es la obstrucción de la vía aérea y que a diferencia de otras causas, por ejemplo el asma, tiene la particularidad de ser permanente o escasamente reversible.

El diagnóstico de la EPOC se basa en la evidencia de esta obstrucción mediante un instrumento de medida generalizado en las consultas como es la espirometría. La constatación en una espirometría en situación basal (fuera de episodios agudos) de un patrón obstructivo, es decir de un cociente entre el FEV1 y la FVC menor del 70% postbroncodilatación, daría el diagnóstico. A continuación la cuantificación del descenso del FEV1 respecto a lo esperado en una persona de esa población del mismo sexo, edad y características antropométricas, es lo que mediría la cantidad de obstrucción. Lo habitual era que el porcentaje de obstrucción (medida como porcentaje de pérdida del FEV1) calificara la gravedad de la EPOC. Pero con frecuencia se constataba en la clínica y también en la valoración de los menoscabos que no había una correlación perfecta entre el grado de obstrucción y la gravedad del enfermo, particularmente entre el grado de obstrucción y la sensación de disnea, que es el síntoma que percibe el enfermo que le impide trabajar o hacer determinadas actividades. Esta correlación sólo se establecería con FEV1 menor del 40%. En los últimos años ha habido un esfuerzo por parte de los neumólogos por desarrollar procedimientos de valoración de la EPOC que permitan el estudio del enfermo usando varias dimensiones, no sólo la espirometría, para obtener una cualificación de la EPOC más ajustada o más real. Particularmente los esfuerzos se centran en medir otros dos aspectos también muy importantes en la EPOC, la medida de la disnea y en segundo lugar la cuantificación de las exacerbaciones de la EPOC que se ha mostrado como un marcador importante de la gravedad y del pronóstico.

En este artículo se muestran dos de estos procedimientos, por un lado el sistema desarrollado por la Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) que tiene la ventaja de ser una guía internacionalmente aceptada.<sup>1</sup> Y por otro la recogida en las recomendaciones del Grupo Español para el estudio de la EPOC (GesEPOC) que recomienda una herramienta concreta de valoración de la gravedad de la EPOC como es el índice BODE que es particularmente útil para los médicos que nos dedicamos a evaluar o medir el daño corporal<sup>2</sup>.

Ambos sistemas de valoración utilizan herramientas similares que se analizarán previamente desde la óptica de la evaluación de la incapacidad.

## HERRAMIENTAS

### Valoración de la disnea

La disnea es el síntoma capital incapacitante que percibe el paciente con EPOC. Pero no existe un marcador que de manera objetiva mida el menoscabo que produce la disnea. Por otra parte la disnea, al igual que otros síntomas capitales como el dolor, es una experiencia subjetiva, las diferentes personas tienen umbrales distintos de percepción de

esa falta de aire o de percepción de esa falta de aire como limitante. Como en el caso del dolor los intentos de medir la disnea se basan en escalas analógicas, en las que el enfermo intenta aproximar lo que percibe a una frase estándar; o también mediante cuestionarios que tratan de medir el impacto del síntoma en diferentes actividades de la vida diaria. Mientras que estas escalas o cuestionarios se han validado en el ámbito clínico asistencial para demostrar que son adecuados para medir el síntoma en una evaluación inicial y en las sucesivas, no han sido validados nunca en el ámbito de la evaluación del menoscabo, particularmente cuando lo que se está decidiendo son prestaciones económicas. Por eso usar estas escalas en una consulta de evaluación de la incapacidad puede constituir un error. En todo caso habrá que obtener estos datos de los registros (historia clínica e informes) producidos en el ámbito asistencial.

La GOLD y la GesEPOC proponen como medida de la disnea dos herramientas alternativas: la escala de disnea modifica de la Medical Research Council (mMRC)<sup>3</sup> y el cuestionario COPD Assessment Test (CAT).<sup>4</sup>

### **La escala mMRC**

Es una escala simple para medir la disnea y ha mostrado una gran capacidad predictiva del pronóstico de la EPOC incluso mayor que la espirometría,<sup>5</sup> usada en el ámbito clínico en el que está validada. Se basa en ajustar los síntomas contados por el paciente a uno de estos estadios:

GRADO 0: Ausencia de disnea excepto al realizar ejercicio intenso.

GRADO 1: Disnea al andar deprisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada.

GRADO 2: La disnea le produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano al propio paso.

GRADO 3: La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 metros o después de pocos minutos de andar en llano.

GRADO 4: La disnea impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse.

Una herramienta sencilla que usada correctamente por el clínico y tomada después su referencia por el médico evaluador, aproxima correctamente la sensación de falta de aire percibida por el paciente.

### **El cuestionario CAT**

Se trataría de un cuestionario que se autoadministra el paciente y valora la repercusión que los síntomas que la EPOC produce en su vida diaria. Consta de 8 preguntas que se gradúan de 0 a 5 puntos, así que el resultado final sería un número comprendido entre 0 y 40 puntos. Una versión online del cuestionario se puede ver en [www.catestonline.com](http://www.catestonline.com). Una estratificación de la escala del impacto por la puntuación CAT sería:

- Bajo  $\leq$  10 puntos.
- Moderado de 11 a 20.
- Alto de 21 a 30.
- Muy alto  $\geq$  30.

### **Las agudizaciones**

La frecuencia de las descompensaciones de la EPOC ha cobrado protagonismo en los últimos años. Las agudizaciones previas predisponen a las futuras y no siempre tener un mayor grado de obstrucción en la espirometría predispone a tener exacerbaciones.

Ambas guías cifran en 2 o más exacerbaciones al año el punto de corte en la mayor gravedad en la EPOC.

La GOLD define exacerbación como: Episodio agudo caracterizado por aumento de los síntomas respiratorios más allá de la variación diaria y que comporta un cambio de medicación.

La GesEPOC es más concreta o estricta a la hora de definir exacerbación y establece: las agudizaciones moderadas o graves como aquellas que precisan al menos tratamiento con corticosteroides sistémicos y/o antibióticos. La GesEPOC establece para diferenciar un nuevo episodio de una exacerbación o recaída o falta de respuesta al tratamiento: Estas exacerbaciones han de estar separadas al menos 4 semanas desde la resolución de la exacerbación previa o 6 semanas desde el inicio de la misma en los casos donde no han recibido tratamiento,.

La manera de obtener el dato en la evaluación de una incapacidad sería a través de los registros de la historia clínica. Si no es posible, o no se tiene acceso, sería por la valoración de las mismas en el ámbito clínico y plasmada en los informes. Se ha demostrado en el ámbito clínico asistencial que es fiable la valoración de las agudizaciones por la historia, o sea por la declaración del enfermo<sup>6</sup>.

### La espirometría

Es la herramienta que define a la propia EPOC y mide el sustrato fisiopatológico fundamental. Durante años era el elemento único de valoración de la gravedad de la EPOC y, aunque ahora se prefiera una valoración multidimensional más precisa, sigue siendo un elemento de peso fundamental.

No hay que olvidar que la espirometría es una herramienta habitual en las consultas y de uso casi diario, y como con otras herramientas de uso común a veces no se sigue un protocolo estricto para su obtención, ni se administra por personal entrenado lo que afectará a los resultados. Por ello es fundamental el seguimiento de la normativa para la correcta obtención de una espirometría, en nuestro ámbito la de la Sociedad Española de Patología Respiratoria.<sup>7</sup>

En el ámbito de la valoración del menoscabo es importante recordar algunas cosas:

1. La medida debe haber sido tomada en situación de estabilidad y sin la presencia de una exacerbación, a ser posible con medida también de la respuesta broncodilatadora.
2. Lo ideal es disponer de las cifras y de la morfología de las curvas flujo volumen o, cuando menos, que la persona que administró la prueba debe de señalar si es fiable y reproducible.

Si no podemos asegurar estas circunstancias, el valor de la espirometría es menor.

El resultado de la afectación espirométrica se suele estratificar y calificar en:

- Leve:  $\geq 65\%$  del FEV1 teórico.
- Moderada: entre 64 y 50%.
- Severa: entre 49 y 36%.
- Muy Severa;  $\leq 35\%$ .

Aunque puede haber otras clasificaciones, lo importante es recordar que hay evidencia epidemiológica de que el punto de corte que marca la gravedad de la EPOC sólo por espirometría sería el FEV1 del 50%.

### Otras herramientas o medidas

Ambas guías insisten en la valoración de las comorbilidades, tan frecuentes en la EPOC. Si el enfermo tiene además una cardiopatía isquémica o un cáncer de pulmón, se

debe proceder a su valoración. La valoración de un menoscabo o de una incapacidad debe de ser del conjunto de la persona no de una patología individual.

Especialmente en la EPOC hay otras dos medidas fundamentales. Primero la valoración de la existencia de una insuficiencia respiratoria definida por gasometría arterial. Está indicada en casos avanzados y es un elemento que indica por sí sólo una gravedad importante. En segundo lugar la valoración de la capacidad física del individuo de una manera directa mediante una prueba como el test de la marcha de 6 minutos (WT6M). Se trata de que un paciente camine por llano durante seis minutos y medir la distancia recorrida y también la saturación de oxígeno. No es por supuesto una prueba de esfuerzo convencional o de esfuerzo máximo, pero sí es una prueba que mide el comportamiento del enfermo en una situación cotidiana, "normal", como es andar.

Por último una medida simple como es el peso y la altura para calcular el índice de masa corporal (IMC) se utiliza como un criterio de gravedad en la EPOC.

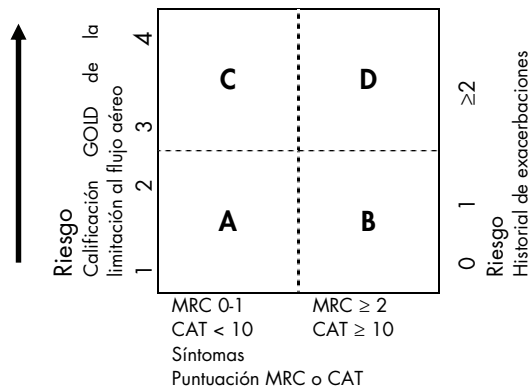
### La iniciativa GOLD

Aunque inicialmente publicada en 2001, ha tenido muchas actualizaciones, en este artículo se toma como referencia la de 2011 que es la que utiliza un sistema multidimensional.

<sup>8</sup> La GOLD se basa en la medida de tres dimensiones:

1. La repercusión de los síntomas mediante el cuestionario CAT o la escala mMRC. Considera impacto bajo de los síntomas con una disnea 0-1 de la mMRC o una puntuación del CAT menor de 10.
2. Las exacerbaciones, considera riesgo bajo por exacerbaciones cuando hay 0-1 al año. Sería riesgo alto 2 o más y también una que haya requerido ingreso hospitalario.
3. Por último cualifica el riesgo por la afectación por espirometría, considera riesgo bajo con FEV1 mayor del 50%.

Con estas medidas propone una **tabla** de cuatro casillas, que da como resultado cuatro grupos de menor a mayor gravedad:



A, poco riesgo por menos de 2 exacerbaciones al año y FEV1 mayor del 50% y pocos síntomas.

B, poco riesgo por menos de 2 exacerbaciones al año y FEV1 mayor del 50% y muy sintomático.

C, riesgo alto por más de 2 exacerbaciones al año y FEV1 igual o menor del 50% pero poco sintomático.

D, riesgo alto por más de 2 exacerbaciones al año y FEV1 igual o menor del 50% y muy sintomático.

La GOLD no utiliza una estratificación de la gravedad cualitativa típica más allá de la clasificación de la espirometría pero advirtiendo que tiene una pobre correlación con la gravedad de los síntomas o el deterioro de la vida cotidiana. Pero aún así recojo la tabla de gravedad sólo por espirometría:

GOLD 1, Leve: FEV1  $\geq$  80% del valor teórico.

GOLD 2, Moderado: 50%  $\geq$  FEV1 < 80% teórico.

GOLD 3, Grave: 30%  $\geq$  FEV1 < 50% teórico.

GOLD 4, Muy Grave: FEV1 < 30% teórico.

## La GesEPOC

Esta guía tiene una serie de variaciones sobre la GOLD, la principal es la utilización de los fenotipos, además de los síntomas, las exacerbaciones y la espirometría, para valorar la EPOC. Un grupo de expertos internacional ha definido fenotipo de la EPOC como “aquellos atributos de la enfermedad que solos o combinados describen las diferencias entre individuos con EPOC en relación a parámetros que tienen significado clínico (síntomas, agudizaciones, respuesta al tratamiento, velocidad de progresión de la enfermedad, o muerte)”.<sup>9</sup> De esta manera se determinan unos grupos de enfermos de EPOC que comparten una serie de características clínicas comunes, que requieren un tratamiento diferenciado y con un pronóstico concreto. Aunque hay más fenotipos probables, la GesEPOC propone 4:

Fenotipo agudizador, se caracteriza por individuos con EPOC que han tenido 2 o más agudizaciones, moderadas o graves al año.

Fenotipo mixto EPOC-asma, son individuos cuya obstrucción presenta signos de reversibilidad, se podría considerar una EPOC con cierto componente asmático. Para la inclusión en este fenotipo hay unos criterios mayores y menores (se necesitan 2 mayores o uno mayor y dos menores):

— Criterios mayores:

- Prueba broncodilatadora muy positiva  $\geq$  15% FEV1 y 400ml del valor basal.
- Eosinofilia en esputo.
- Historia de asma antes de los 40 años.

— Criterios menores:

- Prueba broncodilatadora positiva en dos ocasiones,  $\geq$  12% FEV1 y 200 ml del valor basal.
- IgE elevada.
- Historia de atopia.

Fenotipo enfisema, se caracteriza por individuos con EPOC y signos clínicos, radiológicos o funcionales de enfisema.

Fenotipo bronquitis crónica, individuos con EPOC y que cumplen criterios de bronquitis crónica tal como se define desde el Simposio Ciba de 1958: presencia de tos y expectoración durante más tres meses al año durante más de dos años seguidos.

Con estos fenotipos da lugar a otra [tabla](#) de cuatro casillas que configuran cuatro combinaciones fenotípicas como sigue:

- Tipo A: EPOC no agudizador con enfisema o bronquitis crónica.
- Tipo B: EPOC mixta con asma, tenga o no agudizaciones frecuentes.
- Tipo C: EPOC agudizador con enfisema.
- Tipo D: EPOC agudizador con bronquitis crónica.

			Fenotipo mixto EPOC-asma	
Fenotipo Agudizador ≥ 2 agudizaciones año	C	D	B	
Fenotipo No Agudizador < 2 agudizaciones año	A			
	Fenotipo enfisema	Fenotipo bronquitis crónica		

La última modificación de la GesEPOC ha decidido dejar de usar las letras que designan cada fenotipo combinado para no confundirse con otras clasificaciones como la GOLD.<sup>10</sup>

Estos grupos fenotípicos tienen importantes repercusiones en el manejo clínico, pero en medicina evaluadora lo más importante de la GesEPOC es que propone un índice para valorar la gravedad que combina varios parámetros con un resultado final numérico y validado internacionalmente que es el índice de BODE.<sup>11</sup> El término BODE son las siglas de los parámetros que lo configura: B por *body mass index* o índice de masa corporal. La O, es por la obstrucción obtenida por la espirometría. La D, es por disnea valorada mediante la escala mMRC. Y la E, es por esfuerzo, medido mediante un WT6M. Este es el resultado:

MARCADOR		0 PUNTOS	1 PUNTO	2 PUNTOS	3 PUNTOS
<b>B</b>	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	>21	≤21		
<b>O</b>	FEV1 (%)	≥65	50-64	36-49	≤35
<b>D</b>	Disnea (MRC)	0-1	2	3	4
<b>E</b>	Distancia recorrida en 6 minutos (metros)	≥350	250-349	150-249	<149

En los casos en que no se disponga de la prueba del WT6M se puede sustituir por el BODEx:

MARCADOR		0 PUNTOS	1 PUNTO	2 PUNTOS	3 PUNTOS
<b>B</b>	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	>21	≤21		
<b>O</b>	FEV1 (%)	≥65	50-64	36-49	≤35
<b>D</b>	Disnea (MRC)	0-1	2	3	4
<b>Ex</b>	Frecuencia	0	1-2	≥3	

Se sustituye la prueba de la marcha por las exacerbaciones. El resultado máximo serían 9 puntos, pero en cualquier caso si el BODEx supera los cinco puntos hay que hacer un WT6M y calcular el BODE.

El resultado final es una puntuación entre 0 y 10 puntos. La estratificación de la gravedad propuesta por la GesEPOC según estos resultados es:

Estadio I, LEVE: 0-2 puntos.

Estadio II, MODERADO: 3-4

Estadio III, GRAVE: 5-6

Estadio IV, MUY GRAVE: 7-10

Estadio V, TERMINAL: BODE > 7 y (Disnea 3-4/4, Disminución actividad física, Insuficiencia respiratoria, > 3 hospitalizaciones año)

## Valoración del menoscabo o incapacidad

La medicina evaluadora no tiene herramientas diferentes del resto de la Medicina para valorar a los pacientes. Esto plantea algunas precauciones que el médico que evalúa un menoscabo debe tener en cuenta:

1. En la medicina asistencial, lo que cuenta el enfermo es fundamental, se supone que el enfermo no tiene ninguna ventaja adicional o razón para no contar con exactitud lo que siente. Pero en medicina evaluadora a veces hay ventajas claras en magnificar un síntoma, por lo que se prefieren medidas más objetivas, o menos dependientes de la colaboración del evaluado. Así que cuando usemos en la evaluación escalas o cuestionarios que se producen sobre las contestaciones del evaluado, debemos asegurarnos de que se han obtenido en un ámbito clínico asistencial fiable, que es donde han sido validados.
2. En medicina evaluadora usamos para calificar la gravedad las escalas que han desarrollado los comités científicos en cada una de las patologías. Cuando uno de estos comités propone una serie de parámetros para calificar el estadio de gravedad está pensado de una manera clínico asistencial y no en la evaluación de la incapacidad. Por otra parte estas escalas de gravedad suelen utilizar una estratificación en cuatro estadios, y también es común que en medicina evaluadora se utilice una estratificación del menoscabo en cuatro etapas también, hacer equivaler ambos directamente sin pensar y sin matices parece un grave error. Por ejemplo: una sordera grado 3, lo que podríamos traducir como grave, no creo que equivalga a un menoscabo funcional general también 3, grave.
3. La evaluación se ha de hacer preferentemente en enfermos estables y con las posibilidades terapéuticas razonablemente terminadas. Se deben evitar evaluaciones definitivas de patologías agudas o sin completar el tratamiento. No hay que olvidar que el resultado será una incapacidad o una discapacidad calificadas de permanentes.

Justamente esta traslación de los conocimientos médicos a la evaluación es la parte más delicada. En primer lugar no es aventurado decir que si un EPOC es clínicamente más grave, el menoscabo que producirá lo será también. Además el aparato respiratorio es un órgano principal del cuerpo en el sentido del mantenimiento de la vida, así que no parece descabellado que un menoscabo respiratorio se traduzca con cifras similares en un menoscabo general. Aunque es muy poco habitual que los clínicos se ocupen de temas de evaluación hemos localizado dos artículos auspiciados por la Sociedad Española de Patología Respiratoria de 2012 y 2013 que se ocupan de la valoración de la discapacidad o de la capacidad laboral en las patologías respiratorias.<sup>12, 13</sup> Ambos hacen sobre todo un repaso de la legislación sobre la incapacidad en España y no dan demasiadas indicaciones concretas sobre la evaluación de la incapacidad, al menos el segundo de ellos, y más reciente, recomienda para evaluar la gravedad de la EPOC el uso del índice de BODE.

De las dos guías expuestas aquí, nos parece más aplicable a los efectos de la evaluación de la incapacidad la GesEPOC por su escala específica de gravedad y a ella me referiré.

En España hay dos sistemas que necesitan medir de manera oficial y con trascendencia en prestaciones el menoscabo, son las dos Incapacidades Permanentes del sistema de la Seguridad Social, la Incapacidad Permanente Contributiva (IPC) y la No Contributiva (IPNC)<sup>14</sup>. Ambas tienen filosofías distintas y por ello peculiaridades distintas de evaluación.

La IPC, tal como viene definida en el artículo 136 de la ley General de la Seguridad Social es auténticamente una incapacidad, pues hay que poner en relación los menoscabos o limitaciones funcionales que produce la patología del sujeto con el tipo de trabajo que tiene que hacer. O sea se define por la incapacidad de hacer un trabajo, y sus grados según esta incapacidad afecten al trabajo del sujeto o a todos los trabajos. Así que limitaciones objetivamente muy grandes en relación con trabajos poco exigentes no producirían una incapacidad y al revés. Por esto siempre es difícil establecer pautas o

escalas en este tipo de incapacidad pues la variedad de trabajos posibles, que es una de las variables esenciales del problema, es casi inabarcable. Así que realmente cada caso hay que evaluarlo y decidirlo individualmente según sus circunstancias concretas. No obstante de una manera muy genérica podríamos decir que el estadio de gravedad I del BODE o ligero podría considerarse incapacitante sólo para profesiones muy exigentes físicamente o con requerimientos muy específicos de aptitud física. El grado II, moderado, sería incapacitante para profesiones que requieran esfuerzo físico moderado o intenso. El estadio III limitación general para esfuerzo físico, sólo conservaría aptitud para trabajos sedentarios. Y el estadio IV para cualquier profesión, salvo situaciones muy concretas. Hay que insistir en que esto nunca puede ser una norma, como mucho una aproximación general, y cada caso se evaluará de manera individual.

A diferencia de la anterior la evaluación en la IPNC se basa exclusivamente en la medida del menoscabo, no se pone en relación con ningún tipo de trabajo o actividad de referencia. En este caso es más plausible establecer escalas y de hecho legalmente se usa para su valoración un baremo oficial para evaluar las consecuencias de las enfermedades, lo que popularmente se conoce como tablas de minusvalía o de discapacidad<sup>15</sup>. En relación a la patología respiratoria establece 4 clases que para el EPOC se valorarían fundamentalmente con el FEV1:

Clase 1, FEV1  $\geq$  65%, menoscabo del 0%.

Clase 2, FEV1 entre 60 y 64%, menoscabo del 1 al 24%.

Clase 3, FEV1 entre 41 y 59%, menoscabo del 25 al 49%.

Clase 4, FEV1  $\leq$  40%, menoscabo del 50 al 70%.

Clase 5, la clase anterior más dependencia de terceras personas en actividades de la vida diaria, menoscabo del 75%.

La tendencia más fácil sería hacer equivaler los 5 grados del BODE a las 5 clases de menoscabos, pero no se debería hacer así sin más. Pero puede que sea complicado hacer lo contrario, pues la escala recogida en las tablas es muy distinta de las que se manejan habitualmente en la actualidad. Uno de los artículos que se ocupan de la evaluación de la discapacidad que citamos antes, dice sobre esta cuestión: "Para valorar las distintas enfermedades se basan en parámetros funcionales estrictos de espirometría, cuyo punto de corte no ha sido validado en ningún estudio posterior y proviene de una publicación antigua de los años sesenta".<sup>12</sup> Por ejemplo a una EPOC con un FEV1 del 62% le correspondería una Clase 2; mientras que con ese FEV1 para obtener un BODE de 3 puntos (el mínimo para conseguir un grado de gravedad 2) se necesitaría un enfermo con características muy específicas y creo que poco frecuente. Por otra parte, el rango del FEV1 en la clase 2 es muy estrecho, cinco puntos porcentuales de FEV1, lo que hace difícil de adaptar cualquier escala de las que se usan actualmente a lo recogido en esa escala que es la oficial. Así que probablemente lo mejor sería hacer coincidir los grados del BODE con las clases de menoscabo con, quizás, alguna pequeña corrección, aunque supondría un cambio importante en los porcentajes de menoscabo obtenidos con este sistema respecto a los previos.

## CONCLUSIÓN

En los últimos años los neumólogos han desarrollado sistemas de valoración y calificación de la EPOC que intenta superar el sistema clásico basado en un solo parámetro, el resultado del FEV1 de la espirometría, con el desarrollo de sistemas que valoran varios parámetros y que producen una calificación de la gravedad de la EPOC más preciso, correcto y que predice mejor el pronóstico. Estos sistemas o guías de valoración se usan fundamentalmente en la clínica y producen unos resultados y un tipo de lenguaje que también debemos de manejar en otros ámbitos médicos como la valoración del menoscabo o de la incapacidad. Se presentan dos sistemas el de la iniciativa internacional GOLD y el

desarrollado en España y contenido en la GesEPOC. Este último parece el más adecuado para la medicina evaluadora y se propone una aproximación del mismo a la valoración de las incapacidades permanentes contributiva y no contributiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 1256-76.
2. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de Pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) - Guía Española de la EPOC (GesEPOC). *Arch Bronconeumol*. 2012; 48 Supl 1:2-58.
3. Medical Research Council. Committee on research into chronic bronchitis: instruction for use on the questionnaire on respiratory symptoms. Devon: W J Holman. 1966.
4. Jones PW, Harding G, Berry P, Wiklund I, Chen W-H, Kline Leidy N. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur Respir J*. 2009;34:648-54.
5. Nishimura K, Izumi T, Tsukino M, Oga T. Dyspnea is a better predictor of 5-year survival than airway obstruction in patients with COPD. *Chest*. 2002;121:1434-40.
6. Quint JK, Donaldson GC, Hurst JR, Goldring JJP, Seemungal TR, Wedzicha JA. Predictive accuracy of patient-reported exacerbation frequency in COPD. *Eur Respir J*. 2011; 37:501-7.
7. Rodríguez Roisín R, Agustí AGN, Burgos Rincón F, Casán Clará P, Perpiñá Tordera M, Sánchez Agudo L, Sobradillo Peña V. Normativa para la espirometría forzada. Recomendaciones SEPAR. Ediciones Doyma, Barcelona 1985.
8. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2011. Disponible en: <http://www.goldcopd.org>.
9. Han MK, Agustí A, Calverley PM, Celli BR, Criner G, Curtis JL, et al. Chronic obstructive pulmonary disease phenotypes. The future of COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;182:598-604.
10. Guía española de la EPOC (GesEPOC). Actualización 2014. *Arch Bronconeumol*. 2014;50(Supl 1):1-16.
11. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Méndez RA y col. The body-mass index, airflow obstruction dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N England J med* 2004; 350: 1005-12.
12. Ruiz Manzano J, Alfageme Michavila I y col. Valoración de la discapacidad en los enfermos respiratorios. *Arch Bronconeumol*. 2012;48(8):290-295.
13. Martínez González C, González Barcala FJ y col. Recomendaciones para la evaluación médica de la capacidad laboral en el enfermo respiratorio crónico. *Arch Bronconeumol*. 2013;49(11):480-490.
14. 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. Artículo 136.
15. Real Decreto 1971/1999, de 23 de diciembre, de procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de minusvalía. BOE n.º 22 de 26.01.2000.

## Inspección Médica

### El Mapa de la Incapacidad en España una necesidad urgente

#### Incapacity Map in Spain, an Urge Necessity

Araceli López-Guillén García<sup>1</sup>, José Manuel Vicente Pardo<sup>2</sup>

1. Unidad Médica del Equipo de Valoración de Incapacidades INSS. Murcia.

2. Unidad Médica del Equipo de Valoración de Incapacidades INSS. Gipuzkoa.

Recibido: 28-08-15

Aceptado: 17-09-15

#### Correspondencia

Correo electrónico: araceli.lgg@gmail.com

josemanuvicente@gmail.com

---

## Resumen

---

**Resumen:** Es urgente adaptar los sistemas de recogida de datos en incapacidad laboral para conseguir una mejor explotación epidemiológica de los mismos que facilite conocer la situación, análisis y planificación estratégica sobre incapacidad, creando con una base de datos mínimos básicos el Mapa de la Incapacidad en España permitiendo conocer las causas y el impacto de las situaciones de incapacidad laboral, practicar una gestión integral de recursos, prevenir las situaciones de incapacidad laboral, potenciar los mecanismos de detección de la enfermedad y los aspectos preventivos de la salud laboral, mejorar la gestión sanitaria que precisa y la protección socio laboral.

**Conclusiones:** Proponemos la base mínima de datos para la elaborar el Mapa de Incapacidad. Conociendo el impacto incapacitante de la pérdida de salud en la población trabajadora se procederá a una mejor gestión y adecuación de recursos atencionales, promocionales, preventivos, reintegradores, y prestacionales en torno a la incapacidad temporal y permanente. Conocer nuestra población "incapacitada (por enfermedad)" es fundamental para cualquier análisis sobre impacto y necesidades de protección social, para contrastarla con la población activa, la población en formación o inactiva previa a la edad laboral, y la población inactiva jubilada.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 378-392*

**Palabras clave:** mapa de incapacidad laboral, big data en incapacidad laboral, gestión pública.

---

## Abstract

---

**Summary:** It urges to adapt the work-incapacity data collecting systems in order to obtain a better epidemiological use to better know the situation, analysis and strategic planning about incapacity, using a basic minimum database to elaborate the Incapacity Disability Map in Spain. It will allow us to know the causes and impact of the work-incapacity situation, to practice an integral resources management as well as the work-incapacity situations, to strengthen not only the mechanisms for disease detection but the occupational health preventive aspects and to improve not only the health management which is required but the social and work security/ protection.

**Conclusions:** We propose the minimum database to elaborate the work disability map. Knowing the disabling impact of the health loss in the working population it will allow us to a better management and adaptation of attentional, promotional, preventive, rehabilitate, recovery and social benefit- resources around the temporary and permanent work disability or incapacity. To know our people "incapacitated (sickness)"

is central to any analysis of impact and social protection needs, to contrast with the workforce population, the population in training or inactive previous-to-the-working-age population, and the retired inactive population.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 378-392*

**Key words:** *map of work disability, big data in work incapacity, public health management.*

## INTRODUCCIÓN

Las prestaciones por incapacidad forman parte de un seguro social público que cubre y protege el riesgo de pérdida de la salud o de las capacidades funcionales del trabajador (por enfermedad o accidente), por las consecuencias negativas que tiene la incapacidad en el desempeño normal de la actividad laboral y el perjuicio ocasionado por pérdida en la obtención de ingresos por el trabajo desarrollado. La incapacidad laboral conlleva la evaluación médica de las limitaciones funcionales u orgánicas, es decir las capacidades funcionales restantes (valorando capacidades perdidas y capacidades que mantiene) y el resultado de las su relación con el trabajo (capacidades requeridas o que precisa el mismo).

Siendo por tanto pérdidas de salud laboral necesitan de una valoración médico laboral, y en su análisis requieren un seguimiento de los diversos factores presentes en el enfermar y en los accidentes y el resultado de sus consecuencias limitantes, necesitan del análisis de su impacto sanitario epidemiológico, asistencial, vigilante de la salud, preventivo y reparador.

Siendo un seguro de protección social frente a la pérdida de haberes por la incapacidad para desarrollar el trabajo necesitan del análisis de su impacto sanitario, económico, laboral y social.

Es preciso disponer de herramientas informáticas, de instrumentos procedimentales, de canales de intercomunicación y de registros y archivos correctos e interrelacionados para conocer porqué los trabajadores sufren incapacidad laboral. Para ello proponemos la creación de un Mapa de la Incapacidad en España.

Es preciso “conocer” datos sobre las causas del enfermar que concluye en incapacidad laboral, es indispensable y urgente tener conocimiento a través de un mapa de incapacidad en la macrogestión pública para trabajar en calidad, para identificar la situación, para poder ofrecer transparencia en la gestión, para optimizarla, para organizar y distribuir recursos, para aplicar y tomar decisiones que corresponden a diversos estamentos y estructuras, donde se entremezclan elementos sanitarios a su vez distintos, diferentes prestaciones del sistema de seguridad social, elementos económicos, jurídicos y sociales.

La incapacidad es multifactorial en sus causas y en sus consecuencias<sup>1</sup>, y exige de múltiples recursos en protegerla, en prevenirla y en repararla. Pero de todos los factores unos son esenciales a su definición pérdida de capacidades laborales por pérdida de salud del trabajador.

En su causalidad debieran de primar factores de salud y en su consecuencia no sólo contiene factores económicos los hay sanitarios, laborales y sociales. El coste es importante, pero no lo es todo, aunque es el todo de los datos que disponemos en la actualidad<sup>2</sup>.

La incapacidad aunque obedece a situaciones reguladas en la Ley General de Seguridad Social, lo cierto es son situaciones de singular naturaleza, con limitaciones que van a depender como sucede con la enfermedad, del tipo de enfermedad, de su evolución, de su diferente necesidad y respuesta al tratamiento, de su comportamiento en un individuo en un momento dado y ante un tipo de trabajo. Con el añadido de no existir un protocolo o baremo de valoración médica “normado” ni normalizado. Por todo ello una complejidad y singularidad de cada enfermedad, su evolución y sus consecuencias y cada trabajador.

Conocer sólo los aspectos cuantitativos de la incapacidad es decir cuántas bajas, cuánto duran, cuánto cuestan o cuantos incapacitados de forma permanente hay y cuánto cuestan sus pensiones es insuficiente y no refleja la realidad del proceso de incapacidad laboral, su particularidad, su singularidad, sus causas y sus consecuencias. No conocer porqué se incapacita es tener un concepto “dador” o “automático”, que no gestor de la incapacidad, y gestor de las políticas de salud y protección social. Pues no saber que

enfermedades o lesiones causan la incapacidad pero si conocer el “cuanto” al que nos referíamos es tener un concepto “economicista simplista” que no epidemiológico.

La epidemiología es la herramienta para la gestión social del conocimiento, “un trazador con sentido” en la construcción de políticas públicas en salud y protección social.

En la incapacidad laboral es preciso implementar más acciones de prevención y vigilancia, no quedarse en la acción prestacional que aun siendo necesaria y obligada, no es suficiente cuando pretendemos potenciar el derecho a la salud. También hay un valor añadido en la creación de esta propuesta del Mapa de Incapacidad en España y es su contribución a diseñar estrategias y políticas sanitarias y sociales que favorezcan la sostenibilidad del sistema con la máxima cobertura al trabajador.

No se puede hablar de prevención sin conocer qué debemos de prevenir. No se puede proteger sin saber aquello que necesita protección. No se puede hablar de calidad sin registro de datos. No se puede poner remedio a las causas de la incapacidad, sin conocerlas.

Conocer la multicausalidad de la incapacidad laboral temporal/ permanente (IT/IP) en nuestro país es razón obligada para poner en marcha este proyecto del Mapa de la Incapacidad en España. Pivotando no en el análisis del gasto, sino en su causa y sus consecuencias.

Se hace imprescindible y de tremenda utilidad, dado que no existe ningún registro a ese nivel, y la importancia de llegar a crearlo para el análisis y distribución de gastos o recursos públicos destinados al efecto.

La realidad económica o “economicista” de la incapacidad laboral no lo es todo, pues tan importante como conocer el número y el gasto de las pensiones o prestaciones por incapacidad temporal es conocer porqué se producen.

Tras múltiples contactos desde Apromess (Asociación Profesional de Médicos Evaluadores de la Seguridad Social) con diversas instituciones, madurando el proyecto del Mapa de la Incapacidad (Instituto Salud Carlos III, Ministerio de Sanidad Área de Salud Laboral, Universidad Católica de Murcia, Fundación Mapfre) estimamos la constatación de su imperiosa necesidad y la enorme utilidad que el mismo brindaría, por ello lo presentamos ante la Secretaria de Estado de Seguridad Social en mayo del 2014, solicitando apoyo a nuestro proyecto<sup>3</sup>.

Es hora de la elaboración del mapa con urgencia, adaptando los sistemas de recogida de datos en incapacidad laboral para conseguir una mejor explotación epidemiológica de los mismos que facilite conocer la situación, análisis y planificación estratégica sobre incapacidad, creando con una base de datos mínimos básicos el Mapa de la Incapacidad en España que nos permita conocer las causas y el impacto de las situaciones de incapacidad laboral, practicar una gestión integral de recursos, prevenir las situaciones de incapacidad laboral, potenciar los mecanismos de detección de la enfermedad y los aspectos preventivos de la salud laboral, mejorar la gestión sanitaria que precisa y la protección socio laboral.

En el momento actual podemos conocer los factores de “gasto” de la incapacidad en materia de Seguridad Social, es decir datos económicos sobre lo que cuesta la incapacidad temporal y permanente, pero en incapacidades ligadas a la imprescindible valoración médico laboral, desconocemos las causas “clínico funcionales” contenidas en esta evaluación. Es decir conocemos datos sobre el número de pensionistas, su coste, incluso su distribución por grados de incapacidad, geográficamente, edad y por sexo, pero falta lo fundamental que lo causa.

Es necesario conocer el fenómeno de la incapacidad desde una perspectiva médico evaluadora interrelacionando datos o factores implicados. Ampliar la visión de la incapacidad como consecuencia de un acto médico que inicia o fundamenta la situación, con perspectiva clínico-funcional-laboral.

Conocer nuestra población “incapacitada (por enfermedad)” es fundamental para cualquier análisis sobre impacto y necesidades de protección social, para contrastarla con la población activa, la población en formación o inactiva previa a la edad laboral, y la población inactiva jubilada. Permite analizar la población con situaciones de pérdida de salud, que determinan la necesidad de protección de social, por estar incapacitados, bien porque tienen reconocida una incapacidad contributiva o no contributiva, se necesita un conocimiento de los casos y sus causas.

Se precisa conocer el “riesgo asegurador”, su coste de previsión y los recursos de “recuperación y reparación” del daño sobrevenido, así como la prevención del mismo y datos para evaluar de forma completa la sostenibilidad del sistema.

La población española sufre un descenso del índice de natalidad, una población activa (edad de “laboralidad”) en precario, que como consecuencia de la crisis ha supuesto el paso al paro de un contingente numeroso y desgraciadamente algunos de difícil retorno al mundo del trabajo y otros de difícil acceso o con trabajo con un porcentaje alto de temporalidad y con menores salarios, de la situación previa a esta crisis.

La población activa tenderá a ser proporcionalmente más vieja, en los próximos años, y con ello una población más proclive para contraer enfermedades o situaciones de incapacidad y mayor gasto de recursos sanitarios, sociales, y económicos.

La población inactiva por incapacidad tiene un pronóstico evolutivo al envejecer peor que la población sana, por tanto se trata de un colectivo con un estado de salud frágil y un elevado consumo de recursos sanitarios y de apoyo institucional y familiar, y la perspectiva de la dependencia que a edad longeva es mayor para quién parte de la incapacidad en la etapa activa laboral.

La crisis económica, ha supuesto cambios en la economía y en tejido laboral, que aún superada en su momento, tendrá un impacto en el futuro cercano.

Figura 1. Pirámide de población comparativa 2013-2023 INE

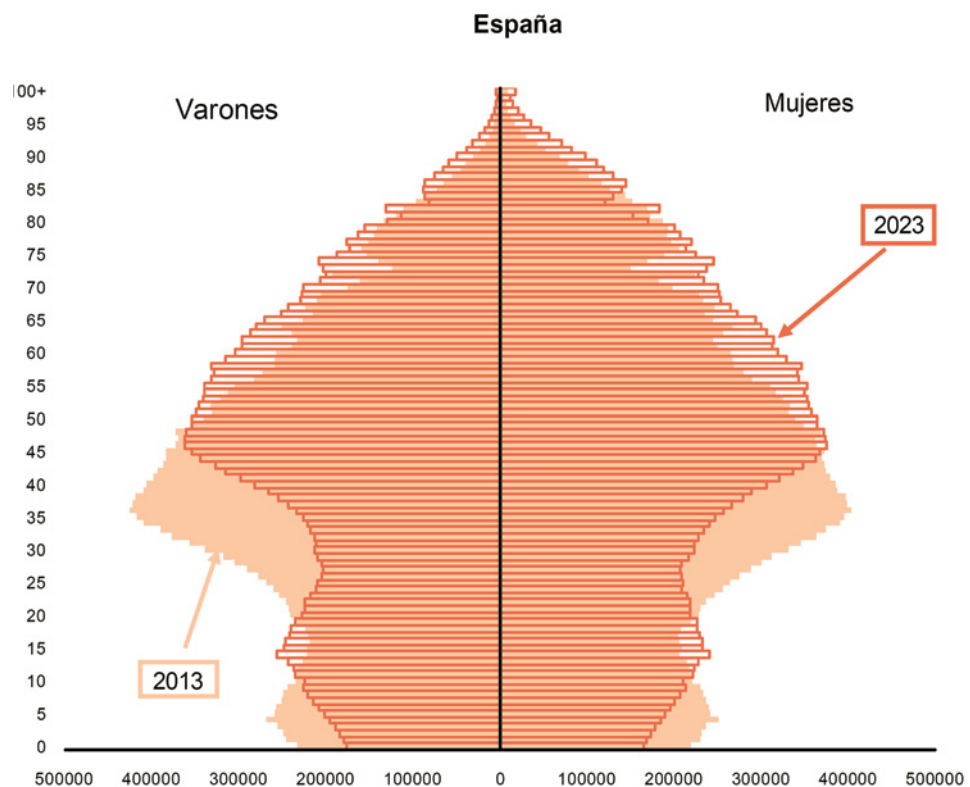


Figura 2. Flujos de personas (en miles) que entran y salen de la ocupación cada trimestre EPA 2015

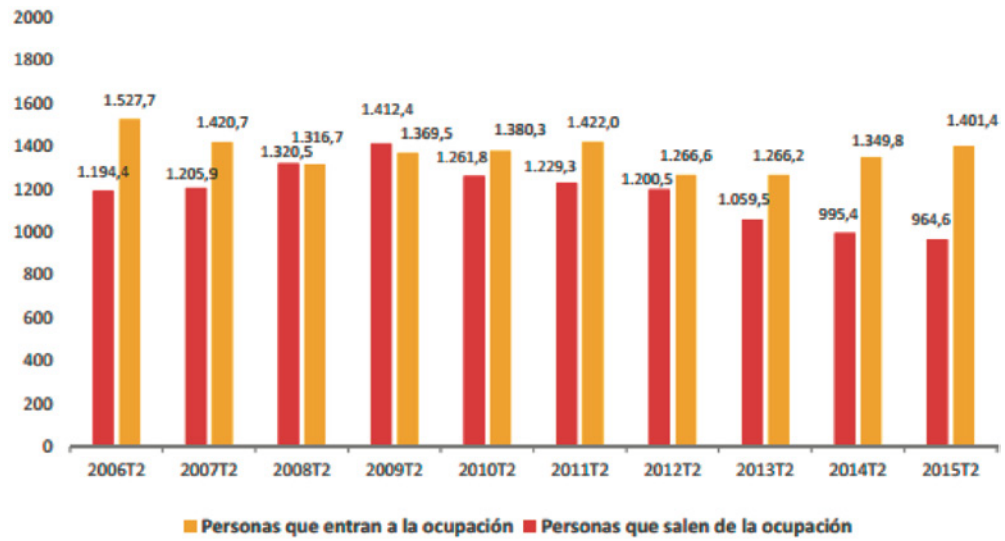


Figura 3. Flujos de personas (en miles) que entran y salen del desempleo cada trimestre EPA 2015

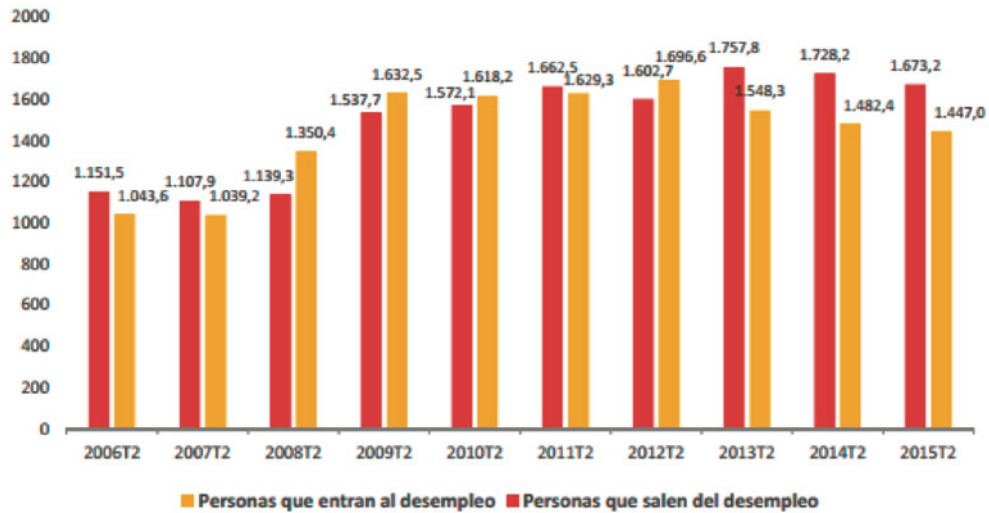
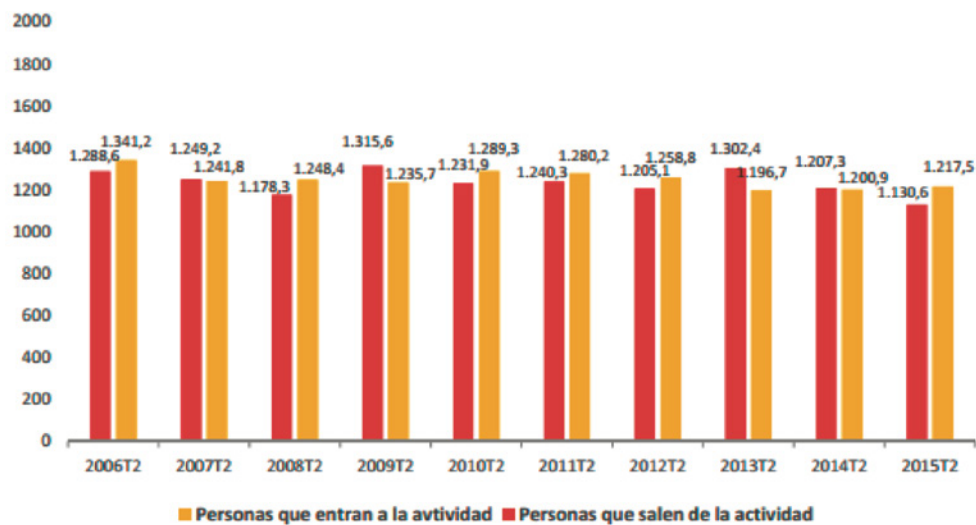


Figura 4. Flujos de personas (en miles) que entran y salen de la actividad cada trimestre EPA 2015



## LA INCAPACIDAD LABORAL. ANÁLISIS Y CONSECUENCIAS.

La incapacidad laboral deriva de unas limitaciones funcionales consecuencia de una enfermedad o lesión o pérdida anatómica u orgánica que condicionan una pérdida de las capacidades para el trabajo.

Aunque en la definición de la IT y la IP además se hace referencia a la necesidad de tratamiento y la temporalidad en la IT y su carácter permanente y agotadas las posibilidades terapéuticas para la IP.

Concepto legal de la incapacidad temporal: Art. 128 TR. de la LGSS a) Las situaciones debidas a enfermedad común o profesional y a accidente sea o no de trabajo, mientras el trabajador reciba asistencia sanitaria de la SS y esté impedido para el trabajo, con una duración máxima de 12 meses, prorrogables por otros 6, cuando se presuma que durante ellos puede el trabajador ser dado de alta médica por curación.

Concepto legal de la incapacidad permanente: Art. 136 TR. de la LGSS. Es la situación del trabajador que, después de haber estado sometido al tratamiento prescrito y de haber sido dado de alta médicamente, presenta reducciones anatómicas o funcionales graves, susceptibles de determinación objetiva y previsiblemente definitivas, que disminuyan o anulen su capacidad laboral.

En estas definiciones establecidas en la Ley General de Seguridad Social (LGSS) para la IT/IP se hacen referencias a enfermedades/lesiones, tratamiento, limitaciones e impedimento laboral.

Definiciones con componente sanitario-laboral claro. Así que lo importante para conocer porque se incapacita la población trabajadora pareciera disponer de todos cuantos datos están alrededor de una pérdida de salud, y disponer de datos para conocer qué enfermedades y sus limitaciones son las causas de las incapacidades laborales. Es decir conocer al menos, qué enfermedades/lesiones son las que causan las incapacidades, y más allá conocer cuánto lleva al enfermar o hacer del enfermar una situación de incapacidad tanto temporal o permanente.

Porque así como otras prestaciones/pensiones de la seguridad social, dependen de otros parámetros como por ejemplo tener cumplidos unos requisitos de cotización y una edad caso de las jubilaciones, sin relación con la pérdida de la salud, las de la incapacidad están ligadas a un informe médico o actuación médica que valora, objetiva o certifica la condición primigenia de las limitaciones funcionales de un trabajador.

Pero la realidad es que se acostumbra a hacer referencia a las bajas (incapacidad temporal) o a las incapacidades permanentes (mal llamadas invalideces) en términos de coste, y su distribución geográfica, por edades o por sectores de actividad o por regímenes de cotización o entidades pagadoras o por contingencias (comunes o profesionales) o por grados.

De hecho y desde hace algunos años puede accederse a este tipo de datos o estadísticas sobre IT o IP en la web de la seguridad social, pero son datos de número de procesos o coste pero no hay referencia alguna a valoración y análisis de datos que nos digan porqué se incapacita el trabajador, tanto temporal como permanente.

No encontraremos publicación oficial alguna de la seguridad social sobre este aspecto básico que relacione enfermedades e incapacidad, de esta prestación que es derivada de la pérdida de la salud laboral o derivada de la pérdida de las capacidades funcionales requeridas por el trabajo.

En los medios de comunicación también por lo general encontramos referencia al coste de las bajas o al absentismo o al número de pensionistas, pero muy escasas referencias a si un tipo de enfermedades son causa de incapacidad. Por otra parte hay artículos y trabajos sobre enfermedades y su consecuencia incapacitante, pero en base a poblaciones estudiadas en ámbitos reducidos o poblaciones estadísticas con el sesgo de concreción

limitada a una zona o territorio o a colectivos o grupos de población reducida, pero sin referencia a poblaciones total protegida. Y de hecho en muchos de estos artículos se concluye en que se debiera disponer de más datos para alcanzar conclusiones más certeras.

Bien es cierto que la visión y valoración de la incapacidad temporal o permanente es distinta desde el ámbito de la protección y del aseguramiento público, que es lo que es el sistema de seguridad social, que desde el ámbito de la evaluación médica de la incapacidad laboral, donde importa no tan sólo el número o el coste, que aun siendo importante que lo es, a los efectos de la medicina evaluadora de las situaciones incapacitantes lo que interesa es conocer y analizar la causa de las incapacidades; es decir en sentido amplio saber la enfermedad (que es algo más que el simple diagnóstico) o la lesión que las causa, en definitiva conocer las situaciones de pérdida de salud y de las capacidades funcionales que precipita la pérdida de las capacidades requeridas por el trabajo y por ello ser causa de incapacidad.

Desde la perspectiva del aseguramiento público es preciso dar y garantizar cobertura de los riesgos. Por ello se analizan los datos referentes a duración, incidencia, prevalencia, coste y variaciones interanuales en la IT, y número de pensionistas por incapacidad, grados y variación interanual en la IP. Desde la perspectiva de la valoración médica es primordial saber por qué los trabajadores llegan a situaciones de incapacidad laboral. Para ello se precisa valoración y análisis epidemiológica y una visión de garantía de la promoción, la prevención y la protección de la salud laboral.

## QUÉ ES EL MAPA DE INCAPACIDAD LABORAL

La confección de una base de datos conteniendo todos aquellos explotables y de incidencia en el enfermar, en la evolución de la enfermedad y sobre todo en su consecuencia y alcance incapacitante, que permita la elaboración periódica de informes al respecto. Mapa que sirva en la gestión pública para saber por dónde ir, hacia dónde ir, cómo ir en la prevención, atención y protección de las situaciones que causan incapacidad laboral.

El Mapa contiene datos de situación y vendrá confeccionado sobre una base de datos que permitan conocer el fenómeno de la incapacidad sus variaciones, sus procesos más comunes, los de mayor impacto incapacitante, los emergentes, y conocer los resultados de las estrategias tanto preventivas como asistenciales y sus beneficios en la salud laboral. El mapa debe permitir acceso a los datos para uso de la información contenida y facilitar su explotación.

La información es básica en cualquier actividad, la información parte de los datos que se disponen, la gran cantidad de datos sobre esta materia debe ser adecuadamente registrada, procesada, elaborada, disponible, explotable e integrada, para cumplir con la función principal del mapa que es disponer de conocimiento sobre el fenómeno, ver su situación en un momento temporal, permitir la investigación en la materia y poder arrojar análisis periódico básico situacional y evolutivo.

Conocer es saber no creer o sospechar o teorizar, para eso se precisa disponer de un archivo de conocimiento, datos para el análisis. “Conocer algo, es haber logrado las respuestas al qué, cuándo, cómo y por qué de ese algo” (Sócrates). Conocer a la luz de los TICs es pasar de los datos a la información.

Necesitamos de información precisa útil sobre la incapacidad laboral. Útil, es decir que responda a un fin, a una demanda, que cubra una necesidad, que sea accesible, extraíble, explotable. Se necesitan datos que aporten información plural, que permitan el análisis, la interpretación, la síntesis y la reflexión sobre el fenómeno de la incapacidad, su evolución y sus cambios. Pues es preciso a la hora de gestionar recursos adaptarse a los cambios, anticiparse a los problemas, y gestionar con conocimiento. Para ello es preciso disponer de instrumentos, de canales de información y de creación de base de datos correcta para elaborar estrategias de gestión.

## CONSTRUCCIÓN DE LA INFORMACIÓN<sup>4</sup>.

Definida como el proceso de síntesis, estructuración, clasificación y análisis de datos, que sea fácil almacenarlos, consultarlos y procesarlos para conocer el estado de la incapacidad laboral y evaluar estrategias atencionales, preventivas y prestacionales para minimizar su efecto y garantizar la máxima protección de la salud de los trabajadores y de las situaciones de necesidad derivadas de la incapacidad para el trabajo, con la subsiguiente pérdida de capacidad productiva y de relación laboral.

Es decir se debe establecer datos necesarios mínimos, dónde se encuentran, y líneas generales de actuación en la gestión diaria para la “construcción” de la información y la elaboración del mapa.

El gestor, la alta dirección, de los poderes públicos y de la administración pública debe conocer los errores que a menudo se cometen con los TIC como es delegar la estrategia a seguir en manos de los profesionales “informáticos”, o “tecnólogos” lo que ya Ros y Weill en 2002 advirtieron no debe hacerse, fijando las decisiones estratégicas no delegables:

- Establecimiento de proyecto (*Mapa de Incapacidad*).
- Definición de estrategia general de la organización y del sistema de información para su consecución.
- Definir el objetivo estratégico en esta área.
- Desglose de objetivos y presupuestos.
- Adopción de estándares TIC<sup>2</sup>.
- Fijar funcionalidades básicas.
- Promoción de política corporativa de seguridad y confidencialidad entre instituciones implicadas, pero teniendo en cuenta que una seguridad excesiva penaliza la eficiencia del proyecto y puede llegar a colapsar su utilidad, y como no una seguridad que garantiza el acceso a los datos de forma preconcebida.
- Asignación de un web master o servicio responsable para la coordinación y ejecución del proyecto y centralización de la información.

## DATOS

A lo largo de la práctica diaria en el seguimiento o valoración de las situaciones de incapacidad estamos acostumbrados a volcar numerosos datos, en multitud de informes, anotaciones, repositorios, documentos, procedimientos y actuaciones diversas, y todo ello a su vez archivado bajo diferentes formatos. Sin embargo no todos estos datos son explotables, ni es posible su extracción y asociación con otros, en la actualidad. Teniendo en cuenta la diversidad de servicios y de registros implicados se carece en muchos casos de estrategias de normalización y de interoperabilidad de los registros.

La incapacidad laboral contiene datos de salud, derivados de la enfermedad o lesión que la provoca y datos laborales referentes al trabajo.

En salud laboral es herramienta imprescindible la información sobre los problemas de salud que afectan a la población trabajadora y sus factores determinantes. Necesitamos conocer qué enfermedades o lesiones causan las situaciones de incapacidad, qué factores determinan su aparición, cuales su evolución, cuales su prolongación y cuáles su secuela permanente. Todo ello para obtener conocimiento en la toma de decisiones para preservar la salud laboral, mejorar la deteriorada, procurar su mejoría y curación más temprana o paliar y aminorar sus consecuencias. Hablamos de situaciones que causan sufrimiento físico y moral, causan deterioro de las capacidades (discapacidad), precisan de atención sanitaria (tratamiento), pueden abocar en secuelas permanentes incapacitantes (incapacidad permanente IP), o en muerte, y siempre suponen una pérdida de la capacidad de ganancia (temporal incapacidad temporal IT o permanente IP) que precisa de

prestaciones para su protección, y que precisa del establecimiento de estrategias de prevención, mejora y adaptación de las condiciones laborales. Así como estrategias sanitarias para procurar tratamiento adecuado, es decir efectuado en tiempo y forma correcta, procurando acceso ágil al mismo para su mayor efectividad.

## LA ENFERMEDAD, LA PÉRDIDA DE LA SALUD LABORAL

Se enferma de forma “casual”, es decir azarosa, de forma “causal” por elementos conocidos en su génesis bien endógenos o exógenos, de forma predisponente por factores de riesgo, antecedentes y factores genéticos, y de forma “determinante multifactorial” en la que entran todos los avatares biológicos, los individuales, los medioambientales, los factores físicos, sociales, culturales y de comportamiento que influyen sobre la salud.

Así el enfermar se presenta en relación a los siguientes factores:

— Individuales del proceso y del trabajador.

Características individuales o personales de la enfermedad y del enfermar (enfermo). Ni todas las enfermedades se comportan de la misma manera ni la misma enfermedad se comporta igual en cada individuo, en lo que a evolución y limitaciones funcionales determina.

— Condiciones del trabajo desarrollado.

El trabajo como causa del deterioro de la salud, por inadecuación, trabajo con desarrollo y exigencia de capacidades funcionales comprometidas que pueden o fomentar la aparición de procesos ligados a lo laboral (Enfermedad Profesional o “Enfermedad del Trabajo” Accidente de Trabajo Art. 115.2e LGSS) o acrecentar lesiones o limitaciones o enfermedades previas (Accidente de Trabajo Art. 115.2f)

Es preciso adoptar medidas preventivas para que las condiciones de trabajo no favorezcan la presentación de IT (“bajas incapacidad temporal) o la consolidación de las limitaciones y disfunciones que conlleven la situación de IP (incapacidad permanente). Establecer las adecuadas medidas de vigilancia y prevención para que el trabajo no favorezca la aparición de las enfermedades o lesiones, y para quien las tiene, el trabajo no agrave o precipite recaídas.

— Mercado laboral. La situación de empleo.

Las especiales circunstancias del mercado laboral tienen su repercusión en la IT/IP, así las crisis generales de una economía de mercado han tenido su trascendencia en la incidencia o prevalencia de la IT/IP, modificándola. También es cierto que la crisis particular de una empresa causa una repercusión en la IT/IP, y esta repercusión es a su vez variable dependiendo tamaño, tipo de empresa y modalidad de contrato. Hay dos cuestiones a valorar en estos casos, la sobrecarga que puede existir sobre el trabajo y el miedo a la pérdida del empleo. Ambas pueden desequilibrar el mantenimiento de los mínimos preventivos y ocasionar situaciones laborales de mayor riesgo. La dificultad de empleo supone también una merma en la posibilidad de encontrar trabajo para los trabajadores enfermos o el pleno empleo al contrario facilita la reinserción o reintegración o potencialidad de las personas con limitaciones. Pero no debemos olvidar que las actuales circunstancias de precariedad y temporalidad del empleo, la multitarea, el pluriempleo, las situaciones de desempleo y las jornadas discontinuas o prolongadas con falta de conciliación con la vida personal hacen de todas estas circunstancias causa de la enfermedad.

— Legales o de cobertura de prestaciones sociales.

Todos los cambios normativos en IT originan una variabilidad respecto de la situación previa. Y a la postre se sucede el tránsito a posibles situaciones de determinación de la IP. A mayor cobertura es mayor el abuso en el uso de las prestaciones. No olvidemos que la variabilidad de la incidencia y prevalencia de la IT en relación con los periodos de crisis económica aunque resulte chocante o “chirriante” hacen que el aumento de la IT sea un signo de bonanza económica.

La prestación de IT es una prestación económica condicionada por una norma que regula su situación, duración, control y gestión. Así que su permanencia, su acceso y su demanda estarán condicionados a aspectos económicos del propio interesado y de las entidades de pago.

— Sanitarios.

Si la IT es una situación sobrevenida de pérdida de salud con resultado de pérdida de capacidades para desarrollar el trabajo y permanecer a la espera que el tratamiento temporalmente remedie y restaure su capacidad laboral previa, obvio es que el componente sanitario de prestación adecuada de tratamiento es decir realizado en tiempo y forma tenga su repercusión en la aparición de la situación de impedimento laboral o incapacidad, que será mayor cuanto menor sea la protección o cobertura del sistema sanitario (listas de espera, acceso a determinadas terapias, política de salud de las comunidades autónomas, etc.) y también en la permanencia en IT y su evolución y su posible IP; pues a mejor disponibilidad de la cobertura sanitaria y sus servicios, así como su calidad, es de esperar una más pronta recuperación, y mejor evolución de la IT; por lo mismo que listas de espera largas o dificultades para acceder a tratamientos o pruebas diagnósticas repercutirán negativamente en la aparición (incidencia) de la IT y su prevalencia (absentismo, duración o periodos activos) y su posible IP.

## BASE DE DATOS DEL MAPA DE INCAPACIDAD

### Datos de salud. Datos de enfermedad o lesión

Indudablemente como dato de salud tendremos que conceptualizar su pérdida y su referencia nosológica de la enfermedad o lesión concreta padecida.

Por ello para la confección del mapa de incapacidad precisamos al menos de estos datos sobre el proceso de enfermedad o la lesión causante de una IT/IP:

### Enfermedad o lesión (incapacitante) codificada

- Diagnóstico primario y diagnósticos secundarios incapacitantes, grupo etario, sexo, provincia o localidad.

### Contingencia/Causa

- Accidentes: Doméstico, Tráfico, Tráfico Laboral (tráfico in itinere como accidente de trabajo), Deportivo, Ocio, Accidentes en el Trabajo.
- Enfermedades: Enfermedad Profesional, Enfermedad Común.

### Antecedentes

- Enfermedades Previas, Accidente Previos. Incapacidad Temporal/ Incapacidad Permanente. Discapacidad.

### Datos del individuo: Estado civil, Nivel de cualificación

Datos laborales: Trabajo, Actividad empresa CNAE, sector; denominación del puesto de trabajo. Tareas, Ocupación CNO. Corte físico/intelectual. Condiciones laborales. Tipo de contrato. Desempleo. Antigüedad en la empresa. Régimen de la Seguridad Social.

### Secuelas

- Secuelas que acompañan a la Incapacidad Temporal (Región anatómica u órgano o sistema afecto).
- Secuelas que originan una Incapacidad Permanente (Región anatómica u órgano o sistema afecto) y si las SECUELAS originan una: Incapacidad Permanente

Parcial/Incapacidad Permanente Total/Incapacidad Permanente Absoluta/Gran invalidez o Dependencia.

## Datos económicos globales

Por otra parte si queremos valorar el impacto en la incapacidad temporal/permanente deberemos básicamente recurrir a coste en prestaciones por proceso, coste en recursos sanitarios por proceso, coste económico para las empresas, coste para el sistema productivo, impacto social de la incapacidad, impacto personal. (Datos interesantes para analizar la distribución y sostenibilidad de los recursos sanitarios y económico-prestacionales).

## Tipo de datos económicos globales

— Coste de la IT (Incapacidad Temporal):

- INSS.
- Privado (Seguros de Indemnización, Accidentes, Responsabilidad Civil, etc.).
- Mutuas de Accidentes de Trabajo.

Número de bajas por procesos (Incidencia por agrupaciones del tipo “trastornos psiquiátricos menores”, “patología lumbar”, “patología de hombro”, etc. para una mejor asociación). Duración por procesos “agrupados”. Coste de la IT por procesos. Días de absentismo. Distribución asociada de “procesos” por edad, sexo, provincia, trabajo, sector de actividad, régimen seguridad social.

— Coste de la IP (Incapacidad Permanente):

- INSS.
- Privado (Seguros de Indemnización, Accidentes, Responsabilidad Civil, etc.).
- Mutuas de Accidentes de Trabajo.

Número de pensionistas de incapacidad permanente. Número de pensionistas de incapacidad permanente grados. Número de pensionistas de incapacidad permanente por procesos. Número de pensionistas de incapacidad permanente por edad, sexo, actividad, provincia. Coste por enfermedad o lesión, por secuela, por tipo de IP, por edad, sexo, actividad, provincia, régimen seguridad social.

— Coste de Tratamiento o asistencia:

- Público SPS (Servicio Público de Salud).
- Privado.
- Mutuas de accidente de trabajo.

La cuestión capital tras el establecimiento de los datos que debe contener el mapa, es cómo acceder, distribuir y utilizar esta vasta cantidad de datos “no estructurados” y en diferentes registros, tipos de documentos, y entidades y servicios, para construir la base de datos que permita la confección del mapa.

Y es en el abordaje de grandes volúmenes de datos como los precisos para la confección del mapa de incapacidad, contenidos en diferentes tipos de archivos, con información tan grande y tan compleja, tan desestructurada que hace muy difícil su procesamiento utilizando herramientas de gestión de bases de datos convencionales donde proponemos el uso de “big data”.

## MAPA DE INCAPACIDAD Y BIG DATA<sup>5-11</sup>

Big data o grandes volúmenes de datos, se refiere a conjuntos de datos e información tan grande y tan compleja que hace su procesamiento muy difícil por no decir imposible

utilizando las herramientas ordinarias de gestión de bases de datos. La cuestión es cómo se puede acceder, distribuir y utilizar esta inmensa cantidad de datos “no estructurados”. Los datos referentes a los trabajadores incapacitados se encuentran, incluyendo datos clínicos específicos o antecedentes documentales clínica, en formatos escritos en papel o en diversos formatos electrónicos o con nuevos mensajes o interacciones a través de móvil o correo electrónico, pero que permanecen sin utilizar por la dificultad e imposibilidad material de “digerirlos” de forma efectiva, más allá del interés de quien quiere investigar en esta materia o de la voluntad de los gestores de seguridad social por muy buenos deseos o justificadas intenciones que puedan tenerse. Lo cierto es que de disponer de sistemas que permitieran y facilitaran la utilización de datos las consecuencias en la gestión de gastos y en las estrategias políticas de gestión socio-sanitaria serían extraordinarias. Por una razón básica si conocemos porque se produce la incapacidad laboral, y su evolución en un momento dado se estará en disposición de mejorar la atención, procurar su más pronta recuperación, la minorización de sus secuelas y finalmente disponer de datos más precisos para proporcionar la protección mejor y más certera conociendo las causas y procesos que llevan a esta situación de precariedad que es la incapacidad laboral.

En la incapacidad laboral ya que la gestión y el control está encomendada a la seguridad la mayor parte de los datos se encuentran en la misma, pero de cara a la confección del mapa de la incapacidad el concepto es diferente e innovador al tradicional de gestión y control de prestaciones o pensiones, algo así como rendir cuentas del gasto tanto en IT como en IP, como del resultado de sus acciones, del control o valoración en IT y de la gestión de la seguridad social en el marco de las prestaciones de incapacidad laboral. Pero el mapa de incapacidad que promovemos pivota sobre la epidemiología, la prevención laboral y el interés socio-sanitario de investigar y analizar las diversas enfermedades o lesiones que se padecen, sus consecuencias limitantes y las incapacidades que condicionan. Por decirlo de otra manera se trata de saber algo más que cuánto gastamos y adecuar el gasto lo que a veces se valora como disminución del gasto. Los datos a los que estamos acostumbrados en los medios de comunicación, y en ocasiones desde los poderes públicos son los de si se gasta más o menos en la incapacidad, de hecho pareciera a veces que sin más crítica se parte de que gastar menos es bueno y gastar más es malo o en la incapacidad permanente se pone énfasis en si mejoran las pensiones, lo que es enormemente positivo desde la perspectiva social, pero no parece importar saber por qué la gente se “invalida” para el trabajo, y puestos a controlar el gastos en la incapacidad laboral hay gastos en recurso sanitarios, hay repercusión en la economía del país y un intangible económico que es el daño moral en el trabajador y su entorno derivado de la incapacidad.

Pero el mapa de incapacidad precisa de una base de datos de un volumen tan extraordinariamente alto y en su mayor parte o semiestructurados o desestructurados es decir en documentos o textos o archivos que no permiten su desagregación, agrupación, interrelación, extracción, volcado, lo que dicho de una forma sencilla datos tan complejos, tan voluminosos y que se encuentran de manera que no permiten su utilización práctica para la investigación en materia de incapacidad laboral, lo que solo se facilitaría mediante Big Data.

El Big Data o Datos Masivos en castellano, se refiere a sistemas informáticos basados en la acumulación a gran escala de datos y de los procedimientos usados para identificar patrones que se repiten dentro de esos datos, y facilitar su captura, propiciar su almacenamiento, posibilitar su búsqueda, permitir su consulta, hacer práctica su manipulación, facultar su compartición, establecer canales de flujo de información y plasmar su visualización para poder realizar análisis combinados y procesamientos adecuados y ágiles, en tiempo real, lo que lo convierte en un sistema “estrella” en la gestión pública, como lo está siendo en la empresa privada. La disciplina dedicada a los datos masivos se enmarca en el sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Esta disciplina se ocupa de todas las actividades relacionadas con los sistemas que manipulan grandes conjuntos de datos.

El verdadero problema es que la información necesaria para evaluar correctamente el riesgo incapacitante, su propia incapacidad resultante y sus consecuencias está disponible de forma no estructurada, en dispositivos que no permiten su tratamiento informático, ni su almacenamiento en archivos explotables o que permitan su consulta o manipulado y procesado informático, es decir muy dispersos en informes, actuaciones en modelos varios, resoluciones o archivos, pero sin estar disponibles de forma integral y estructurada desde su consideración TIC, y por tanto sin poderse utilizar eficazmente. Toda esta ingente cantidad de información disponible requiere de herramientas que permitan sea monitorizada, procesada, cribada, “digerida” y aprovechada para la gestión del conocimiento de la incapacidad de forma efectiva.

Las cinco ‘Vs’ posibles del Big Data son Volumen, Variedad, Velocidad, Veracidad y Valor del dato<sup>12</sup>. Todo cuanto es preciso para la realización eficaz del proyecto del mapa de incapacidad.

Volumen indudable el de los datos. Variedad no sólo de los datos sino incluso de dónde se encuentran, incluyendo cruce de archivos dispersos en una misma institución o interdepartamental. Velocidad que permite su análisis en tiempo casi real, actualizando la información. Veracidad, así como otros sistemas de explotación de datos como los datawarehouse que trabajan sobre datos estructurados big data permite trabajar sobre datos semiestructurados o desestructurados que es como se encuentran la mayor parte de los datos básicos mínimos para la creación del mapa de incapacidad, permitiendo un tratamiento de los datos y un resultado analítico que da una “imagen” más cierta del fenómeno de la incapacidad laboral. Valor del dato, al facultar análisis por agrupación o por singularización del dato, entre una multitud de datos, permitiendo pasar del dato a la información.

Necesitamos pasar del dato de cuanto a la información del porque en la incapacidad laboral, para destinar recursos y planificar estrategias. Y eso es el mapa de incapacidad laboral información para la gestión pública de la salud laboral.

## Los sistemas de alerta

Lo mismo que en otras acciones sanitarias en salud pública, y si bien es notable lo que en nuestro sistema de seguridad social ya existe para la enfermedad profesional, precisamos de sistemas de alerta que en la incapacidad laboral nos avisen de procesos emergentes o especialmente llamativos en su presentación, lo que se facilitaría con el mapa de la incapacidad laboral.

## CONCLUSIONES

Necesitamos un mapa de la incapacidad para saber las causas que llevan a la incapacidad laboral, para conocer sus consecuencias limitantes para el trabajo, para conocer la repercusión sanitaria, prestacional, económico-social y planificar estrategias interdepartamentales para su mejor atención y mejor distribución de los recursos públicos destinados a la incapacidad laboral. Procurando la mayor y mejor protección, prevención, y promoción de la salud laboral (salud pública). Un análisis epidemiológico<sup>13</sup> como herramienta en la salud pública, de la que forma parte la salud laboral.

El mapa debe permitir acceso a los datos para uso de la información contenida y facilitar su explotación. El Mapa se construye y vendrá confeccionado sobre una base de datos mínimos básicos que permitan conocer el porqué de la incapacidad, sus procesos más comunes, los de mayor impacto incapacitante, los emergentes, su evolución histórica, la población afecta, los sectores de la actividad laboral más incapacitantes, y de su análisis y valoración establecer estrategias tanto preventivas como asistenciales y sus beneficios en la salud laboral.

El mapa de incapacidad laboral conlleva trabajar en medicina evaluadora desde la evidencia científica y nos acercaría a la valoración clínico laboral de la incapacidad

laboral. Algo más cercano a prevención, tratamiento, vigilancia, recuperación de la salud, que conceptos “economicistas” o prestacionales. También permitirá predecir posibles trascendencias y tendencias de la incapacidad laboral y analizar estrategias. De forma específica puede contribuir a la investigación sobre determinados procesos de enfermedad su comportamiento incapacitante y sus consecuencias. El mapa terminará con la ignorancia de no saber cuáles son las causas de encontrarse incapacitado para el trabajo e introduciría una nueva modalidad de gestión integral en incapacidad. Proponemos la base mínima de datos que debe contener el mapa y hacemos visible y pública la propuesta de creación del Mapa de la Incapacidad Laboral que desde “Apromess” establecimos en su momento. Reducir las causas de la incapacidad laboral resulta una entelequia cuando se desconoce qué es lo que la causa. La gestión pública de recursos debe partir del conocimiento y la información, y en la incapacidad laboral los recursos destinados a ella son prestacionales, preventivos y atencionales.

## ABREVIATURAS

IT: incapacidad temporal, “baja”.

IP: incapacidad permanente, “invalidez”.

TIC TICs: Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, entendidas como el conjunto de técnicas, elementos y dispositivos empleados expresamente para la captación, registro, tratamiento y transmisión de datos, que engloba servicios de intercambio de información, redes de telecomunicaciones encargadas de dar soporte a dicho intercambio de información y medios técnicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernando G. Benavides y Jordi Delclòs Clanchet. Problemas emergentes en salud laboral: retos y oportunidades. Fundación Alternativa.
2. Alfonso Alba Ramírez. La Incapacidad Temporal Análisis económico de su incidencia y duración. Marzo 2009. Universidad Carlos III.
3. Instituto de Salud Carlos III Jornada “Oportunidades de Mejora en valoración médica de la incapacidad laboral”. Modernización e integración de los sistemas de información, explotación epidemiológica. Junio 2014. [www.eng.isciii.es/ISCIII](http://www.eng.isciii.es/ISCIII).
4. J. Carnicero Giménez de Azcárate, A. Fernández Cellier, D. Rojas de la Escalera. Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud. Sociedad Española de Informática de la Salud.
5. Luís Joyanes Aguilar. Big data: análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones Editorial Alfaomega 2013.
6. Viktor Mayer-Schönberger, Kenneth Cukier. Big Data. La Revolución De Los Datos Masivos. Editorial Turner 2013.
7. Jeffrey Needham. Disruptive Possibilities: How Big Data Changes Everything. Kindle Edition O'Reilly.
8. Wullianallur Raghupathi, Viju Raghupathi. Big data analytics in healthcare: promise and potential. Health Information Science and Systems 2014.
9. José Manuel Martínez Sesmero. “Big Data”; aplicación y utilidad para el sistema sanitario. Revista Farmacia Hospitalaria 2015.
10. Dan Riskin, The Next Revolution in Healthcare en Forbes. 1 de octubre de 2012. [www.forbes.com/sites/singularity/2012/10/01/the-next-revolution-in-healthcare/](http://www.forbes.com/sites/singularity/2012/10/01/the-next-revolution-in-healthcare/).
11. Carlos Maté Jiménez Big data. Un nuevo paradigma de análisis de datos [www.revista-anales.es/web/n\\_29/pdf/10-16.pdf](http://www.revista-anales.es/web/n_29/pdf/10-16.pdf) 2014.
12. José Carlos López López. La moda del Big Data: ¿En qué consiste en realidad? El economista 27/02/2014.
13. Grunfeld, María Verónica; Palomo, Diego. Epidemiología, gestión y políticas en el campo de la salud. Revista Archivos de Medicina Familiar y General. Argentina. Volumen 9, N° 1 2012.

## Revisiones

### Manejo de la fibra de vidrio en entorno laboral, potenciales efectos sobre la salud y medidas de control (Revisión)

### Handling fiberglass at workplaces, potential health effects and control measures (Review)

Antonello Pietropaoli<sup>1</sup>, Federico Basti<sup>1</sup>, Álvaro Veiga-Álvarez<sup>2</sup> y Jerónimo Maqueda-Blasco<sup>3</sup>

1. Universidad de L'Aquila. Abruzzo. Italia.

2. Colaborador Medicina y Seguridad del Trabajo. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

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

Recibido: 13-08-15

Aceptado: 17-09-15

#### Correspondencia

Jerónimo Maqueda Blasco

Director de la Escuela Nacional de Medicina del Trabajo.

Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

Correo electrónico: jmaqueda@isciii.es

«Los autores quieren expresar su agradecimiento a Cristina Bojo Canales, documentalista de la Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud del Instituto de Salud Carlos III de Madrid, la asesoría prestada en la elaboración de la estrategia de búsqueda y su contribución en la obtención de la colección bibliográfica.»

---

## Resumen

---

**Resumen:** La utilización de fibras de vidrio en sustitución del amianto, además de otras aplicaciones, ha contribuido a disminuir drásticamente la incidencia del mesotelioma y otras asociadas patologías asociadas a su utilización. Sin embargo, estudios recientes apuntan a la posibilidad de que su manipulación no se encuentre exenta de riesgos.

**Metodología:** Se realiza una revisión bibliográfica de la literatura científica publicada recientemente en las principales bases de datos bibliográficas biomédicas.

**Resultados:** La principal forma de entrada en el organismo es por vía inhalatoria, por lo que sus principales efectos sobre la salud se producen a nivel de vías respiratorias y su capacidad patogénica depende de su composición química, el tamaño, la biopersistencia y la concentración ambiental. Conclusiones: Existe controversia en la interpretación de resultados de estudios experimentales, aunque muchos autores parecen coincidir en que las fibras *475-glass* y la *E-glass* pueden presentar un mayor riesgo de presentar fibrosis o cáncer pulmonar en animales. La mayoría de estudios en humanos no parece demostrar relación entre exposición con fibrosis pulmonar o la disminución de la capacidad pulmonar, que parecen más relacionadas con el consumo de tabaco. Tampoco existen evidencias claras en cuanto a una posible asociación con determinados cánceres del aparato respiratorio. Estudios recientes sobre efectos citotóxicos y genotóxicos, apuntan a que FMA de diámetro menor de 3  $\mu$ m y longitud superior a los 5  $\mu$ m pueden inducir alteraciones en las células A549 del epitelio alveolar de los seres humanos con estrés oxidativo y peroxidación de lípidos de membrana, aunque faltan elementos suficientes que permitan confirmar estos hallazgos. En base a las evidencias existentes en la actualidad, la IARC incluye las fibras de vidrio de filamentos continuos y las lanas de vidrio, roca y escoria dentro del grupo 3 como no clasificables respecto a su potencial efecto cancerígeno y las fibras cerámicas refractarias (FCR) dentro del grupo 2B como posibles cancerígenos para los seres humanos.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 393-414*

**Palabras Clave:** *Fibra de vidrio, fibras cerámicas refractarias, salud, riesgos, laboral, ocupacional, prevención, toxicología, contaminación, ambiental.*

## Abstract

**Abstract:** Among other applications, the use of glass fibre instead of asbestos, drastically contributed to reduce not only the mesothelioma incidence but also the other pathologies associated to its use. According to recent studies it could be that the manipulation is not exempt from the risks.

**Methodology:** a bibliographic scientific literature review was recently published in the main biomedical bibliographic databases.

**Results:** Since inhaling is the major organism entry route, its main health effects impact on the airways. Its pathogenic capacity depends on its chemical composition, the size, the biopersistence and the fibres concentration in the ambient.

**Conclusions:** Although many authors seem to coincide that 475-glass fibre and E-glass fibre do represent a higher risk of developing fibrosis or lung cancer in animals, there is a controversy when interpreting the results in the experimental study. Most of the human studies reveal do not connect\* between the asbestos exposure to the lung fibrosis or to the lung capacity decrease, which are more related to tobacco consumption. A possible association with particular cancers of the respiratory system it is not clearly verified. Although such discovery is just to be confirmed due to the lack of elements, according with recent investigations on cytotoxic and genotoxic effects, the MMFA, with a diameter less than 3µm and more than 5 µm length, can induce variations in alveolar epithelia cells line, A549, from humans with oxidative stress and membrane lipid peroxidation. Concerning current evidences, the International Agency for Research on Cancer (IARC) includes the continuous filament glass fibres and glass wool, rock wool and slag wool fibres in group 3 – unclassifiable as to its carcinogenicity to humans and in group 2 the refractory ceramic fibres (RCF) as possibly carcinogenic to humans.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 393-414*

**Key Words:** *Glass fibre, refractory ceramic fibres, health, risks, labour, occupational, prevent, toxicity, contamination, ambient.*

## INTRODUCCIÓN

Las fibras de vidrio artificiales, fibras de vidrio sintéticas o fibras minerales artificiales (FMA), conocidas bajo su denominación inglesa *Man-Made Mineral Fibres* (MMVFs), son compuestos de un material inorgánico fibroso derivados del vidrio de rocas y otros minerales. El uso a escala industrial de las primeras fibras de vidrio minerales comienza finalizada la II Guerra Mundial y en años sucesivos se produce una revolución en el desarrollo de nuevos productos que han ido sustituyendo y desplazando la utilización del asbesto, inicialmente en Estados Unidos y posteriormente en Europa.

La aparición de las fibras de vidrio en el mercado ha supuesto un gran paso para la eliminación o minimización de los efectos sobre la salud derivados de la utilización del amianto, aunque estudios recientes no del todo concluyentes, apuntan a que tanto este tipo de fibras como algunas de origen natural, pueden no ser tan inocuas como inicialmente pudieron ser consideradas. En la actualidad constituyen el mayor subgrupo de fibras inorgánicas utilizadas con fines industriales y comerciales, entre cuyas principales aplicaciones tenemos el aislamiento térmico y acústico, refuerzo de materiales, elaboración de materias primas en la industria textil y electrónica entre otras muchas aplicaciones. En la actualidad se presentan como una de las principales alternativas a la utilización de amianto para fines de aislamiento térmico y acústico. Podríamos decir que junto a algún tipo de nanomateriales fibrilares como las nanofibras, nanotubos y nanocables, se trataría de las fibras manufacturadas más importantes en cuanto a volumen de fabricación y utilización en múltiples y diferentes aplicaciones industriales y domésticas.

Dentro del abanico de las fibras, podemos diferenciar entre fibras naturales y fibras artificiales o manufacturadas, cada una de ellas a su vez pueden ser orgánicas o inorgánicas. Entre las fibras naturales orgánicas tendríamos las de origen animal (como la lana) y las de origen vegetal (como el algodón). Entre las fibras naturales inorgánicas cabría destacar el amianto como más representativo de la gama, debido a la amplitud de aplicaciones que se le dieron hasta que fue catalogado como un producto altamente peligroso para la salud. Entre las fibras orgánicas artificiales podríamos citar los polímeros de celulosa.

En cuanto a la composición y estructura de las FMA, su base molecular es el Óxido de Silicio ( $\text{SiO}_2$ ), el cual se encuentra de forma polimerizada  $[(\text{SiO}_2)_n]$  formando estructuras cristalinas en su presentación natural. Cuando el  $\text{SiO}_2$  se somete a temperaturas elevadas (1700-2000 °C) las estructuras cristalinas comienzan a romperse dejando fluir libremente sus compuestos. Si en ese momento en que ha perdido su estructura cristalina el material se somete a un enfriamiento brusco y repentino, se produce una reestructuración de sus componentes moleculares de forma desorganizada, pasando a ser una estructura cristalina a una estructura vidriosa o amorfa. Esta desestructuración del material resultante es lo que le confiere determinadas características específicas como puede ser su elevada resistencia a la tracción, al calor, a la humedad, a productos corrosivos y a agentes biológicos, entre otras. Tras estas fases de calentamiento y el posterior enfriamiento, el resultado es la formación de pequeñas esferas de componente vidrioso que se hacen pasar por una estructura a modo de criba (*bushing*) donde se produce una segunda refundición de forma que al fluir el líquido a través de los finos orificios, se van generando los filamentos que conforman la fibra de vidrio.

Una de las peculiaridades que presentan esta FMA, es que si durante el proceso de fabricación, cuando se encuentran en fase vidriosa o amorfa, se incorporan determinados compuestos como aluminio, calcio, sodio, etc., el material resultante adquiere características especiales dependiendo de los diferentes componentes que hayan sido añadidos, de forma que podemos obtener FMA con características específicas en cuanto a incrementar su capacidad conductora de luz, de la electricidad, de aislamiento térmico o acústico, su resistencia a la tracción o a los ácidos, a los álcalis o a los microorganismos, entre otras muchas.

El abanico de posibilidades que el óxido de sílice permite en cuanto a sus modificaciones físico-químicas y la diversidad de productos derivados con cualidades

diferentes, lo convierten junto a los plásticos y nanomateriales, en uno de los compuestos de mayor utilización industrial que podemos encontrar en la actualidad, sustituyendo a otros productos mucho más peligrosos para la salud como puede ser el amianto. No obstante, como cualquier producto químico, su utilización no se encuentra exenta de posibles efectos sobre la salud, sobre los que intervienen tanto la propia composición química de cada material como la estructura física de la misma, en cuanto a longitud y diámetro, que de forma específica o en conjunto determinan las características de durabilidad, biodegradabilidad, biopersistencia y capacidad de reacción biológica de defensa por parte del organismo.

El objetivo del presente trabajo es recopilar información actualizada acerca de los posibles efectos nocivos sobre la salud y las patologías que puedan considerarse relacionadas con la exposición a diferentes FMA, así como describir las principales medidas que se deben adoptar para la prevención de la exposición ambiental e individual en trabajadores que manipulan estos elementos en su actividad laboral.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realiza una revisión de la literatura científica recogida en las principales bases de datos bibliográficas biomédicas como MEDLINE-Pubmed, OSH-UPDATE, CISDOC, IBECs, LILACS, SciELO y Google Académico, para identificar artículos que estudiaran posibles asociaciones entre la exposición ocupacional a la fibra de vidrio con determinadas patologías.

Se confeccionaron diferentes ecuaciones de búsqueda utilizando términos obtenidos del tesoro MeSH, como motor de búsqueda de la base de datos MEDLINE-Pubmed y su correspondiente traducción al castellano, el tesoro DeCS.

### Criterios de inclusión:

#### — Ámbito temático:

- Exposición ocupacional en trabajadores en contacto con la fibra de vidrio en cualquiera de sus variedades.
- Aspectos toxicológicos relacionados con la exposición laboral a la fibra de vidrio.

#### — Tipo de estudios: Observacionales longitudinales y transversales, analíticos y experimentales.

#### — Población: Trabajadores relacionados con la producción o manipulación de la fibra de vidrio.

#### — Periodo de estudio: 2009-2015.

#### — Idioma: Artículos publicados en español, inglés e italiano.

### Criterios de exclusión:

#### — Artículos de opinión de expertos, cartas al director, protocolos y comunicaciones.

#### — Estudios ecológicos.

#### — Estudios realizados sobre población general.

#### — Estudios que aborden el estudio de las fibras de vidrio desde a vertiente residual o ambiental.

Los términos de búsqueda utilizados fueron: “*vidrio*”, “*Industria del Vidrio*”, “*Enfermedades profesionales*”, con sus correspondientes equivalencias en inglés y combinaciones de términos equivalentes o sinónimos.

La búsqueda final se realizó en junio de 2015 utilizando las siguientes estrategias de búsqueda:

- “Glass”[Mesh] OR “glass”[All Fields] OR “glass industry”[All Fields] AND “occupational diseases”[Mesh].

- (“glass”[MeSH Terms] OR “glass”[All Fields]) AND (“toxicology”[MeSH Terms] OR “toxicology”[All Fields]).
- (“Occupational Exposure”[Mesh]) AND “Glass”[Mesh].
- “VIDRIO” or “industria del VIDRIO” [Descriptor de asunto] and “enfermedades OCUPACIONALES” [Descriptor de asunto].
- “VIDRIO” or “industria del VIDRIO” [Descriptor de asunto] and “TOXICOLOGIA” [Descriptor de asunto].

Se completa la información con guías y notas técnicas elaboradas por organismos, instituciones y agencias nacionales e internacionales, así como la normativa europea y en particular, la legislación española relacionada con el tema de estudio.

## CLASIFICACIÓN DE LAS FIBRAS DE VIDRIO

### Clasificación en cuanto a su composición química

El compuesto principal de las fibras de vidrio es el Óxido de Sílice ( $\text{SiO}_2$ ) que sometido a diferentes procesos de calentamiento y enfriamiento pierde su estructura cristalina transformándose en una estructura vidriosa o amorfa, y dependiendo de los materiales que se incorporen a su estructura molecular, el producto final adquiere propiedades y utilidades diferentes.

La primera modalidad de fibra de vidrio que apareció en el mercado fue la de clase A, que llevaba incorporado sodio a su estructura molecular lo que potenciaba determinadas características, pero por tratarse de un producto sensible a los productos alcalinos, se trabajó para mejorar alguna de sus cualidades. Con la incorporación de aluminio surgió la fibra de vidrio clase E (*electric*), que por su elevada capacidad de aislamiento eléctrico se utiliza principalmente para recubrimiento de cables y en industria textil de prendas que requieren este tipo de aislamiento. La fibra de vidrio S (*streght*) se obtiene a partir de una evolución de vidrio E y presenta propiedades de alta resistencia mecánica al igual que la fibra de vidrio R (*resistance*), desarrollada para satisfacer necesidades específicas en la construcción de material militar y aeroespacial, tratándose de un material con gran eficiencia mecánica en condiciones variables de temperatura y de humedad. La fibra de vidrio D (*dielectric*) se caracteriza por mantener pérdidas eléctricas muy bajas y se utiliza para elaborar materiales permeables a las ondas electromagnéticas. La fibra de vidrio AR (*alcali resistant*) se emplea como fibra de refuerzo mezclado con cemento, confiriéndole mayor resistencia y durabilidad. Por último, y entre otros tipos de fibras de vidrio que podemos encontrar en el mercado, la fibra de vidrio C (*Chemical*) es la fibra utilizada para la producción de lana de vidrio por su resistencia a la acción de productos químicos y a la corrosión (tabla I).

Tabla I. Composición de fibras de vidrio y propiedades a partir de la fibra de vidrio A

Clase	Composición	Características
E	Vidrio aluminio-borosilicato	Elevada conductividad eléctrica
E-CR	Vidrio aluminio-cálcico	Elevada conductividad eléctrica y alta resistencia a la corrosión por ácidos
C	Vidrio sódico-cálcico y óxido de boro	Alta resistencia a productos químicos y corrosión por ácidos
D	Vidrio borosilicato	Elevada constante dieléctrica
R	Vidrio aluminosilicato	Alta resistencia mecánica
S	Vidrio aluminosilicato y magnesio	Alta resistente a la tracción
AR	Composición variada	Alta resistencia a álcalis

## Clasificación por su estructura

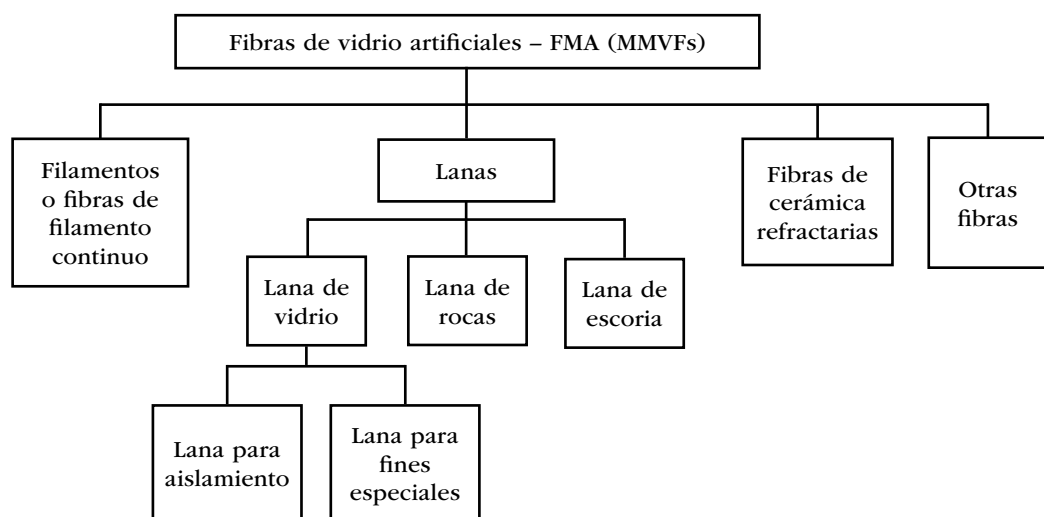
Las fibras de vidrio presentan diámetro variable según el tipo de fibra y el proceso de fabricación. Su longitud puede variar desde varios cm hasta menos de un cm y su densidad oscila entre 2,1 a 2,7 g/cm<sup>3</sup>, dependiendo fundamentalmente del proceso de fabricación. Dadas estas características podemos distinguir entre:

*Filamentos o fibras de vidrio de filamento continuo*, son fibras largas y rectilíneas de diámetros más gruesos que otros tipos de FMA (entre 4 y 25 µm) y más o menos uniformes. Se producen por fusión y son sometidas posteriormente a sucesivas tracciones hasta conseguir fibras de un diámetro bastante uniforme que se utilizan principalmente en industria textil para fabricación de tejidos, como materiales de aislamiento, de utilización en la industria electrónica y en la construcción. En cuanto a sus riesgos para la salud, los filamentos tienden a fragmentarse originando fibras más cortas, pero debido a su grosor no suelen alcanzar más que las zonas de vías respiratorias más altas y pueden ser eliminados con facilidad.

*Lanas*, son masas de fibras de longitudes y diámetros variables entrelazadas y desorganizadas. Se producen principalmente por filamentación centrífuga hasta conseguir una estructura de mayas de fibras entrelazadas y desorganizadas. La principal característica de estos tipos de materiales es su gran resistencia a la tracción por lo que son ampliamente utilizados en la formación de estructuras y por su resistencia al calor, también como aislantes térmicos. Algunas de ellas pueden ser respirables y alcanzar porciones más profundas del árbol respiratorio que las fibras de filamento continuo. Dentro de ellas tenemos; *Lanas de vidrio, lanas de escoria y lanas de roca*.

*Fibras cerámicas refractarias (FCR)* que se producen a través de procesos químicos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas. En su composición suelen incorporar aluminio. Su principal característica es su gran resistencia al calor y a las altas temperaturas por lo que se utilizan como material refractario, aunque también se aprovechan de ellas otras cualidades relacionadas con la característica de baja conductividad eléctrica y acústica que presentan. Son las que parecen presentar mayor riesgo para la salud.

Gráfico 1. Esquema de clasificación de las FMA [International Agency for Research on Cancer (IARC), 2001]



## EFFECTOS SOBRE LA SALUD

### Exposición

Los efectos sobre la salud derivados de la exposición a FMA dependen entre otros factores, de la vía de entrada, el nivel de contaminación ambiental, el tiempo de exposición, el tamaño de las partículas, la composición, la capacidad respiratoria del individuo y su ritmo de ventilación pulmonar.

En lo que respecta a la vía de entrada, la forma más habitual suele ser la vía respiratoria. Otras vías de entrada en el organismo como la dérmica suelen ser menos frecuentes, salvo que exista disolución de continuidad de la barrera epitelial. En el caso de producirse contacto dérmico, los efectos suelen ser de tipo irritativo en grado diferente dependiendo de la composición, tamaño de la fibra y de la capacidad de reacción del individuo. La vía digestiva es aún más rara, pues la ingesta de estos productos suele ser accidental o por deglución de mucosidades procedente del árbol respiratorio.

Los niveles de contaminación en aire juegan un papel importantes. Se entiende por transpirabilidad la relación entre concentraciones de las partículas o fibras que se encuentran en el aire y de las partículas que alcanzan los espacios alveolares<sup>1</sup>. El tiempo de exposición a la contaminación atmosférica también juega un papel relevante, no es lo mismo ni se producen los mismos efectos cuando el periodo de inhalación es breve, y por tanto las partículas suelen quedarse retenidas en las vías respiratorias altas, que cuando se produce una exposición mantenida en el tiempo, lo que facilita una penetración de partículas más profunda alcanzando incluso los espacios alveolares. En determinadas circunstancias, como cuando la exposición se produce acompañada de sobrecarga física e hiperventilación, las fibras suelen alcanzar lugares más profundos del árbol respiratorio y cuando se realiza una respiración nasal las partículas suelen quedar atrapadas en las vías respiratorias altas, lo que no ocurre cuando la respiración es por la boca, incrementándose así las posibilidades de producirse depósitos alveolares.

### Biopersistencia

La biopersistencia es un concepto relacionado con la capacidad de permanencia de determinados materiales en el organismo. Depende tanto de la resistencia de las fibras a ser eliminadas como de la capacidad del propio organismo para eliminarlas, por lo que el tamaño, la composición química y la dosis, ejercen un papel importante sobre el equilibrio cinético de la retención/eliminación. Las partículas o fibras de diámetro aerodinámico comprendido entre 1 y 2  $\mu\text{m}$  son las que presentan mayor capacidad de depósito y permanencia a nivel alveolar. Cuando aumenta la relación entre la longitud y el diámetro de la fibra, disminuye la capacidad de depósito. Algunos autores refieren que las fibras más peligrosas serían aquellas que se presentan con una longitud superior a 8  $\mu\text{m}$  y diámetro menor de 0,25  $\mu\text{m}$  porque tras ser inhaladas pueden penetrar hasta las zonas más profundas del tracto respiratorio<sup>2</sup>. Así, fibras largas y cortas presentan un patrón diferente a la hora de ser eliminadas, las fibras cortas son capturadas por los macrófagos quienes las someten a disolución química/lixiviación, mientras las fibras largas, especialmente aquellas que son más largas de 20  $\mu\text{m}$ , son eliminadas parcialmente por los macrófagos, por lo que no se logra una eliminación total de las mismas<sup>3-5</sup>.

Cuando la fagocitosis es incompleta se activa un proceso inflamatorio mediante un sistema de liberación en cascada de numerosos mediadores que desencadenan fenómenos de estrés oxidativo inducido mediante especies reactivas del oxígeno y de nitrógeno [*Reacting Oxygen Species (ROS)* y *Reacting Nitrogen Species (RNS)*] ocasionando genotoxicidad y proliferación anormal de células, incrementándose la capacidad de liberar radicales libres de peroxidación lipídica de estructuras proteicas celulares y la probabilidad de inducción de daños en el DNA. Por otra parte hay que tener en cuenta que el mecanismo de defensa mediado a través de la fagocitosis puede ser un arma de doble filo, de forma que los macrófagos pueden servir de vehículos de transporte que

facilitan la diseminación de las partículas y de sus diferentes derivados a distintos puntos sensibles del organismo alejados de la puerta de entrada, especialmente cuando se ha producido una fagocitosis incompleta y persisten las fibras o sus derivados en el interior de estos.

Estudios en animales muestran que la inflamación y la fibrosis pulmonar se encuentran estrechamente relacionadas con la presencia de fibras más biopersistentes. Estos estudios también parecen indicar que la inflamación crónica, la fibrosis y los tumores se encuentran relacionados con una mayor presencia de fibras largas y finas que a la localización de depósitos de fibras cortas e isométricas. Aunque parece estar suficientemente documentado que las fibras de mayor longitud presentan mayor capacidad patogénica y que el diámetro no parece tener tanta influencia<sup>1</sup>, algunos autores consideran insuficiente relacionar solo el grado de patogénesis con el tamaño y composición química de las fibras, por lo que recomiendan completar los estudios mediante test acelulares y celulares tanto in vitro como in vivo para determinar la peligrosidad de las fibras<sup>6</sup>.

### Estudios experimentales realizados en los animales

Desde la irrupción de la FMA en el mercado, se han realizado múltiples estudios en animales para valorar sus potenciales efectos sobre la salud, sobre todo a nivel del aparato respiratorio. La mayoría de estos estudios se han realizados a partir de la exposición de diferentes tipos de fibras en animales de experimentación como ratas y hamsters, utilizando distintas vías de entrada como la intrapleural, intraperitoneal, inhalatoria y la instilación intratraqueal. Existe cierto debate sobre la idoneidad de estos estudios a la hora de valorar posibles efectos sobre población humana porque bastantes autores consideran que muchos de los estudios someten a los animales de experimentación a exposiciones inhalatorias e instilaciones utilizando dosis muy altas y a las que nunca se encontrarían expuestas poblaciones humanas.

Esta polémica se encuentra por otra parte alimentada por el hecho de que diferentes estudios han demostrado que la capacidad de reacción de diferentes especies frente a exposición a FMA es distinta, de forma que estudios realizados en animales para determinar los depósitos de partículas a nivel alveolar, muestran que la respuesta orgánica en ratas y hamsters para la acumulación de fibras a nivel alveolar es diferente a la que se puede encontrar en seres humanos porque la configuración de los sistemas de ventilación son diferentes entre las dos especies.

Algunos autores consideran que la tecnología utilizada en los primeros estudios experimentales utilizaban fibras cortas y se ha comprobado posteriormente que en las ratas no se producen depósitos alveolares cuando el diámetro aerodinámico de las fibras es mayor de 3,5  $\mu\text{m}$  y cuando la relación entre la longitud y el diámetro es mayor de 10  $\mu\text{m}$ , mientras en los humanos este efecto se produce cuando el diámetro aerodinámico de las fibras se encuentra alrededor de los 5  $\mu\text{m}$ , siendo por tanto menor la transpirabilidad de fibras inhaladas en las ratas que en los humanos.

Por otra parte, la arquitectura y estructura histológica del pulmón de determinados roedores, como el hamster, parecen mostrar excesiva sensibilidad en pleura mientras presentan cierta dificultad para desarrollar cáncer pulmonar cuando se exponen a fibras biopersistentes<sup>7</sup>.

Algunos autores como Le Bouffant, Muhle y Kamstrup realizaron estudios de inhalación de fibras de lana de vidrio en ratones sin evidenciar efectos cancerígenos<sup>8-10</sup>. Mast y col. realizaron un estudio de revisión sobre los efectos cancerígenos en ratas tras la inhalación de FCR, atribuyendo el exceso de riesgo al haber utilizado procedimientos de inhalación forzada con altas dosis de concentración de fibras, se había producido en las ratas un efecto de sobrecarga pulmonar al que son especialmente sensibles, impidiendo la correcta eliminación de las fibras y facilitándose los procesos de reacción inflamatoria y la aparición de tumores pulmonares<sup>11</sup>.

Otros autores consideran que al utilizar la vía intrapleural o intraperitoneal como puerta de entrada, no se está utilizando la vía de entrada natural a la que se encuentran expuestos los seres humanos, mientras parece demostrado que cualquier tipo de fibra introducida por vía intrapleural o intraperitoneal es capaz de inducir tumores a esos niveles, principalmente mesoteliomas<sup>12, 13</sup>.

Estudios más recientes realizados con mejores diseños y métodos de preparación y administración de las fibras, han encontrado un aumento significativo de mesoteliomas en ratas y hamsters cuando se exponían a fibras *E-glass*. Otros estudios utilizando instilación o implantación quirúrgica intraperitoneal en ratas de altas dosis de fibras de vidrio de aplicaciones especiales como la *475 glass* y la *E-glass*, ambas con un gran poder biopersistente, describieron un elevado potencial carcinógeno o de fibrogénesis pulmonar para estos dos tipos de lanas de vidrio<sup>14, 16</sup>, aunque otros autores no han encontrado esta asociación en estudios realizados en hamsters<sup>17</sup>.

En conclusión, mientras algunos autores piensan que la mayoría de los modelos experimentales en animales realizados hasta el momento no son idóneos ni suficientemente sensibles para extrapolar sus resultados a los seres humanos, otros por el contrario, consideran que estudios experimentales orientados a evaluar el potencial efecto carcinogénico o fibrinogénico en el pulmón, pueden ser bastante precisos cuando se encuentran bien diseñados, y en este sentido parece que dos tipos de fibras como la *475 glass* y la *E-glass*, presentan efectos fibrogénicos y carcinogénicos en animales y potencialmente en humanos.

## Estudios en humanos

La mayor parte de evidencias científicas y conclusiones dentro del ámbito epidemiológico se sustentan sobre los resultados de dos grandes estudios de cohortes de seguimiento que se realizaron en Estados Unidos y en Europa, así como resultados obtenidos a partir de posteriores estudios de casos y controles anidados dentro de estas dos cohortes. El estudio de seguimiento de la cohorte de población de Estados Unidos se inició en los años setenta con una población que incluía unos 16.500 trabajadores procedentes de 17 empresas relacionadas con la producción de diferentes fibras de vidrio. Se realizó una primera evaluación de los resultados en 1985 y posteriormente se amplió la cohorte hasta doblar su población para realizar una segunda evaluación a principios de los noventa. El seguimiento de la cohorte europea también se inicia por la misma época, con el seguimiento de unos 25.000 trabajadores de 13 empresas de producción de diferentes fibras de vidrio, realizándose evaluaciones coincidentes más o menos en los mismos años.

### 1. Efectos de las fibras de vidrio en estructuras pulmonares

#### 1.1. Fibrosis pulmonar y lesiones pleurales

En poblaciones expuestas a fibras de vidrio y a lanas de roca y de escoria, se realizaron exploraciones radiológicas para medir efectos de fibrosis derivados de dicha exposición. La mayoría de los resultados no mostraron patrones de fibrosis importantes, aunque en algunos de estos estudios no se encontraba bien definido el periodo de exposición, el tipo de fibra ni el control de posibles sesgos asociados al consumo de tabaco o a la exposición a otros agentes como amianto. La mayoría de los estudios no permiten establecer una relación clara entre la exposición a fibras de vidrio y su posible efecto fibrinógeno, aunque tampoco es posible excluir que no exista esta relación en determinados casos concretos de exposición<sup>18</sup> y podemos encontrar literatura científica que describe algunos casos de patología compatible con fibrosis pulmonar en trabajadores expuestos a determinadas fibras o lanas de vidrio<sup>19-22</sup>.

Resultados análogos se desprenden de estudios efectuados con técnicas radiológicas para determinar la prevalencia del engrosamiento o la visualización de placas pleurales. Algunos estudios refieren presencia de placas de localización pleural en porcentajes

variables comprendidos entre el 1,3% y el 5,8%, pero estos hallazgos no difieren mucho de los que se encuentran en la población general urbana, que vienen a ser del orden del 3%. Además estos porcentajes son muy inferiores a las que se pueden encontrar en poblaciones que se encontraron expuestas a amianto y en las que se describían porcentajes del 10%<sup>23</sup>.

Rossiter en el 1994 estudian una cohorte de población europea, en la que encontraron que 15 sujetos presentaron anomalías pleurales, lo que suponía el 2,8% de la población seguida. De los 15 trabajadores afectados, 8 de ellos (52%) habían trabajado en una fábrica con riesgo de exposición al polvo y de ellos, el 4,5% habían estado expuestos a amianto y el 7% había estado sometido a una exposición a otras fibras minerales<sup>24</sup>.

En el 1995 Trethowan incrementó la población de estudio de Rossiter con 91 mujeres en las que se había encontrado anomalías pleurales análogas en el 2,7%, pero algunos de los casos se habían producido coincidiendo con alguna exposición previa a amianto u otro tipo de factores de riesgo<sup>25</sup>.

Lemasters estudió una población de 847 trabajadores estadounidenses de ambos sexos, que eran empleados de industrias involucradas en la producción o utilización de fibras de vidrio, encontrando una prevalencia de alteraciones pleurales del 2,7% del total de la cohorte estudiada y del 3,4% en aquellos trabajadores que se encontraban directamente relacionados con la cadena de producción. De estos, 21 (2,45%) de los casos presentaban placas pleurales y 2 casos de engrosamientos pleurales<sup>26</sup>.

Lockey en el 1996 obtuvo resultados similares mediante un estudio de casos y controles sobre 652 trabajadores expuestos y no expuestos, describiendo un porcentaje de 3,1% de anomalías en sujetos que trabajaban en los procesos de producción (19 casos con placas pleurales y 1 caso de engrosamiento pleural)<sup>27</sup>.

Muchos de los estudios encontraron relación entre algunas anomalías pleurales y la edad, el índice de masa corporal, el periodo de exposición y periodo de latencia desde la primera exposición. En particular, Lockey y cols. encontraron una OR=9,5 estadísticamente significativa para expuestos con más de 20 años de latencia desde la primera exposición, OR=22,3, también significativa para la exposición superiores a 20 años en los trabajadores de la cadena de producción y una OR=24,2 significativa para exposición en la categoría de los expuestos a elevadas concentraciones ambientales (> 135 fibras-cm<sup>3</sup>/mes). En un estudio posterior, este mismo autor confirma la existencia de una relación entre la presencia de placas pleurales y el periodo de latencia desde la primera exposición, el tiempo de exposición y exposición acumulada en 20 casos<sup>27</sup>.

A finales de 2002 Lockey realiza un estudio sobre los 625 trabajadores comparando los resultados con los de 338 ex-expuestos a fibras de vidrio, encontrando una relación significativa entre progresiones de anomalías pleurales y exposición cumulativa en ambientes con concentraciones superiores a las 135 fibras-cm<sup>3</sup>/mes<sup>28</sup>.

Se ha descrito también alguna relación entre las alteraciones intersticiales y el tiempo de exposiciones en los trabajadores que desarrollaban sus actividades laborales en la cadena de producción con una exposición cumulativa a fibras de cerámica refractaria (FCR), lo que sugiere que pudiera existir una relación entre las anomalías pleurales y la exposición a FCR. En cuanto a esta relación entre alteraciones intersticiales y exposición a FCR, se encuentran diferencias entre los resultados de los estudios efectuados en Europa y en Estados Unidos, lo que podría ser explicado porque la introducción de FCR ha sido más reciente en Europa que en Estados Unidos y podría haber menor tiempo de exposición en la población europea que en estadounidense.

También se evaluó la exposición a FCR en relación a las opacidades parenquimatosas pulmonares en la cohorte Europea y en la de EEUU. En las cohortes americanas Lemasters y Lokey identificaron un número de imágenes radiológicas caracterizadas por la presencia de opacidades intraparenquimatosas en personas que habían estado expuestas a FCR, pero en el número de observaciones no presentaba el tamaño suficiente para realizar un análisis estadístico<sup>26, 27</sup>. En las cohortes Europeas se encontró un 7% de pequeñas

opacidades parenquimatosas de categoría 1/0 o algo más correspondientes a la clasificación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT/ILO). En estudios realizados da Cowie en Europa, también se encontraron pequeñas opacidades de difusión de categoría 1/0 o más, asociadas a la exposición a FCR<sup>29</sup>.

Aunque estos estudios no son concluyentes porque otros factores como la edad, el consumo de tabaco o exposiciones precedentes a amianto, podrían estar influyendo sobre los resultados finales, parecen apuntar hacia la posibilidad de que las FCR puedan tener un papel en la aparición de opacidades intraparenquimatosas pulmonares.

## 1.2 Alteración de las pruebas de función pulmonar

Varios autores como Lockey, Lemaster, Trethowan y Burge, que realizaron estudios sobre la población americana y europea, coinciden en que una exposición acumulada a FCR se asocia con una reducción de la función pulmonar en fumadores y exfumadores<sup>25, 28, 30, 31</sup>.

En el 1995 Trethowan<sup>25</sup> completó los estudios previos con pruebas espirométricas realizadas a 600 trabajadores expuestos a FCR controlando por edad, consumo de tabaco y exposición anterior a otros factores de riesgo. Encontró una relación estadísticamente significativa entre la reducción del FEV1 y del FEV 25-75 detectada en poblaciones de fumadores y exfumadores con exposiciones acumuladas a FCR. En los no fumadores los resultados del análisis de regresión mostraban también asociaciones positivas entre estas dos variables pero no estadísticamente significativas.

Burge también estudió el papel que podía jugar la exposición a FCR respecto a otro tipo de exposiciones a polvo inhalable comparando los resultados de pruebas espirométricas (FEV 1 y FEF 25-75), encontrando también una asociación estadísticamente significativa entre exposición acumulada a FCR y la reducción de FEV1 y FEF 25-75 en los fumadores y a FEV1 en exfumadores<sup>31</sup>.

Lemasters realizó un estudio en 735 trabajadores procedentes de 5 tipos de industrias diferentes de Estados Unidos, encontrando una reducción significativa de FEV1 y FVC en aquellos trabajadores que habían estado trabajando más de 10 años en la cadena de producción, aunque las anomalías espirométricas se evidenciaron solo en los grupos de fumadores y exfumadores, mientras no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el grupo de no fumadores. Este autor también encontró un déficit de funcionalidad respiratoria estadísticamente significativa en las mujeres que no fumaban<sup>30</sup>.

Cowie, describió resultados similares a los anteriores, encontrando una fuerte relación entre la disminución del FEV1 y del FVC en las poblaciones fumadoras expuestas a FCR<sup>29</sup>.

Lockey y col. estudiaron las modificaciones espirométricas que se producían durante el seguimiento de una población estudiada durante el periodo 1980-1990, controlando por edad, sexo, hábito de fumar, el tiempo y la dosis de exposición sin hallazgos significativos respecto a modificaciones de FVC y FEF1 tras la exposición acumulada a FCR. Estos autores continuaron el estudio ampliando el periodo hasta 1994 encontrando resultados similares<sup>28</sup>. McKay y col. tampoco lograron evidenciar disminución de la función pulmonar después de estudiar a 1.396 trabajadores y extrabajadores expuestos a FCR durante un periodo de 17 años<sup>32</sup>.

## 1.3. Síntomas irritativos pulmonares

Aunque en la literatura científica no podemos encontrar muchos estudios centrados en los efectos irritativos originados por exposiciones a FMA sobre piel y mucosas, Lokely, Thriene y Bergamaschi, describieron estos efectos asociados al contacto con FMA, principalmente cuando el diámetro de las fibras era mayor de 4 µm. También se han descrito alergias cutáneas por contacto con diferentes aditivos que se encontraban presentes en determinadas FMA y que habían sido añadidos durante el proceso de fabricación<sup>33-35</sup>.

Thestrup y col. realizaron un estudio en 66 personas expuestas al síndrome de edificio enfermo, encontrando que un 62% de la población estudiada mostraba positividad a los test de alergia a diferentes materiales de aislamiento utilizados<sup>36</sup>.

Estudios realizados en poblaciones americanas y europeas encontraron que trabajadores expuestos a FCR presentaban un aumento significativo de irritaciones oculares, congestión nasal y tos seca en aquellas poblaciones que se encontraban sometidas a concentraciones ambientales entre 0,2 y 0,6 ff/cm<sup>3</sup> en relación a los trabajadores cuya exposición ambiental era menor de 0,2 ff/cm<sup>3</sup>. También se observó un aumento de disnea de grado II, irritación ocular y cutánea, sin congestión nasal, en los trabajadores expuestos a concentraciones > 0,6 ff/cm<sup>3</sup> respecto a aquellos cuya exposición se encontraba entre 0,2 y 0,6 ff/cm<sup>3</sup> en mediciones ambientales<sup>25-31</sup>.

## 1.4. Estudios sobre mortalidad por cáncer de pulmón

### 1.4.1. Fibras de vidrio de filamento continuo y cáncer de pulmón

Aunque los resultados de Shannon sobre el estudio de una cohorte canadiense durante el periodo 1980-1990, encontraron un incremento de la mortalidad por cáncer de pulmonar en los trabajadores expuestos a lana de vidrio, sin relación con el tiempo de exposición ni con el periodo de latencia desde la primera exposición<sup>37</sup>, la mayoría de los estudios realizados sobre las dos grandes cohortes de seguimiento de poblaciones de Estados Unidos y de Europa, no mostraron aumentos de mortalidad por cáncer de pulmón u otra localización del aparato respiratorio.

Estudios realizados por Marsh ampliando el periodo de estudio inicial de estas dos grandes cohortes, mostraron un incremento moderado de la mortalidad por cáncer de pulmón en los expuestos a lana de vidrio de la cohorte de Estados Unidos aunque sin diferencias significativas cuando se realizaba una estandarización de las tasas de mortalidad tomando como base la población local (SMR: 1,12). Tampoco encontraron relación con el tiempo de exposición ni con el periodo de latencia, incluso pudieron observar que los trabajadores con un tiempo de exposición menor presentaban mayor riesgo de padecer un cáncer de pulmón que los que se habían encontrado expuestos a periodos más prolongados<sup>38</sup>. Este mismo autor realizó en 2001 un estudio de casos y controles sobre una población americana perteneciente a diez industrias relacionadas con la producción de FMA para estudiar el riesgo de desarrollar un cáncer de pulmón, sin que se obtuvieran incrementos significativos de este tipo de tumores en la población expuesta. Tampoco se encontró asociación con el tiempo de exposición, la exposición acumulada, el periodo de latencia tomando como inicio el primer empleo ni entre los diferentes tipos de sistema de producción<sup>39</sup>.

Stone y col. realizaron un estudio de casos y controles sobre una población de trabajadores pertenecientes a la cohorte americana para analizar la relación entre la exposición a fibra de vidrio y el cáncer de pulmón, no encontrando relación ni con la duración de la exposición, ni con la intensidad ni con el tiempo de latencia, encontrando el consumo de tabaco el factor de riesgo más asociado al riesgo de aparición de cáncer pulmonar<sup>40</sup>.

En las cohortes europeas de los trabajadores de la producción de FMA tampoco se encontraron incrementos significativos de la tasa de mortalidad por cáncer de pulmonar. Gardner realizó un estudio de casos y controles tomando como base la cohorte de población europea y no encontró un mayor riesgo de mortalidad estadísticamente significativo para el cáncer de pulmón tras las exposiciones<sup>41</sup>. Los estudios de revisión realizados por Boffetta en el 1999 sobre más de 2.600 trabajadores de tres empresas diferentes no evidencian tampoco relación entre cáncer pulmonar y la exposición a fibra de vidrio, ni asociaciones con el tiempo de exposición, periodo de latencia o la modalidad de producción<sup>42</sup>.

### 1.4.2. *Lanas de roca y lanas de escoria y cáncer de pulmón*

Simonato y col. realizaron un estudio basado en la cohorte europea sobre 37 trabajadores que habían estado expuestos a inhalación de estas lanas de vidrio durante periodos anteriores a que se estableciesen medidas preventivas de protección inhalatoria. Aunque encontraron un incremento de cáncer de pulmón en los trabajadores expuestos, pero el incremento, con un 70% de la tasa de prevalencia de tumores pulmonares coincidía con la población de trabajadores de 2 fábricas en las que se habían encontrado expuestos al amianto, por lo que sin poder excluir que la exposición a lana de roca y lana de escoria puedan tener algún papel en el desarrollo de este tipo de tumores, tampoco se podía concluir de los resultados del estudio que fueran la causa del mismo<sup>43</sup>.

Kjaerheim y col. realizaron un estudio de casos y controles, controlando diferentes factores de riesgo incluido el consumo de tabaco actual o anterior, no encontrando asociación significativa entre las exposiciones y el incremento de riesgo para cáncer de pulmón o mesotelioma<sup>44</sup>.

Metaanálisis llevados a cabo por Berrigan y col. (2002) y Lipwort y col. (2009), encontraron un discreto aumento del riesgo para cáncer de pulmón en trabajadores expuestos a lanas de escoria y cáncer de pulmón, aunque en ambos estudios concluyeron que este ligero incremento podía encontrarse más ligado al consumo de tabaco o a exposiciones al amianto de forma independiente o simultánea<sup>45, 46</sup>.

En resumen, la mayoría de autores consideran que no existe evidencia suficiente para atribuir una asociación causal entre exposición a lanas de vidrio y lanas de roca y el cáncer de pulmón ni para el mesotelioma<sup>47</sup>.

### 1.4.3. *Fibras Cerámicas Refractarias (FCR) y cáncer de pulmón*

Lockey y col. publicaron en 1993 los resultados de un estudio realizado entre 1950 y 1988 sobre 684 trabajadores varones que habían desarrollado su actividad laboral en industrias de producción de FCR con al menos un año de antigüedad en el puesto de trabajo, analizando la mortalidad por todas las causas, para todos los tipos de tumores, para tumores concretos como cáncer pulmonar, urológico y digestivo, así como para otro tipo de patologías no tumorales como neumoconiosis y enfermedades infecciosas respiratorias. No observaron ningún aumento significativo de mortalidad en la totalidad de la cohorte, estratificada por caucásicos y no caucásicos; sin embargo, había un aumento significativo de mortalidad para neumoconiosis e infecciones respiratorias no cancerosas entre los trabajadores de raza blanca con un periodo de latencia respecto a la primera exposición de más de 30 años, un aumento significativo de mortalidad por cánceres del aparato digestivo y del peritoneo para los trabajadores no caucásicos y un aumento significativo de cáncer del tracto urinario para trabajadores con un periodo de latencia comprendido entre 15 y 20 años desde la primera exposición, pero el escaso número de casos no permitía establecer conclusiones fiables a partir de los resultados del estudio<sup>28</sup>.

Lemasters y col. estudiaron durante el periodo comprendido entre 1952 y 2000, una cohorte de 942 trabajadores que desarrollaban su actividad laboral expuestos a la FCR. Los resultados no encontraron incremento de riesgo de mortalidad por todas las causas, ni para todos los cánceres ni para patologías tumorales respiratorias, encontrando una posible relación de exposición a FRC con el cáncer del tracto urinario<sup>48</sup>.

Walker estudió la misma cohorte de trabajadores de industria productora de FCR realizando un análisis de riesgos relacionando la mortalidad por tumor pulmonar y mesotelioma comparándola con la mortalidad esperada, considerando que la exposición a FCR pudiera ser potencialmente carcinógena y comparable al riesgo de exposición al amianto. Los resultados mostraron que la cohorte de los trabajadores expuestos a FCR presentaba una mortalidad por cáncer de pulmón significativamente menor de lo que cabría esperar si el FCR tuviera el mismo potencial patogénico que la amosita o la crocidolita<sup>49</sup>.

Los resultados obtenidos en la mayoría de estudios, incluyendo los dos principales estudios de las dos grandes cohortes de expuestos a fibras de vidrio realizados en los Estados Unidos y en Europa, han llevado a la IARC a concluir que no existen evidencias suficientes sobre la capacidad carcinogénica de las fibras de vidrio para los seres humanos<sup>50</sup>.

## 2. Citogenotoxicidad y el estrés oxidativo

Venerardo y col. estudiaron la capacidad citotóxica, genotóxica y de estrés oxidativo que podían inducir las fibras de vidrio sobre las células del epitelio alveolar A549 en los humanos. Mediante dosificación FMA se midieron los efectos de citotoxicidad expresados en proporción de células viables en comparación con cultivos de control no tratados (100%). En cuanto al tipo de fibras de vidrio utilizadas, el 97% tenían un diámetro menor de 3  $\mu\text{m}$  y el 93% una longitud superior a los 5  $\mu\text{m}$ . Los resultados mostraron que a dosis bajas la exposición a fibra en los tejidos incubados se producían cambios sobre la vitalidad celular. Exposiciones a dosis más altas reducían considerablemente la capacidad de metabolizar las sales de tetrazolio, observándose que las fibras de vidrio compuestas de  $\text{SiO}_2$  y de  $\text{B}_2\text{O}_3$  producían un marcado efecto citotóxico/genotóxico, dosis-dependiente, estrechamente relacionado con el nivel de estrés oxidativo. Todas las concentraciones, desde 5  $\mu\text{g}/\text{ml}$  hasta 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , inducían una reducción de la vitalidad celular que se mostraba dosis dependiente con un aumento de la porcentaje de DNA de transferencia (T-DNA), y el "tile moment" (TMOM), con un claro daño directo sobre el DNA, de forma que al cabo de 72 horas, el porcentaje de T-DNA y TMOM en las células expuestas se incrementaba de forma significativa en comparación con los de las células control ( $p < 0,001$ ). Por otra parte, se encontraba un marcado efecto dosis-respuesta de forma que el daño en el DNA aumentaba conforme se incrementaba la concentración de fibras, observándose un incremento en la síntesis de *inducible Nitric Oxide Synthase (iNOS)*, visibles muestras de síndrome oxidativo en las células A549 expuestas y un incremento de la [*Reacting Oxygen Species (ROS)* y *Reacting Nitrogen Species (RNS)*], aumento del óxido de nitrógeno (NO) y disminución de antioxidantes, como el glutatión, involucrados en la eliminación de radicales libres de oxígeno, lo que parece ser el mecanismo subyacente a la toxicidad de fibra de vidrio cuyos efectos probablemente conducen a un aumento de la peroxidación de lípidos de la membrana.

Resultados similares fueron descritos por Cavallo y col. mostrando igualmente un aumento del daño dosis-dependiente con incremento de la T-DNA, TMOM que a dosis de exposición bajas causaban ligeros efectos genotóxicos y citotóxicos y a dosis más altas una ligera reducción de las microvellosidades de la membrana cuando se exponían las células a dosis, de forma que los resultados de estos estudio indican que las fibras de vidrio pudieran ser considerados como potencialmente implicados en el inicio de la carcinogénesis<sup>51</sup>.

En la **tabla II** se presentan, a modo de resumen y de forma sintética, los principales efectos observados sobre animales de experimentación y en seres humanos.

**Tabla II. Evidencias más relevantes en los seres humanos demostradas con estudios experimentales con animal**

	FIBRAS DE VIDRIO DE FILAMENTO CONTINUO	LANA DE ROCA Y ESCORIAS	FIBRAS CERÁMICAS REFRACTARIAS
Neoplasias pulmonar y mesoteliomas	Evidencia insuficiente en los seres humanos, limitada a los animales (1) (3)	Evidencia insuficiente en los seres humanos, limitada a los animales (1)	Evidencia insuficiente en los seres humanos, limitada a los animales (2)
Placas pleurales	No	No	Sí
Patología intersticial	No	No	Comprobado en animales. Posibles efectos en seres humanos.

	FIBRAS DE VIDRIO DE FILAMENTO CONTINUO	LANA DE ROCA Y ESCORIAS	FIBRAS CERÁMICAS REFRACTARIAS
Problemas respiratorios	Sí	Sí	Sí
Alteración en la función respiratoria	Sí/No (4)	Sí/No (4)	Sí
Irritaciones de la piel y mucosas	Sensibilización inducida por fibras de longitud > 4 µm y por aditivos	Sensibilización inducida por fibras de longitud < 4 µm y por aditivos	Sí

- (1) Clasificación IARC 2002: grupo 3. Clasificación carcinogénica CE: categoría 3 (Directiva 97/69/CE).
- (2) Clasificación IARC 2002: grupo 2B. Clasificación carcinogénica CE: categoría 2 (Directiva 97/69/CE).
- (3) Excepción para las fibras de vidrio para el uso especial E-glass y las fibras "475 glass" para los cuales la IARC evalúa una suficiente evidencia de carcinogénica en los experimentos con animales, por lo que se clasifican en el grupo 2B.
- (4) Resultados controvertidos.

## RECOMENDACIONES DE ORGANISMOS INTERNACIONALES Y MARCO LEGAL

A partir de 2002 y en base a los estudios realizados, la IARC consideró que no existían evidencias suficientes de carcinogenicidad en humanos para fibras de vidrio de filamento continuo, lanas minerales y FCR, aunque las limitaciones que presentaban los estudios epidemiológicos, principalmente relacionados con la medición de las dosis, periodos de latencia y factores de confusión como tabaquismo y exposición a otros tipos de fibras como amianto, recomendaban cierta prudencia a la hora de interpretar los resultados.

Se considera que no existe evidencia suficiente para determinar que la exposición a fibras de vidrio de filamento continuo, lanas de vidrio, de roca y de escoria están relacionadas con el cáncer de pulmón, por lo que se las clasifica dentro del grupo 3.

En cuanto al potencial carcinogénico de determinadas fibras como E-glass, 474-glass y las FCR, se considera que pueden jugar algún papel carcinógeno en animales de experimentación, aunque no se encuentran evidencias suficientes para afirmar que ocurra lo mismo en seres humanos, por lo que las clasifica dentro del grupo 2B, como posibles carcinógenos para los humanos<sup>52</sup>.

El *National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH)* señala que aparte del tamaño de las fibras, es necesario también tener en cuenta la dosis y la biopersistencia de las mismas, así como otros factores importantes como la composición química y la superficie de exposición de las fibras (NIOSH 2006)<sup>53</sup>.

Las FMA se incluyen en la lista de sustancias peligrosas en la Directiva 97/69/CE de la Comisión (1988), por la que se adapta al proceso técnico la Directiva 67/548/CEE, sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas que ha sido transpuesta en la Orden de 11 de septiembre de 1998 por la que se modifican los anexos I y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995 de 10 de marzo.

A partir de la Directiva 97/69/CE, se establece un sistema de clasificación utilizando parámetros relacionando con la estructura, composición y con el peligro potencial cancerígeno de las fibras de vidrio a partir de lo que se definió como índice  $K_{nb}$ , basado en el porcentaje de óxidos alcalinos y alcalinotérreos, distinguiendo dos categorías en función de sus características químico-físicas y toxicológicas. Cada una de estas dos categorías se subdividen a su vez en dos subcategorías teniendo en cuenta el diámetro de sus partículas. Las fibras con un diámetro mayor o igual a 6 µm se consideraban irritantes y no así las de menor diámetro, independientemente de su composición química. Dado que algunos estudios experimentales sugirieron que la biopersistencia de las fibras

inhaladas y depositadas en los pulmones podía influir en gran medida sobre la probabilidad de inducir efectos irreversibles en los pulmones o en la pleura, como fibrosis o tumores, la referida Directiva prevé en la Nota Q del anexo I, la posibilidad de efectuar test basados en la medida in vivo sobre la biopersistencia a partir de la inhalación o instilación intratraqueal, por lo que además del índice  $K_{nb}$  y el diámetro de las partículas, se introduce el criterio de valores límite para distinguir entre fibras menos biopersistentes (-BP) y más biopersistentes (+BP) en base a los test efectuados<sup>54</sup> (tabla III).

**Tabla III. Relación entre el diámetro y composición de las FMA por el índice  $K_{nb}$  en cuanto a la biopersistencia. Primera clasificación de las FMA (1998)**

	$K_{nb}$ index > 18%		$K_{nb}$ index < 18%
	-BP	+BP	
Diámetro > 6 $\mu$ m	Algunos tipos de filamentos de vidrio.	Algunos tipos de filamentos de vidrio.	Fibras cerámicas refractarias.
Diámetro < 6 $\mu$ m	Algunos tipos de lanas de vidrio, de escoria o de roca.	Algunos tipos de lanas de vidrio, de escoria o de roca; fibras para fines especiales.	

Por otra parte, las fibras de vidrio han de ser consideradas también como productos químicos, y por tanto, dentro del marco de la normativa europea han de tenerse presentes también las medidas de prevención sobre productos químicos que se encuentra reguladas por la Directiva 98/24/CE del Consejo de 7 de abril de 1998, relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, y la Directiva 2007/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 20 de junio de 2007, por la que se modifica la directiva 89/391/CEE del Consejo, sus directivas específicas y las Directivas 83/477/CEE, 91/383/CEE, 92/29/CEE y 94/33/CE del Consejo, a fin de simplificar y racionalizar los informes sobre su aplicación práctica.

En España El marco legislativo se establece a partir de la Constitución Española que encomienda a los poderes públicos velar por la seguridad e higiene en el trabajo. A partir de la transposición de la mencionada Directiva Europea 89/391/CEE se promulga la ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), que junto a la Ley 54/2003, del 12 de diciembre, que reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, establece, entre otros apartados, el derecho a la Protección y el Plan de Prevención de Riesgos laborales, la evaluación de riesgos, la planificación de la actividad preventiva y el riesgo grave e inminente para la Salud, mediante la prevención de los riesgos profesionales, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo y la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva<sup>55</sup>.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España incorpora los valores límites ambientales de exposiciones ocupacionales a diferentes agentes químicos, incluidas las fibras de amianto<sup>56</sup>.

Los límites establecidos para la fibra de vidrio de filamento continuo y para las lanas minerales es de 1 fibra/cm<sup>3</sup>, para las FCR y las fibras para usos especiales lo establece en 0,5 fibras/cm<sup>3</sup> en ambientes laborales.

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) elaboró el repertorio sobre “Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias)”, tras la aprobación por unanimidad de

los expertos internacionales procedentes de distintos países de la UE, en la Reunión de expertos celebrada en Ginebra del 17 al 26 de enero de 2000, y que fue publicado por aprobación del Consejo de Administración de la OIT en su 277.<sup>a</sup> Reunión celebrada en marzo de ese mismo año<sup>57</sup>.

En la elaboración del repertorio participaron veintidós expertos (siete designados por consultas con los gobiernos, siete tras la celebración de consultas con el Grupo de los Empleadores y ocho tras la celebración de consultas con el Grupo de los Trabajadores del Consejo de Administración) y en él se precisan las obligaciones y recomendaciones generales para fabricantes, proveedores, diseñadores, empleadores, trabajadores y autoridades competentes, por considerar que todos ellos desempeñan una función importante en el mantenimiento de la seguridad a lo largo de todo el proceso, desde la fabricación hasta la eliminación de desechos.

Aunque las recomendaciones prácticas del repertorio se refiere especialmente a las lanas aislantes de fibra vítrea sintética como la lana de vidrio, lana de roca y lana de escorias, tiene presente que otras fibras vítreas sintéticas como las fibras refractarias, de cerámica o no, y las fibras de vidrio especiales pueden resultar más peligrosas para la salud que las anteriores, por lo que muchas de sus disposiciones se encuentran orientadas hacia las buenas prácticas de prevención general y pueden ser aplicadas a la manipulación de fibras refractarias de cerámica u otras fibras de vidrio especiales, como complemento de las orientaciones que se encuentran en otros repertorios de recomendaciones prácticas como por ejemplo los repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT Exposición profesional a sustancias nocivas en suspensión en el aire (Ginebra, 1980) y a la Seguridad en la utilización del amianto (Ginebra, 1984).

El repertorio se encuentra concebido como un documento de referencia que incluye recomendaciones prácticas sobre formulación de estrategias, políticas y mecanismos relacionados con la seguridad en la utilización de lanas aislantes en el lugar de trabajo, aplicable a todas las formas de exposición de trabajadores a fibras y polvos de lanas aislantes de fibra vítrea sintética durante la fabricación, el transporte, almacenamiento, utilización, mantenimiento, extracción, traslado, reaprovechamiento y eliminación de las fibras de vidrio.

## 1. Medidas de organización

Sustentadas sobre la evaluación de los factores de peligrosidad en el trabajo y control de los riesgos laborales derivados de la utilización de lanas aislantes y otros productos químicos potencialmente peligrosos, teniendo en cuenta el siguiente orden jerárquico, la eliminación de riesgos mediante el uso de productos o tecnologías, el control de los factores de riesgo en su origen y la utilización de un equipo apropiado de protección individual. Para ello establece una serie de procedimientos basados en la evaluación de los peligros y de los riesgos, a adopción de medidas técnicas y de control, suministro de ropa y equipo de protección, dispensar una información adecuada sobre utilización de materiales, establecer programas de enseñanza y formación, asignación de responsabilidades tanto al personal de supervisión como a los trabajadores, establecimiento de mecanismos de consulta y el análisis del funcionamiento y la elaboración de planes de perfeccionamiento.

## 2. Obligaciones generales

### — Para los fabricantes:

- Fomentar el perfeccionamiento incesante de los productos teniendo en cuenta composición capacidad de liberación de fibras y partículas de polvo, propiedades de biopersistencia y aditivos químicos.
- Elaboración de bases de datos detallando niveles de exposición en base a mediciones confirmadas.

- Procurar que los productos puedan ser transportados, almacenados, utilizados y eliminados con una emisión mínima de partículas de polvo y de fibras.
  - Proporcionar a los proveedores y a los usuarios, rótulos y datos apropiados sobre la seguridad de los materiales e información relativa a la salud de los materiales.
- **Para proveedores e importadores:**
- Velar por la transmisión de la información y las instrucciones a sus clientes.
  - Ceñirse a lo estipulado por los fabricantes en materia de embalaje, almacenamiento, transporte, rotulación e información.
- **Usuarios, diseñadores y constructores:**
- Tener presente la elección sobre utilización de los materiales y la posibilidad de que se generen partículas de polvo y fibras durante las operaciones de instalación, utilización, mantenimiento y extracción.
  - Mantenerse al corriente de la aparición de nuevos productos apropiados en lo que se refiere a la salud y la seguridad, según vaya progresando la tecnología de los materiales.
  - Velar por cumplir los requisitos y documentos de especificación y licitación fijados por la autoridad competente.
  - Contratación de empresas de material aislante que cumplan los requisitos de la autoridad competente.
- **Empresarios:**
- Tanto de empresas de extracción de materiales, fabricantes y usuarias deberían formular y aplicar normas de seguridad en el trabajo que se ajusten a los requisitos estipulados por la autoridad competente.
  - Velar por que el diseño, la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento de los procesos de producción y la gestión de los residuos en los lugares de producción generen un grado mínimo de partículas de polvo y de fibras en el ambiente de trabajo.
  - Evaluar los peligros y los riesgos, informando a los trabajadores sobre esos peligros y riesgos, estableciendo un servicio apropiado de supervisión.
  - Velar por que todos los trabajadores que intervengan en las operaciones de producción y manejen lanas aislantes reciban una formación e instrucciones adecuadas en relación con la seguridad en el trabajo.
  - Elección, facilitación y conservación de los equipos de protección personal.
  - Cerciorarse de que la exposición a polvos y partículas sea mínima y en todo caso inferiores a los límites mínimos establecidos.
  - Aplicar unos procedimientos adecuados de mantenimiento del lugar de trabajo, y de extracción y eliminación de desechos, que reduzcan al mínimo la producción de partículas de polvo y de fibras.
  - Mantener un proceso de consulta y cooperación con los trabajadores y sus representantes en lo que atañe a todos los aspectos de seguridad en la utilización de lanas aislantes.
- **Trabajadores:**
- Colaborar en la prevención, el control y la reducción al mínimo de la producción de partículas de polvo y fibras, con arreglo a sus atribuciones, teniendo en cuenta la información, las instrucciones y la formación que hayan recibido.
  - Comunicar a su supervisor, y al empleador cuando sea preciso, las insuficiencias constatadas en materia de seguridad, así como todo incumplimiento de las normas correspondientes.
  - Participar en los programas de formación y de instrucción organizados por el empleador o estipulados por la autoridad competente.

- Aplicar las medidas de vigilancia y llevar adecuadamente el equipo de protección individual facilitado por el empleador.

— **Autoridad competente:**

- Elaborar o actualizar las disposiciones legales sobre protección de los trabajadores en colaboración con organizaciones de empresarios y trabajadores más representativos.
- Las disposiciones legales deberían englobar normas, recomendaciones prácticas y valores límites de exposición, según se requiera, así como los procedimientos adecuados de consulta y de difusión de información.

## CONCLUSIONES

Los principales efectos sobre la salud relacionados con la exposición a FMA se producen sobre las vías respiratorias, al ser estas su principal mecanismo de entrada en el organismo, su capacidad patogénica se encuentran directamente relacionados con la mayor longitud de las fibras y su mayor biopersistencia. La concentración ambiental y la composición de las fibras también juegan un papel importante, aunque el riesgo de desarrollar alguna patología es prácticamente nulo con la aplicación de las medidas preventivas disponibles en la actualidad.

Existe cierta controversia en lo que respecta a los resultados de estudios experimentales en animales, mientras algunos autores piensan que estos modelos no son suficientemente sensibles y por tanto sus resultados son poco fiables cuando se extrapolan a los seres humanos. Otros por el contrario, consideran que estudios de este tipo, sustentados en la tecnología actual si son bien diseñados pueden evaluar determinados efectos potenciales carcinogénicos o fibrogénicos en el pulmón. En estudios experimentales, los tipos de fibra *475 glass* y la *E-glass* parecen presentar efectos carcinogénicos o fibrogénicos en el pulmón.

La mayoría de estudios realizados en seres humanos no parece demostrar que exista relación entre exposición a diferentes fibras de vidrio y la aparición de patrones de fibrosis pulmonar o alteraciones serias pleurales, habiéndose descrito algunos casos aislados en circunstancias de especial exposición y la incidencia de estas patologías en poblaciones de trabajadores expuestos no han superado el 4%.

Tampoco se encuentra una relación de la exposición a fibras de vidrio y la reducción de la capacidad pulmonar medida en FEV1 y FVC, y los hallazgos que muestran algún tipo de afectación en este sentido, parecen encontrarse más relacionados con una asociación de la exposición al consumo de tabaco, al encontrarse principalmente afectados los fumadores o exfumadores.

Las FMA pueden desencadenar síntomas irritativos cuando entran en contacto con piel y mucosas, principalmente cuando el diámetro de las fibras es mayor de 4  $\mu\text{m}$ , y en ocasiones, se han descrito alergias cutáneas relacionadas con el contacto con diferentes aditivos presentes en los compuestos de fibras de vidrio y en estudios realizados en poblaciones expuestas al edificio enfermo.

Los resultados de los principales estudios epidemiológicos realizados en poblaciones humanas, tanto en Europa como en Estados Unidos, han llevado a la IARC a concluir que no existen evidencias suficientes sobre la capacidad carcinogénica de las fibras de vidrio para los seres humanos, aunque parece que dos tipos de fibras, la fibra 475, la de tipo E y las FCR podrían comportarse como potencialmente carcinogénicos o precursores de fibrosis pulmonar en determinadas ocasiones, al menos a partir de resultados en estudios experimentales realizados en ratas y hamsters, sin que por el momento exista evidencia científica clara de que dichos efectos puedan encontrarse también en poblaciones humanas.

Estudios recientes analizando posibles efectos citotóxicos y genotóxicos, parecen indicar que las FMA de diámetro menor de 3  $\mu\text{m}$  y longitud superior a los 5  $\mu\text{m}$  pueden inducir alteraciones en las células A549 del epitelio alveolar de los seres humanos

mediante un aumento de nitrógeno, estrés oxidativo y peroxidación de lípidos de la membrana, pero en la actualidad no existe evidencia suficiente que pueda sustentar esta hipótesis.

Aun así, faltan elementos suficientes que permitan alcanzar conclusiones sobre posibles efectos cancerígenos de las FMA en seres humanos a partir de resultados concluyentes basados en evidencias científicas, por lo que teniendo en cuenta determinados efectos observados en estudios realizados en animales, desde el punto de vista normativo de la UE se apoya en las recomendaciones de organismos internacionales como la *International Agency for Research on Cancer (IARC)*, *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)*, *American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)* y el *Institut national de la recherche scientifique (INRS)*, considerando a las fibras de vidrio de filamentos continuos y las lanas de vidrio, roca y escoria dentro del grupo 3 como no clasificables respecto a su potencial efecto cancerígeno y las fibras cerámicas refractarias (FCR) dentro del grupo 2B como posibles cancerígenos para los seres humanos.

En conclusión, podemos considerar la fibra de vidrio como un material que presenta escasos riesgos para la salud en el medio laboral si se maneja bajo las medidas de control adecuadas o para la población general en sus aplicaciones habituales, constituyendo hoy día una de las mejores alternativas a la utilización de otros materiales que por el contrario han demostrado un comportamiento altamente peligroso para la salud, entre los que podemos citar al amianto entre otros productos de características similares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IARC, International Agency for Research on Cancer Man-Made Vitreous Fibres, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans IARC Press, Lyon, France, 2002, 181-240.
2. Foà V., Basilico S. Caratteristiche chimico-fisiche e tossicologia delle fibre minerali artificiali, *Med Lav*.1999,1;90,1:10-52.
3. Luoto, K., Holopainen, M., Karppinen, K., Perander, M. & Savolainen, K. (1994a) Dissolution of man-made vitreous fibers in rat alveolar macrophage culture and Gamble's saline solution: Influence of different media and chemical composition of the fibers. *Environ. Health Perspect.*, 102 (Suppl. 5):103-107.
4. Oberdörster, G. (2002) Toxicokinetics and effects of fibrous and nonfibrous particles. *Inhal. Toxicol.*, 14:29-56.
5. Dörger, M., Münzing, S., Allmeling, A.-M., Messmer, K. & Krombach, F. (2001) Differential responses of rat alveolar and peritoneal macrophages to man-made vitreous fibers in vitro. *Environ. Res. Section A*, 85:207-214.
6. Fubini B. Ipotesi sui meccanismi di azione biologica: ruolo della chimica di superficie negli effetti biologici delle fibre vetrose - Atti Seminario: Fibre Minerali Vetrose: la recente classificazione europea e le implicazioni del suo recepimento, *Ist. Sup. San.*, 8-9 Ottobre 2001.
7. Bernstein DM. Synthetic vitreous fibers: a review toxicology, epidemiology and regulations. *Crit Rev Toxicol*. 2007; 37:839-86.
8. Le Bouffant L, Daniel H, Henin JP, Martin JC, Normand C, Tichoux G, et al. Experimental study on long-term effects of inhaled MMMF on the lungs of rats. *Ann Occup Hyg*. 1987;31:765-90.
9. Muhle H, Pott F, Bellmann B, Takenaka S, Ziem U. Inhalation and injection experiments in rats to test the carcinogenicity of MMMF. *Ann Occup Hyg*. 1987;31:755-64.
10. Kamstrup O, Ellehaug A, Collier CG, Davis JM. Carcinogenicity studies after intraperitoneal injection of two types of stone wool fibres in rats. *Ann Occup Hyg*. 2002;46:135-42.
11. Mast RW, Yu CP, Oberdörster G, McConnell EE, Utell MJ. A retrospective review of the carcinogenicity of refractory ceramic fiber in two chronic Fischer 344 rat inhalation studies: an assessment of the MTD and implications for risk assessment. *Inhal Toxicol*. 2000;12:1141-72.
12. Stanton MF, Layard M, Tegeris A, Miller E, May M, Morgan E, et al. Relation of particle dimension to carcinogenicity in amphibole asbestoses and other fibrous minerals. *J Natl Cancer Inst*. 1981;67:965-75.
13. Smith DM, Ortiz LW, Archuleta RF, Johnson NF. Long-term health effects in hamsters and rats exposed chronically to manmade vitreous fibers. *Ann Occup Hyg*. 1987; 31:731-54.

14. Cullen RT, Searl A, Buchanan D, Davis JM, Miller BG, Jones AD. Pathogenicity of a special-purpose glass microfiber (E glass) relative to another glass microfiber and amosite asbestos. *Inhal Toxicol.* 2000;12:959-77.
15. Hesterberg TW, Axten C, McConnell EE, Oberdörster G, Everitt J, Miiller WC, et al. Chronic inhalation study of fiber glass and amosite asbestos in hamsters: twelve-month preliminary results. *Environ Health Perspect.* 1997;105(Suppl. 5):1223-9.
16. Cullen RT, Searl A, Buchanan D, Davis JM, Miller BG, Jones AD. Pathogenicity of a special-purpose glass microfiber (E glass) relative to another glass microfiber and amosite asbestos. *Inhal Toxicol.* 2000;12:959-77.
17. Hesterberg TW, Axten C, McConnell EE, Oberdörster G, Everitt J, Miiller WC, et al. Chronic inhalation study of fiber glass and amosite asbestos in hamsters: twelve-month preliminary results. *Environ Health Perspect.* 1997; 105(Suppl. 5):1223-9.
18. Hughes JM, Jones RN, Glindmeyer HW, Hammad YY, Weill H. Follow up study of workers exposed to man made mineral fibres. *Br J Ind Med.* 1993;50:658-67.
19. Takahashi T, Munakata M, Takekawa H, Homma Y, Kawakami Y. Pulmonary fibrosis in a carpenter with long-lasting exposure to fiberglass. *Am J Ind Med.* 1996; 30:596-600.
20. Guber A, Lerman S, Lerman Y, Ganor E, Trajber I, Edelstein E, et al. Pulmonary fibrosis in a patient with exposure to glass wool fibers. *Am J Ind Med.* 2006;49:1066-9.
21. Drent M, Bomans PH, Van Suylen RJ, Lamers RJ, Bast A, Wouters EF. Association of man-made mineral fibre exposure and sarcoid-like granulomas. *Respir Med.* 2000;94:815-20.
22. Sripaiboonkij P, Sripaiboonkij N, Phanprasit W, Jaakkola MS. Respiratory and skin health among glass microfiber production workers: a cross-sectional study. *Environ Health.* 2009; 8:36.
23. Riboldi, L., Rivolta, G., Barducci, M., Errigo, G. & Picchi, O. (1999) [Respiratory disease caused by MMVF fibres and yarn.] *Med. Lav.* 90:53-66 (in Italian).
24. Rossiter, C. E., Gilson, J. C., Sheers, G., Thomas, H. F., Trenthowan, W. N., Cherrie, J. W. & Harrington, J. M. (1994) Refractory ceramic fiber production workers: Analysis of radiograph readings. *Ann. occup. Hyg.*, 38:731-738.
25. Trethowan, W. N., Burge, P. S., Rossiter, C. E., Harrington, J. M. & Calvert, I. A. (1995) Study of the respiratory health of employees in seven European plants that manufacture ceramic fibres. *Occup. environ. Med.*, 52:97-104.
26. Lemasters, G., Lockey, J., Rice, C., McKay, R., Hansen, K., Lu, J., Levin, L. & Gartside, P. (1994) Radiographic changes among workers manufacturing refractory ceramic fibre and products. *Ann. occup. Hyg.*, 38 (Suppl. 1):745-751.
27. Lockey, J. E., Lemasters, G., Rice, C., Hansen, K., Levin, L., Shipley, R., Spitz, H. & Wiot, J. (1996) Refractory ceramic fiber exposure and pleural plaques. *Am. J. respir. crit. Care Med.*, 154, 1405-1410.
28. Lockey, J. E., LeMasters, G. K., Levin, L., Rice, C., Yiin, J., Reutman, S. & Papes, D. M. (2002) A longitudinal study of chest radiographic changes of workers in the refractory ceramic fiber industry. *Chest*, 121:2044-2051.
29. Cowie, H. A., Wild, P., Beck, J., Auburtin, G., Piekarski, C., Massin, N., Cherrie, J. W., Hurley, J. F., Miller, B. G., Groat, S. & Soutar, C. A. (2001) An epidemiological study of the respiratory health of workers in the European refractory ceramic fibre (RCF) industry. *Occup. environ. Med.*, 58:800-810.
30. Lemasters, G. K., Lockey, J. E., Levin, L. S., McKay, R. T., Rice, C. H., Horvath, E. P., Papes, D. M., Lu, J. W. & Feldman, D. J. (1998) An industry-wide pulmonary study of men and women manufacturing refractory ceramic fibers. *Am. J. Epidemiol.*; 148:910-919.
31. Burge, P. S., Calvert, I. A., Trethowan, W. N. & Harrington, J. M. (1995) Are the respiratory health effects found in manufacturers of ceramic fibres due to the dust rather than the exposure to fibres? *Occup. environ. Med.* 52:105-109.
32. McKay RT, LeMasters GK, Hilbert TJ, Levin LS, Tice CH, Borton EK, et al. A long term study of pulmonary function among US refractory ceramic fiber workers. *Occup Environ Med.* 2011; 68:89-95.
33. Lockey, J. E. & Ross, C. S. (1994) Radon and man-made vitreous fibers. *J. Allergy clin. Immunol.* 94:310-317.
34. Thriene, B., Sobottka, A., Willer, H. & Weidhase, J. (1996) Man-made mineral fibre boards in buildings — Health risks caused by quality deficiencies. *Toxicol. Lett.* 88:299-303.
35. Bergamaschi, A., Ripanucci, G., Sacco, A. & De Lorenzo, G. (1997) [Indoor pollution from airborne glass fibers (MMMMF) in biomedical research laboratories.] *G. ital. med. Lav. Erg.* 19:44-46 (in Italian).
36. Thestrup-Pedersen, K., Bach, B. & Pedersen, R. (1990) Allergic investigation in patients with the sick building syndrome. *Contact Derm.* 23:53-55.
37. Harry Shannon, Angus Muir, Ted Haine and Dave Verma. Mortality and cancer incidence in Ontario glass fiber workers. Program in Occupational Health and Environmental Medicine, McMaster University, 1200 Main Street, West Hamilton, Ontario M5G 2E9, Canada. *Occupational Medicine.* 11/2005; 55(7):528-34.

38. Marsh, G. M., Youk, A. O., Stone, R. A., Buchanich, J. M., Gula, M. J., Smith, T. J. & Quinn, M. M. (2001a) Historical cohort study of US man-made vitreous fiber production workers. I. 1992 fiberglass cohort follow-up: Initial findings. *J. occup. environ. Med.* 43:741-756.
39. Marsh, G. M., Buchanich, J. M. & Youk, A. O. (2001b) Historical cohort study of US man-made vitreous fiber production workers. VI. Respiratory system cancer standardized mortality ratios adjusted for the confounding effect of cigarette smoking. *J. occup. environ. Med.* 43:802-808.
40. Stone RA, Youk AO, Marsh GM, Buchanich JM, McHenry MB, Smith TJ. Historical cohort study of US manmade vitreous fiber production workers. IV. Quantitative exposure response analysis of the nested case-control study of respiratory system cancer. *J Occup Environ Med.* 2001;43:779-92.
41. Gardner, M. J., Magnani, C., Pannett, B., Fletcher, A. C. & Winter, P. D. (1988) Lung cancer among glass fibre production workers: A case-control study. *Br. J. ind. Med.* 45:613-618.
42. Boffetta, P., Andersen, A., Hansen, J., Olsen, J. H., Plato, N., Teppo, L., Westerholm, P. & Saracci, R. (1999) Cancer incidence among European man-made vitreous fibre production workers. *Scand. J. Work environ. Health*, 25, 222-226.
43. Simonato L, Fletcher AC, Cherie JW, Andersen A, Bertazzi P, Charnay N, et al, The International Agency for Research on Cancer. Historical cohort study of MMMF production workers in seven European countries: extension of the follow-up. *Ann Occup Hyg.* 1987; 31:603-23.
44. Kjaerheim K, Boffetta P, Hansen J, Cherie J, Chang-Claude J, Eilber U, et al. Lung cancer among rock and slag wool production workers. *Epidemiology.* 2002;13:445-53.
45. Berrigan D. Respiratory cancer and exposure to man-made vitreous fibers: a systematic review. *Am J Ind Med.* 2002;42:354-62.
46. Lipworth L, La Vecchia C, Bosetti C, McLaughlin JK. Occupational exposure to rock wool and glass wool and risk of cancers of the lung and the head and neck: a systematic review and meta-analysis. *J Occup Environ Med.* 2009;51:1075-87.
47. Roser Costa y Ramon Orriols. Fibras minerales artificiales y aparato respiratorio. *Arch Bronconeumol.* 2012;48(12):460-468.
48. Lemasters, G., Lockey, J., Levin, L., Yiin, J., Reutman, S., Papes, D. & Rice, C. (2001) A longitudinal study of chest radiographic changes and mortality of workers in the refractory ceramic fiber industry (Abstract at the 2001 Congress of Epidemiology) (Abstract No. 986). *Am. J. Epidemiol*; 153 (Suppl. 264).
49. Walker, A. M., Maxim, L. D. & Utell, M. (2002) Risk analysis for mortality from respiratory tumors in a cohort of refractory ceramic fiber workers. *Regul. Toxicol. Pharmacol*; 35:95-104.
50. IARC (1988) *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans*, Vol. 43, *Man-made Mineral Fibres and Radon*, Lyon, IARC Press: 33-171.
51. Cavallo D., Campopiano A., Cardinali G., Casciaro S., De Simone P., Kovacs D., Perniconi B., Spagnoli G., Ursini C. L., Fanizza C. Cytotoxic and oxidative effects induced by man-made vitreous fibers (MMVFs) in a human mesothelial cell line. *Toxicology*, (2004) 201, 1-3, 219-29.
52. International Agency for Research on Cancer (IARC). *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Man-Made Vitreous Fibres*, 81. Lyon, France: IARC; 2002. [consultado julio 2015].
53. NIOSH, National Institute of Occupational Safety and Health Occupational Exposure to Refractory Ceramic Fibers, Criteria for a Recommended Standard. Department of Health and Human Services, Centers for Diseases Control and Prevention, USA. 2006: 123.
54. Direttiva 97/69/CE Ventitreesimo adeguamento al progresso tecnico della Direttiva 67/548/CEE del Consiglio concernente il ravvicinamento delle disposizioni regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, imballaggio, e all'etichettatura delle sostanze pericolose in recepimento della Direttiva 97/69/CE, *Gazzetta Ufficiale U. E. L.* 343/1997. 1997.
55. Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relacionados con los agentes químicos en los lugares de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Ed. Servicios Gráficos Kenaf, SL. 2003. Madrid. ISBN: 978-84-7425-810-325.
56. Límites de exposición profesional para agentes químicos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. Ministerio de Trabajo e Inmigración. 2011.  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/ValoresLimite/limites2011/Limites2011web.pdf>. [consultado julio 2015].
57. Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias). Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 2001. (Versión en inglés: ISBN 92-2-211629-1, Ginebra, 2001). (Versión en francés: ISBN 92-2-311629-5).

## Caso Clínico

### Síndrome de Tako-Tsubo en un trabajador sanitario, contingencia profesional

#### Tako-Tsubo syndrome in a health worker, professional contingency

O'Connor Pérez, Silvia<sup>1</sup>; Bardón Fernández-Pacheco, Ignacio<sup>1</sup>; Derteano Martínez, Felipe<sup>1</sup>; Bernat Jiménez, Antonia<sup>1</sup>; Valle Robles, María Luisa<sup>2</sup>; Caso Pita, Covadonga<sup>1</sup>

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

2. Servicio de Prevención. Hospital General Segovia. Segovia. España.

Recibido: 7-07-15

Aceptado: 27-10-15

#### Correspondencia

O'Connor Pérez, Silvia.

Médico Adjunto. Servicio Prevención. Hospital Clínico San Carlos.

C/ Av. Martín Lago s/n. 28007. Madrid. España.

Teléfono: 913303431.

Correo electrónico: silviacarmen.oconnor@salud.madrid.org

---

## Resumen

---

El síndrome de Tako-Tsubo también se conoce como miocardiopatía de estrés o *apical ballooning*. Se corresponde con las características clínicas, analíticas, electrocardiográficas y ecocardiográficas de un síndrome coronario agudo, pero en el que la ausencia de obstrucciones significativas en las arterias coronarias, junto a la posterior recuperación total del ventrículo, aseguran el diagnóstico. No está exenta de complicaciones, aunque generalmente cursa con buen pronóstico. En nuestro artículo presentamos el caso clínico de una trabajadora, en la que una situación estresante desencadena el cuadro.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 415-421*

**Palabras clave:** *síndrome de Tako-Tsubo; miocardiopatía de estrés; contingencia profesional.*

---

## Abstract

---

The Tako-Tsubo syndrome is also known as stress cardiomyopathy or apical ballooning. It corresponds to the clinical, analytical, electrocardiographic and echocardiographic acute coronary syndrome, in which the lack absence of significant blockages in the coronary arteries, with the subsequent full recovery of the ventricle, ensures the diagnostic. Although it is not a complication-free diagnostic, it usually evolves with good prognosis. In our article we talk about a female worker with a stressful situation which triggers the symptom.

*Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (240) 415-421*

**Keywords:** *Tako-Tsubo syndrome; stress cardiomyopathy; professional contingency.*

## INTRODUCCIÓN

El síndrome Tako-Tsubo es una miocardiopatía aguda reversible, capaz de producir los mismos síntomas que un infarto, con elevación de biomarcadores y alteraciones electrocardiográficas isquémicas. Es un síndrome coronario agudo pero sin obstrucción<sup>1</sup>.

La incidencia exacta se desconoce, en la bibliografía revisada se habla del 1 al 2.3% de los síndromes coronarios agudos. Se da con predominio en el sexo femenino, habitualmente mujer postmenopáusica, con una edad media entre 58-75 años. La influencia familiar no es clara<sup>2</sup>. No hay predilección étnica. La presentación clínica más frecuente es dolor torácico, caracterizado por angina de reposo. Otros síntomas que pueden manifestarse, síncope, disnea, paro cardíaco, se describen con menor frecuencia. En los estudios de imagen se ve una alteración de la contractilidad en el casquete apical, con hipercontractilidad de los segmentos basales compensatorios. Si el paciente supera este momento, existe una rápida normalización de la función ventricular.

Es esta característica la que le dio el nombre de “tako-tsubo” o trampa de pulpos en Japón. A principios de los 90 se hace la primera descripción por Sato y colaboradores<sup>3</sup>, como una entidad que mimetizaba un infarto de miocardio, pero que evolucionaba a la resolución total del cuadro. En el año 2001 se consolida como entidad independiente y se publica la primera serie de 88 pacientes, de nuevo en Japón, descrita por Tsuchihashi.

Según diversos autores, la presencia de una situación estresante, física o psíquica, precede al cuadro en un porcentaje variable de los casos, desde un 7 a un 86%.

Los criterios diagnósticos más utilizados actualmente son los de la Clínica Mayo de 2008<sup>2</sup>: se necesitan los cuatro criterios para el diagnóstico (tabla I).

**Tabla I. Criterios diagnósticos de la Clínica Mayo (2008) para síndrome de Tako-Tsubo**

1. Alteraciones transitorias en la contractilidad ventricular izquierda (discinesia, acinesia o hipocinesia), con afectación apical o sin ella, extendiéndose más allá del territorio de una arteria coronaria determinada, ocasionalmente hay una situación estresante desencadenante, aunque no siempre.
2. Ausencia de enfermedad coronaria obstructiva o evidencia angiográfica de rotura de placa aguda.
3. Nuevas alteraciones electrocardiográficas (elevación del ST y/o inversión de la onda T) o elevación modesta de troponina.
4. Ausencia de feocromocitoma o miocarditis.

Las pruebas diagnósticas que se deben realizar son:

- Los biomarcadores, en donde nos podemos encontrar una discreta elevación.
- El ECG: elevación y/o descenso de ST, o alteraciones en repolarización. Es característico observar la presencia de ondas T negativas grandes y simétricas en muchas derivaciones, normalmente precordiales, una vez que el segmento ST se ha normalizado.
- La coronariografía es imprescindible para confirmar diagnóstico. No debe existir ninguna lesión obstructiva mayor del 50%, ni placas ulceradas, o trombos.
- La ventriculografía objetiva alteraciones en la contractilidad ventricular típica y su recuperación durante el seguimiento.
- El SPECT-TAC evalúa la actividad metabólica cardíaca y, la biopsia endomiocárdica, lesiones reversibles inespecíficas con hallazgos histológicos similares a los observados por lesión por catecolaminas<sup>2</sup>.

Se han postulado diferentes mecanismos de producción, miocarditis, rotura de placas no obstructivas con trombolisis espontáneas, sepsis. Aunque no hay uniformidad de criterios en cuanto a su fisiopatología<sup>5</sup>. El más aceptado es la toxicidad por niveles elevados de catecolaminas y neuropéptidos de estrés<sup>4</sup>. Se evidencian niveles muy

superiores a los que existen en un infarto agudo de miocardio, lo que sustenta la relación clínica y anatomopatológica descrita con el estrés psíquico o físico (tabla II).

**Tabla II. Desencadenantes asociados a la miocardiopatía de estrés**

Psíquicos	Físicos
Muerte o enfermedad de un familiar.	Cirugía no cardíaca de cualquier tipo.
Malas noticias.	Implante de marcapasos.
Tormenta.	Enfermedad importante, asma, sepsis.
Discusiones con personal del entorno.	Dolor intenso, fracturas, crisis renoureterales, etc.
Hablar en público.	Recuperación post-anestésica.
Problemas legales.	Retiro de opioides.
Accidente de tránsito.	Sobredosis con nortriptilina.
Fiesta sorpresa.	Abuso de cocaína, anfetamina u otros betamiméticos.
Pérdida económica, apuestas, negocios, despido.	Pruebas de estrés, como ergometría, farmacológicas (dobutamina).
Cambio de residencia.	Tirotoxicosis.
Caída casual con imposibilidad para levantarse.	Crisis comicial.

No hay recomendaciones terapéuticas claras. Debe realizarse en función de la clínica y de las complicaciones. Algunos autores, recomiendan el uso de los betabloqueantes para contrarrestar el efecto de las catecolaminas.

El pronóstico generalmente es benigno, aunque no está exenta de complicaciones graves como la insuficiencia cardíaca, y mortalidad. Las recurrencias son raras<sup>6</sup>.

Como objetivo del presente artículo, se quiere describir el caso de un síndrome de Tako-Tsubo que se produce en un trabajador, reconocido como contingencia profesional por la existencia de una situación conflictiva en su puesto de trabajo que ya era conocida, y sobre la que se había actuado previamente.

## CASO CLÍNICO

Mujer de 55 años de edad, que trabaja como auxiliar de enfermería desde hace 38 años.

Entre los antecedentes personales encontramos: alérgica al Paracetamol, hipotiroidismo, microapneas. En los antecedentes quirúrgicos CIN3 y varices MMII.

Como factores de riesgo cardiovascular destacan: Hipertensión arterial de 12 años de evolución en tratamiento, dislipemia, fibrilación auricular paroxística revertida en el año 2012.

Existe un antecedente de conflicto laboral con una compañera, conocido y valorado por nuestro Servicio de Prevención en el año 2005. Entonces se recomendó separar a las partes en conflicto si no se podían garantizar unas condiciones óptimas de trabajo. Se ofertó un cambio de puesto de trabajo, que fue rechazado por la trabajadora. El servicio de Prevención de Riesgos Laborales le ofreció entonces comenzar a trabajar en técnicas de afrontamiento asertivo para el manejo adaptativo de la situación. En julio de 2012, se produce una nueva situación estresante con la compañera con la que mantenía en conflicto. Acude a urgencias con dolor precordial, llanto intenso y disnea, que se produce al relatar a sus compañeras, la situación vital estresante que acababa de ocurrirle, tras conflicto con la compañera.

Exploración física a su ingreso en la urgencia: TA: 160/110 mmHg. Disneica. Crepitantes bibasales, por lo que se le realiza una gasometría, en la que se objetiva insuficiencia respiratoria aguda, con saturación del 82%, PO<sub>2</sub> de 40 e hiperlactacidemia de 3. Se administran dos ampollas de Furosemida intravenosa, se inicia perfusión de

nitroglicerina intravenosa y ventilación con mascarilla reservorio, con mejoría clínica de la paciente y control de cifras tensionales.

ECG realizado al ingreso: ritmo sinusal a 92 lpm, eje desviado a la izquierda, PR 200 mseg, HBAI; pobre progresión de derivaciones en V1-V3 y dudosa supradesnivelación de ST en V1-V2, T picuda en V3-V6 y negativa en I y AVL (ECG, figuras 1 y 2, una vez desaparece el dolor).

Figura 1. Electrocardiograma al ingreso

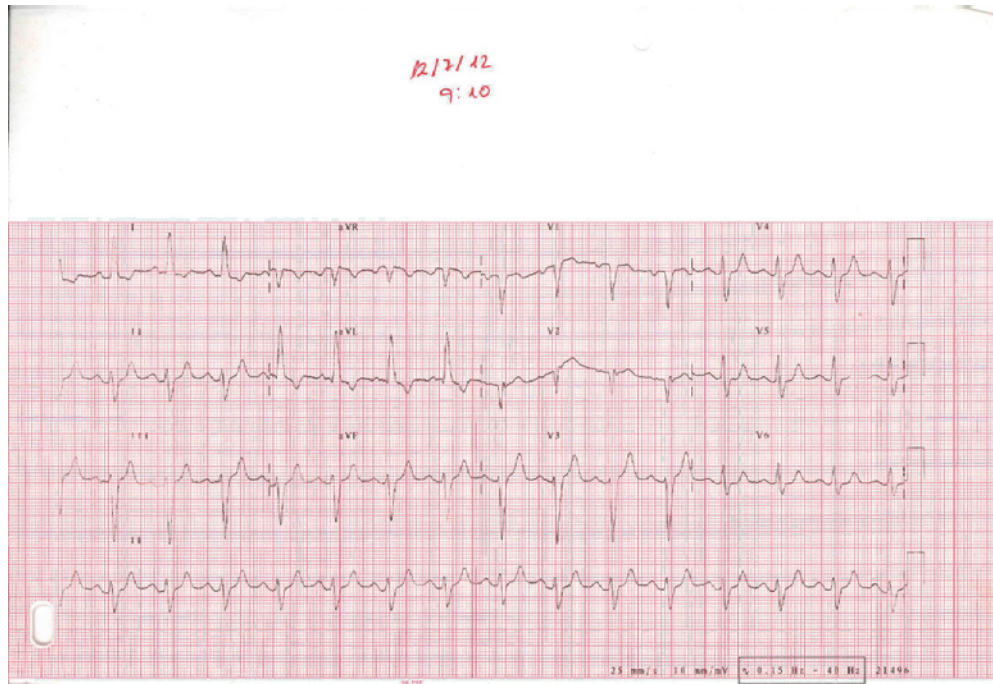
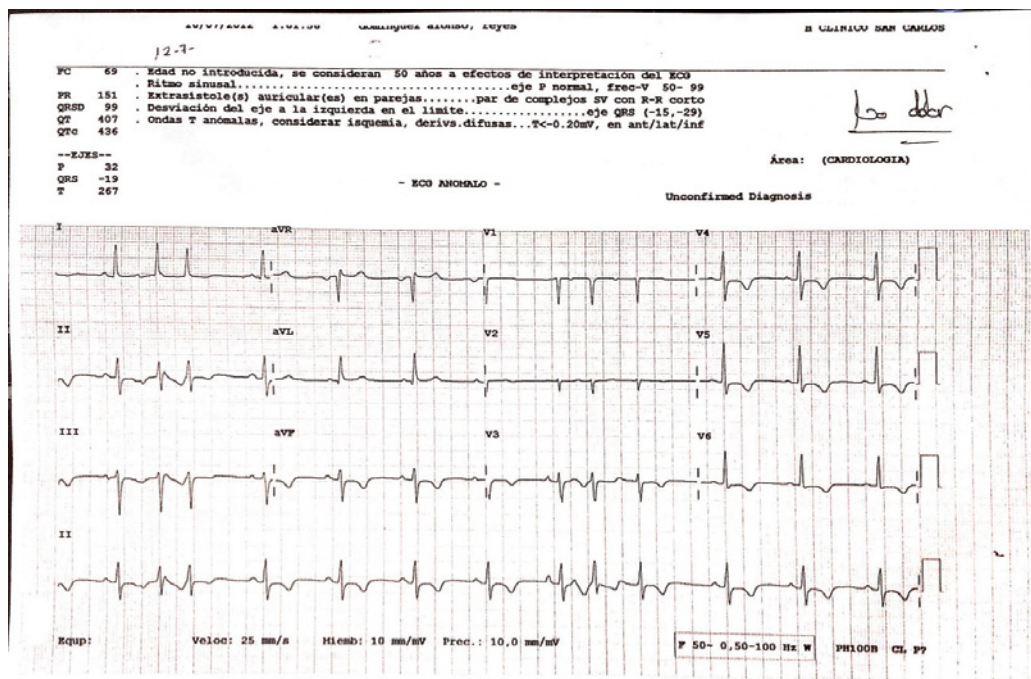


Figura 2. ECC realizado al ingreso pero sin dolor

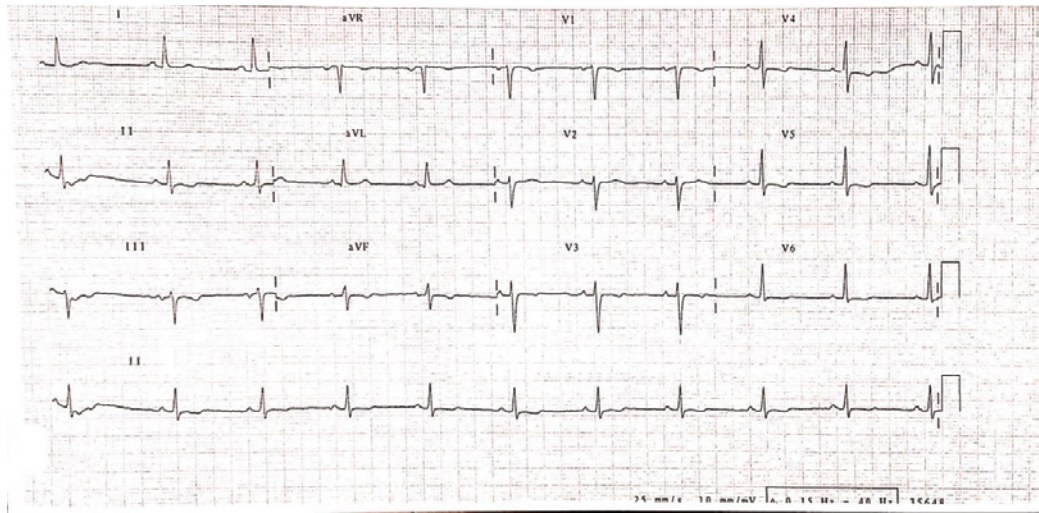


Arritmia sinusal, a 69 lpm, eje izquierdo, PR 151 mseg. HBAI, T negativas en II, aVF, V3-V5.

Rx de tórax: insuficiencia cardíaca.

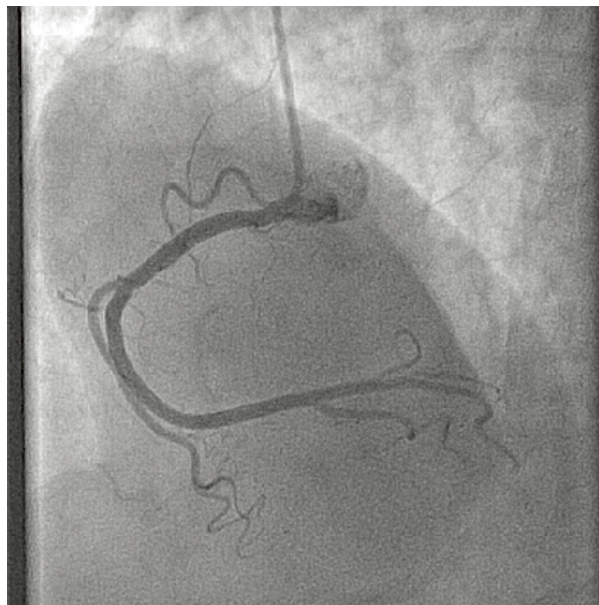
Ecocardiografía transtorácica: ventrículo izquierdo esférico con acinesia septal, hipocinesia de segmento medio de cara inferior y FEVI estimada en torno al 20-25% e IM leve. Con la sospecha de Sd. De takotsubo, discinesia apical transitoria sin aumento del valor enzimático, se administran 300 mg de AAS y 600 de clopidogrel y se traslada a la sala de hemodinámica para la realización de la coronariografía. Esta se realiza vía femoral izquierda y no se evidencian lesiones angiográficamente significativas (figuras 3 a 5), aunque la DA muestra un flujo TIMI I. La ventriculografía muestra un VI ovoide con FEVI del 25% y acinesia en banda de todo el segmento medial, hipocinesia leve de segmento basal y ápex.

Figura 3. Electrocardiograma control (15 días)



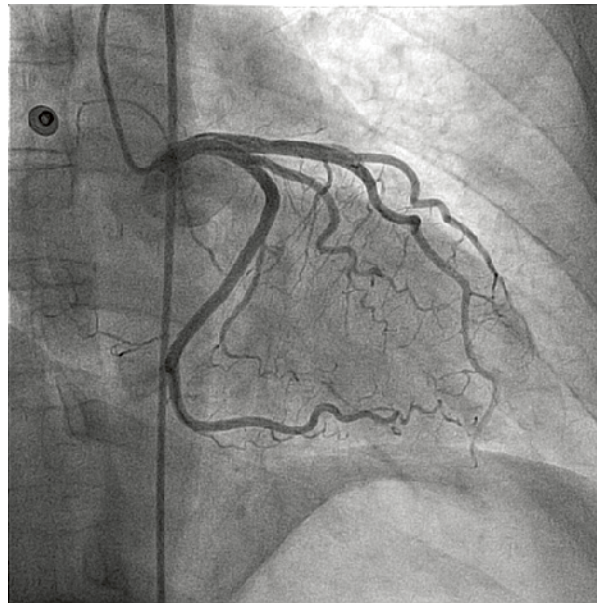
RS, a 60 lpm, eje normal, sin alteraciones agudas en la repolarización.

Figura 4. Coronariografía



Arteria coronaria izquierda sin obstrucciones evidentes.

Figura 5. Coronariografía



Arteria coronaria derecha sin obstrucciones evidentes.

Permanece durante 4 días ingresada, en UCOR (Unidad Coronaria), hemodinámicamente estable y asintomática. En el último ecocardiograma realizado durante su ingreso se obtiene un FEVI 75%, el resto de pruebas realizadas son normales, por lo que se procede al alta hospitalaria.

El Servicio de Prevención confirma los desencadenantes emocionales de origen laboral y descarta otros factores extralaborales. Valorada la determinación de contingencia del proceso este se reconocería finalmente como accidente de trabajo.

## CONCLUSIÓN

Se presenta el caso de una afectación cardiológica conocida desde hace poco tiempo, que se presenta en el contexto laboral.

Entre los múltiples factores desencadenantes de la patología se pueden encontrar los laborales.

Se entiende como accidente de trabajo el que ocurre en lugar y tiempo de trabajo Art. 115 LGSS (Ley General de Seguridad Social), con referencia expresa a accidentes propiamente dichos, es decir lesiones, heridas, fracturas, contusiones, etc. Salvo el infarto de miocardio, que se asume como accidente de trabajo cuando acaece en el mismo, aun siendo una enfermedad que no un accidente traumático. Para la asunción de una enfermedad como accidente de trabajo en materia de seguridad social, según la LGSS (Ley General de Seguridad Social) actualmente en vigor cabe dos posibilidades o bien se trata de enfermedades con causa exclusiva en el trabajo o enfermedades agravadas por la lesión del accidente de trabajo. En el supuesto que nos ocupa del caso del trabajador con síndrome de Tako-Tsubo es asumido como accidente de trabajo al objetivarse que la enfermedad la padece el trabajador teniendo causa exclusiva en la realización del trabajo (Art. 115 2 de la LGSS).

La trabajadora se encuentra actualmente en situación de incapacidad permanente total derivada del accidente de trabajo. Continúa con revisiones periódicas en cardiología.

En la revisión de la bibliografía no se han encontrado casos publicados en los que se hayan reconocido como accidentes de trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prasad A. Apical ballooning syndrome: an important differential diagnosis of acute myocardial infarction. *Circulation* 2007; 115: e 56-59.
2. Núñez Gil IJ, Luaces Méndez M, García-Rubira JC. Cardiopatía de estrés o síndrome de Takotsubo: Conceptos actuales. *RevArgCardiol.* 2009; 77:218-23.
3. Dote K, Sato H, Tateishi H, Uchida T, Ishihara M. Myocardial stunning due to simultaneous multivessel coronary spasms: A review of 5 cases. *J Cardiol* 1991; 21: 203-14.
4. B Obón Azura, M. R. Ortes Nadal, I Gutierrez Cia, B. Villanueva Amadón. Cardiomiopatía de Takotsubo: disfunción transitoria apical del ventrículo izquierdo. *Med. Intensiva* v.31 n.º 3, Madrid Abril 2007.
5. Gianni M; Dentali F; Grandi AM et al. Diciembre (2006). Apical ballooning syndrome or Tako-Tsubo cardiomyopathy; a systematic review. *European Heart Journal* 27 (13) pp 1523-1529.
6. Tsuchihashik, Vestrina K, Owa Metal. Transient left ventricular apical ballooning without coronary stenosis. *J. Am. Coll Cardiol* 2001, 38. 11-8.
7. González Ferrer J J. et al. Transient left mid ventricular dyskinesia: clinical features of a new variant. *Rev. Esp. Cardiol* 2008; 61: 322-6.
8. F. M. Pérez Pérez y J. Sánchez Salado. Síndrome de Tako-Tsubo. Discinesia transitoria del ventrículo izquierdo. *Semergen.* 31enero 2013.
9. Abe Y, Kondo M. Apical ballooning of the left ventricle: a distinct entity? *Heart* 2003; 89: 974-6.