



MEDICINA y SEGURIDAD del trabajo

INTERNET

EDITORIAL

El nuevo paradigma de la salud laboral: alimentación, nutrición y dieta

Liliana Melián-Fleitas 73-75

ORIGINALES

Diferencia en las condiciones de trabajo y su asociación con la frecuencia de burnout en médicos residentes y adjuntos

Martha Edilia Palacios-Nava, María del Pilar Paz Román 75-86

Los Juegos Serios, su aplicación en la Seguridad y Salud de los Trabajadores

Ciro Martínez, Ricardo Montero, Giovanni Arias, Mayra Alejandra Salcedo 87-100

Influencia de los requerimientos ergonómicos y recursos preventivos percibidos en el desarrollo de bajas laborales por patología no traumática del hombro

Gloria M. Rodríguez-Blanes, José Rafael Lobato-Cañón, José Sánchez-Payá, José Ramón Ausó-Pérez, Antonio Francisco J. Cardona-Llorens 101-111

INSPECCIÓN MÉDICA

Aptitud sobrevenida tras incapacidad laboral prolongada por cáncer

José Manuel Vicente Pardo, Araceli López-Guillén García 112-138

REVISIÓN

Relación entre la exposición ocupacional a Campos Electromagnéticos y riesgo de desarrollar cáncer: una Revisión Sistemática

Sabrina Pozzobon, Cristina Rivera Nieto, Ximena Tatiana Lasso Ruales, Ana Bella Alcaraz Martínez, Alexander Utria Velázquez 139-159

CASO CLÍNICO

Aplicación de un instrumento de estimación de capacidades funcionales en una trabajadora con obesidad mórbida

Caridad León Robles, Esperanza Álvarez Maeztu, Mercedes Petralanda Aburto, Isabel Larruscain Garay, Izaskun Sáez Larrucea 160-172

255

Tomo 65 - Abril-junio 2019 - 2.º Trimestre

Med Seg Trab Internet 2019; 65 (255): 73-172

Fundada en 1952

ISSN: 1989-7790

NIPO: 695190312

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

Instituto de Salud Carlos III

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo

<http://scielo.isciii.es>



Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

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

- El nuevo paradigma de la salud laboral: alimentación, nutrición y dieta**
Liliana Melián-Fleitas 73-75

ORIGINALES

- Diferencia en las condiciones de trabajo y su asociación con la frecuencia de burnout en médicos residentes y adjuntos**
Martha Edilia Palacios-Nava, María del Pilar Paz Román 75-86
- Los Juegos Serios, su aplicación en la Seguridad y Salud de los Trabajadores**
Ciro Martínez, Ricardo Montero, Giovanni Arias, Mayra Alejandra Salcedo 87-100
- Influencia de los requerimientos ergonómicos y recursos preventivos percibidos en el desarrollo de bajas laborales por patología no traumática del hombro**
Gloria M. Rodríguez-Blanes, José Rafael Lobato-Cañón, José Sánchez-Payá, José Ramón Ausó-Pérez, Antonio Francisco J. Cardona-Llorens 101-111

INSPECCIÓN MÉDICA

- Aptitud sobrevenida tras incapacidad laboral prolongada por cáncer**
José Manuel Vicente Pardo, Araceli López-Guillén García 112-138

REVISIÓN

- Relación entre la exposición ocupacional a Campos Electromagnéticos y riesgo de desarrollar cáncer: una Revisión Sistemática**
Sabrina Pozzobon, Cristina Rivera Nieto, Ximena Tatiana Lasso Ruales, Ana Bella Alcaraz Martínez, Alexander Utria Velázquez 139-159

CASO CLÍNICO

- Aplicación de un instrumento de estimación de capacidades funcionales en una trabajadora con obesidad mórbida**
Caridad León Robles, Esperanza Álvarez Maeztu, Mercedes Petralanda Aburto, Isabel Larruscain Garay, Izaskun Sáez Larrucea 160-172

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA DEL TRABAJO INSTITUTO DE SALUD CARLOS III

Directora: María Luisa Jesús Terradillos García

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

Director emérito: Jorge Veiga de Cabo

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

COMITÉ EDITORIAL

Editor jefe: Javier Sanz Valero

Universitat Miguel Hernández. Àrea d'Història de la Ciència. Dept. Salut Pública, Història de la Ciència y Ginecologia. Alicante (España)

Editor adjunto: Jerónimo Maqueda Blasco

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

Coordinadora de redacción: Isabel Mangas Gallardo

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

Traductora/revisora: María José Escurís García

MIEMBROS

Guadalupe Aguilar Madrid

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

Juan Castañón Álvarez

Jefe de Estudios Unidad Docente. Comunidad Autónoma de Asturias. Asturias (España)

Valentina Forastieri

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

Clara Guillén Subirán

Ibermutuamur. Madrid (España)

Rosa Horna Arroyo

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

Juan Antonio Martínez Herrera

Unidad Equipo Valoración Incapacidades. Madrid (España)

António Neves Pires de Sousa Uva

Escola de Saúde Pública. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa (Portugal)

Héctor Alberto Nieto

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

Joaquín Nieto Sainz

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

María Luisa Rodríguez de la Pinta

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

José María Roel Valdés

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

COMITÉ CIENTÍFICO

Fernando Álvarez Blázquez

Instituto Nacional de la Seguridad Social. Madrid (España)

Francisco Jesús Álvarez Hidalgo

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

Carmen Arceiz Campos

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

Ricardo Burg Ceccim

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil

María Dolores Carreño Martín

Directora Provincial MUFACE. Servicio Provincial de Madrid. Madrid (España)

Fernando Carreras Vaquer

Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Madrid (España)

Amparo Casal Lareo

Azienda Ospedaliera. Universitaria Careggi. Florencia (Italia)

Covadonga Caso Pita

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

Rafael Castell Salvá

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

María Castellano Royo

Universidad de Granada. Facultad de Medicina. Granada (España)

Luis Conde-Salazar Gómez

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

Francisco Cruzet Fernández

Especialista en Medicina del Trabajo. Madrid (España)

María Fe Gamó González

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

María Ángeles García Arenas

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

Fernando García Benavides

Universidad Pompeu-Fabra. Barcelona (España)

Vega García López

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

Juan José Granados Arroyo

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

Felipe Heras Mendaza

Hospital de Arganda del Rey. Arganda del Rey, Madrid (España)

Emilio Jardón Dato

Instituto Nacional de la Seguridad Social. Madrid (España)

Cuauhtémoc Arturo Juárez Pérez

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

Francisco Marqués Marqués

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

Gabriel Martí Amengual

Universidad de Barcelona. Barcelona (España)

Begoña Martínez Jarreta

Universidad de Zaragoza. Zaragoza (España)

Pilar Nova Melle

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

Elena Ordaz Castillo

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

Carmen Otero Dorrego

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

Cruz Otero Gómez

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

Fernando Rescalvo Santiago

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

Vicente Sánchez Jiménez

Formación y Estudios Sindicales FECOMA-CCOO. Madrid (España)

Pere Sant Gallén

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

Dolores Solé Gómez

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

José Ramón Soriano Corral

Mutua Universal. Madrid (España)

Rudolf Van Der Haer

MC Mutual. Barcelona (España)

Carmina Wanden-Berghe

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

Marta Zimmermann Verdejo

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

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo del ISCIID 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 Ciencia, Innovación y Universidades



NIPO en línea: 695190312

ISSN: 1989 - 7790

Diseño y maquetación: DiScript Preimpresión, S. L.

<http://publicaciones.isciii.es>

<http://www.scielo.org>

<http://scielo.isciii.es>

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

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

<http://publicacionesoficiales.boe.es>



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

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>).

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).

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 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)



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.

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, 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/s 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 procedi-

mientos 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^ªV, 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/ACRL-I-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^ª 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://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2012000200006>

Editorial

El nuevo paradigma de la salud laboral: alimentación, nutrición y dieta

Occupational health new paradigm: food, nutrition and diet

Liliana Melián-Fleitas¹

1. Servicio Canario de Salud. Atención Primaria de Lanzarote. Lanzarote. España.

Recibido: 24-02-2019

Aceptado: 25-02-2019

Correspondencia

Liliana Melián-Fleitas

Servicio Canario de Salud. Atención Primaria de Lanzarote.

Lanzarote. España.

Correo electrónico: lilianamelian@hotmail.es

Cada día 3400 de los más de 7400 millones de personas a nivel mundial, acuden a trabajar¹. El tiempo invertido en el trabajo es mayor que casi cualquier otra actividad, incluyendo dormir. Y se estima que una persona promedio pasará al menos 90.000 horas trabajando durante toda su vida, lo que equivale aproximadamente a más de un tercio de sus horas de vigilia². Estos datos ponen de relieve el impacto que ejerce el trabajo sobre la vida de las personas y por tanto, también sobre la salud y la enfermedad.

Ya Bernardino Ramazzini (1633-1714)³, en su libro sobre enfermedades profesionales e higiene industrial, publicado en 1700 con el título «Tratado de las enfermedades de los artesanos», denunció las condiciones insalubres de los mineros, las intoxicaciones con plomo y mercurio en diferentes profesiones, los peligros del sedentarismo y la influencia de los factores ambientales. Recomendaba medidas preventivas que debían abarcar tres niveles: la eliminación del riesgo, su control a través de la ingeniería y la prevención personal.

Ramazzini (considerado el padre de la Medicina del Trabajo) fue un adelantado a su época al reclamar la reducción de la jornada laboral, implementación de descansos, la adopción de posturas correctas (lo que hoy llamamos ergonomía), **la adecuada alimentación** y la lucha contra la pobreza³.

Desde entonces, los programas y estrategias de seguridad y salud laboral se han centrado principalmente en garantizar que el trabajo fuera seguro y que los trabajadores estuvieran protegidos de los daños que del mismo se derivan. Sin embargo, las nuevas tendencias se centran en todos aquellos factores relacionados con el trabajo y que pueden servir para mantener y mejorar la salud y seguridad del trabajador⁴.

Un ejemplo de ello es el *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), que forma parte de los *Centers for Disease Control and Prevention* de los EE.UU., que tiene como objetivo concienciar a los empleadores y empoderar a los trabajadores para crear lugares de trabajo seguros y saludables. Una de sus líneas maestras es la «*Total Worker Health* (TWH)», una «estrategia que integra la seguridad ocupacional y protección de la salud con la promoción de la salud a fin de prevenir lesiones y enfermedades a los trabajadores y mejorar su salud y bienestar». Toma como base lo expuesto anteriormente, al reconocer que el trabajo es un determinante social de la salud y que factores como pueden ser las cargas de trabajo, la exposición al estrés, entornos saludables, programas de actividad física, acceso a alimentos saludables y



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

licencias remuneradas entre otros, tienen un impacto notable en el bienestar y salud de los trabajadores^{4,5}. La evidencia científica actual respalda lo que muchos profesionales de la seguridad y la salud, así como los mismos trabajadores, habían sospechado desde hacía tiempo: los factores de riesgo en el lugar de trabajo pueden contribuir y contribuyen a problemas de salud que habían sido considerados como no relacionados con el trabajo⁴. Por ejemplo, en los trabajadores por turnos y con horarios de trabajo no tradicionales se elevan de forma significativa las tasas de sobrepeso, obesidad y algunas enfermedades metabólicas^{6,7}. También hay factores de riesgo vinculados con los trastornos del sueño⁸, las enfermedades cardiovasculares⁹, el estrés, la ansiedad y la depresión entre otras^{5,10}.

Los riesgos psicosociales relacionados con el trabajo también presentan efectos negativos para la salud y seguridad de los trabajadores y las empresas, dando como resultado un rendimiento limitado. Y si se mantienen en el tiempo, graves problemas de salud, incluyendo ansiedad, depresión, intentos de suicidio, problemas del sueño, lumbalgias, fatiga crónica, problemas digestivos, enfermedades autoinmunes, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial y úlceras pépticas. Además de la reducción de la calidad de las relaciones de pareja, familiares y sociales⁵.

Ya en 2007, Díaz Franco¹¹ argumentaba que «desde una consideración laboral de la vigilancia de la salud hay un tema desencadenado, directa o indirectamente, por el estrés que, como otros de carácter grave, debe ser recogido entre las prioridades de la medicina del trabajo: se trata de la presencia de hábitos de sobre nutrición generadores de situaciones de sobrepeso y obesidad que constituirían factores de riesgo de patologías múltiples y actuarían como agravantes de cualquier enfermedad».

Estas patologías, además de tener un elevado coste humano, también suponen un elevado gasto a nivel global para empresas y gobiernos. No solo los gastos directos de la atención médica, sino también los costes indirectos de la pérdida de productividad debido al absentismo y al «presentismo», es decir, cuando una persona acude a trabajar pero no puede rendir a plena capacidad debido a un problema de salud físico o mental¹². De hecho, las pérdidas de productividad debido a las bajas laborales y el presentismo son incluso más elevadas que los costes directos del tratamiento médico (un promedio de 2,30 dólares en pérdida de productividad por cada dólar en gastos médicos)². Datos del Foro Económico Mundial y la Escuela de Salud Pública de Harvard estiman que las principales enfermedades crónicas y las enfermedades mentales se traducirán en un total acumulado proyectado de 47000 billones de dólares en la producción económica perdida a nivel mundial de 2011 a 2030².

Una correcta alimentación junto con una adecuada hidratación, tienen el potencial de influir en muchos aspectos del trabajo¹³, sin embargo, resultan escasas las intervenciones nutricionales como medida para mejorar la salud y el rendimiento de los trabajadores. Algo que sería impensable, por ejemplo, en el deporte, donde la nutrición es parte fundamental para optimizar el rendimiento y donde se han desarrollado recomendaciones basadas en la evidencia y las mejores prácticas^{14,15}.

Empresas e instituciones tienen la responsabilidad de que los alimentos disponibles en el lugar de trabajo sean nutricionalmente adecuados o por el contrario, hacer que las opciones no saludables no estén disponibles (conforme a la estrategia NAOS)¹⁶. La industria alimentaria bombardea constantemente al posible comprador con anuncios de productos relacionados con supuestas mejoras en la salud, el estado de alerta, el aumento de energía o la reducción de la fatiga. Y sin un adecuado conocimiento, el trabajador puede tomar malas decisiones nutricionales debido a la falta de información adecuada sobre los beneficios o perjuicios de ciertos productos¹³.

Entre las actuales tendencias centradas en la nutrición y la salud laboral, destaca la creación de un nuevo concepto, la nutra-ergonomía. Definida como «la interfaz entre los trabajadores, su entorno de trabajo y el rendimiento en relación con su estado nutricional. Considera que la nutrición es una parte integral de un lugar de trabajo seguro y productivo que abarca la salud física y mental, así como el bienestar a largo plazo de los trabajadores»¹³.

Desde una perspectiva global, los programas de salud y bienestar en el lugar de trabajo se presentan como la mejor herramienta para afrontar esta problemática creciente¹². Los programas integrales de salud se definen como «un conjunto de estrategias coordinadas (que incluyen programas, políticas, beneficios, apoyos ambientales y enlaces a la comunidad circundante) que se implementan en el sitio de trabajo, diseñados para mejorar la salud y la seguridad de todos los empleados»¹⁷. Recientes estudios respaldan la efectividad de estos programas en el lugar de trabajo para mejorar la salud de los empleados y los resultados de productividad^{13,17,18}. Además, existe un consenso general en que la combinación de intervenciones de

múltiples componentes (centradas en el manejo del estilo de vida que abarca el manejo del estrés, la actividad física, la nutrición, el control del hábito tabáquico y el consumo de alcohol) es más efectiva que los programas que se centran en una sola intervención (solo ejercicio por ejemplo)^{19,20}.

Esta evidencia apremia a gobiernos, organizaciones científicas y empresas a implementar medidas, políticas y estrategias globales en materia de seguridad y salud laboral que se centren en los factores organizacionales, conductuales y ambientales relacionados con el trabajo y que influyen de forma directa en la salud general del trabajador y de la empresa, prestando especial atención a la nutrición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Banco Mundial. Población activa, total [página Web]. Washington D.C., USA: Grupo Banco Mundial; 2019 [citada 20 enero 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/2Nqek9V>
2. Yeung O, Johnston K. The Future of Wellness at Work [monografía en Internet]. Miami, USA: Global Wellness Institute; 2016 [citada 20 enero 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/2Nof7SI>
3. Ramazzini B. Tratado de las enfermedades de los artesanos (reedición). Madrid, España: Escuela Nacional de Medicina del Trabajo del Instituto de Salud Carlos III; 1999.
4. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Total Worker Health [página Web]. Atlanta, USA: US Centers for Disease Control and Prevention; [actualizada 9 agosto de 2017; citada 20 enero de 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/2EbIB1x>
5. Hassard J, Teoh K, Cox T, Dewe P, Cosmar M, Gründler R, et al. Calculating the cost of work-related stress and psychosocial risks - A Literature Review [monografía en Internet]. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work - Publications Office of the European Union; 2014 [citada 20 enero 2019]. DOI: 10.2802/20493. Disponible en: <https://bit.ly/1LHC74I>
6. Schulte PA, Wagner GR, Ostry A, Blanciforti LA, Cutlip RG, Krajnak KM, et al. Work, obesity, and occupational safety and health. *Am J Public Health.* 2007;97(3):428-36. DOI: 10.2105/AJPH.2006.086900
7. Naug HL, Colson NJ, Kundur A, Santha Kumar A, Tucakovic L, Roberts M, et al. Occupational health and metabolic risk factors: A pilot intervention for transport workers. *Int J Occup Med Environ Health.* 2016;29(4):573-84. DOI: 10.13075/ijomeh.1896.00570
8. Caruso CC. Negative Impacts of Shiftwork and Long Work Hours. *Rehabil Nurs.* 2014;39(1):16-25. DOI: 10.1002/rnj.107
9. Veronesi G, Borchini R, Landsbergis P, Iacoviello L, Gianfagna F, Tayoun P, et al. Cardiovascular disease prevention at the workplace: assessing the prognostic value of lifestyle risk factors and job-related conditions. *Int J Public Health.* 2018;63(6):723-32. DOI: 10.1007/s00038-018-1118-2
10. Wulsin L, Alterman T, Timothy Bushnell P, Li J, Shen R. Prevalence rates for depression by industry: a claims database analysis. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2014;49(11):1805-21. DOI: 10.1007/s00127-014-0891-3
11. Díaz Franco JJ. Estrés alimentario y salud laboral vs. estrés laboral y alimentación equilibrada. *Med Segur Trab.* 2007;53(209):93-9.
12. Meyer J, Herrera Cuenca M. Estrategias Globales de Salud en el lugar de Trabajo: Ubicar programas adecuados, factor clave para el éxito. *An Venez Nutr.* 2013; 26(1):23-25.
13. Shearer J, Graham TE, Skinner TL. Nutra-ergonomics: influence of nutrition on physical employment standards and the health of workers. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(6 Suppl. 2):S165-74. DOI: 10.1139/apnm-2015-0531.
14. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14:20. DOI: 10.1186/s12970-017-0177-8
15. Goldstein ER, Ziegenfuss T, Kalman D, Kreider R, Campbell B, Wilborn C, et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. *J Int Soc Sports Nutr.* 2010;7(1):5. DOI: 10.1186/1550-2783-7-5
16. Agencia Española de Seguridad Alimentaria. Estrategia NAOS: Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad [monografía en Internet]. Madrid, España: Ministerio de Sanidad y Consumo, Agencia Española de Seguridad Alimentaria; 2005 [consultada 20 enero 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/1OfiB1V>
17. Lang J, Cluff L, Payne J, Matson-Koffman D, Hampton J. The Centers for Disease Control and Prevention: Findings from the National Healthy Worksite Program. *J Occup Environ Med.* 2017;59(7):631-41. DOI: 10.1097/JOM.0000000000001045
18. Pelletier K. A review and analysis of the clinical and cost-effectiveness studies of comprehensive health promotion and disease management programs at the worksite: update VIII 2008 to 2010. *J Occup Environ Med.* 2011;53(11):1310-31.
19. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: the sixth joint task force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J.* 2016;37(29):2315-81. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw106.
20. Schröer S, Haupt J, Pieper C. Evidence-based lifestyle interventions in the workplace – an overview. *Occup Med (Lond).* 2014;64(1):8-12. DOI: 10.1093/occmed/kqt136

Original

Diferencia en las condiciones de trabajo y su asociación con la frecuencia de burnout en médicos residentes y adjuntos

Difference in working conditions and its association with the frequency of burnout in resident and attending physicians

Martha Edilia Palacios-Nava¹, María del Pilar Paz Román¹

1. Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

Recibido: 27-06-2019

Aceptado: 26-08-2019

Correspondencia

Martha Edilia Palacios-Nava

Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina

Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México

Dirección: Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Circuito Universitario;

Av. Universidad 3000 Col Ciudad Universitaria C.P. 04510

Ciudad de México (CDMX) México

Tel: 52-5556232300 Ext. 45192, fax: 5556160146

Correo electrónico: pnme@unam.mx

Resumen

Introducción: El burnout es un síndrome que se presenta con frecuencia en los profesionales de la salud como una respuesta a fuentes de estrés crónico o estresores.

Objetivo: Determinar la asociación de las condiciones de trabajo de residentes y médicos adjuntos (adscritos) con la prevalencia de burnout.

Material y métodos: Se llevó a cabo un estudio transversal analítico con 724 médicos. Se interrogaron características socio-demográficas y condiciones laborales. Para evaluar burnout se aplicó el inventario de Maslach. En el análisis se utilizaron X^2 , razones de momios para prevalencias y ajuste según categoría.

Resultados: La prevalencia del burnout fue de 19% en residentes y 12% en médicos adjuntos, $p < 0,01$. El riesgo de presentar burnout fue 70% más en residentes que en médicos adjuntos y el doble para quienes refirieron carga excesiva de trabajo y realizaban guardias. El agotamiento emocional fue casi dos veces más en los residentes. Las principales variables asociadas con el aumento de riesgo, fueron, trabajar más de 56 horas por semana, más de 21 pacientes por día, supervisión, carga excesiva y poca libertad en el trabajo. En el ajuste por categorías, las mujeres residentes tuvieron 71% más riesgo de burnout.

Conclusiones: Los residentes tuvieron peores condiciones de trabajo y mayor riesgo para la presencia de burnout que los adjuntos.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):76-86

Palabras clave: burnout, residentes, condiciones de trabajo.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Abstract

Introduction: Burnout is a syndrome that occurs frequently in health professionals as a response to sources of chronic stress or stressors.

Objective: To determine the association of working conditions of resident and attending assistants with the prevalence of burnout.

Material and methods: An analytical cross-sectional study was carried out with 724 physicians. Socio-demographic characteristics and working conditions were questioned. To assess burnout the Maslach inventory was applied. In the analysis X^2 , odds ratios for prevalence and adjustment according to category were used.

Results: The prevalence of burnout was 19% in residents and 12% in attending physician, $p < 0.01$. The risk of presenting burnout was 70% higher in residents than in attending physician and double for those who reported excessive workload and shift works. The emotional exhaustion was almost twice as high in the residents. The main variables associated with the increased risk were working over 56 hours per week, more than 21 patients per day, supervision and excessive burden, and little freedom at work. In the adjustment by categories, the resident women had 71% more risk of burnout.

Conclusions: Residents had worse working conditions and a higher burnout risk than attending physicians.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(253):76-86

Keywords: burnout, residents, working conditions.

INTRODUCCIÓN

El burnout es un síndrome caracterizado por fatiga física, fatiga mental extrema y agotamiento emocional que genera despersonalización y disminución del desempeño, también se le conoce como síndrome de quemarse por el trabajo y se presenta como una respuesta a fuentes de estrés crónico o estresores¹.

Aunque el síndrome puede afectar a cualquier grupo ocupacional, algunos presentan una mayor predisposición, tal es el caso de los profesionales de la salud cuyas condiciones de trabajo se caracterizan, entre otras cosas, por una situación de sobrecarga, tensión emocional, responsabilidad y supervisión excesiva, jornadas laborales extensas, poca disponibilidad de tiempo para relaciones familiares y sociales, además de otros factores del ambiente^{2,3,4,5,6}.

Aunado a esto, es conocida la fuerte competitividad y el ejercicio arbitrario de las funciones jerárquicas en el ámbito médico^{2,7}. Todas estas condiciones de trabajo, se han reconocido como estresores importantes a los que se exponen los trabajadores de la salud.

Aun cuando se ha generado una gran cantidad de información acerca de la presencia del síndrome de burnout en el personal de salud^{1,8,9,10,11,12,13,14,15}, en México una parte importante de estas investigaciones se ha enfocado a determinar principalmente su prevalencia, la relación con factores psicosociales y algunos aspectos laborales muy generales^{13,14,16,17,19,21,22,23,24,25}. En la bibliografía revisada, no existe una caracterización específica de las condiciones del proceso de trabajo médico, sus diferencias de acuerdo a la categoría y su asociación con la prevalencia de *burnout*. El propósito de esta investigación fue analizar cómo la categoría profesional y las actividades realizadas, generan distintas condiciones de trabajo que propician la aparición del síndrome de burnout. En este sentido, el objetivo de la investigación fue determinar la asociación de las condiciones de trabajo de residentes y médicos adjuntos (o adscritos) con la prevalencia de burnout.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional, transversal analítico con 724 médicos adjuntos (adscritos) y residentes. La muestra se llevó a cabo por conveniencia, considerando hospitales que contaran con las áreas de urgencias, terapia intensiva, hospitalización y consulta externa. Se aplicó un cuestionario para identificar características socio-demográficas; como condiciones de trabajo interrogamos, horas trabajadas por semana, número de pacientes, realización de guardias, rotación y turno de trabajo, empleo en otro lugar, supervisión, carga excesiva y poca libertad para el trabajo. Para evaluar burnout se utilizó el inventario de Maslach²⁶ que incluye 22 ítems con una escala tipo Likert, cuya cuantificación aporta la información para la clasificación de las subescalas de agotamiento emocional, despersonalización y realización personal en el trabajo.

La sub-escala de agotamiento emocional consta de nueve preguntas. Valora la vivencia de estar exhausto emocionalmente por las demandas del trabajo. Se considera bajo, un puntaje igual o menor a 18; medio de 19 a 26 y alto cuando el número de puntos es igual o mayor a 27. En la sub-escala despersonalización, se registra como baja si el puntaje es igual o menor a 5; media, si éste es de 6 a 9, y alta si es igual o mayor a 10. La realización personal, es baja si el total de puntos es de 33 o menos; es media, si va de 34 a 39 y se considera alta, si es igual o mayor a 40 puntos. El síndrome de burnout se diagnostica cuando se reúnen un puntaje alto en agotamiento emocional y despersonalización, acompañados de una realización personal baja. En esta investigación se siguieron estrictamente los puntos de corte y criterios propuestos por Maslach²⁶.

Previo a la aplicación del cuestionario se realizó un estudio piloto. Para el análisis de la información se utilizó el programa SPSS-20, Se calcularon promedio y mediana para

variables cuantitativas y proporciones para cualitativas, se utilizó Chi cuadrada para analizar las diferencias entre variables socio-demográficas, condiciones de trabajo, niveles y prevalencia de burnout encontrados. Para la estimación del riesgo de presentar burnout de acuerdo con características socio-demográficas y las condiciones de trabajo de médicos adjuntos y residentes se calcularon razones de momios para la prevalencia, con IC al 95%. Para analizar las diferencias de los riesgos estimados, se realizaron ajustes de acuerdo a la categoría profesional.

El protocolo fue aprobado por la Comisión de Ética e Investigación de la Facultad de Medicina de la UNAM. Para la realización del estudio, se siguieron los principios establecidos en la declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Características socio-demográficas y condiciones de trabajo

En el estudio fueron incluidos 724 médicos de siete hospitales: 3 de la Secretaría de Salud local y federal (SSA); 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y 2 del Instituto de Seguridad y Servicios de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Del total, 35.1% estaba en el área de hospitalización, 35.4% en consulta externa y 29.6% en urgencias-terapia intensiva; 52% eran residentes y 48% médicos adjuntos, 47% solteros y 46% casados, 55% del sexo masculino. La mediana de edad fue de 32 años. No hubo diferencias estadísticamente significativas según sexo en cada una de estas variables.

La mediana de antigüedad fue de 3 años. El 59% de los residentes refirieron trabajar de 70 a 86 horas por semana y el 94% realizaba guardias, mientras el 65% de los adjuntos tenía jornadas de 40 a 55 horas. Ambos grupos reportaron poca libertad para el trabajo, supervisión y carga de trabajo excesivas. Sin embargo, éstas fueron más frecuentes en los residentes. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre residentes y médicos adjuntos en todas estas condiciones de trabajo, excepto en número de pacientes atendidos (**Cuadro 1**).

Determinación del burnout y su asociación con condiciones de trabajo

La confiabilidad del instrumento de Maslach utilizado, tuvo un alfa de Cronbach de 0.783.

La prevalencia general de agotamiento emocional alto fue de 34.1%, el de despersonalización, 48.7% y el de realización personal, de 26.8% (**Cuadro 2**).

Hubo mayor porcentaje de agotamiento emocional en los hospitales de la SSA (38.3%) en seguida en los del ISSSTE (34.7) y el IMSS (26.9), $p = 0.02$. No hubo diferencias estadísticamente significativas de acuerdo al sexo ni el estado civil, pero si la hubo de acuerdo con la edad, la mayor prevalencia (45.3%) se presentó en los que tenían entre 22 y 27 años (**Cuadro 2**).

El agotamiento emocional fue mayor en los residentes que en los médicos adjuntos, 44.4% en los primeros y 22.8% en los segundos, $p < 0.001$. También fue más alto en quienes refirieron mayor número de horas trabajadas ($p < 0.001$), realización de guardias ($p = 0.001$), más pacientes vistos por día ($p = 0.007$), supervisión y carga de trabajo excesivas y poca libertad para la realización del trabajo ($p < 0.001$) (**Cuadro 2**).

La despersonalización tuvo la mayor prevalencia en el IMSS, con 54.3%, seguido de la SSA con 49.1%, $p = 0.057$. No hubo diferencias significativas en esta sub-escala según sexo, estado civil ni edad.

Igual que en agotamiento emocional, la despersonalización fue mayor en los residentes que en los médicos adjuntos, la prevalencia fue de 50.9% en los primeros y 46.2% en los segundos, $p = 0.004$. También fue más alta en quienes revisaban más pacientes por día, $p = 0.05$; realizaban guardias y percibían poca libertad para realizar el trabajo, supervisión y carga de trabajo excesivas, $p < 0.001$ (**Cuadro 2**).

Cuadro 1. Condiciones de trabajo de residentes y médicos de base de siete hospitales de la ciudad de México, 2010

Variable	Médicos adscritos		Residentes		Total		P
	No.	%	No.	%	No.	%	
Horas trabajadas por semana							
40-55.....	225	64.8	68	18.0	293	40.5	0.0001
56-70.....	81	23.3	86	22.8	167	23.0	
71-86.....	41	11.8	223	59.2	264	36.5	
Realización de guardias							
Sí.....	120	34.6	355	94.2	475	65.6	0.0001
No.....	227	65.4	22	5.8	249	34.4	
Rotación de turnos							
Sí.....	66	19.0	195	51.7	261	36.0	0.0001
No.....	281	81.0	182	41.3	463	64.0	
No. de pacientes por día							
Menos de 15.....	107	30.8	105	27.9	212	29.3	0.135
De 16 a 30.....	223	64.3	240	63.7	463	64.0	
Más de 31.....	17	4.9	32	8.5	49	6.8	
Turno de trabajo							
Matutino.....	171	50.4	155	41.4	326	45.7	0.001
Vespertino.....	88	26.0	19	5.1	107	15.0	
Nocturno.....	20	5.9	11	2.9	31	4.3	
Jornada acumulada.....	22	6.5	64	17.1	86	12.1	
Otro.....	38	11.2	125	33.4	163	22.9	
Supervisión excesiva							
Nunca.....	109	31.4	51	13.6	160	22.1	0.001
A veces.....	179	51.6	175	46.5	354	49.0	
Frecuentemente.....	44	12.7	106	28.2	150	20.7	
Siempre.....	15	4.3	44	11.7	59	8.2	
Poca libertad para realización del trabajo							
Nunca.....	155	44.7	95	25.5	250	34.7	0.0001
A veces.....	133	38.3	175	46.9	308	42.8	
Frecuentemente.....	47	13.5	73	19.6	120	16.7	
Siempre.....	12	3.5	30	8.0	42	5.8	
Carga excesiva de trabajo							
Nunca.....	28	8.1	13	3.5	41	5.7	0.0001
A veces.....	131	37.9	106	28.4	237	33.0	
Frecuentemente.....	132	38.2	146	39.1	278	38.7	
Siempre.....	55	15.9	108	29.0	163	22.7	
Tener empleo en otro lugar							
Sí.....	245	71.6	54	14.4	299	41.8	0.0001
No.....	97	28.4	320	85.6	417	58.2	

La realización personal fue baja en la mayoría (54.1%), únicamente el 26.8 tuvo un nivel considerado como alto. No hubo diferencias de acuerdo al sexo, estado civil ni categoría profesional. No obstante, sí un mayor nivel de realización personal (37%) en quienes tenían 46 años o más, $p = 0.048$ (Cuadro 2).

La poca realización personal también se presentó en quienes tenían mayor número de pacientes por día, $p = 0.003$, poca libertad para realizar el trabajo y carga excesiva de trabajo, $p < 0.001$ (Cuadro 2).

El 16% del total de médicos presentó síndrome de *burnout*, es decir, agotamiento emocional y despersonalización en niveles altos, acompañados de realización personal baja. La prevalencia fue de 19% en residentes y 12% en médicos adjuntos. El síndrome se presentó principalmente en los y las que realizaban guardias, tenían mayor número de pacientes, carga excesiva de trabajo $p < 0.001$; supervisión excesiva, $p = 0.004$, poca libertad para realizar el trabajo, $p = 0.005$ y eran residentes, $p = 0.006$. No hubo diferencias en características socio-demográficas, tipo de institución, área de servicio, ni otras condiciones de trabajo.

Cuadro 2. Condiciones de trabajo, sexo y prevalencias de agotamiento emocional, despersonalización y realización personal en residentes y médicos de base de siete hospitales de la ciudad de México* 2010

Variable	Agotamiento emocional				Despersonalización				Realización personal			
	Min.	Mod.	Alto	P	Min.	Mod.	Alto	P	Min	Mod.	Alta	P
Total	37.3	28.7	34.1		30.7	20.6	48.6		54.1	19.1	26.8	
Sexo												
Masculino.....	38.2	28.9	32.9		31.9	21.4	46.7		51.1	19.4	29.5	
Femenino.....	36.2	28.2	35.6	0.745	29.0	19.8	51.2	0.483	57.6	18.9	23.5	0.154
Categoría en el hospital												
Residente.....	31.1	24.5	44.4		25.5	23.6	50.9		54.3	19.7	26.1	
Médico adscrito.....	43.9	33.2	22.8	<0.001	36.4	17.3	46.2	0.004	53.9	18.6	27.5	0.874
Horas trabajadas por semana												
40-55.....	47.4	27.3	25.3		36.2	18.8	45.1		53.9	17.7	28.3	
56-70.....	34.5	32.7	32.7		30.7	21.7	47.6		54.9	18.3	26.8	
71-86.....	27.7	27.7	44.7	<0.001	24.6	22.0	53.4	0.06	53.8	21.2	25.0	0.818
Realización de guardias												
Sí.....	32.4	28.0	39.6		25.3	21.9	52.8		56.4	18.0	25.6	
No.....	46.6	30.0	23.5	0.001	41.1	18.1	40.7	<0.001	49.6	21.4	29.0	0.210
Pacientes por día												
Menos de 15.....	42.7	32.2	25.1		35.4	18.9	45.8		44.3	19.0	36.7	
De 16 a 30.....	35.6	27.9	36.5		30.0	21.8	48.2		58.3	19.0	22.7	
Más de 31(31-60).....	29.2	20.8	50.0	0.007	16.7	16.7	66.7	0.05	56.2	20.8	22.9	0.003
Supervisión excesiva												
Nunca.....	56.0	25.2	18.9		47.2	22.0	30.8		44.0	19.5	36.5	
A veces.....	35.7	30.9	33.4		29.1	21.2	49.7		55.4	19.0	25.6	
Frecuentemente.....	22.7	31.3	46.0		18.7	19.3	62.0		60.7	18.0	21.3	
Siempre.....	32.2	18.6	49.2	<0.001	27.1	15.3	57.6	<0.001	57.6	20.3	22.0	0.052
Poca libertad para realización del trabajo												
Nunca.....	57.0	23.3	19.7		47.0	20.5	32.5		43.8	19.7	36.5	
A veces.....	29.9	30.8	39.3		26.3	23.4	50.3		58.8	16.0	25.2	
Frecuentemente.....	20.2	37.0	42.9		15.0	16.7	68.3		62.5	21.7	15.8	
Siempre.....	21.4	21.4	57.1	<0.001	14.3	9.5	76.2	<0.001	54.8	31.0	14.3	<0.001
Carga excesiva de trabajo												
Nunca.....	60.0	27.5	12.5		45.0	22.5	32.5		57.5	15.0	27.5	
A veces.....	50.4	29.7	19.9		40.1	19.4	40.5		46.8	19.6	33.6	
Frecuentemente.....	29.5	30.2	40.3		24.1	22.3	53.6		59.0	18.7	22.3	
Siempre.....	25.8	24.5	49.7	<0.001	25.2	18.4	56.4	<0.001	55.8	19.6	24.5	0.001

*Por cada 100 médicos.

Riesgo de presentar agotamiento emocional, despersonalización y falta de realización personal de acuerdo con las condiciones de trabajo

Para poder identificar diferencias en los riesgos de presentar agotamiento emocional, despersonalización, falta de realización personal o burnout, se compactaron las escalas de clasificación de las variables. Para las dimensiones agotamiento emocional y despersonalización, se consideró ausencia cuando el puntaje obtenido incluía los niveles bajo o moderado y presencia, cuando el nivel fue alto. Realización personal cuando el puntaje fue alto y ausencia cuando este fue bajo o moderado. Con estos datos, se consideró burnout, la presencia de agotamiento y despersonalización y la ausencia de realización personal. Para las condiciones de trabajo que no tenían clasificación dicotómica, se clasificó como “no”, cuando la respuesta fue nunca o a veces, y sí, cuando fue frecuentemente o siempre. Con estos datos se calcularon razones de momios para la prevalencia.

El riesgo de presentar burnout fue 70% más en los residentes que en los adjuntos. La falta de realización personal, fue de 39 % más para las mujeres que para los hombres. No se encontraron diferencias en las otras dimensiones ni en el riesgo de presentar burnout de acuerdo con el sexo (Cuadro 3).

Quienes realizaban guardias, tuvieron un mayor riesgo de presentar agotamiento emocional, despersonalización y falta de realización personal. Esto fue más evidente al analizar la probabilidad de presentar el síndrome de burnout en su conjunto, en éste, quienes realizaban guardias tuvieron el doble de riesgo que los que no las hacían (Cuadro 3).

En cuanto a la categoría en el trabajo, el ser residente tuvo mayor riesgo, en cada una de las dimensiones y en burnout. La más importante fue agotamiento emocional en la que el riesgo de presentarlo fue casi dos veces más en los residentes que en los adjuntos (Cuadro 3).

La supervisión y carga de trabajo excesivas, así como la falta de libertad para realizarlo estuvieron asociadas con un mayor riesgo de presentar cualquiera de las tres subescalas o síndrome de burnout. Este último fue dos veces más ante la presencia de carga excesiva de trabajo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Riesgo de presentar burnout y sus dimensiones, de acuerdo al sexo y condiciones de trabajo de residentes y médicos adscritos de siete hospitales de la ciudad de México* 2010

Variable	Agotamiento emocional RMP	Despersonalización RMP	Falta de realización personal RMP	Presencia de síndrome de burnout RMP
Sexo	1.127	1.197	1.389	1.283
Mujeres/hombres	0.827-1.535	0.893-1.606	1.029-1.875	0.859-1.915
Realización de guardias	2.135 1.509-3.020	1.631 1.195-2.225	1.260 0.923-1.718	2.320 1.427-3.773
Categoría en el trabajo residente/médico adscrito	2.701 1.955-3.731	1.206 0.901-1.616	1.021 0.759-1.374	1.714 1.135-2.590
≥ 56 Horas trabajadas por semana	1.981 1.429-2.746	1.278 0.949-1.721	1.036 0.766-1.40	1.388 0.912-2.11
Atención ≥21 pacientes por día	1.928 1.354-2.744	1.462 1.033-2.069	1.370 0.958-1.959	2.118 1.378-3.255
Supervisión excesiva si/no	2.268 1.623-3.168	2.051 1.473-2.855	1.458 1.042-2.040	1.824 1.201-2.770
Poca libertad para realizar el trabajo si/no*	2.017 1.406-2.894	3.255 2.226-4.799	1.530 1.059-2.213	1.856 1.191-2.892
Carga excesiva de trabajo si/no*	3.345 2.343-4.775	1.878 1.382-2.551	1.255 0.924-1.704	3.433 2.063-5.715

*Por cada 100 médicos.

Ajuste de acuerdo con la categoría residente/médico adjunto.

Al realizar el ajuste de las variables de acuerdo con la categoría profesional, los residentes tuvieron mayor riesgo en cada una de las tres dimensiones y el burnout. En este último, y en la falta de realización personal, las mujeres tuvieron 71% y 39% más que los hombres (Cuadro 4).

Quienes refirieron carga excesiva de trabajo y realizaban guardias tuvieron más del doble de riesgo para burnout, lo mismo sucedió para agotamiento emocional y despersonalización, asociados con carga excesiva y poca libertad para el trabajo (Cuadro 4).

Cuadro 4. Riesgos de burnout y cada una de sus dimensiones, de acuerdo al sexo y condiciones de trabajo, ajustadas según categoría en siete hospitales de la ciudad de México* 2010

Variable Residentes/ médicos adscritos	Agotamiento emocional RMP	Despersonalización RMP	Falta de realización personal RMP	Presencia de síndrome de burnout RMP
Sexo	1.096	1.190	1.389	1.709
Mujeres/hombres	0.978-1.506	0.887-1.597	1.029-1.875	1.131-2.583
Realización de guardias	1.168	1.823	1.435	2.819
	0.745-1.833	1.222-2.718	0.958-2.148	1.657-4.798
Supervisión excesiva sí/no*	1.825	1.377	1-242	1.121
	1.289-2.586	0.938-2.02	0.846-1.825	0.689-1.823
Poca libertad para realizar el trabajo sí/no*	1.425	2.636	1.389 IC	1.319
	0.965-2.04	1.730-4.01	0.919-2.101	0.802-2.168
Carga excesiva de trabajo sí/no*	2.778	1.396	1.117	2.819
	1.911-4.037	1.003-1.94	0.805-1.549	1.657-4.798

*Por cada 100 médicos.

DISCUSIÓN

Una gran cantidad de estudios han evaluado la prevalencia del burnout en los médicos^{1,8,9,10,11,12,13,14,15,16} en general y en los residentes en particular^{17,18,19,20,21,22,27}. Algunos han analizado factores asociados a la presencia del síndrome^{1,8,10,12,13,14,15,17,27}, en ninguno de éstos se investigó cómo los factores específicos del proceso laboral de los médicos pueden aumentar el riesgo de la prevalencia del síndrome.

Nuestra investigación se llevó a cabo con un enfoque de Epidemiología Ocupacional y en consecuencia el objetivo pretendió determinar la asociación entre las condiciones de trabajo de residentes y médicos adjuntos (adscritos) y su diferencia con la prevalencia de burnout.

En los hospitales incluidos, hubo una distribución semejante en los porcentajes de médicos en las áreas de urgencias, terapia intensiva, hospitalización y consulta externa. Es probable que el no haber encontrado diferencias significativas en las respectivas condiciones de trabajo y la presencia de burnout, se deba a que los médicos realizan sus funciones en varias de estas áreas simultáneamente.

Respecto a las condiciones de trabajo, ya ha sido referida por varios autores la situación extenuante en que laboran los residentes^{2,3,6,7,17,20,27}, quienes además de ser estudiantes becarios, son empleados como fuerza de trabajo que sustituye la escasez de plazas mejor remuneradas para atender a la población que demanda atención médica. Esta situación fue evidente en los y las participantes en este estudio, en el que se corroboró la intensidad y duración del trabajo.

Encontramos que de manera semejante a lo previamente reportado^{2,3,6,15,20}, 82% de los residentes trabajaban entre 56 y 86 horas por semana, 59% trabajaba más de 70 horas. Igualmente, hubo una alta percepción de poca libertad para la realización de sus actividades, supervisión y carga excesivas de trabajo y alto número de pacientes vistos por día.

En cuanto a la prevalencia general de cada una de las sub-escalas del burnout y el síndrome en su conjunto, es indispensable mencionar, la escasa posibilidad de comparar nuestros resultados con lo reportado en otras investigaciones. Esto es debido fundamentalmente a las inconsistencias de diferentes estudios para la medición y clasificación del síndrome. Juárez y colaboradores llevaron a cabo una revisión sistemática sobre los aspectos metodológicos de 64 artículos de investigaciones de síndrome de burnout²⁸. En ellos encontraron 10 distintos puntos de corte para ubicar el grado de afectación en cada dimensión” y “ocho diferentes criterios para considerar que se padecía el síndrome o se era “caso de *burnout*. De estos últimos, varios consideraron los niveles

medio y alto para establecer la presencia del síndrome, cuando la metodología del instrumento plantea que el diagnóstico de burnout, debe establecerse únicamente en quienes obtuvieron los niveles altos²⁸.

Esta misma inconsistencia encontramos en algunas de las investigaciones realizadas con residentes en México y Colombia^{18,19,20,21,22}. En tres de ellas se refiere, que el 100% de la población tuvo algún nivel de burnout^{18,19,20}, en una de ellas¹⁸ la población estudiada era tan pequeña, que la reportan en números absolutos, frecuentemente no definen cómo clasificaron el síndrome y algunos elaboraron una clasificación de bajo, medio y alto, para el burnout, o sumaron las prevalencias de las sub-escalas^{19,20,21,22}. Tres estudiaron el burnout según las especialidades y/o el año escolar de la residencia. Sin embargo, no hacen análisis estadístico^{17,19,20}.

Al comparar las prevalencias del burnout y sus dimensiones en los residentes, con investigaciones que también aplicaron los criterios de Maslach²⁶, observamos que el agotamiento emocional (44%), estuvo un poco abajo del encontrado por Prieto¹⁷, quien en tres momentos de la residencia, encontró 49%, 56% y 47%, respectivamente, y por arriba de lo reportado por Paredes²⁷, la que refirió 19%. Sin embargo en despersonalización, encontramos una prevalencia del 51%, contra 27%, 27% y 33% referido por Prieto¹⁷, y 20% por Paredes²⁷. En otras investigaciones, realizadas con residentes, médicos especialistas o generales, se han reportado prevalencias que van del 32 al 47.5% en agotamiento y del 11.9 al 65% en despersonalización. Sin embargo, no es posible comparar estos resultados con los de nuestra investigación, debido a que en dichos estudios fueron sumados los niveles moderados y altos para diagnosticar burnout^{9,10,19,21,22,23,24,25,29,30,31}, mientras que en la que aquí se presenta, solo se incluyeron a quienes tenían niveles altos, tanto en las sub-escalas como en el síndrome en su conjunto. En cuanto a la sub-escala de baja realización personal, nuestros resultados estuvieron por arriba de los encontrados por Aranda^{23,24,25} y fueron muy semejantes a los de otros estudios^{9,10,15,19,21,22,29,30}.

Respecto al burnout en su conjunto, encontramos una prevalencia mayor, 19% en residentes, contra 12% encontrada por Paredes²⁷ quien aplicó también los criterios especificados por Maslach²⁶. En otras investigaciones se refiere del 27 al 70%, pero en ellas se sumaron los niveles moderados y altos o se consideró la presencia de por lo menos una sub-escala^{9,10,15,19,21,22,23,24,25,29,31}.

Como mencionamos anteriormente, muchos estudios han evaluado la prevalencia del burnout en distintas especialidades^{8,9,12,13,15,16,22,23,24,25,26,29,31}, algunos han considerado características socio-demográficas, condiciones laborales^{5,6,10,11,12,13,15,17,19,20,21,23,24,25,27,29,30,31}, o asociación con factores psicosociales en el trabajo^{24,25}.

Pensamos que el aporte de nuestra investigación, es el haber analizado las características específicas del proceso de trabajo médico, su asociación con la prevalencia de burnout y su diferencia entre residentes y médicos adjuntos. Al respecto, no encontramos referencias en las que se hubiera realizado este tipo de análisis.

La asociación del burnout y sus dimensiones, con las condiciones de trabajo, se presentó principalmente en los residentes, con mayor número de pacientes, más cantidad de horas trabajadas, realización de guardias, supervisión, carga excesiva y poca libertad para el trabajo.

De manera semejante, el análisis de riesgo mostró el doble de probabilidad de presentar agotamiento, despersonalización, falta de realización personal y burnout en los residentes, en quienes realizaban guardias tenían supervisión y carga de trabajo excesivas.

Esta asociación se mantuvo al ajustar de acuerdo a la categoría. Los residentes tuvieron peores condiciones de trabajo, mayor riesgo para la presencia de burnout y cada una de sus tres dimensiones. Llama la atención que las mujeres residentes tuvieron mayor riesgo que los hombres para burnout y falta de realización personal, situación que debiera estudiarse con mayor detalle. Pocos estudios analizaron diferencias según sexo, uno reportó una prevalencia 4% mayor en las mujeres²¹, otro un caso más¹⁴ y otro, mayor prevalencia en los hombres³¹, sin diferencias significativas.

Entre los alcances de este estudio se encuentra el haber caracterizado cuantitativamente la diferencia en las mencionadas condiciones de los estudiantes de especialidades médicas y los médicos adjuntos de los hospitales, así como su asociación con la frecuencia del síndrome de burnout. Las limitaciones tienen que ver con el tipo de diseño, que al ser transversal recoge información tanto de la exposición como del evento desenlace al mismo tiempo, lo que no permite establecer con precisión la temporalidad de la asociación causal. Así mismo se encuentra, el que los resultados no pueden ser extrapolados a toda la población de médicos residentes y adjuntos debido a que la muestra incluye sólo a siete hospitales.

No obstante, pensamos que la información aquí reportada, contribuye al conocimiento de la Salud en el Trabajo, concretamente en la caracterización de lo que es el trabajo médico y sobre todo a las diferencias de acuerdo con la categoría laboral y sus repercusiones en la salud mental. Por ello, también puede favorecer la realización de estudios similares que aporten datos, para proponer medidas preventivas primarias, tales como la modificación en la organización del trabajo médico, que incluiría, reducción del número de horas de trabajo continuo, establecimiento de pausas y menor número de guardias, entre otros. Y medidas de prevención secundarias, como actividades de relajación y atención oportuna de los y las afectadas. Así mismo, la información de este tipo de investigaciones, puede contribuir a legislar acerca de las condiciones de trabajo y la patología laboral de los médicos, que, en última instancia también puede afectar la salud de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS 2000 The world health report. <http://www.who.int/whr>. En: Palmer Y, Gómez-Vera A, Cabrera-Pivoral C, Prince-Vélez RS. Factores de riesgo organizacionales asociados al síndrome de burnout en médicos anestesiólogos. *Salud Mental* 2005; 28: 82-91.
2. Palacios NME, Paz RMP. Condiciones de trabajo, estrés y manifestaciones psicósomáticas en médicos de hospitales de la Ciudad de México. *Med Segur Trab* 2014; 60 (235):322-334.
3. Graue WE, Álvarez CR, Sánchez MM. El síndrome de "Burnout": La despersonalización, el agotamiento emocional y la insatisfacción en el trabajo como problemas en el ejercicio de la medicina y el desarrollo profesional. Ponencia en Seminario El Ejercicio Actual de la Medicina, junio 2007 [consultado noviembre 22 2016]. Disponible en: www.facmed.unam.mx/sms/seam2k1/2007/jun_01_ponencia.html.
4. Wallace JE, Lemaire JB, Ghali WA. Physician wellness: a missing quality indicator. *Lancet* 2009; 374: 1714-21.
5. Linzer M, Baier ML, Williams ES, Bobula JA, Brown RL, Varkey AB, et al. Working Conditions in Primary Care: Physician Reactions and Care Quality. *Ann Intern Med.* 2009;151:28-36.
6. Bret S. Stetka, MD; John Watson. Overworked, underslept, and the politics of resident shift hours. *Medscape Public Health* [serie en internet] 2016 [consultado 5 diciembre 2016]; Disponible en: <https://www.medscape.com/viewarticle/872349>.
7. Casas D, Rodríguez A, Casas I, Galeana C. Resident physicians in Mexico: tradition or humiliation. *Medwave* [serie en internet] 2013 [consultado 4 junio 2015];13(7):e5764 doi: 10.5867/medwave.2013.07.5764. Disponible en <https://www.medwave.cl/link.cgi/>.
8. Grau, A., et al. El burnout percibido o sensación de estar quemado en profesionales sanitarios: prevalencia y factores asociados. *Información Psicológica* 2007; 91: 64-79.
9. Vilà-Falgueras M, Cruzate-Muñoz C, Orfila-Pernasb F, Creixell-Sureda J, González-López MP, Davins-Miralles J. *Burnout* y trabajo en equipo en los profesionales de atención primaria. *Aten Primaria* 2015;47:25-31.
10. Ávila-Toscano JH, Gómez-Hernández LT, Montiel-Salgado MM. Características demográficas y laborales asociadas al Síndrome de Burnout en profesionales de la salud. *Pensamiento Psicológico* 2010; 8:39-52
11. Shailesh Kumar. Burnout and Doctors: Prevalence, Prevention and Intervention. *Healthcare* 2016; 4:1-9
12. Matía CAC, Cordero GJ, Mediavilla BJJ, Pereda RMJ, González CML, González SA. Evolución del burnout y variables asociadas en los médicos de atención primaria. *Atención Primaria* 2012; doi:10.1016/j.aprim.2010.05.021. Revisado en internet el 21 de febrero de 2017.
13. Castañeda AE, García de Alba GJE. Prevalencia del síndrome de agotamiento profesional (*burnout*) en médicos familiares mexicanos: análisis de factores de riesgo. *Rev. Colomb. Psiquiat.* 2010; 39: 67-84.

14. Athié-Gutiérrez C, Cardiel-Marmolejo LE, Camacho-Aguilera J, Mucientes-Avellaneda VM, Terronez-Girón AM, Cabrera-Mora NA, et al. Burnout en médicos internos de pregrado del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. *Inv Ed Med*. 2016;5(18):102-107.
15. Barros DS, Tironi MOS, Nascimento Sobrinho CL, Neves FS, Bitencourt AGV, Almeida AM et al. Intensive care unit physicians: sociodemographic profile, working conditions and factors associated to the burnout syndrome. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008; 20(3):235-240.
16. Hernández-García TJ. Burnout en médicos de un hospital del sector público en el estado de Hidalgo. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 2018; 15:161-172.
17. Prieto-Miranda SE, Rodríguez-Gallardo GB, Jiménez-Bernardino CA, Guerrero-Quintero LG. Desgaste profesional y calidad de vida en médicos residentes. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2013;51(5):574-9
18. Medina ML, Medina MG, Gaunaud NL, Molfinoe L, Merino LA. Prevalencia del síndrome de burnout en residentes de Pediatría de un hospital. *Inv Ed Med* 2017;6(23):160-168.
19. Balcázar-Rincón LE, Montejo-Fraga LF, Ramírez-Alcántara YL. Prevalencia del síndrome de desgaste profesional en médicos residentes de un hospital de Mérida, Yucatán, México. *Aten Fam* 2015; 22 (4):111-4.
20. Álvarez-Hernández G, Medécigo-Vite S, Ibarra-García C. Prevalencia del síndrome de desgaste profesional en médicos residentes de un hospital pediátrico en el Estado de Sonora. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2010; 67: 44-51.
21. Terrones-Rodríguez JF, Cisneros-Pérez V, Arreola-Rocha JJ. Síndrome de burnout en médicos residentes del Hospital General de Durango, México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2016; 54(2)242-8
22. Osuna-Paredes MK, Medina-Carrillo L, Romero-Paredes JJ, Álvarez-Álvarez M. Prevalencia del síndrome Burnout en médicos residentes de la Unidad de Medicina Familiar (UMF) No. 24 de Tepic, Nayarit, México. *Aten Fam* 2009; 16(2):24-27.
23. Aranda-Beltrán C, Zarate-Montero B, Pando-Moreno M, Sahún Flores JE. Síndrome de Burnout, Variables Sociodemográficas y Laborales en Médicos Especialistas del Hospital Valentín Gómez Farias, México. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional* 2011 1(1): pp 13-17.
24. Aranda-Beltrán A, González-Baltazar R, Pando-Moreno M, Hidalgo- Santacruz G. Factores de riesgo psicosocial laborales, apoyo social y síndrome de Burnout en médicos de familia de tres instituciones públicas de salud de Guadalajara (México). *Salud Uninorte* 2013;29(3):487-500
25. Aranda-Beltrán C, Barraza-Salas JH, Romero-Paredes JJ, Quiñonez-Zárate LA, Ceniceros-Cabrales AP, González-Ortega G, Esparza-Piña JA. Factores psicosociales y síndrome de Burnout en médicos generales de Tepic, Nayarit (México). *Salud Uninorte* 2015; 31 (2): 245-254.
26. Maslach C, Jackson SE. The measurement of experienced burnout. *J Occupational Behavior* 1981; 2:99-103.
27. Paredes-G OL, Sanabria-Ferrand PA. Prevalencia del síndrome de burnout en residentes de especialidades médico quirúrgicas, su relación con el bienestar psicológico y con variables sociodemográficas y laborales. *Revista Med* 2008; 16: 25-32.
28. Juárez-García A, Alvaro J Idrovo, Camacho-Avila A, Placencia-Reyes O. Síndrome de *burnout* en población mexicana: Una revisión sistemática. *Salud Mental* 2014; 37:159-176.
29. Soler JK, Yaman H, Esteva M, Dobbs F, Asenova RS, Katic M, et al. Burnout in European family doctors: The EGPRN study. *Fam. Pract* 2008; 25: 245-265.
30. Sánchez-Madrid MA, Delgado Martínez AD, Alcalde Pérez D. Prevalencia del síndrome de burnout o desgaste profesional en cirujanos ortopedistas de España. *Rev Ortopédica Traumatología* 2005; 49: 364-367.
31. Fonseca M, San Clemente G, Hernández C, Visiedo C, Bragulat E, Miró O. Residentes, guardias y síndrome de burnout. *Rev Clin Esp* 2010; 210 (5): 209-215.

Original

Los Juegos Serios, su aplicación en la Seguridad y Salud de los Trabajadores

Serious Games, their Application in the Health and Safety of Workers

Ciro Martínez¹, Ricardo Montero¹, Giovanni Arias¹, Mayra Alejandra Salcedo²

1. Universidad Autónoma de Occidente, Departamento de Operaciones y Sistemas. Colombia.

2. Centro de Biotecnología Industrial SENA – Palmira. Valle del Cauca. Colombia.

Recibido: 10-01-2019

Aceptado: 20-05-2019

Correspondencia

Ciro Martínez

Universidad Autónoma de Occidente, Departamento de Operaciones y Sistemas

Calle 25 #115-85. Cali, Colombia.

Teléfono: 57(2) 3188000

Correo electrónico: cmartinezo@uao.edu.co

Resumen

Introducción: La Seguridad Industrial es una de las áreas multidisciplinarias que más herramientas, técnicas y modelos poseen para intervenir las actuaciones o comportamientos humanos ante el riesgo y para ello de forma estratégica utiliza como fundamento la capacitación, el entrenamiento y aprendizaje permanente de las experiencias vividas. Uno de los aspectos esenciales para mejorar la efectividad de estas acciones es la introducción de tecnología virtual e inmersiva, como un recurso que permite mejorar la rapidez, ubicación y creación de escenarios complejos en los cuales se simulen situaciones muy peligrosas. Dentro de este contexto los juegos serios (SG) han ido ocupando importantes espacios en los procesos asociados con la inducción, la capacitación y el entrenamiento en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Objetivo: Revelar la amplia y versátil aplicación que vienen obteniendo los juegos serios en los diversos campos y enfoques que configuran el alcance de la Seguridad y Salud en el trabajo, resaltando sus beneficios y potencialidades.

Material y método: Revisión descriptiva y narrativa de la información que ha sido publicada a través de textos, revistas y congresos, sobre juegos serios entre los años 2005 y 2018, discriminado por los siguientes enfoques o campos del conocimiento: Seguridad y salud en el trabajo, juegos serios, multimedia, simulación y computación.

Resultados y conclusión: La aplicación de juegos serios se erige como una forma novedosa y efectiva para transformar y reemplazar de manera progresiva la formación tradicional de cumplir los procesos de inducción y entrenamiento, siendo de gran interés para industrias con procesos peligrosos, en especial del sector de la construcción y la industria química.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Una gran parte de los juegos serios aplicados a la Seguridad y Salud en el trabajo se han desarrollado entre los años 2005-2017, aunque es necesario mejorar la forma de evaluar la efectividad en la aplicación a mayor escala, entendiendo el proceso de aplicación con todos los recursos que deben comprometer los entrenamientos.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):87-100

Palabras clave: juegos serio, seguridad en el trabajo, gestión de riesgos, trabajo peligroso.

Abstract

Introduction: Industrial Safety is one of the multidisciplinary areas that have the most tools, techniques and models to intervene in actions or human behaviors against risk, using for this purpose strategically training and permanent learning as a basis for life experiences. One of the most essential aspects to improve the effectiveness of these actions is the introduction of virtual and immersive technology, allowing a speed increase, location and creation of complex scenarios in which very dangerous situations are simulated. Within this context, Serious Games (SG) have occupied important spaces in those processes associated with induction, training and coaching in Health and Safety at Work.

Aim: To reveal the wide and versatile application that Serious Games are being obtained in different fields and approaches that make up the scope of Health and Safety at Work highlighting their benefits and potentialities.

Material and methods: A descriptive and narrative review of the information published in texts, journals and conferences between 2005 and 2018 has been carried out on the following topics: Safety at Work, serious games, multimedia, simulation and computing.

Results and conclusions: The application of Serious Games in the processes of induction and training stands as a novel and effective way to transform and gradually replace the traditional training, being of great interest for industries with dangerous processes, especially of the construction sector and the chemical industry.

Although it is necessary to improve the effectiveness evaluation on a large-scale application understanding the application process with all the resources that must compromise the trainings, a large part of the Serious Games applied to Occupational Health and Safety have already been developed between the years 2005-2017.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):87-100

Keywords: serious game; safety at work; risk management; hazardous work.

Según la Organización Internacional del Trabajo¹ cada 15 segundos 153 trabajadores sufren un accidente laboral y uno de ellos muere. Esto representa 317 millones de accidentes anuales y una carga del 4 por ciento del producto interno bruto global anual.

Dentro del amplio número de estrategias que adoptan las compañías en el mundo para disminuir esta dramática situación, la capacitación es uno de los recursos clave para disminuir la siniestralidad producida por los riesgos relacionados con la Seguridad y Salud en el trabajo.

La búsqueda de nuevos modelos y herramientas para mejorar la efectividad de los procesos de inducción, entrenamiento y reentrenamiento de los empleados para un mejor desempeño de la Seguridad y Salud en el trabajo, como una forma de reemplazar la formación tradicional, atrae el interés y dedicación de ingenieros dedicados a la gestión de estos procesos. Sin embargo los desarrollos actuales en este campo se limitan en la mayoría de los casos al uso de lúdicas y juegos.

De acuerdo a Slavick et al.² consideran que “la enseñanza transformadora implica crear relaciones dinámicas entre profesores y estudiantes y un conjunto de conocimientos compartidos para promover el aprendizaje y el crecimiento personal de los estudiantes. Desde esta perspectiva, los instructores logran estos objetivos estableciendo una visión compartida para un curso, brindando experiencias de modelado y dominio, desafiando y animando a los estudiantes, personalizando la atención y la retroalimentación, creando lecciones experienciales que trascienden los límites del aula y promueven amplias oportunidades para la perfección y la reflexión”.

Las compañías y centros de investigación vienen desarrollando Juegos Serios aplicados a la Salud y Seguridad en el trabajo con el objetivo de superar las brechas de aprendizaje y limitaciones de los procesos cognitivos de las personas que se entrenan.

En el artículo se revisan los más recientes enfoques y tipología de Juegos Serios, construidos con tecnología Sandbox, con encapsulación de 4D (3D + tiempo) y los más tradicionales desarrollados con Motor de juegos 3D y escenarios Led, soportados en controladores de hardware y HMD (Oculus Rift).

LOS JUEGOS SERIOS

Según Graafland et al.³ los Juegos Serios se definen como “*aplicaciones informáticas interactivas... que tienen un objetivo desafiante, es divertido y atractivo, incorpora algún mecanismo de puntuación y proporciona al usuario habilidades, conocimientos o actitudes útiles en la realidad*”. El objetivo principal es el aprendizaje deliberado de nuevas habilidades y conocimientos: que mediante la repetición, permite a los jugadores convertirse en expertos.

Abordando este término de forma actualizada Zyda⁴ define primero «juego» y continúa desarrollando el concepto:

- Juego: una prueba física o mental, llevada a cabo de acuerdo con unas reglas específicas, cuyo objetivo es divertir o recompensar al participante.
- Videojuego: una prueba mental, llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con ciertas reglas, cuyo fin es la diversión o esparcimiento, o ganar una apuesta.
- Juego serio: una prueba mental, de acuerdo con unas reglas específicas, que usa la diversión como modo de formación gubernamental o corporativa, con objetivos en el ámbito de la educación, sanidad, política pública y comunicación estratégica.

Deterding et al.⁵ plantean que el concepto de “Gamificación” como término se origina en la industria de los medios digitales, y aunque su primera documentación se referencia desde el año 2008, empieza a ser reconocido de manera significativa a partir

del año 2010 como el uso de elementos de juego en contextos ajenos a los tradicionalmente relacionados con estas temáticas.

Existe cierto debate sobre si el término “Juego Serio” se puede usar de manera más amplia que la definición brindada por Clark Abt, para incluir los juegos utilizados para la educación sin estar diseñados para ese fin, como el uso de Juegos Comerciales o COTS (Commercial-Off-The-Shelf). Estos juegos son producidos con fines meramente recreativos, pero en ocasiones ofrecen un potencial valor educativo⁶.

En una redefinición de los Juegos Serios Ben Sawyer⁷, los consideró “*Cualquier uso significativo de los recursos de la industria de juegos computarizados cuya misión principal no fuera el entretenimiento*”.

Serious Games (SGs) juegos diseñados para un objetivo principal diferente del entretenimiento puro⁸ están recibiendo un interés creciente por la educación. Aprovechando las últimas tecnologías de simulación y visualización, los SG pueden contextualizar la experiencia del jugador en entornos desafiantes y realistas, apoyando la cognición situada⁹.

Enmarcados en el campo de los sistemas de información, los juegos serios se pueden abordar de una manera interdisciplinaria¹⁰. Al tratarse los Juegos Serios con un enfoque interdisciplinario, se pueden aplicar en ellos teorías de psicología, biología, ciencia cognitiva y sociología¹¹.

En resumen, los Juegos Serios son juegos que educan y entrenan a los jugadores para cambiar sus comportamientos¹², representando una combinación de “métodos y conceptos basados en juegos y tecnología de juegos (que) se combinan con tecnologías de la información y las comunicaciones, y otras áreas de investigación”¹³. De acuerdo a Mitgutsch¹⁴ se distinguen tres etapas de aprendizaje a través de juegos serios, la primera: en, la segunda: a través y, por último: más allá del juego.

ORIGEN Y APLICACIÓN DE LOS JUEGOS SERIOS

Dos cambios importantes contribuyeron al surgimiento de los Juegos Serios. En primer lugar, los rápidos desarrollos en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la evolución de la realidad virtual. En segundo lugar, la educación como práctica del siglo XXI en el contexto de una empresa centrada en el alumno y en el marco de una activa competencia e interactividad¹⁵.

El lanzamiento del juego America’s Army en 2002 por parte del ejército de EE. UU. fue considerado como el punto de partida en la evolución de los Juegos Serios.

El concepto de juegos con “intención seria” se está aplicando hoy dentro de un amplio conjunto de industrias, que incluyen la salud, defensa, educación, política, capacitación y ecología, con una gama muy diversa de enfoques. De acuerdo a De Wit-Zuurendonk et al.¹⁵ los Juegos Serios además de las aplicaciones anteriores se utilizan en las corporaciones, la aviación, el gobierno, la educación, la planificación urbana y sanidad. De acuerdo a Göbel et al.¹³. También en los simuladores para aprender el manejo de los trenes, o para aprender a manejar las grúas pórticos utilizadas en los puertos para el manejo de los contenedores de cargas. Los Juegos Serios se aplican a un amplio espectro de dominios que van desde la formación, la simulación, hasta la educación.

Como una de las consecuencias de lo anterior, se han utilizado una gran variedad de términos para describir algunas de estas intervenciones, que incluyen aprendizaje basado en juegos digitales, juegos de propósitos alternativos, juegos de diversión¹⁶ y juegos educativos y no hay definiciones o dominios específicos, los límites han sido acordados entre los profesionales de la industria o en la literatura académica¹⁷.

Otra área de aplicación de los Juegos Serios que en la última década ha comenzado a generar un importante atractivo para algunas compañías es la Seguridad y Salud en el

Trabajo, con un enfoque esencialmente dirigido a la educación y el entrenamiento en seguridad.

CARACTERÍSTICAS DE LOS JUEGOS SERIOS

Los Juegos Serios están diseñados para enseñar a los jugadores las habilidades cognitivas y psicomotoras que necesitarán dependiendo del campo. Las habilidades y el conocimiento son la esencia del juego, y los jugadores necesitan usar el conocimiento recién aprendido para completar el juego. Tome en consideración un simulador de vuelo, las aerolíneas comerciales tienen a todos sus pilotos entrenando miles de horas en simuladores de vuelo antes de que puedan volar un verdadero avión de pasajeros¹⁸.

Los juegos en general son óptimos para educar, entrenar y provocar un cambio en los comportamientos. Los Juegos Serios apelan a los aspectos que hacen efectivo el aprendizaje, como la repetición, el refuerzo, la asociación y el uso de los sentidos múltiples¹⁵.

En los Juegos Serios, la aplicación de habilidades y conocimientos aprendidos es un elemento clave. Los juegos tienen el potencial de hacer que el contenido académico y aprendizajes estén más centrado en el estudiante, sean más fáciles, agradables, interesantes y, por ende, el proceso más efectivo.

En el trabajo de Faria et al.¹⁹ se puede describir el desarrollo de los juegos, aunque su principal interés se centrara en los juegos de negocios. En la primera fase, se usaron juegos anotados a mano para transferir conocimiento y habilidades. En la segunda y tercera fases, se usaron más variables. En la cuarta fase, los juegos se ofrecieron a través de computadoras personales. Hoy en día, en la quinta fase, los juegos son ubicados en la web con opciones de tercerizar su propiedad, con formas comunes de ofrecer aplicaciones de aprendizaje.

Según Egenfeldt-Nielsen²⁰, el desarrollo de juegos de computadora desde la primera generación hasta las ciencias posmodernas, han estado definidos por juegos de tercera generación para la educación que se comportan como Juegos Serios y emplean realidades tridimensionales. En la primera generación, el maestro disponía de total autoridad y el alumno solo escuchaba. A medida que el aprendizaje se democratizaba, el docente se convertía en un facilitador del aprendizaje. Los estudiantes en el contexto educativo posmoderno construyen y rehacen el conocimiento por sí mismos.

De acuerdo a De Wit-Zuurendonk et al.¹⁵ la competencia, la incertidumbre de la información y la variedad de modos de entrenamiento, fueron las características del juego que permitieron involucrar a los jugadores, fomentando el aprendizaje y mejorando la motivación. El flujo, el compromiso y el atractivo del juego los hacen agradable. En términos más específicos, los aspectos competitivos, de entretenimiento y retroalimentación de los Juegos Serios permiten un aprendizaje efectivo. En comparación con el método tradicional de simulación, los Juegos Serios resultan más agradables y flexibles, móviles, baratos para distribuir en Internet, almacenables, escalables individualmente en relación con el desarrollo de habilidades y la creación de entornos de prueba rentables.

BENEFICIOS DE LOS JUEGOS SERIOS

De acuerdo a la teoría moderna del aprendizaje Connolly et al.²¹ los juegos en general son adecuados para el aprendizaje si estos se corresponden con los aspectos “*activo, experiencial, situacional, aprendizaje de problemas y (...) retroalimentación inmediata*” de aprendizaje.

Según revisión de diversas publicaciones Connolly et al.²¹ clasifica los principales resultados positivos de la aplicación de los Juegos Serios a partir de las siguientes dimensiones:

- aprendizaje y comportamiento y cambio de comportamiento;
- adquisición de conocimiento y comprensión de contenidos;
- habilidades perceptivas y cognitivas;
- habilidades motrices;
- habilidades sociales y psicológicas (afectivas y motivacionales);
- resultados fisiológicos;
- resultados (no) previstos.

Según Connolly et al.²¹ hasta en juegos que no han sido diseñados deliberadamente para mejorar el aprendizaje, se logró ese objetivo.

LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La seguridad constituye una de las necesidades humanas esenciales, como postuló Abraham Maslow en su teoría de la jerarquía de necesidades. En el trabajo, la seguridad es la ausencia de lesiones debido a la interacción del empleado, el trabajo y el medio ambiente²². En un intento de satisfacer esta necesidad y presionados por la presión que ejercen las regulaciones nacionales e internacionales en el cumplimiento de las responsabilidades que atañen a los empleadores en este sentido, las compañías diseñan políticas y cumplen estrategias orientadas a garantizar el trabajo seguro de las personas dentro de un contexto de mejoras permanentes de las condiciones físicas, mentales y emocionales de las personas.

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) debe ser una de las grandes preocupaciones para cualquier compañía, en especial aquellas que desarrollan procesos peligrosos o con un elevado potencial de provocar accidentes mayores. En todos los casos la capacitación se puede convertir en una de las estrategias clave para gestionar los riesgos en el trabajo, siempre que esta sea bien gestionada, con la garantía de una notable efectividad y coherencia con los requerimientos de conocimientos y habilidades que los sistemas de gestión de la SST demanden. Para conocer los resultados obtenidos a partir de las acciones de capacitación, se realizan evaluaciones a dichas acciones que permiten decidir si estas deberían continuar, si deberían modificarse y si están generando valor²³.

Hay que reconocer que con independencia a las limitaciones actuales para una evaluación efectiva de los procesos de capacitación cuando se trata del uso de juegos serios, existen algunos estudiosos del tema que aseguran que en muchos de estos procesos se ha adoptado un enfoque científico / cuantitativo, como lo definen²⁴.

Un concepto generalizado y de amplia aceptación fue el que aportó el modelo de 4 niveles desarrollado por Kirkpatrick²⁵.

- a) reacción (respuestas iniciales al entrenamiento en términos de utilidad percibida y satisfacción),
- b) aprendizaje (el conocimiento adquirido por los participantes);
- c) comportamiento (adaptando los contenidos de capacitación a los contextos organizacionales); y,
- d) resultados (las consecuencias que la capacitación podría tener en los trabajadores y, por lo tanto, en la organización, en el negocio).

Con relación a la seguridad un importante número de ingenieros vienen dedicando esfuerzos notables en diseñar atractivos procesos de aprendizaje por medio de los juegos serios, así como sistemas dedicados a evaluar la efectividad del proceso, tratando de

alcanzar el mayor nivel de impactos posible en cada una de las intervenciones organizacionales relacionadas con la SST.

Considerando que en la mayoría de las situaciones, es mejor ofrecer la capacitación fuera del sitio de trabajo para evitar exponer al trabajador a los riesgos existentes en el mismo, muchas veces es deseable una simulación de las situaciones reales que sirva como método en una capacitación de SST²⁶.

El objetivo de la investigación consiste en revelar la amplia y versátil aplicación que vienen obteniendo los Juegos Serios en los diversos campos y enfoques que configuran el alcance de la Seguridad y Salud en el trabajo, resaltando sus beneficios y potencialidades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha realizado una revisión descriptiva y narrativa de la información que ha sido publicada a través de textos, revistas y congresos, entre los años 2005 y 2018.

Entre los eventos más importantes donde se abordaron diversos alcances y desarrollos sobre los Juegos Serios, resaltan: 13th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality, CONVR (2013). The International Conference on Computing in Civil and Building Engineering (2014). The Conference of the Canadian Society for Civil Engineering (ICSC). The European Conference on Modelling and Simulation (2012) and the Conference on Construction Applications of Virtual Reality, CONVR (2006).

Algunas de las revistas más destacadas en las cuales han sido publicados avances y aplicaciones de los Juegos Serios en los más diversos campos tienen que ver con los títulos siguientes: Multimedia and Hypermedia, Simulation & Gaming, Computers & Education, Automation in Construction, Entertainment Computing, Advanced Engineering Informatics, Journal of Obstetrics & Gynaecology, Accident Analysis and Prevention and the British Journal of Surgery.

Para el desarrollo de la búsqueda se consultaron bases de datos contenidas en:

<http://www.scirp.org/journal/home.aspx?IssueID=4891>

<http://www.scirp.org/Conference/PreviousConferences.aspx>

<http://www.uao.edu.co/biblio-revistas-electronicas>

De igual manera se adquirieron algunos artículos por concepto de préstamos interbibliotecas y gestión de compras que permitieron profundizar aspectos esenciales sobre las aplicaciones más reciente en los Juegos Serios, sus dimensiones y el amplio potencial de desarrollo en la SST.

Las palabras claves que guiaron la búsqueda fueron: Juegos Serios, y su asociación a los diversos alcances y campos de acción de la Seguridad y Salud en el trabajo, tales como:

- Identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Entrenamiento en prácticas de trabajo seguras.
- Simulacros de evacuación.
- Inducción en seguridad.
- Seguridad industrial y actividad de construcción.

Entre los criterios de inclusión y exclusión aplicados a las revisiones bibliográficas se incluyeron los que identificaban las mismas con los temas enunciados, con el soporte de juegos serios, se excluyeron sin embargo la asociación de estos temas con lúdicas, juegos y prácticas que se demarcaban del uso de videos o ambientes de trabajo virtuales.

Entre los criterios que crearon la diferencia o forma de discriminar las referencias encontradas, resaltaron los que asociaban las publicaciones a las revistas con un mejor

ranking o eventos de carácter internacional con un énfasis más especializado en los campos de multimedia, simulación y realidad virtual.

La exploración según especialización de las fuentes consultadas se inició por Juegos Serio, sus características de diseño y asociación con cada uno de los creadores, en no pocos casos hubo que buscar y contrastar información en más de un artículo o evento internacional donde había sido publicado el juego por primera vez.

De la bibliografía revisada la cual supera los 122 artículos, 21 textos diferentes a artículos y al menos 8 resúmenes de publicaciones realizadas en eventos, se pudo concluir que existen al menos 30 tipos de Juegos Serios aplicados a la SST que han sido terminados y publicados en revistas, textos y eventos de carácter internacional. Hubo más de 34 publicaciones que fueron necesarias excluirlas por su énfasis específico en temas de capacitación y entrenamiento referidos a la salud pública y no a la salud en el trabajo.

En la revisión no siempre se encontró información detallada de los Juegos Serios con aplicaciones a la SST, como son los casos de aquellos que se han desarrollado entre los años 2016 y 2017, en los que se aplica realidad virtual para el entrenamiento en tareas donde se requiere una buena comunicación y predominan demandas de procesos cognitivos como: la atención, el aprendizaje, la percepción, la metacognición, entre otras.

La información encontrada se ha logrado organizar en una tabla donde se le ha dado una prioridad respecto a la fecha en que fue publicada y se ha asociado en cada caso con la tecnología empleada para su desarrollo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aplicaciones de Juegos Serios en la Seguridad y Salud en el trabajo

La aplicación de juegos serios en los procesos de inducción y entrenamiento debe asimilarse como una de las formas más renovadoras para transformar la formación tradicional, y en tal sentido al generalizarse viene despertando un gran interés en los últimos años, en especial dentro del sector de la construcción y la industria química.

Según la revisión de los juegos existentes por los autores de este artículo, los logros actuales en esta área se han centrado principalmente en una capacitación estructurada por escenarios donde los alumnos interactúan dentro de un entorno dinámico, definido por opciones discretas para cada una de las secciones del juego. Es nuestra opinión que este enfoque puede presentar limitaciones en términos de variedad y cantidad de habilidades que los alumnos pueden aprender, así como en los enfoques limitados de los entornos donde se toman las diversas decisiones.

En la [tabla 1](#) se exponen las aplicaciones de juegos serios más significativas en el campo de la SST, que incluyen desde los proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos, hasta la planificación de respuestas para mitigar riesgos o impactos que ocasionan los accidentes.

Los Juegos Serios en lugar de centrarse en los resultados de la exposición a riesgos de accidentes relacionados con tareas específicas, han sido mayormente dirigidos a intervenir en el modelo mental que aplica un empleado para abordar tareas generales, entornos y situaciones donde debe tomar decisiones o desarrollar un comportamiento de trabajo específico, considerando que la investigación se centró principalmente en encontrar las soluciones virtuales caracterizadas por escenarios guiados (escenarios led).

Como se afirmara hace solo algunos años por algunos autores, “A pesar de la disponibilidad de una variedad de motores de juegos basados en 3D que permiten el desarrollo de juegos basados en Sandbox, los esfuerzos actuales todavía están enraizados en el diseño basado en escenarios”³⁴.

Tabla 1. Relación de Juegos Serios dirigidos a la SST

Alcance, sector y enfoque del Juego Serio	Tecnología	Fuente
Desarrollo de un sistema de entrenamiento virtual para operaciones de excavación en la construcción.	Motor de Juegos-Unity 3D	Wang et al. ²⁷
Desarrollo de realidad virtual basada en escenarios (SIMCON +) para investigar problemas de seguridad relacionados con la logística en los sitios de construcción, a saber: identificación de conflictos que pueden ocurrir en sitios de construcción entre instalaciones temporales, equipos, trabajadores y materiales.	Motor de Juegos-EON studio	Naji et al. ²⁸
Desarrollo de un juego serio para simulacros de evacuación en caso de incendios en edificios modernos.	Motor de Juegos-Source engine	Smith et al. ²⁹
Desarrollo de programas de capacitación en seguridad eléctrica en Virtual Environment, considerando las regulaciones de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) y la práctica industrial.	Motor de Juegos-Torque 3D	Zhao et al. ³⁰
Desarrollo de un simulador para capacitación "ManuBuild Construction Site" para ser utilizado en la capacitación de gerentes de proyecto en nuevas habilidades basadas en las prácticas asociadas a Off-Site Production (OSP).	Cliente-servidor: base de datos relacional + Cortona VRMLclient	Petridis et al. ³¹
Desarrollo de un módulo de entrenamiento en el sitio de inducción para la integración de trabajadores en el trabajo de alturas en minas.	3D modelling packages 3D Studio Max and Maya.	Stothard et al. ³²
Desarrollo de un juego de seguridad de trincheras basado en un documento de capacitación sobre Seguridad de la Construcción de Ontario. Canadá.	Motor de Juegos-Microsoft XNA Studio	Dickinson et al. ³³
Desarrollo de un estudio piloto para la educación de la seguridad en la construcción.	Motor de Juegos-Torque 3D	Lin et al. ³⁴
Desarrollo de un juego de seguridad para la evacuación en casos de incendios, basado en datos BIM (desarrollado por Hartveld).	Motor de Juegos-Ogre 3D with Nvidia PhysX Module	Rüppel et al. ³⁵
Desarrollo de una solución prototipo en realidad virtual para la capacitación de profesionales de los Sectores de Arquitectura, Ingeniería y la Construcción, basada en prácticas Offsite production (OSP).	Entorno de entrenamiento de realidad virtual	Goulding et al. ³⁶
Propuesta de un sistema visual de evaluación de la seguridad para la identificación de peligros.	Motor de Juegos-Unity 3D	Li et al. ³⁷
Desarrollo de plataforma de entrenamiento en seguridad según tecnología a emplear en el Sector de la Construcción.	Dibujos en 2D para crear Simulaciones 3D	Guo et al. ²⁶
Entorno virtual multiusuario para capacitación y orientación sobre Salud y Seguridad a grupos de aprendices antes de ingresar al sitio de trabajo.	Motor de Juegos-Unity 4D (3D+time)	Miller et al. ³⁸
Simulacros de evacuación	Motor de juego Unity 3D	Ribeiro et al. ³⁹
Simulacros de evacuación	Motor de juego Unity 3D	Chittaro et al. ⁴⁰
Juego Serio para el entrenamiento en el proceso de inducción enfocado en la identificación de riesgos y la gestión de peligros a través de controles.	Unity 3D para iPad 2 a través de Internet y Apple AppStore.	Greuter, et al. ⁴¹
Simulacros de evacuación	Motor de juego Unity 3D	Maruejous et al. ⁴²
Simulacros de evacuación	Motor de juego Unity 3D	Silva et al. ⁴³

Alcance, sector y enfoque del Juego Serio	Tecnología	Fuente
Gafas de realidad virtual para entrenar a los trabajadores en la habilidad de identificar riesgos en el sitio de trabajo (sector construcción).	Combinación AR/VR	Carozza et al. ⁴⁴
Entorno de capacitación de seguridad para la identificación de peligros en la construcción y el reconocimiento de la gravedad, basado en escenarios de entrenamientos.	Combinación AR/VR	Chen et al. ⁴⁵
Intervención para reducir el estrés laboral y aumentar la participación en el trabajo	Combinación AR/VR	Wiezer et al. ⁴⁶
Reconocimiento de riesgos. Capacitar supervisores que trabajan en sitios de perforación de petróleo y gas.	Motor de juego simulación virtual 3D. Centro de entrenamiento Shell's	Mayer et al. ⁴⁷
Propuesta de una plataforma hiperinmersiva en ambiente de entrenamiento virtual de Sandbox para detectar peligros de Seguridad en entornos cada vez más complejos del sector de la construcción.	Ambiente de juego multiusuario – CryEngine.	Newton et al. ⁴⁸
Controladores de hardware y HMD (Oculus Rift). Plataforma OpenSim		
Entrenamiento de seguridad en la Construcción usando realidad virtual inmersiva.	Motor de juego Unity 3D, inmersivo en realidad virtual	Sacks et al. ⁴⁹
Metodología para el manejo del estrés laboral, enfocándose en la emoción, considerando las necesidades específicas de cada empleado.	Virtual and Augmented Reality (VR/AR) techniques Unity 3D	Lopes et al. ⁵⁰
Juégalgo de forma segura. Un Juego Serio enfocado en defensa de torres, que usa datos situacionales recopilados por los empleados, durante su trabajo diario, para impactar los parámetros del Video Juego.	Tableta táctil	Wartena et al. ⁵¹
Entrenamiento de seguridad en la construcción. Métodos para simular y visualizar escenarios de operación de construcción. V-SAFE.	Motor de juego simulación virtual 3D de alta fidelidad. Virtual Media	Ates et al. ⁵²
Empleo de realidad virtual para el aprendizaje de seguridad en actividades de la construcción e ingeniería, enfocados en la reducción de incidentes de seguridad asociados con factores humanos (comunicación) y de carácter cognitivos (distracción).	Motor de juego Unity 3D	Teizer ⁵³ Hilfert et al. ⁵⁴ Teizer et al. ⁵⁵ Ben-Alon et al. ⁵⁶

Fuente: Adaptada de Dawood et al.⁵⁷ & Kassem et al.⁵⁸

Los entornos de aprendizaje Sandbox, se basan en juegos no lineales, que determinan entornos virtuales interactivos donde los usuarios pueden participar en actividades que forman parte de la experiencia central de aprendizaje y en actividades secundarias que no tienen conexión directa con la experiencia central de aprendizaje y que contribuyen a mejorar la verosimilitud del entorno virtual desde la perspectiva del usuario. La amalgama del estilo de juego de Sandbox y el enfoque de modelado 4D es pertinente para proporcionar un juego serio en el que se considera el efecto del tiempo en la capacidad de los aprendices para detectar las debilidades del sistema en que se soporta el juego en lo relativo a la seguridad⁵⁷.

Las características y el uso de las aplicaciones de los Juegos Serios en el campo de la SST pueden resumirse en las siguientes:

- Entornos realistas para maximizar el impacto de la capacitación.

- Mejora de habilidades en operaciones poco frecuentes (es decir, paradas de emergencia o escenarios de accidentes).
- Evaluación de los procedimientos de operación y evaluación de los operadores.
- Ensayo de evacuación de instalaciones en situaciones de emergencia.
- Disminución del riesgo laboral.
- Posibilidad de integrarse en plataformas corporativas de capacitación (e-learning).
- Entrenamiento en un ambiente inmersivo con libertad de movimiento y simulación de acción.

Los alcances de los Juegos Serios en el campo de la Seguridad y Salud en el trabajo han estado limitados a:

- Entrenamiento en operaciones poco frecuentes o peligrosas.
- Simulación de operaciones de mantenimiento en áreas de alta radiación dentro de las Instalaciones Nucleares.
- La capacitación conjunta del personal de turno, mejorando la labor de coordinación y las comunicaciones entre las salas de control y los operadores de campo.

Tendencias de Juegos Serios en su aplicación a problemáticas de la SST

Más que las propias características físicas de los personajes, sus apariencias, la caracterización de su personalidad o acciones individuales, los juegos deben direccionarse a futuro en las interacciones complejas que pueden plantearse en el mundo laboral, en los entornos que determinan las relaciones laborales y que en gran medida determinan muchas de las buenas y malas decisiones que se adoptan en el campo de la SST.

En esta misma dirección opinamos que los juegos serios requerirán integrar cada vez más, el juego y la narración de historias que superan los retos del propio juego, y que aumentarían su potencial de involucrar más continuamente a los jugadores en la narrativa, proporcionando así una experiencia de mayor potencial inmersivo y de atracción.

Creemos que tendrá gran influencia a futuro la forma en que se transfiere y socializa el conocimiento tácito a las personas que son entrenadas en nuevos métodos, prácticas y forma de trabajo segura, el conocimiento reflejado en los juegos por medio de preguntas, escenarios y situaciones a atender, recogerán la experiencia de muchos especialistas que han obtenido valiosas enseñanzas prácticas personales que se expresan por medio del juego, y se socializan a otras personas por medio del mismo, la creación de empatía, atractivo y la exigencia de una práctica constante que permitirá alcanzar el propósito de enseñanza aprendizaje.

En un proceso de aprendizaje y perfeccionamiento de habilidades o procesos cognitivos que se involucran en el desarrollo de un trabajo seguro por medio de un juego serio, es imprescindible que se logre ante todo un proceso de adiestramiento del jugador que le permita adaptarse a las nuevas exigencias y funcionalidad de cada elemento a operar en el desarrollo del juego.

CONCLUSIONES

Los Juegos Serios aplicados a la SST además de brindar un número infinito de opciones para su desarrollo y expansión a los extensos alcances de la prevención, el aprendizaje inmersivo, de forma activa y lúdica, la disminución de los errores humanos en la seguridad, la transformación de los comportamientos y actitudes, el reconocimiento del peligro y evaluación de riesgos, simulaciones prácticas y análisis de procedimientos prácticos u operacionales en escenarios de procesos, poseen un singular potencial para ir reemplazando algunas de las técnicas de entrenamiento que hoy adolecen de atractivo y confianza para especialistas y trabajadores.

Diversos Juegos Serios aplicados a la SST se han desarrollado entre los años 2005-2017, pero hay necesidad de investigar sobre los procesos de evaluación de su efectividad en la aplicación a mayor escala, visto de forma integral con todos los recursos comprometidos en los entrenamientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Labour Organization (OIT). Safety and Health at Work: 2018 [consultado 5 de Julio de 2018]; Disponible en: <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>
2. Slavick G, Zimbardo P. "Transformational Teaching: The Theoretical Underpinnings, Basic Principles, and Core Methods." *Educational Psychology Review*. 2012; 24:569-608.
3. Graafland M, Schraagen J, Schijven M. Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *British Journal of Surgery*. 2012; 99(10):1322-330.
4. Zyda M. From visual simulation to virtual reality to games, *Computer*. 2005; 38:25-32.
5. Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (MindTrek '11)*. ACM, New York, NY, USA; 2011. p. 9-15.
6. Fong G. Adapting COTS games for military experimentation. *Simulation & Gaming*. 2006; 37(4): 452-65.
7. Sawyer B. The "Serious Games" Landscape. Presented at the Instructional & Research Technology Symposium for Arts, Humanities and Social Sciences, Camden, USA; 2007.
8. Bellotti F, Berta R, De Gloria A. "Designing Effective Serious Games: Opportunities and Challenges for Research", *Intl Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, Special Issue: Creative Learning with Serious Games. 2010; 5(3):22-35.
9. Watkins R, Leigh D, Foshay R, Kaufman R. Kirkpatrick Plus: Evaluation and Continuous Improvement with a Community Focus. *Educational Technology Research & Development*. 1998; 46(4):90-96.
10. Webster J, Watson R. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *Management Information Systems Quarterly*. 2002; 26(2):3.
11. Boyle E, Connolly T, Hainey T. The role of psychology in understanding the impact of computer games. *Entertainment Computing*. 2011; 2(2):69-74.
12. Thompson D, Baranowski T, Buday R, Baranowski J, Thompson V, Jago R, Griffith M. Serious Video Games for health: how behavioral science guided the design of a game on diabetes and obesity. *Simulation & Gaming*. 2010; 41(4):587-606.
13. Göbel S, Hardy S, Wendel V, Mehm F, Steinmetz R. Serious games for health: personalized exergames. In *Proceedings of the International Conference on Multimedia*; 2010. p. 1663-66.
14. Mitgutsch K. Serious learning in serious games. In *Serious games and edutainment applications*, London: Springer; 2011. p. 45-58.
15. De Wit-Zuurendonk L, Oei S. Serious gaming in women's health care. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2011; 118 (3):17-21.
16. Sawyer B, Smith P. Serious Game Taxonomy. Paper presented at the Serious Game Summit. San Francisco, USA; 2008.
17. Djaouti D, Alvarez J, Jessel J, Methel G, Molinier PA. Gameplay Definition through Videogame Classification. *International Journal of Computer Game Technology*. 2008; (1): 1-7.
18. Crookall D. Serious Games, Debriefing, and Simulation/Gaming as a Discipline. *Simulation & Gaming*. 2010; 41(6):898-920.
19. Faria A, Hutchinson D, Wellington W, Gold S. Developments in Business Gaming A Review of the Past 40 Years. *Simulation & Gaming*. 2009; 40(4): 464-87.
20. Egenfeldt-Nielsen S. Third generation educational use of computer games. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 2007; 16(3):263-81.
21. Connolly T, Boyle E, MacArthur E, Hainey T, Boyle J. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*. 2012; 59(2): 661-86.
22. Lucas O. Health and safety policies. London: McGraw-Hill Inc.; 2001.
23. Mondy W. Administración de Recursos Humanos. México: Pearson Educación; 2010.
24. Fraccaroli F, Vergani A. Valutare gli interventi formativi. Carrocci Editore, Rome, Italy; 2004.

25. Kirkpatrick D. Techniques for evaluating training programs, *Journal of American Society of Training Directors*. 1959; 13(3): 21-26.
26. Guo H, Li H, Chan G, Skitmore M. Using game technologies to improve the safety of construction plant operations. *Accident Analysis and Prevention*. 2012; 48:204-13.
27. Wang X, Dunston PS. "Heavy Equipment Operator Training via Virtual Modeling Technologies", *Proceedings of the Construction Research Congress: Broadening Perspectives*, Iris D. Tommelein (Ed.), ASCE, San Diego, California, April 5-7; 2005. p. 618-22.
28. Naji K. New Trends in Construction Site Safety and Management Based on Virtual Environments, *Proceedings of the 6th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality, CONVR 2006*, Orlando, Florida, USA; 2006.
29. Smith S, Trenholme D. Rapid prototyping a virtual fire drill environment using computer game technology, *Fire Safety Journal*. 2009; 44(4):559-69.
30. Zhao D, Lucas J, Thabet W. Using virtual environments to support electrical safety awareness in construction, *Winter Simulation Conference*, Austin, Texas; 2009. p. 2679-90.
31. Petridis P, Dunwell I, De Freitas S, Panzoli D. An engine selection methodology for high fidelity serious game. Paper presented at the games and virtual Worlds for serious applications (VS- games); *Second International Conference on*; 2010.
32. Stothard P, Van Den Hengel A. Development of serious computer game based training module and its integration into working at heights mine site induction-Part I. *Mining Technology*. 2010; 119(2):68-78.
33. Dickinson J, Woodard P, Canas R, Ahamed S, Lockston D. Game-based trench safety education: Development and lessons learned, In: *ITcon Vol. 16, Special Issue Use of Gaming Technology in Architecture, Engineering and Construction*; 2011. p. 119-34.
34. Lin K, Son J, Rojas E. A pilot study of a 3D game environment for construction safety education. In: *ITcon Vol. 16, Special Issue Use of Gaming Technology in Architecture, Engineering and Construction*; 2011. p. 69-84.
35. Rüppel U, Schatz K. Designing a BIM-based serious game for fire safety evacuation simulations. *Advanced Engineering Informatics*. 2011; 25:600-11.
36. Goulding J, Nadim W, Petridis P, Alshawi M. Construction industry offsite production: A virtual reality interactive training environment prototype, *Advanced Engineering Informatics*. 2012; 26(1):103-16.
37. Li H, Chan G, Skitmore M. Visualizing safety assessment by integrating the use of game technology, *Automation in Construction*. 2012; 22: 498-505.
38. Miller G, Dawood N, Kassem M. Building an Emergent Learning Environment for Construction Health and Safety by Merging Serious Games and 4D Planning. *International Conference Computing in Civil Engineering*; 2012. p. 129-36.
39. Ribeiro J, Almeida J, Rossetti R, Leca A, Coelho A. Towards a serious games evacuation simulator. *Proceedings 26th European Conference on Modelling and Simulation ©ECMS Klaus G. Troitzsch, Michael Möhring, Ulf Lotzmann (Editors)*; 2012.
40. Chittaro L. Passengers' safety in aircraft evacuations: Employing serious games to educate and persuade. In *Persuasive technology. Design for health and safety*. Heidelberg: Springer; 2012; p. 215-26.
41. Greuter S, Susanne T, Peterson JF, Boukamp F, d'Amazing K, Quigley K, et al. Designing a Game for Occupational Health and Safety in the Construction Industry IE '12 *Proceedings of The 8th Australasian Conference on Interactive Entertainment: Playing the System*. Auckland, New Zealand; July 21-22; 2012.
42. Maruejouis S, Chopinaud C. IMOSHION: A simulation framework using virtual intelligent agents for workplace evacuation in case of emergency. In *Advances on practical applications of agents and multi-agent systems*. Heidelberg: Springer; 2013. p. 304-07.
43. Silva JF, Almeida JE, Rossetti RJ, Coelho AL. Gamifying evacuation drills. In *8th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (p. 1-6). IEEE; 2013.
44. Carozza L, Bosché F, Abdel-Wahab M. Image-based location for an indoor VR-AR Construction training system, *Proceedings of the 13th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality, CONVR 2013*. London, UK, 30-31 October; 2013; p. 363-72.
45. Chen A, Golparvar-Fard M, Kleiner B. SAVES: A safety training augmented virtuality environment for construction hazard recognition and severity identification, *Proceedings of the 13th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality, CONVR 2013*. London, 30-31 October; 2013; p. 373-83.
46. Wiezer N, Roozeboom M, Oprins E. Serious gaming used as management intervention to prevent work-related stress and raise work-engagement among workers. In *Digital human modeling and applications in health, safety, ergonomics, and risk management. Human body modeling and ergonomics*, Heidelberg: Springer; 2013. p. 149-58.

47. Mayer I, Wolff A, Wenzler I. Learning efficacy of the 'hazard recognition' serious game. In *Serious games development and applications* (pp. 118-129). Heidelberg: Springer; 2013.
48. Newton S, Lowe R., Kember R, Wang R, Davey S. "The Situation Engine: A hyper-immersive platform for construction workspace simulation and learning", CONVR 2013. London, UK; 2013. p. 345-54.
49. Sacks R, Perlman A, Barak R. "Construction safety training using immersive virtual reality." *Construction Management and Economics*. 2013; 31(9):1005-17.
50. Lopes R, Cardoso A, Lamounier E, Lopes E. A Proposal for Stress Management Using Serious Games Associated to Virtual and Augmented Reality. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*. 2014; 12(3):01-07.
51. Wartena B, Kuipers D, Van Dijk H. *Play It Safe; A Situational Game for Occupational Safety*. Springer Science+Business Media Singapore; 2015.
52. Ates I, Comu S, Kavaklioglu C. 5th International/11th Construction Specialty Conference of the Canadian Society for Civil Engineering (ICSC) Vancouver, British Columbia; 2015.
53. Teizer J. Right-time vs. real-time pro-active construction safety and health system architecture. *Construction Innovation: Information, Process, Management*, Emerald; 2016. 16(3):253-80.
54. Hilfert T, König M. Low-cost virtual reality environment for engineering and construction, *Visualization in Engineering*. 2016; 4(2).
55. Teizer J, Green A, Hilfert T, Perschewski M, König M. Mobile point cloud assessment for trench safety audits. In *34th International Symposium on Automation and Robotics in Construction*. Taipei; 2017.
56. Ben-Alon L, Sacks R. Simulating the behavior of trade crews in construction using agents and building information modeling. *Automation in Construction*. 2017; 74:12-27.
57. Dawood N, Miller G, Patacas J, Kassem M. Combining Serious Games and 4D Modelling for Construction Health and Safety Training. Conference: 2014 International Conference on Computing in Civil and Building Engineering; 2014.
58. Kassem M, Benomran L, Teizer J. Virtual environments for safety learning in construction and engineering: seeking evidence and identifying gaps for future research. *Visualization in Engineering*. 2017; 5(1):16.
59. International Labour Organization (OIT). *Safety and Health at Work: Hopes and challenges in development cooperation. The example of an EU-ILO joint project "Improving safety and health at work through a Decent Work Agenda"*. Geneva, Switzerland; 2013.

Original

Influencia de los requerimientos ergonómicos y recursos preventivos percibidos en el desarrollo de bajas laborales por patología no traumática del hombro

Influence of ergonomic requirements and perceived preventive work resources on sickness absence due to non-traumatic shoulder disorders

Gloria M. Rodríguez-Blanes¹, José Rafael Lobato-Cañón^{2,3}, José Sánchez-Payá⁴, José Ramón Ausó-Pérez⁵, Antonio Francisco J. Cardona-Llorens²

1. Centro de Salud Pública de Alcoy, Alicante. Consellería de Sanidad Universal y Salud Pública, Generalitat Valenciana. España.
2. Departamento de Patología y Cirugía. Universidad Miguel Hernández, San Juan de Alicante, Alicante. España.
3. Instituto Nacional de la Seguridad Social, Alicante, España.
4. Servicio de Medicina Preventiva. Hospital General Universitario de Alicante; Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL), Alicante, España.
5. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital de Villajoyosa, Alicante. España.

Recibido: 08-03-2019

Aceptado: 04-06-2019

Agradecimientos

A todas las personas que accedieron a participar en el estudio.

Correspondencia

G.M. Rodríguez-Blanes
Centro de Salud Pública de Alcoy
Avda. Alameda de Camilo Sesto, nº 41
03803 Alcoy, Alicante. España
Correo electrónico: g.rodriguez@umh.es

Resumen

Introducción: El hombro doloroso es un problema médico común en Atención Primaria de salud y en el ámbito laboral. Puede producir una discapacidad funcional considerable y requerir de periodos de incapacidad temporal.

Objetivos: Describir las características de pacientes atendidos por patología no traumática del hombro, así como estudiar la asociación entre requerimientos ergonómicos y conocimientos preventivos del puesto de trabajo y el desarrollo de bajas laborales.

Material y Método: Estudio observacional transversal en una población de 345 pacientes en edad laboral que consultaron al médico de familia por dolor en el hombro en un año, pertenecientes a un centro de salud del Departamento de Salud de Alicante-Hospital General. Se utilizó un cuestionario con preguntas sobre conocimientos en prevención de riesgos laborales, requerimientos del puesto de trabajo y haber requerido o no periodos de incapacidad temporal derivada. Se realizó un análisis descriptivo y analítico.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Resultados: El 39,1% de los entrevistados refirieron periodos de baja laboral, calificándose el 87% como enfermedad común. El 51% refirió no tener información sobre los riesgos asociados a sus puestos de trabajo. Los requerimientos ergonómicos más frecuentes referidos por los encuestados fueron: posturas forzadas, alzar el brazo por encima del hombro, girar cuello-columna, y movimientos repetidos. Presentaron mayor probabilidad de baja las actividades relacionadas con construcción, agricultura, ganadería y pesca, conocer la existencia de evaluación de riesgos y/o plan de prevención y los requerimientos de alzar los brazos, golpear superficies, manejar cargas pesadas, y usar fuerza física. Conocer la existencia de un plan de prevención se mostró como factor de riesgo independiente (OR 4,2 [1,1-15,9]).

Conclusiones: Es importante abordar preventivamente los requerimientos ergonómicos del puesto así como conseguir mayores conocimientos de las estructuras preventivas para evitar el desarrollo de bajas laborales por hombro doloroso.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):101-11

Palabras clave: Bajas laborales, trastornos musculoesqueléticos, dolor de hombro, prevención, riesgos laborales.

Abstract

Introduction: Painful shoulder is a common medical problem in Primary Health Care and at the workplace. It can cause a considerable functional disability and can require periods of sick leave.

Objectives: To describe the characteristics of patients treated for non-traumatic diseases of the shoulder, as well as to know the association between ergonomic requirements and preventive knowledge about the workplace in the development of sickness absence.

Methods: Cross-sectional observational study in working age population of 345 patients who consulted their general practitioner throughout the year for shoulder pain, belonging to a health center from the Health Department of the Hospital General de Alicante. A questionnaire was used with questions about knowledge in occupational risk prevention, work requirements and whether or not temporary disability periods were required. A descriptive and analytical analysis was carried out.

Results: 39.1% of the interviewees reported periods of sick leave, qualified in 87% as a common disorder. 51% of them reported having no information about risks associated with their jobs. The most frequent ergonomic requirements referred by the respondents were: unnatural body posture, to raise the arm over the shoulder, to turn the neck-column, and to repeat movements. The probability of temporal disability was higher in those activities related to construction, agriculture, livestock and fisheries, people with knowledge of the existence of risk assessment and / or prevention plan, and the requirements of raising the arms, hitting surfaces, handling heavy loads, and using physical strength. To have knowledge about the existence of a prevention plan was shown as an independent risk factor (OR 4.2 [1.1-15.9]).

Conclusions: It is important to preventively address the ergonomic requirements of the position as well as to gain greater knowledge of preventive structures in order to prevent the development of sick leave due to shoulder pain.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):101-11

Keywords: sickness absence, musculoskeletal disorders, shoulder pain, prevention, occupational health.

INTRODUCCIÓN

De manera global, los trastornos musculoesqueléticos representan el problema de salud relacionado con el trabajo más prevalente en Europa, afectando al 53% de los trabajadores¹, y suponen la principal causa de enfermedad profesional². En España, un 77,5% de los trabajadores se quejan de dolores o molestias musculoesqueléticos achacados a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realizan, y un 13,8% se refieren específicamente al hombro³. Muchas de estas dolencias pueden derivar en patologías de mayor gravedad, incapacitando al trabajador para muchos tipos de trabajo. Según la Comisión Europea, los trastornos musculoesqueléticos son la causa de la mayoría de las ausencias laborales (49,9% de todas las ausencias de más de 3 días) y de los casos de Incapacidad Permanente para trabajar (60%)¹. En España fueron la principal causa de Incapacidad Temporal (IT) en 2007, produciendo más de 39 millones de días de baja laboral (23% del coste por IT)⁴. Según estimaciones económicas, suponen el 40% de los costes sanitarios relacionados con el trabajo en el mundo⁵, y entre un 0,5% y un 2% del Producto Interior Bruto europeo². Refiriéndonos específicamente a la patología del hombro, una buena estimación de los costes del tratamiento es compleja por la falta de información sobre los detalles de los tratamientos realizados, aunque se estima que los costes indirectos por bajas laborales pueden suponer entre el 50-84% del total de costes^{6,7,8}.

El dolor de hombro es un problema médico común en la consulta de Atención Primaria (AP), siendo el tercer motivo de consulta más frecuente⁹. Además, en muchos casos, el médico de familia es el primer profesional sanitario consultado¹⁰. Tiene una prevalencia aproximada de un 7-26 % de la población general en edad adulta y una incidencia entre 9-25 casos por 1000 habitantes/año^{9,11}. Dentro del concepto más amplio de hombro doloroso podemos encuadrar la patología no traumática de la articulación del hombro, cuya principal causa son las lesiones del manguito rotador, responsables del 65-70% de los casos^{12,13}. Además, el dolor de hombro puede ocasionar un importante impacto en la calidad de vida percibida¹⁴, y producir una discapacidad funcional considerable, debido a su notable influencia sobre las ausencias laborales por enfermedad, el uso de asistencia sanitaria y la retirada prematura del mercado laboral¹⁵.

El hombro doloroso tiene una etiología multifactorial, siendo también frecuente en el ámbito laboral, estimándose una fracción atribuible poblacional por exposiciones laborales en torno al 24%¹³. La Organización Mundial de la Salud considera que los trastornos musculoesqueléticos del hombro en ocasiones pueden asociarse fundamentalmente al trabajo, considerándose entonces “enfermedades relacionadas con el trabajo”¹⁶, y también más de un tercio de los pacientes que acuden al centro de salud consideran su patología relacionada o agravada por su trabajo¹⁰.

El diagnóstico precoz y un tratamiento adecuado disminuyen el dolor, mejoran la funcionalidad y reducen el riesgo de incapacidad a largo plazo⁹. Además, los médicos de AP tienen un papel clave en la detección y manejo de las enfermedades relacionadas con el trabajo¹⁰.

Por todo ello, es de gran importancia conocer los factores que podrían intervenir en la patología no traumática del hombro para su prevención, y evitar así la necesidad de requerir periodos de baja laboral, y posibles efectos a largo plazo que puedan condicionar la actividad laboral futura. Los objetivos de este estudio fueron describir las características de los pacientes atendidos desde AP con patología no traumática del hombro; y estudiar la asociación entre los requerimientos ergonómicos y conocimientos preventivos del puesto de trabajo y el desarrollo de bajas laborales derivadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y Población de Estudio: Se realizó un estudio observacional transversal en población en edad laboral atendida durante un año en las consultas de un centro de atención primaria de salud del Departamento de Salud de Alicante-Hospital General.

Criterios de Inclusión: Hombres y mujeres entre 16 y 64 años, que hayan consultado a su médico de familia por dolor a nivel del hombro a lo largo del año en el centro de salud. Las enfermedades incluidas en el estudio fueron: enfermedades por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas en el hombro (tendinitis, rotura de tendones, síndrome subacromial), enfermedades de las bolsas serosas debida a la presión (bursitis del hombro) y dolor articular del hombro. Los códigos CIE-9-MC incluidos: 726.1, 726.10, 726.11, 726.12, 726.13, 726.19, 726.2, 719.01, 719.41, 719.61, 719.81, 719.91, 840.3-840.6. Se excluyeron: personas de edades < 16 años o \geq 65 años; diagnósticos tras traumatismo directo y de origen artrósico en el hombro; y no haber desempeñado actividad laboral remunerada durante al menos un año anterior.

Variables: las variables que se analizaron en el estudio son (Tabla I):

Datos personales: incluyendo Sexo, Edad y Nivel de estudios.

Puesto de Trabajo: Puesto actual que se desempeña, clasificado por Ocupación y Actividad económica. Horas de trabajo diarias referidas, y Horas semanales referidas.

Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales en las empresas: Información sobre los riesgos laborales del puesto, empleo de Equipos de Protección Individual (EPI), Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL) asociado a la empresa, Evaluación de riesgos, Plan de prevención, Vigilancia de la salud periódica.

Requerimientos ergonómicos del puesto (basado en descripciones de tareas obtenidas de los propios pacientes en relación a su trabajo): empleo de Posturas forzadas, utilización de Brazos y Elevación de los mismos, Herramientas vibratorias, Posturas de trabajo, Manejo de cargas, Golpear superficies y empleo de Fuerza, Movimientos repetidos, trabajo Monótono y la existencia de Pausas y su duración.

Patología: existencia o no de Bajas laborales y tipo de Contingencia de la patología.

Procedimiento de recogida de datos: Se obtuvieron un total de 514 posibles casos que cumplían los criterios de inclusión, de los que 345 conformaron nuestra población final de estudio. La recogida de datos se realizó entre febrero de 2008 y mayo de 2009. A los participantes se les suministró una encuesta semiestructurada, tras informar del motivo de la recogida de datos y obtener su consentimiento informado. Las exclusiones correspondieron a 54 posibles casos que no cumplían el criterio de actividad laboral, 56 personas con las que no fue posible contactar por no disponer de teléfono de contacto o ser erróneo, 53 con los que no se pudo contactar tras 3 intentos de llamada repetidos en 3 días diferentes, 5 posibles casos se excluyeron tras manifestar no querer participar, y 1 caso por defunción por otra causa no relacionada (Figura 1).

Análisis de datos: Se realizó un análisis descriptivo basado en frecuencias y porcentajes. Para los análisis posteriores, los casos se dividieron en dos grupos, en función de si la persona había requerido o no estar de baja laboral durante el proceso de su patología. La asociación entre haber presentado baja laboral y las variables sociodemográficas, de prevención de riesgos laborales, y de requerimientos ergonómicos se estudió mediante la prueba de la Ji cuadrado (χ^2). Para estimar la magnitud de la asociación se calculó la Odds Ratio (OR) con un intervalo de confianza al 95%. Para conocer el efecto independiente de las variables explicativas que resultaron estadísticamente significativas en el análisis bivalente, se realizó un análisis multivalente tipo regresión logística. El nivel de significación estadística utilizado en los contrastes de hipótesis fue de $p < 0,05$. El cálculo de los tests estadísticos se realizó con el programa SPSS® v.15 de SPSS INC.

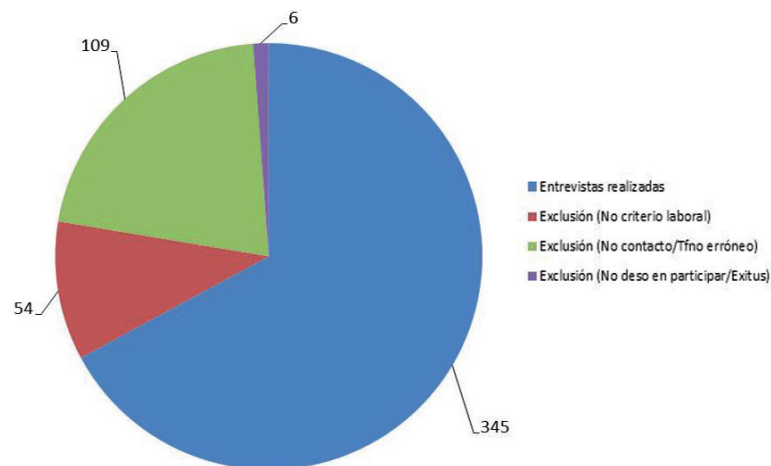
Consideraciones éticas: A todos los posibles casos se les informó del motivo del estudio y se solicitó su consentimiento informado a participar, no admitiéndose la posibilidad de consentimiento por representación. Asimismo, se les informó de la posibilidad revocar su consentimiento en cualquier momento de la entrevista. Para

garantizar la confidencialidad y el anonimato de los participantes se eliminaron los datos identificativos personales, asignando a cada caso un número consecutivo de orden.

Tabla I. Principales características de los casos analizados (n = 345)

	n (%)		n (%)
SEXO		VIGILANCIA DE SALUD	
Hombre.....	111 (32,2%)	Sí.....	184 (53,3%)
Mujer.....	234 (67,8%)	POSTURAS FORZADAS	
EDAD		Sí.....	327 (94,8%)
16-50 años.....	112 (32,5%)	BRAZO UTILIZADO	
51-65 años.....	233 (67,5%)	Único.....	51 (14,8%)
NIVEL DE ESTUDIOS		Ambos.....	294 (85,2%)
Sin Estudios/Primarios.....	187 (54,2%)	BRAZO DOMINANTE	
Secundarios/FP/ Superiores.....	158 (45,8%)	Derecho.....	333 (96,5%)
DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD		Izquierdo.....	12 (3,5%)
ECONÓMICA		ALZAR HOMBRO	
Construcción, Agricultura,		Sí.....	259 (75,1%)
Ganadería y Pesca.....	24 (7,0%)	HERRAMIENTAS VIBRATORIAS	
Comercio y Hostelería.....	42 (12,2%)	Sí.....	60 (17,4%)
Sanidad y Servicios sociales.....	29 (8,4%)	GOLPEAR SUPERFICIES	
Transporte y almacén.....	29 (8,4%)	Sí.....	44 (12,8%)
Limpieza.....	122 (35,4%)	POSTURA DE TRABAJO	
Servicios.....	30 (8,7%)	Sentado.....	60 (17,4%)
Industria.....	26 (7,5%)	De pie.....	132 (38,3%)
Administración, banca y seguros.		Alternados y cuclillas.....	153 (44,3%)
Enseñanza.....	43 (12,5%)	GIRAR CUELLO-COLUMNA	
DISTRIBUCIÓN POR OCUPACIÓN		Sí.....	318 (92,2%)
Albañiles.....	19 (5,5%)	CARGAS > 15 KG	
Conductores.....	17 (4,9%)	Sí.....	105 (30,4%)
Sanitarios.....	25 (7,2%)	USO FUERZA FÍSICA	
Profesores.....	10 (2,9%)	Sí.....	57 (16,5%)
Limpiadoras.....	134 (38,8%)	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	
Comerciales.....	35 (10,1%)	Sí.....	315 (91,3%)
Administrativos y directivos.....	45 (13,0%)	TRABAJO MONÓTONO	
Artesanos, agricultores y ganaderos.	23 (6,7%)	Sí.....	153 (44,3%)
Defensa y seguridad.....	5 (1,4%)	PAUSAS	
Mecánicos, soldadores, montadores		Sí.....	303 (87,8%)
industriales.....	23 (6,7%)	DURACIÓN DE LAS PAUSAS	
Informáticos e ingenieros.....	9 (2,6%)	< 30 minutos.....	162 (53,5%)
HORAS DE TRABAJOS DIARIAS		≥ 30 minutos.....	141 (46,5%)
≥ 9 h.....	28 (8,1%)	POSIBLES AUSENCIAS	
8 h.....	170 (49,3%)	Sí.....	236 (68,4%)
≤ 7 h.....	147 (42,6%)	LATERALIDAD	
HORAS DE TRABAJO SEMANALES		Derecho.....	201 (58,3%)
> 40 h.....	32 (9,3%)	Izquierdo.....	106 (30,7%)
40 h.....	170 (49,3%)	Ambos.....	38 (11,0%)
< 40 h.....	143 (41,4%)	INCAPACIDAD TEMPORAL (IT)	
INFORMADO RIESGOS		Sí.....	135 (39,1%)
Sí.....	168 (48,7%)	BAJA LABORAL/CONTROL	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN		No.....	210 (60,9%)
Sí.....	149 (43,2%)	SVS.....	94 (27,2%)
SERVICIO DE PREVENCIÓN		Mutua Laboral.....	41 (11,9%)
Sí.....	169 (49,0%)	TIPO DE CONTINGENCIA	
EVALUACIÓN DE RIESGOS		Accidente de trabajo.....	40 (11,6%)
Sí.....	135 (39,1%)	Enfermedad profesional.....	4 (1,2%)
PLAN DE PREVENCIÓN		Enfermedad común.....	300 (87,0%)
Sí.....	134 (38,8%)	Accidente no laboral.....	1 (0,3%)

Figura 1



RESULTADOS

El 67% de los participantes eran mujeres, en un 54% de los casos con estudios primarios o sin estudios, y dos terceras partes con edades comprendidas entre los 51 y los 65 años. La ocupación más numerosa correspondió a las limpiadoras seguida por personal administrativo o directivo, con jornadas laborales de 8 h/diarias y 40 h/semanales en casi la mitad de las ocasiones. El 39,1% de los entrevistados presentaron un periodo de IT derivada, siendo en el 87% de los casos calificada como enfermedad común, y controlada en su mayoría por la Seguridad Social. En cuanto al nivel de conocimientos sobre prevención de riesgos laborales, el 51% de los encuestados refirió no haber recibido información sobre los riesgos en sus puestos ni disponer de un servicio de prevención asociado a la empresa, en torno al 60% desconocía la existencia de evaluaciones de riesgos o planes de prevención; no obstante, el 53% afirmaron realizarse reconocimientos médicos periódicos. Los requerimientos ergonómicos más frecuentemente referidos en los puestos de trabajo eran (en > 75% de las ocasiones): realizar posturas forzadas, alzar el brazo por encima del nivel del hombro, girar el cuello o la columna, y la realización de movimientos repetidos (Tabla I).

Se asoció a una mayor probabilidad de presentar una baja laboral por patología del hombro: las actividades relacionadas con la construcción, la agricultura, ganadería y pesca, el conocimiento de la existencia de evaluación de riesgos y/o plan de prevención en la empresa, así como requerir en el puesto de trabajo alzar los brazos por encima del hombro, golpear superficies, manejar cargas > 15 kg, y el uso de fuerza física en el trabajo (Tablas II-IV).

Tras el análisis multivariante, el conocimiento de la existencia de un plan de prevención en la empresa se mostró como un factor de riesgo independiente para presentar una baja laboral por patología no traumática del hombro (OR 4,2 [1,1-15,9]) (Tabla III).

DISCUSIÓN

Las bajas laborales asociadas a patología del hombro dependen de muchos factores que interactúan unos con otros. Según nuestros resultados, se asociaron a una mayor probabilidad de presentar una IT las actividades relacionadas con la construcción, la agricultura, ganadería y pesca, requerimientos ergonómicos exigentes como alzar los brazos por encima del nivel del hombro, golpear superficies, manejar cargas superiores a 15 kg, y el uso de fuerza física en el trabajo, así como referir conocimientos preventivos sobre la evaluación de riesgos y el plan de prevención en la empresa. Los trastornos del hombro pueden suponer pérdidas importantes de productividad laboral, sin embargo, la información disponible sobre los factores determinantes y predictores de las bajas laborales es escasa e inconsistente^{17,18}.

Tabla II. Análisis de la asociación entre variables sociodemográficas y bajas laborales en los casos estudiados

	Con Baja (n=135)	Sin Baja (n=210)	OR (IC 95%)	P	ORa (IC 95%)	P
Sexo						
Hombre.....	34,1 % (46)	31,0% (65)	1,1 (0,7-1,8)	N.S.	-	-
Mujer.....	65,9% (89)	69,0% (145)	1			
Edad						
51-65	63,7% (86)	70,0% (147)	0,7 (0,5-1,2)	N.S.	-	-
16-50	36,3% (49)	30,0% (63)	1			
Nivel de estudios						
Sin estudios/Primarios ..	54,8% (74)	53,8% (113)	1,0 (0,7-1,6)	N.S.	-	-
Secundarios/Formación Profesional/Superiores..	45,2% (61)	46,2% (97)	1			
Actividad Económica						
Construcción, Agricultura, Ganadería y Pesca	12,6% (17)	3,3% (7)	7,1 (2,3-21,5)	0,001	3,3 (0,8-13,9)	0,097
Comercio y Hostelería...	11,9% (16)	12,4% (26)	1,8 (0,7-4,5)	N.S.	1,7 (0,6-4,9)	N.S.
Sanidad y Servicios sociales	7,4% (10)	9,0% (19)	1,5 (0,5-4,3)	N.S.	1,6 (0,5-5,3)	N.S.
Transporte y almacén....	8,1% (11)	8,6% (18)	1,8 (0,6-4,9)	N.S.	1,5 (0,5-4,6)	N.S.
Limpieza	35,6% (48)	35,2% (74)	1,9 (0,9-4,1)	0,108	2,1 (0,8-5,5)	0,123
Servicios.....	8,9% (12)	8,6% (18)	1,9 (0,7-5,3)	0,195	1,4 (0,5-4,3)	N.S.
Industria	7,4% (10)	7,6% (16)	1,8 (0,6-5,2)	N.S.	1,7 (0,5-5,8)	N.S.
Administración, banca y seguros. Enseñanza	8,1% (11)	15,2% (32)	1		1	
Ocupación						
Albañiles.....	9,6% (13)	2,9% (6)	4,3 (0,8-23,5)	0,089	-	-
Conductores.....	5,9% (8)	4,3% (9)	1,8 (0,3-9,5)	N.S.	-	-
Sanitarios	5,2% (7)	8,6% (18)	0,8 (0,1-4,0)	N.S.	-	-
Profesores	0% (0)	4,8% (10)	0,0 (0,0-114,49)	N.S.	-	-
Limpiadoras	39,3% (53)	38,6% (81)	1,3 (0,3-5,5)	N.S.	-	-
Comerciales	9,6% (13)	10,5% (22)	1,2 (0,2-5,5)	N.S.	-	-
Administrativos y directivos	11,1% (15)	14,3% (30)	1,0 (0,2-4,6)	N.S.	-	-
Artesanos, agricultores y ganaderos	6,7% (9)	6,7% (14)	1,3 (0,2-6,5)	N.S.	-	-
Defensa y seguridad.....	0,7% (1)	1,9% (4)	0,5 (0,0-8,7)	N.S.	-	-
Mecánicos, soldadores, montadores industriales	9,6% (13)	4,8% (10)	2,6 (0,5-13,0)	N.S.	-	-
Informáticos e ingenieros	2,2% (3)	2,9% (6)	1			
Horas trabajo diarias						
≥ 9 h.....	8,9% (12)	7,6% (16)	1,2 (0,5-2,8)	N.S.	-	-
8 h.....	49,6% (67)	49,0% (103)	1,1 (0,7-1,7)	N.S.	-	-
≤ 7 h.....	41,5% (56)	43,3% (91)	1			
Horas trabajo semanales						
>40 h.....	11,9% (16)	7,6% (16)	1,6 (0,7-3,5)	N.S.	-	-
40 h.....	47,6% (64)	50,5% (106)	1,0 (0,6-1,5)	N.S.	-	-
< 40 h.....	40,7% (55)	41,9% (88)	1			

N.S.: $p > 0.200$. **Ajustado por:** Actividad económica, Información de los riesgos, Equipos de protección, Servicio de prevención, Evaluación de riesgos, Plan de prevención, Brazo utilizado, Alzar el hombro, Herramientas vibratorias, Golpear superficies, Cargas >15 Kg, Uso de fuerza física.

Los requerimientos ergonómicos que aparecen asociados a las bajas laborales por patología no traumática del hombro podrían actuar de manera aguda provocando sobreesfuerzos de la articulación, y así requerir de períodos de incapacidad laboral temporal para su recuperación. Nuestros hallazgos coinciden con otros estudios que identifican el manejo de cargas pesadas, alzar los brazos por encima del hombro, y la sobrecarga física percibida en el trabajo como factores predictores de bajas laborales de

larga duración por trastornos musculoesqueléticos^{19,20}. De hecho, golpear superficies, alzar los brazos por encima del hombro y el brazo utilizado presentan en nuestro estudio una clara tendencia a la significación de manera independiente; sin embargo, no encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto al sexo y la edad de los participantes, a diferencia de otros autores²⁰. Otros factores que se han descrito en la literatura asociados a ausencias laborales o retraso en la reincorporación laboral por patología del hombro son: el antecedente no traumático, gravedad de la lesión, bajas laborales previas, intensidad del dolor, factores psicológicos y el hábito tabáquico^{17,18,21}. No obstante, las discrepancias en los resultados deben interpretarse con cautela por posibles limitaciones en la comparabilidad entre estudios debido a diferencias en cuanto a diseños, tamaños de muestra o recogida de variables y su aplicación en contextos culturales distintos.

Tabla III. Análisis de la asociación entre conocimientos sobre prevención de los riesgos del puesto de trabajo y presencia de bajas laborales en los casos estudiados

	Con Baja (n = 135)	Sin Baja (n = 210)	OR (IC 95%)	P	ORa (IC 95%)	P
Información riesgos						
Sí.....	55,6% (75)	44,3% (93)	1,6 (1,0-2,4)	0,041	1,1 (0,5-2,3)	N.S.
No.....	44,4% (60)	55,7% (117)	1		1	
Equipos de protección						
Sí.....	50,4% (68)	38,6% (81)	1,6 (1,0-2,5)	0,031	0,9 (0,5-1,8)	N.S.
No.....	49,6% (67)	61,4% (129)	1		1	
Servicio de Prevención						
Sí.....	56,3% (76)	44,3% (93)	1,6 (1,0-2,5)	0,029	1,1 (0,4-3,0)	N.S.
No.....	43,7% (59)	55,7% (117)	1		1	
Evaluación de riesgos						
Sí.....	46,7% (63)	34,3% (72)	1,7 (1,1-2,6)	0,021	0,5 (0,1-1,7)	N.S.
No.....	53,3% (72)	65,7% (138)	1		1	
Plan de prevención						
Sí.....	48,9% (66)	32,4% (68)	2,0 (1,3-3,1)	0,002	4,2 (1,1-15,9)	0,036
No.....	51,1% (69)	67,6% (142)	1		1	
Vigilancia de salud						
Sí.....	57,8% (78)	50,5% (106)	1,3 (0,9-2,1)	0,185	-	-
No.....	42,2% (57)	49,5% (104)	1			

N.S.: $p > 0.200$. **Ajustado por:** Actividad económica, Información de los riesgos, Equipos de protección, Servicio de prevención, Evaluación de riesgos, Plan de prevención, Brazo utilizado, Alzar el hombro, Herramientas vibratorias, Golpear superficies, Cargas >15 Kg, Uso de fuerza física.

De acuerdo a nuestros resultados, los sectores de actividad laboral que presentaron mayor riesgo de sufrir IT por motivo del hombro realizan tareas con demandas físicas exigentes. Así, el sector de la construcción se caracteriza por exposición a: manipulación de cargas pesadas y utilización de fuerza física¹⁹. En un estudio realizado en un colectivo de vendimiadores (dentro del sector agrícola) se han identificado factores biomecánicos y psicosociales de las tareas asociados a trastornos musculoesqueléticos de miembro superior, como: insuficientes medios materiales, bajo nivel de control y un desequilibrio entre esfuerzos y recompensas²².

En cuanto a la información que refiere conocer el trabajador acerca de los recursos preventivos de la empresa y riesgos del puesto de trabajo, los resultados observados no concuerdan con lo que cabría esperar. Parecería que actuaciones integradas en prevención como son la identificación y evaluación de los riesgos del puesto, así como disponer de una planificación de las actividades preventivas en la empresa, no actuarían como factores de riesgo para precisar una baja laboral. De hecho, tras el análisis multivariante, la única variable que mostró un efecto independiente fue disponer de un plan de prevención. Este resultado a priori resulta paradójico, porque esperaríamos lo contrario. A este respecto, no se ha encontrado evidencia en la literatura que apoye o refute dichos resultados, aunque podría tener relación con un mayor conocimiento de las estructuras preventivas

y protectoras frente a la enfermedad y una mayor sensibilización frente a la misma. Más bien, las orientaciones se dirigen hacia un abordaje preventivo laboral amplio. Existe evidencia de calidad moderada en la realización de intervenciones en el puesto de trabajo para reducir el número de ausencias por enfermedad entre trabajadores con trastornos musculoesqueléticos²³. Además, al tener la patología de hombro origen multifactorial, las intervenciones preventivas que incluyan los factores físicos, psicosociales y organizativos probablemente sean las que presenten mayores efectos^{13,24,25}. También existe un amplio consenso en buscar una vuelta temprana al trabajo, aunque en muchas ocasiones sea necesario realizar algún tipo de adaptación del puesto¹³.

Tabla IV. Análisis de la asociación entre requerimientos ergonómicos del puesto de trabajo y presencia de bajas laborales

	Con Baja (n = 135)	Sin Baja (n = 210)	OR (IC 95%)	P	ORa (IC 95%)	P
Posturas forzadas						
Sí.....	94,8% (128)	94,8% (199)	1,0 (0,4-2,7)	N.S.	-	-
No	5,2% (7)	5,2% (11)	1			
Brazo utilizado						
Único	10,4% (14)	17,6% (37)	0,5 (0,3-1,0)	0,064	0,5 (0,3-1,1)	0,106
Ambos.....	89,6% (121)	82,4% (173)	1		1	
Brazo dominante						
Derecho	97,0% (131)	96,2% (202)	1,3 (0,4-4,4)	N.S.	-	-
Izquierdo	3,0% (4)	3,8% (8)	1			
Alzar hombro						
Sí.....	84,4% (114)	69,0% (145)	2,4 (1,4-4,2)	0,001	1,8 (0,9-3,6)	0,089
No	15,6% (21)	31,0% (65)	1		1	
Herramientas vibratorias						
Sí.....	22,2% (30)	14,3% (30)	1,7 (1,0-3,0)	0,058	0,7 (0,3-1,8)	N.S.
No	77,8% (105)	85,7% (180)	1		1	
Golpear superficies						
Sí.....	20,7% (28)	7,6% (16)	3,2 (1,6-6,1)	<0,001	2,4 (0,8-7,4)	0,111
No	79,3% (107)	92,4% (194)	1		1	
Postura de trabajo						
Sentado	13,3% (18)	20,0% (42)	0,6 (0,3-1,2)	0,133	-	-
De pie	40,0% (54)	37,1% (78)	1,0 (0,6-1,6)	N.S.		
Alternados y cuclillas	46,7% (63)	42,9% (90)	1			
Girar cuello-columna						
Sí.....	94,1% (127)	91,0% (191)	1,6 (0,7-3,7)	N.S.	-	-
No	5,9% (8)	9,0% (19)	1			
Cargas > 15 Kg.						
Sí.....	38,5% (52)	25,2% (53)	1,9 (1,2-3,0)	0,009	1,1 (0,6-2,1)	N.S.
No	61,5% (83)	74,8% (157)	1		1	
Uso fuerza física						
Sí.....	24,4% (33)	11,4% (24)	2,5 (1,4-4,5)	0,001	1,1 (0,5-2,7)	N.S.
No	75,6% (102)	88,6% (186)	1		1	
Movimientos repetitivos						
Sí.....	93,3% (126)	90,0% (189)	1,6 (0,7-3,5)	N.S.	-	-
No	6,7% (9)	10,0% (21)	1			
Trabajo monótono						
Sí.....	48,1% (65)	41,9% (88)	1,3 (0,8-2,0)	N.S.	-	-
No	51,9% (70)	58,1% (122)	1			
Pausas						
Sí.....	98,6% (121)	86,7% (182)	1,3 (0,7-2,6)	N.S.	-	-
No	10,4% (14)	13,3% (28)	1			
Duración de las pausas						
<30 minutos.....	50,4% (61)	55,5% (101)	0,8 (0,5-1,3)	N.S.	-	-
≥30 minutos.....	49,6% (60)	44,5% (81)	1			
Posibles ausencias						
Sí.....	71,9% (97)	66,2% (139)	1,3 (0,8-2,1)	N.S.	-	-
No	28,1% (38)	33,8% (71)	1			

N.S.: $p > 0.200$. **Ajustado por:** Actividad económica, Información de los riesgos, Equipos de protección, Servicio de prevención, Evaluación de riesgos, Plan de prevención, Brazo utilizado, Alzar el hombro, Herramientas vibratorias, Golpear superficies, Cargas >15 Kg, Uso de fuerza física.

Respecto a las limitaciones de este estudio, son las propias de un diseño transversal. La información procede de un centro de salud del Departamento de salud de Alicante, con una tasa media de respuestas del 67,1%, por lo que no podemos asegurar la representatividad de la muestra y hay que ser prudentes a la hora de extrapolar los resultados. También la recogida de información sobre la exposición retrospectivamente a la presencia de enfermedad puede suponer un posible sesgo de memoria en los participantes y ambigüedad temporal. Los requerimientos ergonómicos (así como el resto de información recogida en la encuesta) se basan en la percepción referida por los trabajadores en función de las descripciones de tareas realizadas en sus puestos, y no proceden de los requerimientos reales observados en las evaluaciones de riesgos de dichos puestos, por lo que los resultados podrían perder relevancia. Otras limitaciones son: una codificación diagnóstica errónea en casos atendidos que no hayan sido incluidos y limitaciones inherentes a la encuesta, al no haberse documentado antecedentes como: lesiones deportivas/aficiones que impliquen el uso de los hombros, o las tareas domésticas, deportivas o de ocio, que podrían relacionarse con el origen del dolor de hombro independientemente de una asociación laboral.

Más de un tercio de los participantes en este estudio presentaron un periodo de IT a causa de la patología no traumática del hombro. Dada la frecuencia del hombro doloroso, los costes derivados de su tratamiento, y el posible desarrollo de bajas laborales, es importante el abordaje preventivo. Tanto prevenir los requerimientos ergonómicos del puesto de trabajo que se asocian al desarrollo de IT (alzar los brazos por encima del nivel del hombro, golpear superficies, manejar cargas > 15 kg, y el uso de fuerza física) como un mayor conocimiento del efecto de las estructuras preventivas en el proceso. Se necesitarían más estudios de mayor tamaño, ampliando el ámbito territorial y que incluyan las actividades extralaborales y los requerimientos ergonómicos identificados en las evaluaciones de riesgo de los puestos, para confirmar nuestros hallazgos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. European Commission. Second stage of consultation of the social partners on work-related musculoskeletal disorders. Brussels: DG Employment, Social Affairs & Inclusion; 2007.
2. Schneider E, Irastorza X, Copsey S. OSH [Occupational safety and health] in figures: work-related musculoskeletal disorders in the EU-facts and figures. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2010.
3. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2011.
4. Lázaro P, Parody E, Méndez JI, Alfaro N, Gabriele J, García de Vicuña T, Jover JA, et al. También está en tu mano. Impacto de las enfermedades reumáticas en España. Madrid: Fundación Abbott; 2009.
5. Hämmig O, Knecht M, Läubli T, Bauer GF. Work-life conflict and musculoskeletal disorders: a cross-sectional study of an unexplored association. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:60. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-60>.
6. Dorrestijn O, Greving K, van der Veen WJ, van der Meer K, Diercks RL, Winters JC, et al. Patients with shoulder complaints in general practice: consumption of medical care. *Rheumatology (Oxford)*. 2011;50(2):389-95. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keq333>.
7. Kuijpers T, van Tulder MW, van der Heijden GJ, Bouter LM, van der Windt DA. Costs of shoulder pain in primary care consulters: a prospective cohort study in The Netherlands. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7:83. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-7-83>.
8. Virta L, Joranger P, Brox JI, Eriksson R. Costs of shoulder pain and resource use in primary health care: a cost-of-illness study in Sweden. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012;13:17. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-17>.
9. Marin-Gomez M, Navarro-Collado MJ, Peiro S, Trenor-Gomis C, Paya-Rubio A, Bernal-Delgado E, et al. La calidad de la atención al hombro doloroso. *Audit clínico. Gac Sanit*. 2006;20(2):116-23.
10. Weevers HJ, van der Beek AJ, Anema JR, van der Wal G, van Mechelen W. Work-related disease in general practice: a systematic review. *Fam Pract*. 2005;22(2):197-204. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmh727>

11. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol*. 2004;33(2):73-81. <https://doi.org/10.1080/03009740310004667>
12. Murphy RJ, Carr AJ. Shoulder pain. *BMJ Clin Evid*. 2010 Jul 22. pii: 1107.
13. Shanahan EM, Sladek R. Shoulder pain at the workplace. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2011;25(1):59-68. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2011.01.008>.
14. Herin F, Vézina M, Thaon I, Soulat J-M, Paris C. Predictors of chronic shoulder pain after 5 years in a working population. *Pain*. 2012;153(11):2253-9. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2012.07.024>
15. Svendsen SW, Bonde JP, Mathiassen SE, Stengaard-Pedersen K, Frich L. Work related shoulder disorders: quantitative exposure-response relations with reference to arm posture. *Occup Environ Med*. 2004;61(10):844-53. <https://doi.org/10.1136/oem.2003.010637>.
16. Organización Mundial de la Salud. Identificación de enfermedades relacionadas con el trabajo y medidas para combatirlas: informe de un Comité de Expertos de la OMS. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1985.
17. Desmeules F, Braën C, Lamontagne M, Dionne CE, Roy JS. Determinants and predictors of absenteeism and return-to-work in workers with shoulder disorders. *Work*. 2016;55(1):101-13. <https://doi.org/10.3233/WOR-162379>
18. Kuijpers T, van der Windt DA, van der Heijden GJ, Twisk JW, Vergouwe Y, Bouter LM. A prediction rule for shoulder pain related sick leave: a prospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7:97. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-7-97>
19. Holtermann A, Jørgensen MB, Gram B, Christensen JR, Faber A, Overgaard K, et al. Worksite interventions for preventing physical deterioration among employees in job-groups with high physical work demands: background, design and conceptual model of FINALE. *BMC Public Health*. 2010;10:120. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-120>.
20. Lötters F, Burdorf A. Prognostic factors for duration of sickness absence due to musculoskeletal disorders. *Clin J Pain*. 2006;22(2):212-21. <https://doi.org/10.1097/01.ajp.0000154047.30155.72>
21. Holtermann A, Hansen JV, Burr H, Søgaard K. Prognostic factors for long-term sickness absence among employees with neck-shoulder and low-back pain. *Scand J Work, Environ Health*. 2010;36(1):34-41. <https://doi.org/10.5271/sjweh.2883>
22. Bernard C, Courouve L, Bouée S, Adjémian A, Chrétien J-C, Niedhammer I. Biomechanical and psychosocial work exposures and musculoskeletal symptoms among vineyard workers. *J Occup Health*. 2011;53(5):297-311. <https://doi.org/10.1539/joh.10-0031-0a>.
23. van Oostrom SH, Driessen MT, de Vet HC, Franche RL, Schonstein E, Loisel P, et al. Workplace interventions for preventing work disability. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Apr 15;(2):CD006955. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006955.pub2>.
24. Larsson B, Søgaard K, Rosendal L. Work related neck-shoulder pain: a review on magnitude, risk factors, biochemical characteristics, clinical picture and preventive interventions. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2007;21(3):447-63. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2007.02.015>
25. Halpern M, Hurd JL, Zuckerman JD. Occupational shoulder disorders. En: Rockwood Ch, Matsen FA, editors. *The shoulder*. 4th Edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2009. p. 1489-1508.

Inspección médica

Aptitud sobrevenida tras incapacidad laboral prolongada por cáncer

Supervening Ability after Prolonged Work Incapacity due to Cancer

José Manuel Vicente Pardo¹, Araceli López-Guillén García²

1. Unidad Médica Equipo Valoración Incapacidades. Instituto Nacional de la Seguridad Social. Gipuzkoa. España. Cátedra. Medicina Evaluadora y Pericial UCAM. España.

2. Unidad Médica Equipo Valoración Incapacidades. Instituto Nacional de la Seguridad Social. Murcia. España. Cátedra Medicina Evaluadora y Pericial UCAM. España.

Recibido: 20-05-2019

Aceptado: 28-05-2019

Correspondencia

José Manuel Vicente Pardo

Correo electrónico: josemanuvice@gmail.com

Araceli López-Guillén García

Correo electrónico: araceli.lgg@gmail.com

Resumen

El número de supervivientes al cáncer con capacidad de trabajar va en aumento gracias a los avances diagnósticos y terapéuticos, pero la reincorporación al trabajo del trabajador que ha padecido cáncer se produce tras un largo periodo de incapacidad laboral y tras haber sufrido un tratamiento agresivo que hacen que el retorno se realice con una aptitud sobrevenida. Dicha aptitud es entendida como la condición del trabajador que tras un periodo de incapacidad en que perdió capacidades, se recuperaron al alta (no incapacidad, alta médica de la baja), pero se reincorpora con una nueva situación de salud (capacidades) y adquiriendo el trabajador y el trabajo nuevos riesgos para su salud y nuevos riesgos frente al trabajo. Se realiza estudio de las bajas por cáncer que duraron más de 365 días, y se realiza un seguimiento de las recaídas que existieron en los seis meses siguientes a la reincorporación. Y se realizan propuestas para garantizar un retorno saludable y eficaz.

Material y método: Con el fin de buscar los artículos sobre el retorno al trabajo tras cáncer, las barreras que se presentan y las propuestas para facilitar el retorno efectivo, se revisaron hasta mayo de 2019 las siguientes bases de datos bibliográficas: SciELO, PUBMED. Se realizó también un estudio de los procesos de cáncer que mantuvieron baja prolongada que alcanzó los 365 días, y se analizó cuántos finalmente concluyeron en alta médica, cuántos de estos procesos de alta tuvieron recaídas en los seis meses siguientes y porqué, y cuántas de las recaídas concluyeron en incapacidad permanente.

Conclusiones: En estudio efectuado sobre trabajadores con bajas por cáncer que alcanzaron o sobrepasaron los 365 días, se comprueba que el 81% de los casos se incorpora al trabajo con disfunciones que configuran la aptitud sobrevenida y que son estas disfunciones las que causan en un 75% las recaídas en incapacidad en los seis meses siguientes, haciendo fracasar el retorno laboral. Las disfunciones más predominantes y de mayor impacto son la astenia/fatiga, los trastornos psicológicos (incluyendo ansiedad, bajo ánimo, síntomas depresivos, deterioro cognitivo tipo déficit de atención, concentración o memoria), las disestesias /parestias, y las artralgias.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

La aptitud sobrevenida modifica su capacidad funcional previa y con unos nuevos riesgos para su salud y frente al trabajo. Se precisa un periodo de adaptación obligado para facilitar la recuperación laboral, sin riesgo y de forma saludable y continuada. Es necesario abordar el alta parcial en esta etapa inicial con disminución de las cargas del trabajo, así como un apoyo psicológico al trabajador que padeció cáncer para afrontar la vuelta al trabajo. Son necesarias políticas de apoyo en la empresa que amparen y apoyen la reincorporación y medidas fiscales que las incentiven, así como una mejora de los criterios de valoración de la incapacidad/capacidad laboral y del conocimiento del trabajo mediante el uso de una ficha ocupacional. Debe tenerse en cuenta una consideración preventiva de las decisiones del retorno al trabajo así como una mejora de la comunicación entre agentes implicados en atención sanitaria, gestores de la incapacidad y el mundo del trabajo. Deberá elaborarse un Plan estratégico de protección integral del superviviente del cáncer y conformar un Mapa de Incapacidad Laboral en España para efectuar el análisis de la incapacidad laboral y su impacto económico, social y sanitario, además de permitir evaluar las políticas gestoras.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):112-38

Palabras clave: Superviviente de cáncer. Retorno al trabajo. Reinserción laboral. Incapacidad Laboral. Aptitud sobrevenida. Baja laboral. Bajas prolongadas por cáncer. Trabajar después del cáncer. Salud Ocupacional.

Abstract

Thanks to the diagnostic and therapeutic advances, the number of cancer survivors able to work is increasing. Nevertheless, the return to work of the worker who has suffered cancer takes place after a long term work incapacity and after having undergone an aggressive treatment causing the return to be made in sudden circumstances. These are understood as the condition of the worker who after a disability period in which he lost capabilities, he received the medical discharge (not disability, medical discharge of the loss), returning to the job in a new health situation (capacities) and facing the worker and the work new risks for his health and new risks at work. A study of more than 365 days sick leave due to cancer was made as well as a six-months-follow-up of the relapses after the returning to work. Proposals are made to ensure a healthy and effective return.

Material and method: In order to search not only the articles about the return to work after cancer but also the barriers that may arise and the proposals in order to facilitate an effective return, the following bibliographic databases up to May 2019 were revised: SciELO, PUBMED. A study of cancer processes that kept prolonged sick leave within a 365-day period was carried out, analyzing how many of them did eventually end in medical discharge, how many of these processes had relapsed in the following six months and why had it taken place, and how many of the relapses ended in permanent disability.

Conclusions: In the study carried out on workers with cancer sick leaves that reached or exceeded 365 days, it has been verified that 81% of its cases have been incorporated to work with dysfunctions configuring such sudden circumstances. These dysfunctions are precisely the cause of 75% of the disability relapses in the following six months, causing a failed attempt to return to work. Asthenia / fatigue, psychological disorders (including anxiety, low mood, depressive symptoms, cognitive impairment type attention deficit, concentration or memory), dysesthesias / paresthesias, and arthralgias are the most predominant and most impacting dysfunctions. Supervised aptitude modifies its previous functional capacity undergoing new risks for his health and his work. The following issues should be taken into account: A compulsory adaptation period to facilitate the labor recovery with no risk factors and in a healthy and continuous way; to address the partial discharge in this initial stage reducing the workloads, as well as a psychological support for those cancer workers in order to face the return to work; to support policies in the company protecting and supporting the reincorporation as well as to establish fiscal measures that incentive them; to improve the disability assessment criteria / ability to work, as well as the knowledge of work by using occupational worksheets; to take as well into consideration those preventive returning-to-work decisions; to consider the improvement of the communication between the agents involved in the health care, managers of disability and of the world of work; to prepare a strategic plan for the comprehensive protection of the cancer survivor; to draw up an Occupational Disability Map in Spain in order to carry out the analysis of work incapacity and its economic, social and health impact, as well as to evaluate the management policies.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):112-38

Keywords: Cancer survivor. Return to work. Labor reinsertion. Laboral incapacity. Supervening aptitude. Sick leave. Prolonged sick leave due to cancer. Work after cancer. Occupational health.

INTRODUCCIÓN^{1,2}

En España en 2017 se dieron 90.641 procesos de Incapacidad Temporal por cáncer, el 55% de los cuales pasaron a Incapacidad Permanente, los 40.700 restantes, el 45% de los casos se consideró alta del proceso de Incapacidad Temporal o no declaración de grado de Incapacidad Permanente. La prevalencia estimada de supervivientes al cáncer a los cinco años en población trabajadora es de 237.200, 106.700 de los cuales supuestamente no les fue considerada la incapacidad permanente. No obstante, las cifras referidas el retorno laboral, efectivo y duradero más allá de los 5 años, parecen ser sensiblemente inferiores; derivado de múltiples circunstancias, bien por recidiva tumoral, o por no poder continuar trabajando con las secuelas del cáncer, o por renuncia personal del trabajador a continuar trabajando o porque finalmente fueron despedidos. En torno al 30% de los supervivientes al cáncer con una primera declaración de alta y retorno al trabajo no permanecerán trabajando más allá de los 5 años del diagnóstico. En el 81% de los casos de alta médica el retorno no es por curación sino por mejoría funcional con restitución de sus capacidades perdidas que permite trabajar, pero con una “aptitud sobrevenida” derivada de la propia enfermedad, la exposición a tratamientos agresivos durante largo tiempo, y/o las secuelas del propio tratamiento, que hacen que el trabajador haya adquirido nuevos riesgos para su salud y que el trabajo le suponga nuevos riesgos para su salud, por lo que esta aptitud sobrevenida le supone un sobreesfuerzo añadido.

Riesgo para su salud laboral derivado de la “aptitud sobrevenida” que es preciso contemplar y aminorar procurando políticas de retorno al trabajo multidisciplinarias que faciliten un retorno laboral eficaz y duradero en el tiempo. El trabajador superviviente al cáncer tiene un elevado riesgo añadido de exclusión laboral y social.

Junto al concepto de aptitud sobrevenida, y en qué circunstancias se presenta, acompañamos estudio realizado en trabajadores con cáncer que alcanzaron o sobrepasaron los 365 días y seguimiento de las recaídas, estableciendo conclusiones y finalmente propuestas para un retorno laboral estable de los supervivientes al cáncer, procurando que quién ha sobrevivido al cáncer sobreviva como trabajador.

La aptitud sobrevenida del superviviente del cáncer al retorno al trabajo tras incapacidad laboral prolongada, deriva de la situación que se sucede tras el alta médica de la baja o la no declaración de incapacidad permanente al agotar esta, así que describiremos como puede sucederse el alta, que pone fin a la incapacidad temporal previa.

El retorno al trabajo tras incapacidad laboral por cáncer

El retorno al trabajo se sucede en incapacidad temporal (IT):

- si el paciente en situación de baja (IT) solicita el alta médica,
- si es decisión del médico que extendió la baja e hizo el seguimiento
- si el alta se considera tras control por entidad competente Inspección Médica INSS o Inspección Médica Servicio Público de Salud

También cabe el retorno al trabajo tras incapacidad permanente revisada por el INSS, y dejada sin efectos o aminorada en grado.

En realidad, de cualquier forma, la incapacidad temporal (IT) supone, que dejamos de ser aptos, frente al alta médica laboral tras IT que supone volvemos a ser aptos. En incapacidad temporal lo que se valora es la incapacidad para el estricto puesto u ocupación y tareas que estaba desempeñando, frente al concepto más amplio de la valoración de la incapacidad permanente que tiene en cuenta la profesión o grupo profesional u ocupaciones afines de referencia incapacitante.

El largo camino de la incapacidad temporal, entre la baja y el alta se sucede en el transcurso de una situación “puente inestable” entre la no aptitud que supone el inicio de la incapacidad y su mantenimiento y la consideración de apto o capacitado tras la conclusión de la incapacidad, en ocasiones un escenario plagado de incertidumbres.

En los procesos que agotan los 365 días de IT es el INSS a través del Equipo de Valoración de la Incapacidad (EVI órgano colegiado valorador) quién debe de decidir el Alta, la Prórroga de la IT o la declaración de Incapacidad Permanente (IP). Los procesos más frecuentes en IT que duran 1 año o se prolongan más allá del año son: los cuadros Lumbares, los Trastornos Ansiedad, y el Cáncer (destacando el cáncer de mama por si solo), como procesos más habituales.

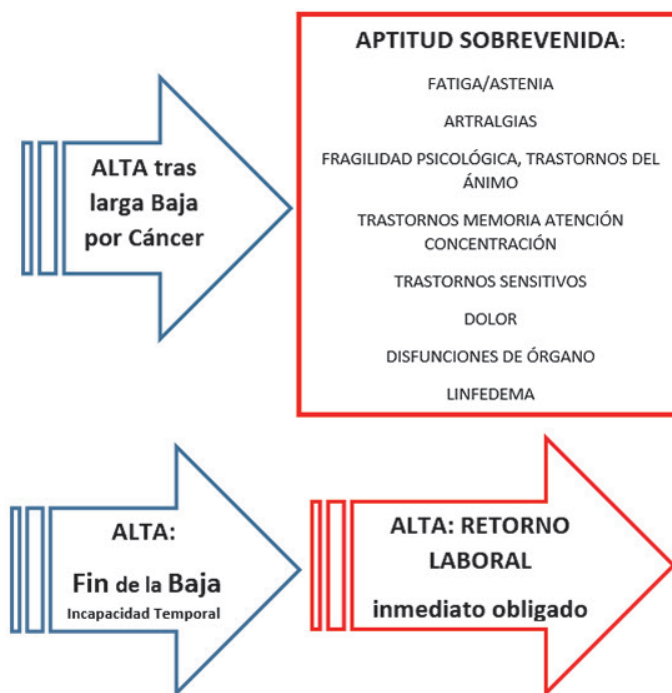
Se entiende que la indicación de alta y el retorno al trabajo no es posible en los supuestos de cáncer considerados como enfermedad profesional, así como los de origen ocupacional, por riesgo específico constatado con presencia de agente causal del cáncer padecido en el trabajo que desempeñaba.

CONCEPTO DE APTITUD SOBREVENIDA EN EL TRABAJADOR SUPERVIVIENTE AL CÁNCER, QUE RETORNA AL TRABAJO

La **Aptitud Sobrevenida** es la **condición del trabajador que tras un periodo de incapacidad en que perdió capacidades, se recuperaron al alta (no incapacidad, alta médica de la baja), pero se reincorpora al trabajo con una nueva situación de salud (capacidades) sin restitutio ad integrum, adquiriendo el trabajador y el trabajo nuevos riesgos para su salud.**

La **aptitud sobrevenida** deriva de **secuelas disfuncionales que permanecen al alta médica de una baja prolongada, y que presuntamente no condicionan la incapacidad permanente, ni justifican continuar en incapacidad temporal, las más habituales en estar presentes suelen ser: la fatiga/astenia, los trastornos psicológicos/ fragilidad psicológica, los trastornos sensitivos disestesias/parestesias distales, las artralgias, los trastornos de memoria, atención, concentración, el dolor, las disfunciones de órgano y el linfedema. A estos podríamos añadir otros como los trastornos de la piel, trastornos vasculares, trastornos del sueño (Fig. 1).**

Figura 1. Aptitud Sobrevenida. Disfunciones. Alta y Retorno laboral.



Esta **Aptitud sobrevenida**, sin embargo, **tiene un carácter** en muchos casos **temporal o transitorio**, pues las capacidades restantes, presentes a la declaración de alta

se entienden son de buen pronóstico evolutivo y no incapacitantes permanentes. En cualquier caso, **un periodo de adaptación al inicio de la reincorporación laboral facilitará a largo plazo el desempeño laboral efectivo y saludable por evolución favorable o por mecanismos de adecuación o confrontación funcional.**

Aptitud sobrevenida frente a Ineptitud sobrevenida

El despido objetivo por ineptitud sobrevenida viene regulado legalmente en el Artículo 52. A) del Estatuto de los Trabajadores. La ley prevé la ineptitud sobrevenida como una posible causa de despido objetivo. Por ineptitud, la ley se refiere a la ausencia en la persona del trabajador de las condiciones necesarias para desempeñar su trabajo.

La Aptitud Sobrevenida, supone que, frente a la Ineptitud Sobrevenida, que conlleva al trabajador que, al perder salud, pierda el trabajo, una adecuada valoración de la Aptitud Sobrevenida para que, al recuperar la salud, aunque sea en parte, recupere el trabajo; no obstante, la Aptitud Sobrevenida, sin prevención, sin adaptación llevará a bajo rendimiento, al presentismo del trabajador y puede conllevar el despido en aplicación de la Ineptitud Sobrevenida.

Cuándo sucede la “Aptitud Sobrevenida”

La aptitud sobrevenida es la nueva condición en que la queda el trabajador, referente a su aptitud, cuando en relación con procesos largos de baja o tras graves dolencias con incapacidad médica larga se plantea el retorno al trabajo, su reintegración al mercado laboral, condicionado por la declaración de alta médica o no declaración de incapacidad permanente, por suponer ha recuperado su capacidad laboral, en contraposición al término de ineptitud sobrevenida término excluyente por el que las pérdidas de las capacidades del trabajador y sus ausencias por incapacidad temporal pueden llevarle al despido. La ineptitud sobrevenida en otras ocasiones deriva del reconocimiento de no apto tras alta por curación o mejoría o tras “retirada” de incapacidad permanente revisada entendiéndose ha recuperado su capacidad funcional.

Esta situación de “aptitud sobrevenida” sobreviene cuando se ha puesto fin a la **incapacidad laboral** pero derivado de la enfermedad, de su larga evolución, de sus secuelas, o por las secuelas derivadas del tratamiento seguido o de la obligada servidumbre terapéutica que mantuvo, o de la afectación sistémica padecida, aun determinando el alta médica o la no declaración de incapacidad permanente que pone fin a la situación de incapacidad laboral, estas circunstancias referidas le confieren al trabajador un riesgo nuevo para su salud y un nuevo riesgo contraído por el trabajador para el trabajo (merma de sus aptitudes) o nuevo riesgo contraído por el trabajador con el trabajo (a los riesgos específicos del trabajo, el trabajar ahora con esas aptitudes mermadas puede dañar su salud) (Fig. 2, Fig. 3).

Figura 2. Aptitud sobrevenida, paso de la incapacidad a la no incapacidad por alta médica “por curación o mejoría que permita al trabajador realizar su trabajo habitual”.



Figura 3. Paso de la incapacidad a la capacidad laboral con aptitud sobrevenida.
Ámbito de protección sucesivo.



El alta médica o la no declaración de incapacidad al agotar el plazo máximo obligan al inmediato retorno al trabajo. Pasando sin solución de continuidad de la consideración de alta o capacidad o curación o mejoría suficiente que permite trabajar (realizar su trabajo habitual). Tras el alta médica que pone fin a la larga incapacidad laboral el trabajador ha adquirido nuevos riesgos para su salud y el trabajo le supone nuevos riesgos para su salud. Es decir, la aptitud sobrevenida supone un sobriesgo añadido.

El alta médica y el retorno laboral, la norma aplicable

El **alta médica** puede ser por curación o mejoría que permita al trabajador realizar su trabajo habitual. No existiendo definición del alta médica en la Ley General de Seguridad Social (LGSS 2015), salvo las consideraciones de suspensión o extinción del subsidio, se entiende es porque no se cumplen los requisitos establecidos en el **artículo 169 de la LGSS**, que define la situación de incapacidad temporal como las situaciones de enfermedad o accidente mientras el trabajador reciba asistencia sanitaria de la Seguridad Social y esté impedido para el trabajo, con una duración máxima de trescientos sesenta y cinco días, prorrogables por otros ciento ochenta días cuando se presuma que durante ellos puede el trabajador ser dado de alta médica por curación.

Además de estas apreciaciones médico laborales tras el alta médica de un proceso de larga duración como el que se da en los pacientes con cáncer tenemos que tener en cuenta la desaparición de la **situación jurídica de protección frente a la manifestación de la enfermedad del trabajador** que confiere el **artículo 45 del Estatuto de los Trabajadores**, y que en la incapacidad temporal asegura el mantenimiento del vínculo contractual durante el periodo en que el trabajador no puede prestar servicio por estar enfermo, artículo que añade amparo al derecho a la protección de la salud artículo 43.1 Constitución Española principio rector de la política social y económica.

El **alta médica o la no declaración de grado de incapacidad permanente** de un proceso de larga duración de la incapacidad temporal por cáncer pone fin de la prestación económica de la incapacidad en materia de seguridad social. **Extinción IT artículo 174 LGSS.**

La reincorporación al trabajo tras larga incapacidad laboral por cáncer supone la necesaria evaluación especificada en el **Artículo 37 apartado b 2º, del Reglamento de**

los Servicios de Prevención Real Decreto 39/1997, que establece una **evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud.**

Así mismo y acorde con lo estipulado en el **artículo 22 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales** se deberá proceder a la **vigilancia de la salud** para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

Y, sobre todo, la supuesta condición de “**trabajador sensible**” a la que alude el **artículo 25 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales**, que refiere que el empresario garantizará de manera específica la protección de los trabajadores que, por sus propias características sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo, y que a tal fin, adoptará las medidas preventivas y de protección necesarias, de forma que los trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características pueda ponerse en situación de peligro de su salud en general, o cuando se encuentren manifiestamente en estados o situaciones transitorias que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

Alta o no incapacidad, Aptitud sobrevenida y riesgos contraídos

Hablamos de aptitud sobrevenida desde la perspectiva de inclusión, o de favorecer el retorno al trabajo, pues si se consiguió una curación de un proceso que ha mantenido una prolongada incapacidad médica laboral o se consiguió una mejoría que faculta este retorno a un trabajo para el que se han recuperado las capacidades funcionales requeridas, se debe proceder sin que ello suponga un riesgo para su salud, y permita además seguir con las pautas terapéuticas, si estuvieran indicadas.

La aptitud sobrevenida supone un sobriesgo a los riesgos para su salud presentes en el trabajador que el trabajador tenía previamente al contraer la enfermedad.

Tras el alta médica o la no declaración de incapacitado tras larga incapacidad se constituye la aptitud sobrevenida, fruto de la larga estancia como incapacitado, el alejamiento del trabajo y las secuelas del cáncer, y/o los tratamientos, el trabajador al alta por curación o mejoría suficiente adquiere una nueva condición de apto para el retorno al trabajo, si bien el cáncer ha supuesto un antes y un después.

Lo que importa al valorar la carga de secuelas que conforman la “aptitud sobrevenida” es su carácter consecuente al determinar el riesgo a la vuelta al trabajo y al ser consecuencia de la recaída en incapacidad laboral tras el inicial retorno (supuestos de recaídas no derivadas de recidiva tumoral) o la renuncia, la dimisión interior del trabajador al trabajo al considerar este dañino para su salud y sentirse incapaz de poder desarrollarlo con eficacia.

El concepto de Aptitud Sobrevenida guarda relación con la valoración presumible e implícita de una consideración de Aptitud que va a producirse tras el alta médica o la no declaración de incapacidad, concibe una nueva situación de riesgos por la enfermedad para el trabajo y por el trabajo para la enfermedad padecida.

La aptitud sobrevenida supone ya no existen las limitaciones funcionales que dieron lugar al mantenimiento de la baja o la incapacidad laboral durante largo tiempo, o también que la funcionalidad restante considerada en su favorable evolución permita el desarrollo del trabajo, y en consonancia vaya a producirse una presumible valoración de apto, no obstante lo cual el trabajador retorna al trabajo en una nueva situación aptitudinal, que merece ser atendida tanto para la estimación del alta como en la adaptación necesaria.

La aptitud sobrevenida tras alta de largo proceso de incapacidad temporal (IT) supone se está capacitado (no se está ya incapacitado) pero con un nuevo riesgo contraído.

En realidad, el concepto de aptitud sobrevenida tras larga incapacidad es aplicable no solo al cáncer sino a enfermedades graves con riesgo vital y con larga incapacidad,

pero si hay una situación definitiva de la aptitud sobrevenida, por excelencia esta se da en los supervivientes al cáncer, por las disfunciones o limitaciones funcionales específicas que presenta, derivadas del propio cáncer o de los tratamientos a los que ha estado sometido.

Nuevos riesgos del superviviente de cáncer al retorno laboral

Las secuelas o mermas tras el cáncer, aun no constituyendo una incapacidad laboral si constituyen nuevos riesgos. Sólo el 20% de los pacientes con cáncer son dados de alta por curación y sin limitación funcional alguna (normofunción y ausencia de sintomatología). El 80% de los pacientes con cáncer son dados de alta con secuelas de baja intensidad o leves, es decir, por mejoría que permite al trabajador realizar su trabajo habitual. Pero así las cosas el trabajador ha adquirido un mayor riesgo para su salud y el trabajo supondrá mayor riesgo que el que suponía antes de que el trabajador sufriera el cáncer.

El tipo de secuelas o mermas funcionales más habituales tras el cáncer, son: la fragilidad psicológica, la astenia o fatiga, las artralgias, las disestesias o parestesias, disfunción orgánica o miembro contiguo, dolor en región peritumoral, linfedema o edema y situación anatómica pendiente de cirugía.

La fragilidad psicológica (alteraciones psicológicas: trastorno del ánimo, de las emociones, síndrome depresivo, alteraciones del sueño), y el chemo brain (trastornos de la memoria, la atención, la concentración y la capacidad para realizar diversas tareas mentales), determinan un mayor riesgo frente a tareas con demandas exigentes de apremio o toma rápida de decisiones o tareas de alta responsabilidad, implican menor capacidad de respuesta o solución de situaciones con requerimientos estresantes, que precisen capacidad de ejecución o resolución inmediata y continuada, manejo de vehículos o maquinaria peligrosa.

La astenia o fatiga, las artralgias, o el dolor aún de bajo grado, así como las parestesias o disestesias (síndrome de mano-pie: déficit de sensibilidad en manos y/o pies) comportan un mayor riesgo para realizar esfuerzos físicos, posturas forzadas, manipulación manual de cargas, movimientos repetidos continuados, destreza manual, o manejo de maquinaria peligrosa.

El linfedema o edema se entiende de bajo grado, va a comportar un mayor riesgo para manejo de pesos, cercanía a fuentes de calor, porteo de pesos, acciones con brazos en alto continuadas.

Las disfunciones de órgano, entiéndase si fueron no incapacitantes serán leves, pero en general, comportaran una merma para actividades de esfuerzo muy exigente, o en otros casos presión sobre órgano afecto, o cuando existe disfunción de miembro contiguo (brazo en caso de cáncer de mama) ocasionaran merma para actividades de esfuerzo, o dinámicas exigentes para el mismo.

Por otra parte, puede haber contraído un mayor riesgo vascular, casos de cardiotoxicidad evidenciada durante el tratamiento, o ser cautelosos para actividades de corte físico muy exigentes de haber seguido tratamiento con antraciclinas, trastuzumab, así como otras quimioterapias como la ciclofosfamida, la mitomicina, el imatinib, el 5 fluorouracilo, la capecitabine, el taxano o el bevacizumab, tienen también riesgo de cardiotoxicidad.

Alta o No Incapacidad y Retorno Laboral, elementos que la configuran

El cáncer, el trabajador y el trabajo

El retorno dependerá en cuanto al cáncer: del tipo de cáncer, del subtipo de cáncer, su estadio, su pronóstico, sus consecuencias limitantes, la evolución y la repuesta al tratamiento; en cuanto al trabajador: de la percepción del trabajador, de la obligada aceptación decisoria del médico o entidad que considera está de alta (médica); y en lo

referente al trabajo: de la profesión, puesto, tareas, formación, riesgos y condiciones especiales (Fig. 4).

Figura 4. Factores circundantes al retorno al trabajo.



La APTITUD SOBREVENIDA y su valor PREVENTIVO de la salud laboral

En la valoración de los trabajadores dados de alta o considerados como capacitados por no declaración de la incapacidad laboral tras incapacidad médica laboral prolongada no sólo hay que tener en cuenta lo “prestacional”, en esencia situación conforme con la definición de la incapacidad temporal o permanente, sino ir más allá, y analizar lo “preventivo”, teniendo en cuenta las consecuencias del alta médica o la no incapacidad reconocida, pues tras esta larga incapacidad:

- El trabajador ha contraído un mayor riesgo tras la enfermedad, por las limitaciones funcionales residuales, por las secuelas del tratamiento al que fue o sigue sometido, y por la consideración preventiva que proceda para evitar recidiva, la recaída en incapacidad o la repercusión en su salud.
- Las características del trabajador tras larga enfermedad incapacitante pueden suponer en algunos casos un mayor riesgo en el trabajo por algunas de las secuelas o residuales de la enfermedad o de su tratamiento aun estando supuestamente capacitado.
- Las características del trabajo pueden suponer en algunos casos un mayor riesgo de enfermedad o lesiones y un mayor riesgo de empeoramiento del estado de salud o no hacer posible el seguimiento terapéutico al trabajador retornado.

El concepto de APTITUD SOBREVENIDA guarda relación con la valoración presumible e implícita de una consideración de APTITUD que va a producirse tras el alta médica o la no declaración de incapacidad, concibe una nueva situación de riesgos por la enfermedad para el trabajo y por el trabajo para la enfermedad padecida.

La aptitud sobrevenida justificaría los cambios normativos en Incapacidad Temporal que permitieran las Incorporaciones o **Altas Parciales**, esta nueva figura de la Alta podría completar la adaptación del trabajo al trabajador, los “aptos con restricciones”. El alta

parcial permitiría una incorporación gradual al trabajo; evitando el salto brusco de pasar de no estar capacitado a estarlo al día siguiente de la declaración de alta.

Determinados colectivos como los autónomos, los trabajadores con trabajos “fragmentados” o pluriempleados (cotizaciones en régimen general) o con pluriactividad (cotización en dos regímenes de seguridad diferente), trabajadores en empresas pequeñas o determinados cometidos específicos, pueden hacer en la práctica imposible el apto con restricciones por ello el alta es pasar de cero a cien en la capacidad productiva laboral sin amparo lo que puede llevar a fracasar la reincorporación al trabajo.

El CÁNCER y la APTITUD SOBREVENIDA tras el ALTA MÉDICA LABORAL o la No declaración de Incapacidad Permanente

La consideración de la APTITUD SOBREVENIDA tras el CÁNCER merece una consideración especial. En el SUPERVIVIENTE al cáncer encontramos que supuso una vivencia de riesgo vital, padeció una severa afectación funcional durante tiempo prolongado, sufrió una elevada intensidad terapéutica hasta la mejoría o curación y las dolencias y limitaciones residuales tras el tratamiento acostumbran a permanecer durante tiempo, aunque fuera de forma larvada o de leve intensidad.

En el cáncer se da una vivencia de riesgo vital mantenida desde el conocimiento del diagnóstico hasta la conclusión del mismo e incluso aunque haya terminado el tratamiento por el riesgo y miedo a la recaída, esta vivencia de estar en situación de riesgo vital determina la aparición del estrés, la ansiedad y/o el abatimiento emocional que mina la resistencia psíquica, merma las capacidades psíquicas, la actitud y la motivación.

En el cáncer es habitual el seguimiento de tratamientos prolongados, intensos y continuados a lo largo de todo el proceso, incluso más allá de la curación o remisión, es decir, con una gran servidumbre terapéutica. A ello añadir la diferente consideración entre alta médica laboral y el alta sanitaria en el momento del retorno laboral, en el cáncer puede que el alta sanitaria no se produzca hasta meses después del alta médica laboral. Además, en el cáncer a diferencia de otros procesos la remisión completa o la ausencia de tumor (enfermedad) no son suficientes para la consideración inmediata del alta médica laboral. El desempeño del trabajo debe ser compatible con aquellos tratamientos que fueran precisos mantener con continuidad.

En otros procesos de incapacidad larga los tratamientos son agresivos al inicio o puntuales en momentos evolutivos, pero no tiene este carácter tan común de intensidad y agresividad continuada que conlleva el tratamiento del cáncer. El factor de riesgo vital puede ser común a otros graves procesos, pero en esos casos suele desaparecer tras la respuesta favorable al episodio agudo, en el cáncer ese sentimiento de estar en riesgo vital es mucho más largo y en algunos casos incluso supera el momento del cese del tratamiento.

Las residuales en el cáncer, suponiendo casos en los que ha recuperado la funcionalidad perdida, es decir estos supuestos para la consideración de “aptitud sobrevenida tras alta médica” o señalamiento de no incapacidad, pueden presentar signos clínicos y limitaciones de determinación objetiva difícil, aunque esperada y con carácter disfuncional difuso global como son la astenia o fatiga, los trastornos del sueño, los dolores articulares, las parestesias, los trastornos emocionales o el “*chemo brain*”, en español literalmente “químico-cerebro” (trastornos en la memoria, la atención, la concentración y la capacidad para realizar diversas tareas mentales), que están asociados a la recepción de tratamientos de quimioterapia.

Las características del trabajador tras el cáncer pueden suponer en algunos casos un mayor riesgo en el trabajo por algunas de las secuelas o residuales que el cáncer o su tratamiento dejó en el trabajador superviviente y supuestamente capacitado.

Las características del trabajo pueden suponer en algunos casos un mayor riesgo de enfermedad o lesiones y un mayor riesgo de empeoramiento del estado de salud o no

hacer posible el seguimiento terapéutico al trabajador retornado tras el cáncer. Recordar que la menor resistencia al esfuerzo, el “chemo brain”, las parestesias, el cansancio o el dolor pueden suponer mayor riesgo de accidentalidad.

Por todo ello se hace imprescindible la evaluación específica y cuidadosa del riesgo al retorno al trabajo tras cáncer, para que aun considerando al trabajador como CAPACITADO laboral a efectos de seguridad social y secundariamente la declaración de APTO por su servicio de prevención, mantengamos las garantías de adaptación del trabajo y como no la indicación de alta o no incapacidad debidamente efectuada y valorada.

La consideración preventiva de estar CAPACITADO (NO INCAPACITADO) o en situación de ALTA tras incapacidad laboral prolongada por cáncer, se hará, suponiendo el trabajador tiene una capacidad laboral restante compatible y capaz para el desempeño laboral que venía desarrollando. Un trabajo que no perjudique su salud resentida y que permita seguir los tratamientos de continuación sin mermar su esperada respuesta terapéutica y el necesario alejamiento de factores de riesgo cancerígeno. Conlleva la implícita valoración, no siempre coincidente ni exenta de litigio, de la consideración de APTITUD. Pues puede darse la controversia de NO INCAPACIDAD, o CONSIDERACIÓN DE ALTA y la declaración de NO APTO, más frecuentemente que en otros procesos de larga incapacidad laboral. Con el riesgo de despido.

La aptitud sobrevenida es una situación límite entre el alta y la obligada incorporación al trabajo con la estimación de aptitud y la adopción de medidas de adaptación del puesto y condiciones de trabajo como consideración de un apto con restricciones temporales; así mismo implica una correcta evaluación de la consideración del alta médica o la no declaración de incapacidad con carácter preventivo soportada en la objetivación de las limitaciones funcionales y el conocimiento de las tareas del trabajo, entendiendo que el alta supone que se tiene capacidad laboral, pues las capacidades del trabajador son compatibles con las capacidades que requiere su trabajo, y porque el estado de salud y de seguir precisando de tratamiento es compatible con el trabajo.

ESTUDIO DE PROCESOS DE CÁNCER CON LARGA INCAPACIDAD TEMPORAL (MÁS DE 365 DÍAS) QUE CAUSARON ALTA MÉDICA

Objetivo

Analizar procesos de incapacidad temporal (IT) de larga duración por Cáncer, es decir, que alcanzan o superan los 365 días y finalizan con alta médica laboral. Y de estas altas con retorno al trabajo, cuantos procesos causan recaída en incapacidad temporal en los siguientes 6 meses tras el alta médica y por qué motivo; así como servir de base para establecer propuestas en situaciones de “aptitud sobrevenida” que supongan retornos al trabajo eficaces, lo que es tanto como aminorar las recaídas y posibilitar la continuidad en el trabajo de los supervivientes de cáncer.

Método

Se registraron procesos con IT que alcanzaran los 365 días, hasta marzo 2018, y a lo largo del semestre previo, para poder hacer seguimiento de las recaídas, incluyendo aquellos procesos que hubieran sido prorrogados hasta los 545 días. Una vez conocidos los casos de cáncer, que fueron 236, se inició el análisis de aquellos que hubieran causado alta médica, que correspondían a 111 casos, y se procedió al estudio de los informes médicos de valoración que la incapacidad laboral que sustentaron la declaración del alta médica laboral, de estos 111 casos de cáncer. Posteriormente se procedió a valorar aquellos con recaída en IT, en el periodo de 6 meses siguientes al alta, considerada la recaída derivada de “mismo proceso”, que fueron 22 casos, y se estudiaron los informes médicos de valoración que la incapacidad laboral que admitían esta recaída. Los procesos analizados corresponden a Gipuzkoa.

Valoración de procesos que superaron los 365 días de baja. Datos

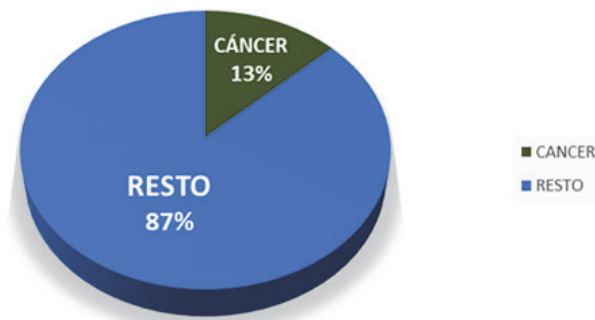
El estudio (Tabla 1) registró 1794 procesos de Incapacidad Temporal (IT) que alcanzaron o superaron los 365 días, 236 casos, un 13, 15% eran por cáncer y 1558 casos, el 87% por el “resto de procesos” (Fig. 5), se hizo seguimiento y análisis de la información médica de todos los procesos de cáncer, así como averiguar y estudiar sus recaídas en incapacidad temporal.

Tabla 1. Procesos de Incapacidad Temporal por Cáncer de más de 365 días. Altas. Recaídas.

Procesos totales con > 365 días de IT	Procesos por cáncer con > 365 días de IT	Altas por cáncer de procesos de > 365 días de IT	Recaídas de altas por cáncer por disfunción	Recaídas de altas por cáncer por recidiva tumoral	Recaídas de altas por cáncer disfunción + recidiva tumoral
1794	236	111	18	4	22

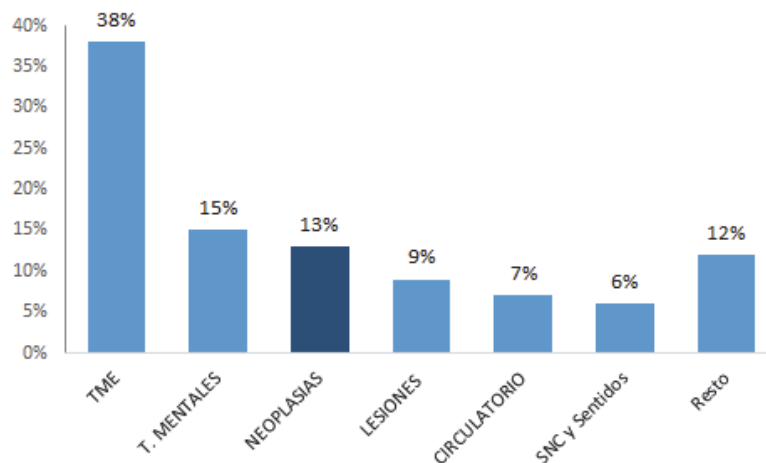
Figura 5. Procesos de Incapacidad Temporal (IT) que alcanzaron o superaron los 365 días.

PROCESOS de IT de > 365 días



Este dato del 13% de este estudio en Gipuzkoa, concuerda con los datos a nivel de España, donde el Cáncer es por capítulos diagnósticos la 3ª causa de las bajas que se prolongan hasta el año (Fig. 6).

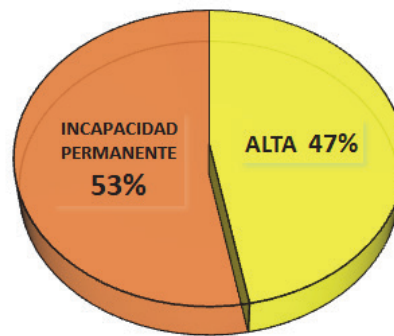
Figura 6. Procesos por capítulos diagnósticos que alcanzan los 365 días de baja. Datos INSS.



De estos 236 procesos de cáncer con duración de más de 1 año, se consideró el Alta por curación o mejoría funcional suficiente en 111 casos de cáncer, es decir en un 53%, y se inició valoración de Incapacidad Permanente (IP) en un 47%, que corresponde a 125 casos con tal estimación de proceso no incapacitante permanente (Fig. 7).

Figura 7. Procesos de Cáncer con ALTA o INCAPACIDAD PERMANENTE tras más de 1 año de baja.

Procesos de Cáncer con IT de > 365 días
ALTA / INCAPACIDAD PERMANENTE



El “alta” pone fin a la prestación económica de incapacidad temporal (IT), y obliga a la reincorporación laboral. Señalar que el “alta” entendida como “alta médica laboral” puede no coincidir con el “alta médica”, es decir puede que se considere el alta y que el trabajador continúe con tratamiento y seguimiento médico. El alta puede ser por curación o por mejoría funcional que permite trabajar.

Como el objeto de este estudio es analizar la aptitud sobrevenida tras larga incapacidad por cáncer y en qué medida la no adaptación del puesto de trabajo puede condicionar una recaída del proceso o un no retorno laboral efectivo, se estudiaron los motivos del alta, y la presencia o no de estas variables trastorno psíquico, neurotoxicidad, dolor, disfunción órgano afectado, artralgias, linfedema, astenia.

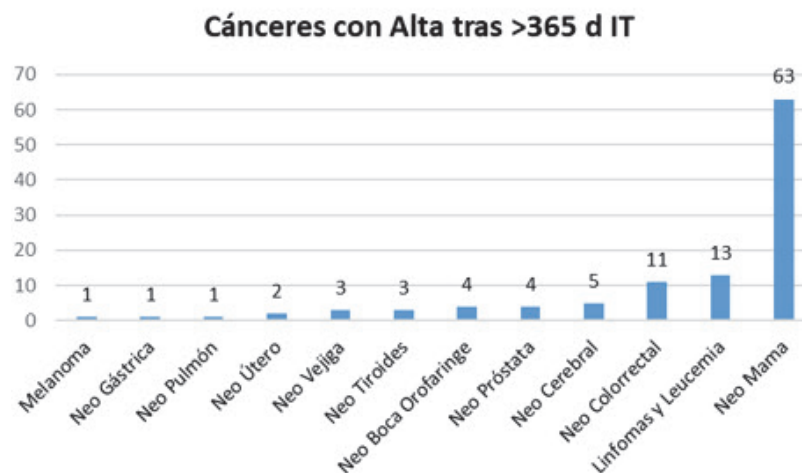
Se realizó un seguimiento de las 111 altas médicas que pusieron fin a la Incapacidad Temporal tras permanecer en esa situación durante más de un año, y se analizaron las recaídas en los 6 meses siguientes al alta médica laboral y su retorno al trabajo.

ALTAS POR CÁNCER de ITs que superaban los 365 días de duración

Los 111 procesos de cáncer con alta médica correspondían a los siguientes, tipos de cáncer, grupos etarios, profesiones y con las secuelas no limitantes que se describen a continuación.

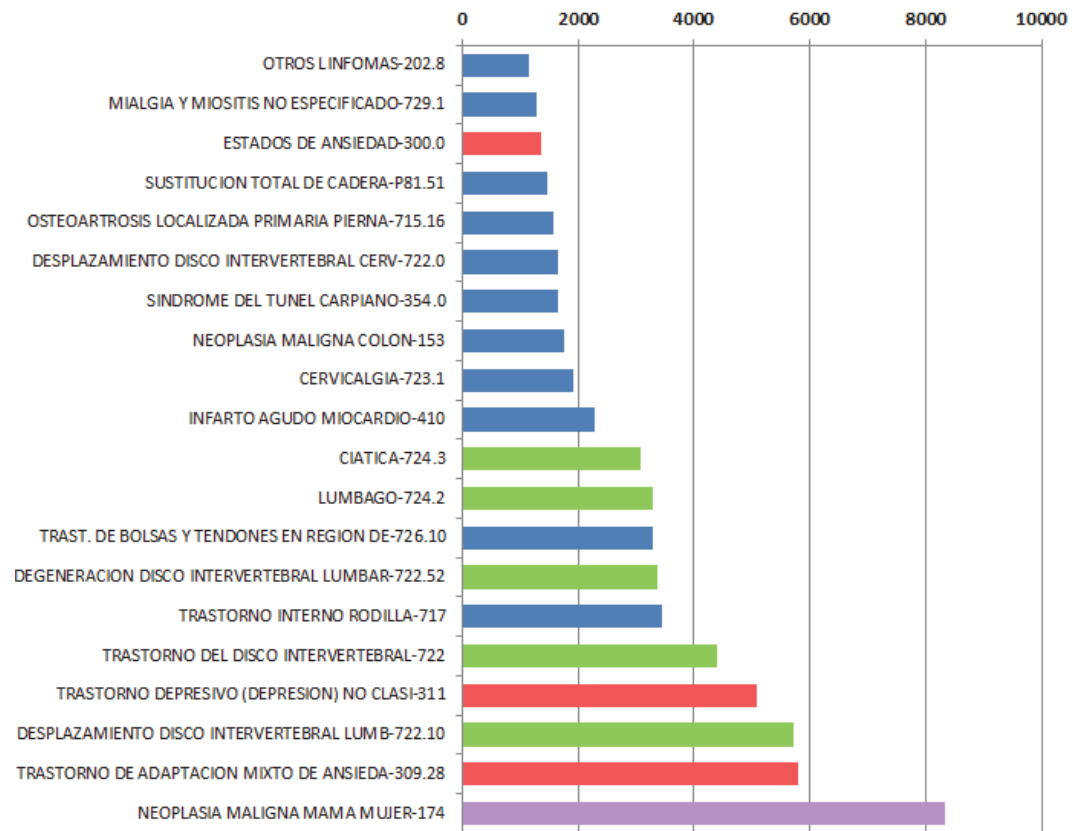
En cuanto al tipo de cáncer más frecuente de los que que causaron alta tras más de 365 días en IT, destaca el cáncer de mama (Fig. 8).

Figura 8. Tipo y número de casos de cáncer que causaron alta de ITs de más de 365 días.



El 57% de los cánceres con duración de IT de más de 1 año que han sido analizados en este estudio, correspondían al cáncer de mama. El cáncer de mama es en España el primer diagnóstico de procesos de IT que alcanzan la duración de 12 meses (Fig. 9).

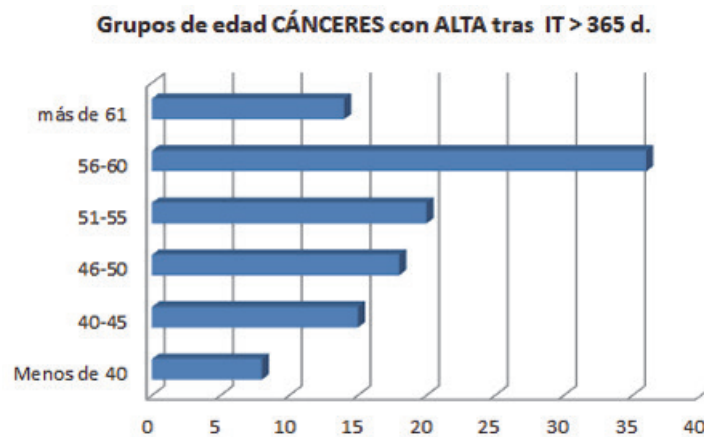
Figura 9. Diagnósticos más frecuentes de bajas que alcanzan los 365 días de baja. Datos INSS.



EDAD. Grupos etarios de cánceres que causaron ALTA tras > 365 días en IT

El grupo más numeroso de edad fue el correspondiente a pacientes entre los 56 y los 60 años (Fig. 10).

Figura 10. Grupos de edad cáncer con alta tras más de 365 días en IT.



En cuanto a las profesiones se recogen datos en [Tabla 2](#), destacando los que realizaban tareas administrativas.

Tabla 2. Profesiones de cánceres que causaron alta tras > 365 días en IT.

Tareas administrativas	25
Dependientes comercio	10
Profesor	9
Auxiliar sanitario	9
Limpieza	8
Operario, peón	7
Cuidadores	5
Conductor	5
Enfermería	4
Camarero	3
Trabajador social	3
Personal de hotel	3
Empleado de banca	3
Empleada de hogar	2
Almacenero	2
Agraria	2
Cartero	2
Cocinero	1
Cajero supermercado	1
Panadero	1
Montaje	1
Electricidad	1
Tapicero	1
Soldador	1
Otro personal sanitario	1
Carrocero	1

SIGNOS Y SÍNTOMAS de cánceres que causaron alta tras > 365 días en IT

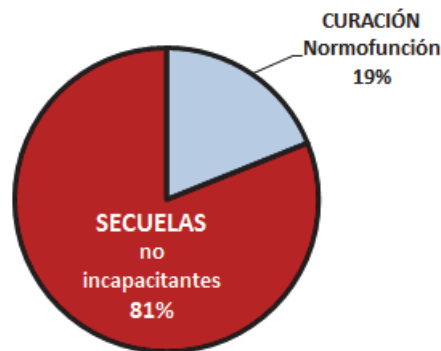
De los 111 casos con alta, en 21 casos, el alta médica laboral que puso fin a la incapacidad temporal prolongada (procesos de cáncer con duración de IT de más de 1 año), fue por curación no recogiendo dolencia ni limitación alguna y señalando la normofunción global.

En 90 casos el alta médica laboral que puso fin a la incapacidad temporal prolongada (procesos de cáncer con duración de IT de más de 1 año), fue por mejoría funcional que permitía trabajar, se analizaron y recogieron estas dolencias citadas en el médico de evaluación de la incapacidad laboral en grado leve o que puestas en relación con su trabajo no eran incapacitantes: Astenia, parestesias y disestesias, trastornos psicológicos, artralgia, disfunción orgánica o miembro contiguo, dolor en región peritumoral, linfedema o edema y situación anatómica pendiente de cirugía (Fig. 11).

Estos 21 casos de cáncer, en los que en el informe médico de evaluación de la incapacidad laboral no registraba ningún trastorno y se reflejaba curación y normofunción completa, se trataba de procesos considerados como Grado Funcional 0, que referiremos a continuación de que se trata, y que se considera para supuestos de cáncer curado, sin necesidad de tratamiento (o tratamiento sin indisposición o disfunción resultante alguna), sin síntomas y capacidad funcional restituida.

Figura 11. Altas de IT de más de 365 días. Altas con secuelas no incapacitantes, Altas por curación.

Altas de IT > 365 d. por CÁNCER



En 90 casos de alta, se entendía se trataba de grado funcional 1, y presentaban uno o varios de los signos y síntomas siguientes, sin condicionar impedimento laboral: Astenia o fatiga, neurotoxicidad (parestias, disestesias), trastornos psicológicos (incluyendo ansiedad, bajo ánimo, síntomas depresivos, deterioro cognitivo tipo déficit de atención, concentración o memoria), artralgias, disfunción de órgano afecto o miembro contiguo, dolor en región paratumoral, linfedema o edema, o se hallaban pendientes de cirugía de reconstrucción (Fig. 12).

Figura 12. Relación de secuelas presentes al alta por mejoría tras IT de más de 365 días.

Secuelas presentes al Alta tras IT > 365 d



Las secuelas más frecuentes en los supervivientes al cáncer que causaron alta médica tras más de 1 año de incapacidad temporal (IT), eran la astenia o fatiga, las parestias/disestesias (Síndrome de mano-pie), los trastornos psicológicos (trastorno del ánimo, síntomas depresivos, ansiedad, déficit de memoria, concentración o atención) y las artralgias. La valoración del alta médica o no declaración de incapacidad permanente se entiende para los grados funcionales 0 y 1.

GRADOS FUNCIONALES 0 y 1 DE VALORACIÓN DEL CÁNCER. (Sobre 4 grados funcionales posibles)

Grado 0

Genérica: No hay síntomas y las pruebas complementarias son normales. No sigue tratamiento. Karnofsky 100%. Incluye tumores curados o en remisión completa sin tratamiento ni secuelas. Plena capacidad funcional cotidiana.

Brazo: Balance articular y muscular completo, fuerza y sensibilidad normales, sin signos de linfedema.

Funcionalidad de órgano afecto: normal, recuperada, completa.

Dolor: No dolor o soportable sin tratamiento.

Psicopatología: no síntomas, no tratamiento.

— Orientaciones clínico-laborales: No se objetivan limitaciones clínico-laborales.

Grado I

Genérica: Secuelas leves secundarias a tratamientos oncológicos y de la cirugía oncológica, síntomas leves o esporádicos. Sin evidencia de enfermedad oncológica, tumores curados o en remisión completa con secuelas leves, en tratamiento de mantenimiento (p.ej. tamoxifeno). Pruebas complementarias levemente alteradas por las secuelas. Karnofsky > 80%.

Artralgias o Astenia: discreta sin limitación funcional, salvo para actividades intensas y/o prolongadas.

— Orientaciones clínico-laborales: Limitación ligera, solo para actividades de muy altos requerimientos físicos o energéticos o circunstancias específicas de condiciones de trabajo que deben individualizarse en función al proceso concreto, tipo de secuelas y tratamiento administrado y el análisis de las tareas a realizar por la trabajadora. A valorar secuelas de determinados tratamientos y ponerlas en relación con el puesto de trabajo (ej. Inhibidores de aromatasas producen osteopenia...).

Funcionalidad de órgano afecto: normal, recuperada, completa, con discretos síntomas, no necesitando de tratamiento. (Diarreas ocasionales, incontinencia ocasional esporádica, disuria, impotencia, etc.).

Brazo: Balance articular completo que puede ser doloroso en algunos arcos o pérdida de movilidad en rangos poco útiles con balance muscular conservado (4+/5), no atrofiadas musculares y/o linfedema grado I.

— Orientaciones clínico-laborales: Limitación para requerimientos muy intensos del brazo afecto, manejo de cargas, porteo de grandes pesos, tareas continuadas de esfuerzo en plano superior cefálico, deportes de competición, etc. Valorar miembro dominante.

Psicopatología: Eutimia o síntomas adaptativos muy leves. Atención y concentración en rango útil. Plena capacidad funcional cotidiana. Tratamiento conductual eficaz.

Neurotoxicidad: parestesias y/ o disestesias sin disfunción objetivable, sin dolor manifiesto.

— Orientaciones clínico-laborales: Limitación para actividades de precisión y destreza manual extraordinarias.

Dolor: ocasional agudo o dolor leve continuado que responde a tratamiento.

— Orientaciones clínico-laborales: Impedimento funcional temporal en espera de respuesta terapéutica, según la intensidad con capacidades funcionales limitadas para aquellas actividades o despliegue funcional que acentúen el dolor con funcionalidad respetada para otras.

RECAÍDAS en IT en los 6 meses siguientes tras ALTA de ITs de más de 365 días de duración por Cáncer

Se consideraron sólo las recaídas en IT por el cáncer, en los 180 días siguientes al alta médica. De los 111 casos, sólo 22 cursaron con recaída en los 6 meses siguientes al alta.

Así pues, en el 80% de las altas de casos de cáncer de incapacidades temporales (ITs) de más de 365 días de duración, no hubo recaída en los 6 meses siguientes. Pero si en un 20% de los casos; el 16% de estas recaídas fue por disfunciones relacionadas con trastornos psíquicos, neurotoxicidad, artralgiás, linfedema, cirugía de reconstrucción, dolor, disfunción del órgano afecto o miembro contiguo a la lesión, o por astenia. El 4% de las recaídas fue por recidiva tumoral. Una constante en las recaídas por disfunción fue la manifestación del paciente de inadaptación al trabajo al obligado retorno al trabajo al ser dado de alta, por molestias persistentes (Tabla 3) (Fig. 13).

Tabla 3. Recaídas de Altas de procesos de IT por Cáncer que superaron los 365 días.

Procesos con > 365 días de IT por Cáncer con Altas	Recaídas de Altas por Cáncer por Disfunción	Recaídas de Altas por Cáncer por Recidiva	Recaídas de Altas por Cáncer Totales
111	18	4	22
100%	16,21%	3,6%	19,81%

Figura 13. Recaídas y No Recaídas, tras Alta procesos de cáncer de más de 365 d. de IT.

RECAÍDAS en IT en los 6 meses siguientes al ALTA de IT > 365 días por CÁNCER



A continuación, describiremos datos referentes a los procesos que causaron recaída por disfunciones diversas en relación al cáncer.

De los 4 casos de recaídas por “recidiva oncológica”, 1 fue por neoplasia cerebral, 1 fue por neoplasia de próstata, 1 por linfoma no hodgkin y 1 por cáncer de mama, su presentación fue estocástica, es decir, sin guardar relación con la adaptación al trabajo o no al retorno laboral, y no tratándose de procesos que guardaran relación con riesgos presentes en el trabajo.

RECAÍDAS por “DISFUNCIÓN” de ALTAS de procesos de IT por Cáncer que superaron los 365 días

De los 18 casos con recaída por disfunción, salvo en dos casos de reconstrucción mamaria, con periodos de alta de 161 y 157 días, el resto de las recaídas se suceden con escasas semanas de actividad laboral, entre el mes y medio y los tres meses, máxime si contemplamos que, al retorno laboral tras más de un año de baja, se sucede en muchos casos el disfrute de las vacaciones (Fig. 14).

Correspondientes a cada uno de los 18 casos de recaída por “disfunción”, de forma consecutiva, se recogen en tres tablas, referencias a edad, ocupación, días tras el alta, trastorno psíquico, neurotoxicidad, artralgiás, linfedema, cirugía reconstructiva, dolor, disfunción de órgano o miembro contiguo, astenia, y adaptación laboral, correspondientes a cada uno de estos dieciocho casos de forma consecutiva (Tablas 4, 5 y 6).

Figura 14. Días transcurridos desde el Alta hasta la Recaída por disfunción, en cada uno de los casos.

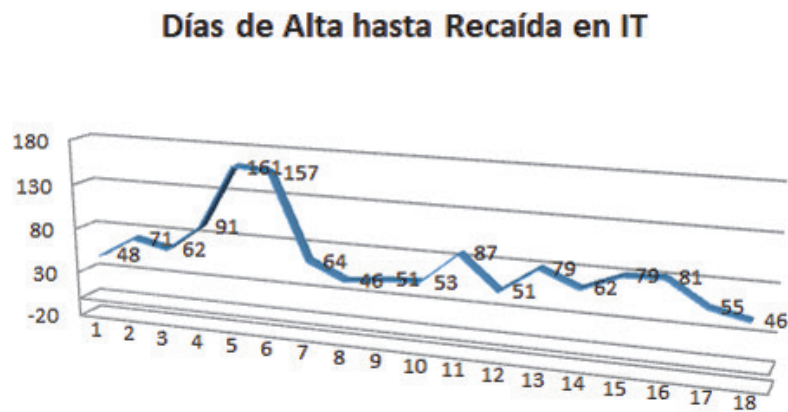


Tabla 4. Listado de recaídas por tipo de cáncer, edad y ocupación.

Caso	Tipo Cáncer	Edad	Ocupación
1	Pulmón	56	Auxiliar geriatría
2	Colorrectal	58	Conductor camión
3	Próstata	39	Limpieza industrial
4	Próstata	57	Almacenero
5	Mama	56	Administrativa
6	Mama	56	Administrativa
7	Mama	56	Limpieza
8	Mama	52	Camarera de pisos hotel
9	Mama	62	Administrativa
10	Mama	60	Administrativa
11	Mama	45	Profesora música
12	Mama	59	Tapicera
13	Mama	58	Cuidadora escolar
14	Mama	57	Administrativa
15	Mama	56	Enfermera
16	Mama	46	Administrativa
17	Mama	48	Dependiente
18	Mama	54	Peón industria

El balance final del estudio, referenciado en la [Tabla 7](#), recoge por cada tipo de cáncer, con IT finalizada con alta médica laboral más allá de los 365 días, si hubo recaídas, si estas fueron por recidiva tumoral o por disfunción y en cuántos casos finalmente se declaró Incapacidad Permanente.

En estas recaídas en incapacidad laboral en los 6 meses siguientes de los supervivientes de cáncer con alta médica laboral (ITs de más de 365 días de duración) estaban presentes las disfunciones siguientes: Trastornos psicológicos (incluyendo ansiedad, bajo ánimo, síntomas depresivos, deterioro cognitivo tipo déficit de atención, concentración o memoria) en un 78%, astenia o fatiga en un 44%, neurotoxicidad (parestias, disestesias) en un 39%, disfunción de órgano afecto o miembro contiguo en un 39%, artralgias en un 28%, dolor en región paratumoral en un 22%, linfedema o edema en un 22% y cirugía de reconstrucción en el 11% de las recaídas siendo en este caso la causa exclusiva de la recaída en incapacidad laboral ([Fig. 15](#)).

Tabla 5. Listado de recaídas disfuncionales por tipo de cáncer, ocupación, días tras el alta, trastorno psíquico, neurotoxicidad, artralgias y linfedema.

Caso	Tipo Cáncer	Ocupación	Días tras el Alta	Trastorno Psíquico	Parestesias Disestesias	Artralgias	Linfedema
1	Pulmón	Auxiliar geriatría	48	Trastorno Adaptativo	No	No	No
2	Colorrectal	Conductor camión	71	Trastorno Adaptativo	Sí	No	No
3	Próstata	Limpieza industrial	62	Ansiedad	No	No	No
4	Próstata	Almacenero	91	No	No	No	No
5	Mama	Administrativa	161	Ansiedad	No	No	No
6	Mama	Administrativa	157	Depresión	No	No	No
7	Mama	Limpieza	64	Ansiedad	No	No	Sí
8	Mama	Camarera de pisos hotel	46	Depresión	No	No	Sí
9	Mama	Administrativa	51	Ansiedad	Sí	No	No
10	Mama	Administrativa	53	Trastorno Adaptativo	No	Sí	No
11	Mama	Profesora música	87	Ansiedad	Sí	Sí	No
12	Mama	Tapicera	51	No	Sí	Sí	No
13	Mama	Cuidadora escolar	79	No	Sí	No	No
14	Mama	Administrativa	62	Trastorno Adaptativo	No	No	No
15	Mama	Enfermera	79	Depresión	Sí	No	No
16	Mama	Administrativa	81	No	No	Sí	Sí
17	Mama	Dependiente	55	Ansiedad	No	Sí	Sí
18	Mama	Peón industria	46	No	Sí	No	No

Figura 15. Disfunciones presentes en la valoración médica de la recaída en IT, por trastornos funcionales. (No por recidiva tumoral).

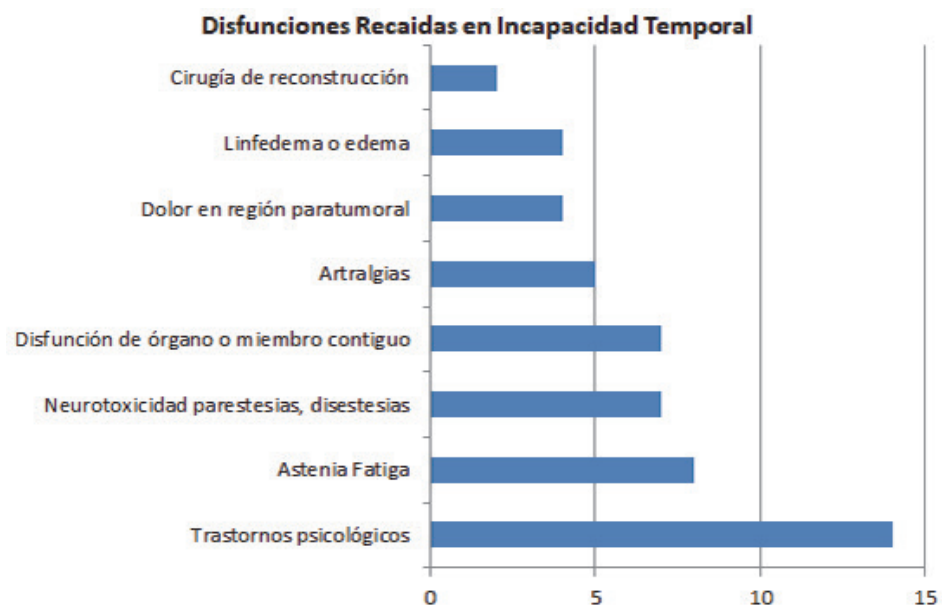


Tabla 6. Listado de recaídas disfuncionales por tipo de cáncer, ocupación, cirugía, dolor, disfunción de órgano o miembro contiguo, astenia, y adaptación laboral.

Caso	Tipo Cáncer	Ocupación	Cirugía	Dolor	Disfunción	Astenia	Adaptación Laboral
1	Pulmón	Auxiliar geriatría	No	No	Disfunción Respiratoria	Sí	No
2	Colorrectal	Conductor camión	No	Dolor Abdominal	Incontinencia ocasional	Sí	No
3	Próstata	Limpieza	No	Dolor Pélvico y MMII	Urinaria	Sí	No
4	Próstata	Almacenero	No	Dolor Pélvico	Urinaria	No	No
5	Mama	Administrativa	Prótesis	No	No	Sí	No
6	Mama	Administrativa	Prótesis	No	No	No	No
7	Mama	Limpieza	No	No	No	Sí	No
8	Mama	Camarrera de pisos hotel	No	No	No	No	No
9	Mama	Administrativa	No	No	No	Sí	No
10	Mama	Administrativa	No	No	No	No	No
11	Mama	Profesora música	No	No	No	No	No
12	Mama	Tapicera	No	No	Brazo mano	No	No
13	Mama	Cuidadora escolar	No	No	Brazo	no	No
14	Mama	Administrativa	No	No	No	Sí	No
15	Mama	Enfermera	No	No	Brazo	No	No
16	Mama	Administrativa	No	No	No	No	No
17	Mama	Dependiente	No	Sí	No	No	No
18	Mama	Peón industria	No	No	No	Sí	No

Tabla 7. Datos globales de altas tipo cáncer y recaídas e IP.

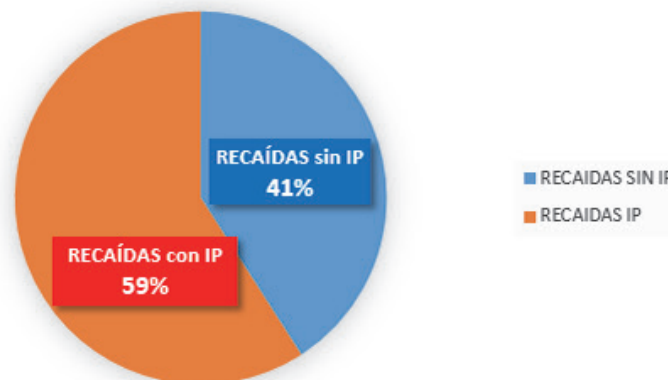
TIPO DE CÁNCER	Nº Procesos de Cáncer con ALTA	RECAÍDAS por Tipo de Cáncer	RECAÍDAS por Disfunción	RECAÍDAS por Recidiva	Incapacidad Permanente
Melanoma	1	0	0	0	0
Neo Gástrica	1	0	0	0	0
Neo Pulmón	1	1	1	0	1
Neo Útero	2	0	0	0	0
Neo Vejiga	3	0	0	0	0
Neo Tiroides	3	0	0	0	0
Neo Boca Orofaringe	4	0	0	0	0
Neo Próstata	4	3	2	1	2
Neo Cerebral	5	1	0	1	1
Neo Colorrectal	11	1	1	0	1
Linfomas y Leucemia	13	1	0	1	1
Neo Mama	63	15	14	1	7
TODOS	111	22	18	4	13

De las recaídas que se sucedieron en los 6 meses siguientes al alta en un 59% supusieron la declaración de incapacidad permanente, frente al 41% que supuso prorrogar la IT hasta su fin (Fig. 16).

En todas las recaídas los trabajadores refirieron se incorporaron al trabajo sin adaptación transitoria, en las mismas condiciones y con las mismas tareas que tenían antes de tener el cáncer. De hecho, fue uno de sus argumentos como causa de la imposibilidad de continuar trabajando, incorporándose al trabajo, hasta que no pudieron más.

Figura 16. Recaídas en Incapacidad Temporal que concluyeron en Incapacidad Permanente.

Recaídas en los 6 m y declaraciones de IP



Conclusiones del estudio bajas de más de 365 días por cáncer

Los procesos estudiados, son aquellos casos de supervivientes al cáncer, con incapacidad prolongada, que permanecieron más de 365 días en incapacidad temporal (IT). Analizando los casos con alta médica se comprueba la presencia en un 81% de los casos de secuelas que, aun no siendo incapacitantes, pueden comportar un retorno laboral dificultoso en el caso de no disponer de adaptación laboral en la fase inmediata de reincorporación laboral, o ser causa de presentismo, o de bajo rendimiento o causar perjuicio para su salud si el trabajo ocasiona un agravamiento de las mismas. Estas secuelas presentes al alta constituyen una “aptitud sobrevenida”, pues no se da en estos supuestos una restitución funcional ad integrum al retorno laboral, que sólo estaba presente en un reducido porcentaje del 19%.

En un 16% de los procesos analizados de cáncer con alta médica tras incapacidad prolongada hubo recaída por disfunciones en relación con el cáncer y sus secuelas en el periodo de los 6 meses siguientes, lo que es significativo. Estos casos de recaída en IT analizados sólo referencian recaídas en los 6 meses siguientes, no valoran las posibles recaídas, fuera de este plazo, más allá de estos 180 días, que añadirían datos para evaluar de forma completa un retorno laboral efectivo. Pero hasta la formalización del vMapa de Incapacidad Laboral en España” entendido como archivo de datos que permita explotación actualizada, activa e inmediata, esto no es posible.

Los cánceres que causan alta médica tras larga incapacidad temporal laboral son aquellos de buena evolución y buen pronóstico, por ello destaca el cáncer de mama sobre cualquier otro.

La edad de los afectados se concentra en edades comprendidas entre los 50 y los 60 años, colectivo laboral más vulnerable a la estabilidad laboral y más proclive a la comorbilidad y dificultad en el mantenimiento del retorno laboral efectivo.

Las recaídas por disfunciones derivadas de las secuelas del cáncer, que no por recidiva del tumor, se sucedieron de forma temprana, y se dieron en 16 casos (73% de las

recaídas por disfunción) entre los 45 y los 91 días posteriores al alta médica, lo que constata un retorno laboral deficiente.

Las secuelas más frecuentes en los supervivientes al cáncer que causaron alta médica tras más de 1 año de incapacidad temporal (IT), eran la astenia o fatiga, las parestesias/disestesias (Sdre. mano-pie), los trastornos psicológicos (ansiedad, bajo ánimo, síntomas depresivos, déficit de atención, concentración o memoria) y las artralgias.

Todas las recaídas por recidiva tumoral finalizaron en declaración de incapacidad permanente,

En referencia a las disfunciones más frecuentes y presentes en el resto de las recaídas en incapacidad laboral (exceptuando a las recidivas tumorales), de estos procesos que iniciaron retorno laboral, fueron por trastornos psicológicos (ansiedad, bajo ánimo, síntomas depresivos, déficit de atención, concentración o memoria), astenia o fatiga, parestesias/disestesias y artralgias. Y en un 50% de estas recaídas se consideró la incapacidad permanente, lo que supone un fracaso de la intención de retorno laboral inicial.

CONCLUSIONES FINALES. APTITUD SOBREVENIDA Y RETORNO AL TRABAJO TRAS BAJA PROLONGADA POR CÁNCER

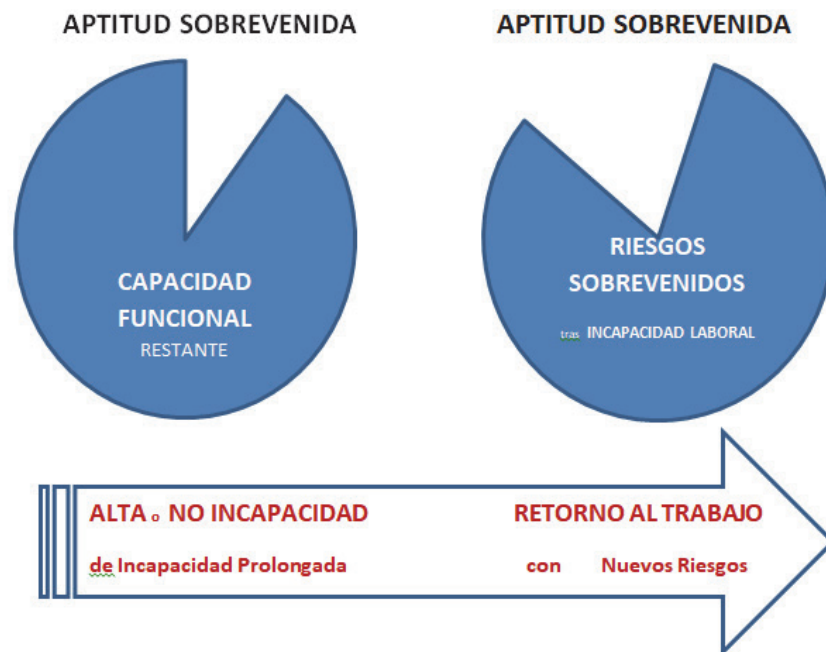
Las incapacidades temporales por cáncer son habitualmente muy prolongadas, como prolongadas son sus secuelas. Las bajas por cáncer en cuanto a su duración estándar de la Incapacidad Temporal, difieren para cada tipo de neoplasia, aunque acostumbra en general a superar los 6 meses de baja, y un 30% de los procesos de Incapacidad Temporal por cáncer mantienen la baja y alcanzan o sobrepasan los 365 días, procesos que son sobre los que se centró el presente estudio. **Las Neoplasias por capítulos diagnósticos son la tercera causa en alcanzar los 365 días de baja, suponen el 13,25% de los procesos con bajas que llegan al año¹.**

La incapacidad laboral prolongada por cáncer supone para el trabajador, que aún superado el proceso de tratamiento intenso y con una buena respuesta al mismo, un deterioro de su motivación, de su satisfacción personal, de la seguridad en sí mismo y de su sentimiento de sentirse capacitado, todo ello en un largo proceso que ha supuesto como secuelas una **fragilidad psicológica**, derivada de la lucha contra una enfermedad con compromiso vital, y sometimiento a tratamientos intensos con merma añadida de su capacidad y resistencia física, en menor o mayor medida, y una menor capacidad de adaptación a nuevas exigencias por el desgaste causado por el largo e intenso periodo de tratamiento y la incertidumbre vital. **El prolongado alejamiento del trabajo ha supuesto una pérdida de las habilidades profesionales,** una desconexión con las actualizaciones o cambios que pueden haberse producido en su trabajo y una **inseguridad sobre el retorno en cuestionarse si será o no capaz de rendir como antes del cáncer y sobre el apoyo o rechazo que pueda recibir al retorno al trabajo³.**

El trabajador superviviente al cáncer al concluir el período de incapacidad destinado a la curación o la mejoría funcional que permita realizar su trabajo, suele presentar una serie de disfunciones o mermas en su “aptitud” laboral, que denominamos “aptitud sobrevenida”, que aun no configurando una incapacidad ni un no apto, si constituyen un riesgo en el inmediato retorno laboral, riesgo que es preciso considerar para prevenir recaídas en la incapacidad o finalmente el abandono del trabajo. Esta situación tiene un carácter transitorio y por ello las medidas de adaptación al puesto que se implementen serán eficaces en el período inicial de vuelta al trabajo.

El trabajador superviviente al cáncer puede retornar al trabajo, pero debemos de ser conscientes que una Aptitud Sobrevenida que modifica su capacidad funcional previa y con unos nuevos riesgos para su salud y frente al trabajo (Fig. 17).

Figura 17. Retorno al trabajo tras larga baja/incapacidad laboral por cáncer. Aptitud sobrevenida.



Es decir, **el retorno al trabajo tras el cáncer supone abordar una nueva situación que necesita de un periodo de adaptación obligado para facilitar la recuperación laboral, sin riesgo y de forma saludable y continuada.** Evitando el impacto de la reintegración laboral como si nada hubiera acontecido o como si se tratara de una reintegración con plena recuperación de las capacidades funcionales, como las que mantenía previamente, superando las barreras al regreso al trabajo^{4,5}.

La consideración y abordaje de la “Aptitud Sobrevenida” garantiza la salud laboral, busca el mayor rendimiento en el trabajo, la mayor satisfacción del trabajador, pretende el retorno laboral eficaz y duradero, evitando el presentismo, las recaídas, el despido o la dimisión personal con abandono del trabajo. Reincorporar al trabajo al superviviente de cáncer y hacerlo de forma eficaz, que perdure, y que se haga sin perjuicio de su salud contribuye a la sostenibilidad del sistema económico y del sistema de seguridad social, pero primero y principal contribuye a que el superviviente de cáncer sobreviva económicamente y se reincorpore al trabajo de forma efectiva y saludable retorne a su vida anterior.

Los datos de retorno laboral y recaídas del estudio realizado se circunscriben a una parte del territorio nacional, Gipuzkoa, en un período de tiempo concreto, y no más allá de los 6 meses siguientes al alta. Este estudio de apoyo en el conocimiento de las disfunciones presentes al alta del trabajador superviviente al cáncer, es sin embargo limitado, pero **pone en evidencia la necesidad urgente de que la Seguridad Social ponga en marcha el compromiso de elaborar un Mapa de la Incapacidad laboral en España**, para con datos analizar el verdadero impacto que el cáncer ocasiona a la población trabajadora. Obviamente sin datos sin análisis de los mismos no se conoce lo que está ocurriendo y no pueden valorarse cualquier propuesta de mejora. **Manejando además el indicador de incapacidad o de no retorno como un indicador de gestión sanitario, indicador de resultado, indicador social, indicador de salud laboral. Así mismo es preciso elaborar un Plan estratégico de protección integral del superviviente del cáncer, para facilitar la reintegración laboral.**

Del análisis de la aptitud sobrevenida y las dificultades al retorno laboral y así como del estudio de las referencias bibliográficas que se referencian al final del artículo, puede concluirse la necesidad un periodo de adaptación al retorno laboral, para que trabajar no suponga un reto insalvable.

El trabajador en el momento de afrontar la reincorporación expresa la dificultad de una incorporación a plena exigencia de rendimiento. Una reincorporación con reducción de la carga de trabajo podría acortar los periodos de baja, si ello fuera posible, y propiciar una reincorporación laboral saludable. Es llamativo que en las recaídas en incapacidad temporal (excluyendo las recaídas por recidiva tumoral u otra complicación grave) el trabajador se queje de la impotencia para trabajar y acuse del fracaso de la vuelta al trabajo el no haber tenido una adaptación gradual y paulatina, en la mayoría de las ocasiones referido o por la fatiga y /o los trastornos psicológicos (incluyendo la desmotivación) que fueron el detonante del fracaso en la reincorporación al trabajo⁶.

Se precisa un apoyo psicológico a lo largo de todo el proceso de tratamiento y también en la etapa final para fomentar la actitud de afrontamiento y las modificaciones de conducta necesarias para ello, máxime cuando observamos que una de las disfunciones más frecuentes tanto al momento del retorno como en las recaídas, son los trastornos psicológicos, que precisan de la “reconstrucción psicológica” del superviviente. Teniendo en cuenta que los trastornos psicológicos predominan en las recaídas y así mismo ocupan un lugar preferente en las secuelas disfuncionales al alta, como hemos señalado, deben de vigilarse los factores psicosociales y por supuesto los riesgos psicosociales si queremos garantizar una vuelta al trabajo que perdure con eficiencia^{7,8,9}.

Es necesario **no minusvalorar algunos de los síntomas frecuentes como la fatiga/astenia, las artralgias, los trastornos sensitivos o los problemas de atención, concentración o memoria presentes al final del proceso y en el momento del retorno como secuelas**, que son difíciles de objetivar y cuantificar desde la perspectiva médico evaluadora, pero **han de ser tenidos en cuenta por cuanto suponen una merma de las capacidades funcionales del trabajador y un riesgo adquirido**, que con correctas medidas transitorias y tempranas de adaptación de las tareas laborales y apoyo en el proceso de reingreso al trabajo pueden conseguir finalmente un rendimiento laboral correcto¹⁰.

Abordar en la empresa la acogida del trabajador apoyando su recepción, y facilitando una gradual reintegración laboral. En esta línea debiera de normarse el alta parcial al trabajo, bien reduciendo la jornada o la intensidad de las cargas físicas o psicológicas que requiere el trabajo, durante el proceso transitorio de integración y adaptación paulatina al trabajo. A la par que establecer medidas fiscales o en la cotización que incentiven a la empresa que logre el retorno continuado y saludable al trabajo, del trabajador con cáncer.

Intervención multidisciplinar y comunicación compartida entre los profesionales, pues en la valoración de la incapacidad de estos procesos se constata la falta de comunicación entre la parte atencional sanitaria, la gestión de la prestación (económica) y el ámbito laboral.

Es necesario fomentar medidas de rehabilitación o restauración de las capacidades mermadas por el cáncer. Así como programas de formación profesional específicos para la actualización o mejora de sus competencias laborales¹¹.

Es preciso el establecimiento de las políticas de retorno al trabajo de los supervivientes al cáncer multidisciplinarias y la reevaluación de las intervenciones implementadas^{12,13,14}.

Es obligado la mejora del conocimiento por parte del INSS de las tareas para las que se considera la capacidad/incapacidad laboral tras baja prolongada por cáncer con el uso de la Ficha Ocupacional¹⁵. Mejorando la calidad decisoria y el carácter preventivo de las mismas.

Todo lo anterior contribuye a plantear propuestas para abordar la aptitud sobrevenida tras el largo proceso de tratamiento de los supervivientes de cáncer, y facilitar un retorno laboral eficaz.

PROPUESTAS para un retorno laboral eficaz del trabajador superviviente del cáncer

- **Elaboración del Mapa de Incapacidad Laboral** para conocer el verdadero impacto socio laboral del cáncer, y analizar las medidas para fomentar un retorno al trabajo eficaz.
- **Considerar la Incapacidad (el no retorno) como un indicador de salud laboral**, un indicador de resultado en salud, un indicador sanitario de calidad en la gestión sanitaria.
- **Elaborar un Plan estratégico de protección integral del superviviente del cáncer, para facilitar la reintegración laboral.** La capacidad real de trabajar, depende múltiples factores, unos médicos, otros laborales y otros sociales.
- **Consideración preventiva de las decisiones del retorno al trabajo**, que considere el tránsito o período obligado de adaptación al trabajo tras un alta médica. Garantizar la bioseguridad en lo laboral.
- **Mejora de los sistemas de calificación de la incapacidad/capacidad laboral** con una actualización en las consideraciones evaluadoras del cáncer y sus secuelas (Manual de Actuación Médico Evaluadora), un mejor y más exacto conocimiento del trabajo que se realiza, mediante el uso de la Ficha Ocupacional y una reforma del órgano valorador Equipo de Valoración de incapacidades, tanto en su composición, que debe ser fundamentalmente técnica y con representación exclusiva de vocales con conocimientos en medicina evaluadora y salud laboral y sobre conocimientos técnicos del trabajo, requerimientos y condiciones laborales, como en sus competencias, abordando las reclamaciones que sustenten en la controversia entre el no apto y la no incapacidad laboral.
- **Mejora de la comunicación entre agentes implicados atención sanitaria, gestores de la incapacidad y el mundo del trabajo.**
- **Incorporación parcial al trabajo (Altas Parciales) tras incapacidad.** Facilitar la reincorporación parcial, progresiva o gradual, bien en horario, bien en intensidad de las cargas de trabajo, promoviendo una reintegración más efectiva evitando recaídas. En la etapa inicial de retorno facilitar horarios flexibles o reducción horaria que favorezcan la conciliación familiar. Tras un proceso que obligadamente supone una nueva visión vital y un significado nuevo de la importancia y trascendencia del trabajo, con mayor necesidad del apoyo familiar.
- **Facilitar la adaptación laboral efectiva ante la “Aptitud sobrevenida”,** considerando la nueva situación del trabajador reincorporado y la presencia de nuevos riesgos contraídos, riesgos en su salud y riesgos del trabajo para su salud.
- **Consideración del retorno laboral del superviviente al cáncer como “Trabajador Sensible”.**
- **Evitar controversias entre alta médica y no apto**, yendo más allá de lo prestacional al extender el alta médica, con concordancia decisoria, en ese continuo que debiera existir entre capacidad y aptitud.
- **Mayor detección y protección de los factores psicosociales en el trabajo y riesgos psicosociales**, pues una de las secuelas más habituales del superviviente de cáncer es la fragilidad y el deterioro psicológico, que potenciarían el riesgo.
- **Mejoras en la organización, condiciones y clima laboral**, que fomenten la satisfacción laboral, y el sentimiento de apoyo al retorno.
- **Incentivación a las empresas para promover el retorno de trabajadores con cáncer.** Medidas que supongan beneficios fiscales y reducción de cotizaciones de empresa.
- **Programas Formación y Rehabilitación** para potenciar la reinserción laboral del trabajador tras el cáncer.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vicente Pardo José Manuel, López-Guillén García Araceli. Cáncer en población trabajadora. Incapacidad y riesgo de exclusión laboral y social. *Medicina Seguridad Trabajo*. 2018 Dic; 64(253): 354-378. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2018000400354&lng=es.
2. Molina, Raquel & Feliu, Jaime. (2011). La reinserción laboral: un nuevo reto en el paciente con cáncer. *Psicooncología*. 8(1): 4. DOI: 10.5209/rev_PSIC. 2011.v8.n1.4. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/PSIC/article/view/PSIC111120045A>
3. Endo, M., Haruyama, Y., Takahashi, M., Nishiura, C., Kojimahara, N., & Yamaguchi, N. (2015). Returning to work after sick leave due to cancer: a 365-day cohort study of Japanese cancer survivors. *Journal of Cancer Survivorship: Research and Practice*, 10(2), 320–329. doi: 10.1007/s11764-015-0478-3. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11764-015-0478-3>
4. Kiasuwa Mbengi, Régine et al. "Barriers and opportunities for return-to-work of cancer survivors: time for action--rapid review and expert consultation." *Systematic Reviews* vol. 5 35. 24 Feb. 2016, doi: 10.1186/s13643-016-0210-z. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0210-z>
5. Endo M, Haruyama Y, Muto G, et al. Work Sustainability Among Male Cancer Survivors After Returning to Work, *Journal of Epidemiology*, 2018, Volume 28, Issue 2, Pages 88-93. Disponible en: <https://doi.org/10.2188/jea.JE20160152>
6. Wolvers, MDJ, Leensen, MCJ, Groeneveld, IF et al. Longitudinal Associations Between Fatigue and Perceived Work Ability in Cancer Survivors. *J Occup Rehabil* (2018). Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10926-018-9814-6>
7. Schumacher L, Armaou M, Rolf P, et al. Usefulness and engagement with a guided workbook intervention (WorkPlan) to support work related goals among cancer survivors. *BMC Psychol* 2017;5:34. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40359-017-0203-2>
8. Fitch, MI, Nicoll, I. Returning to work after cancer: Survivors', caregivers', and employers' perspectives. *Psycho-Oncology*. 2019; 792-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/pon.5021>
9. Vicente Pardo José Manuel, López-Guillén García Araceli. Los factores psicosociales como predictores pronósticos de difícil retorno laboral tras incapacidad. *Medicina y Seguridad del Trabajo*. 2018 Mar; 64(250): 50-74. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2018000100050&lng=es.
10. Wolvers, MDJ et al. "Predictors for earlier return to work of cancer patients". *Journal of Cancer Survivorship: Research and Practice* vol. 12,2 (2017): 169-177. Doi: 10.1007/s11764-017-0655-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11764-017-0655-7>
11. European Agency for Safety and Health at Work - EU-OSHA. Rehabilitation and return to work after cancer. Literature review European Risk Observatory. Disponible en: <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/rehabilitation-and-return-work-after-cancer-literature-review>
12. Volker Arndt, Lena Koch-Gallenkamp, Heike Bertram, Andrea Eberle, Bernd Holleczeck, Ron Pritzkeleit, Mechthild Waldeyer-Sauerland, Annika Waldmann, Sylke Ruth Zeissig, Daniela Doege, Melissa S. Y. Thong & Hermann Brenner (2019) Return to work after cancer. A multi-regional population-based study from Germany, *Acta Oncologica*. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/0284186X.2018.1557341>
13. Caron Maryse, Durand Marie-José, Tremblay Dominique, « Interventions pour le retour et le maintien au travail après un cancer : revue de la littérature », *Santé Publique*, 2017/5 (Vol. 29), p. 655-664. Disponible en: <https://www.cairn.info/revue-sante-publique-2017-5-page-655.htm>
14. López-Guillén García Araceli, Vicente Pardo José Manuel. Necesidad de políticas de retorno al trabajo tras incapacidad laboral prolongada, en materia de seguridad social. *Medicina y Seguridad del Trabajo*. 2018 Dic [citado 2019 Mayo 13] ; 64(253): 379-401. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2018000400379&lng=es.
15. Vicente Pardo, José Manuel. El Informe Médico de Valoración de la Capacidad Laboral y la Ficha de Evaluación de la Capacidad Laboral una nueva herramienta en la gestión y valoración de las situaciones de incapacidad. Disponible en: http://www.lmee-svmt.org/panel-lmee-svmt/tinymce/plugins/filemanager/uploads/20130924-Actualizacion/131004_DrVicente_Informe_Medico_Valoracion_Capacidad_Laboral.pdf

MEDICINA y SEGURIDAD *del trabajo*

Revisión

Relación entre la exposición ocupacional a Campos Electromagnéticos y riesgo de desarrollar cáncer: una Revisión Sistemática

Relation Between the Occupational Exposure to Electromagnetic Fields and the Risk of Developing Cancer: A Systematic Review

Sabrina Pozzobon¹, Cristina Rivera Nieto², Ximena Tatiana Lasso Ruales², Ana Bella Alcaraz Martínez¹, Alexander Utria Velázquez¹

1. Unidad Docente de Medicina del Trabajo de Madrid. España.

2. Unidad Docente de Medicina del Trabajo de Castilla La Mancha. España.

Recibido: 07-05-2018

Aceptado: 17-05-2019

Correspondencia

Correo electrónico: criveran@sescam.jccm.es

Este trabajo se ha desarrollado dentro del Programa Científico de la Escuela Nacional de Medicina del Trabajo del Instituto de Salud Carlos III en convenio con la Unidad Docente de Medicina del Trabajo de Castilla la Mancha y la Unidad Docente de Medicina del Trabajo de la Comunidad de Madrid. Madrid. España.

Resumen

Los campos electromagnéticos (CEM) están presentes en todos los ambientes en dónde se utiliza energía eléctrica. Toda la población se encuentra expuesta a CEM, pudiendo éstos producir efectos en la salud.

Este trabajo pretende constatar si existe relación entre la exposición ocupacional a CEM y el desarrollo de cáncer.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en siete bases de datos: MEDLINE, COCHRANE, WOK, IBECs, LILACS, EMF-portal y SCOPUS. Como criterio de inclusión, se tuvieron en cuenta los artículos publicados entre 2000 y 2017, el tipo de artículo, el idioma y que la población expuesta a CEM fuese únicamente ocupacional.

La presente revisión sistemática encuentra resultados contradictorios entre la exposición ocupacional a CEM y el desarrollo de cáncer, por tanto, no se puede llegar a una conclusión sólida. La evidencia parece demostrar que altos niveles de exposición a CEM podrían aumentar el riesgo de padecer ciertos tipos de cánceres.

Debido a la diversidad de resultados obtenidos, se deberían realizar nuevos estudios con una mejor calidad metodológica y con un número suficiente de trabajadores expuestos a dosis altas de CEM. Por último, deberían aplicarse en todos los estudios medidas o matrices de exposición homogéneas para permitir la mejor comparación de resultados.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):139-59

Palabras clave: campos electromagnéticos, exposición ocupacional, cáncer.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Abstract

Electromagnetic fields (EMF) are present at any place where electric energy is used. There is a permanent risk of developing adverse health consequences, since population is exposed to EMF.

This work aims to investigate if any relation between the occupational exposure to EMF and its cancer associated risks took place.

A systematic review of the literature was carried out in seven databases: MEDLIE, COCHRANE, WOK, IBECs, LILACS, EMF-portal and SCOPUS. The articles published between 2000 and 2017, the article type, language, and just occupationally exposure population were taken into account in the inclusion criteria.

Contradictory results between occupational EMF exposure and the risk of developing cancer were found by this systematic criteria. Nevertheless, evidence seems to demonstrate that high-level EMF exposure might arise the risk of causing any type of cancer.

Given that diversity of results found, new studies should be done with a better methodological quality and an enough number of workers exposed to EMF high levels. In closing and in order to obtain a better result comparison, standard EMF exposure measurements should in every single future study be applied.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):139-59

Keywords: electromagnetic fields, neoplasms, occupational exposure.

INTRODUCCIÓN

Los efectos de los campos electromagnéticos han suscitado interés y curiosidad desde la antigüedad. Las primeras observaciones conocidas sobre los fenómenos eléctricos se remontan a Tales de Mileto (624-546 a.C.)¹.

El electromagnetismo tiene muy diversas manifestaciones: los rayos X, la luz ultravioleta, las ondas de radio y los campos estáticos. Siendo todas emisiones electromagnéticas diferentes, que se pueden caracterizar por su frecuencia, longitud de onda o energía¹. Según el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio de 2016, se entiende por campos electromagnéticos (CEM): los campos eléctricos estáticos, los campos magnéticos estáticos y los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variables en el tiempo, con frecuencias comprendidas entre 0 Hz y 300 GHz². Toda la población se encuentra expuesta en cierto grado a los campos electromagnéticos, por lo tanto, para el estudio de su evaluación es importante separar a las personas más expuestas de las menos expuestas³.

Los campos electromagnéticos (CEM) pueden producir efectos sobre la salud. Para ello, es necesario, que exista una interacción entre dichos campos y las estructuras biológicas y que se produzcan en éstas algún cambio fisiológico perceptible o detectable. Estos cambios se denominan “efectos biológicos” y se caracterizan por la existencia de una transferencia energética, que genera una señal que puede ser percibida y amplificada por las células, para producir posteriormente una respuesta del organismo¹. Por ejemplo, la radiación no ionizante (RNI) que engloba toda la radiación y los campos del espectro electromagnético, no tiene suficiente energía para ionizar la materia y es por tanto incapaz de dañar el ADN⁴. Esto indica que los CEM no serían agentes mutagénicos “per se” y requerirían la presencia de un precursor para iniciar el desarrollo del cáncer⁵. Sin embargo, en el año 2002 el Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) categorizó las radiaciones electromagnéticas, incluyendo frecuencias hasta 60hz, como posiblemente carcinógeno para los humanos (grupo 2B)⁶.

En los últimos 44 años se han realizado diversas investigaciones sobre campos electromagnéticos y sus posibles efectos en la salud, publicándose aproximadamente 2900 estudios relacionados con cáncer⁶. Uno de ellos, fue el de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP, por sus siglas en inglés), que declaró en su revisión que los estudios sobre el riesgo de tumor cerebral y leucemia en adultos en relación con la exposición ocupacional a CEM han variado desde asociaciones nulas a fuertemente positivas⁷. En los estudios realizados sobre cáncer de mama, se plantea la hipótesis de que los CEM suprimen la producción nocturna de melatonina, la cual es un inhibidor de la carcinogénesis mamaria. Por tanto, la reducción de la melatonina aumenta el riesgo de desarrollo de dicho cáncer⁸. Sin embargo, hay otros procesos inducidos por CEM que también aumenta el riesgo de desarrollo de cáncer de mama como: la proliferación de células mamarias cancerígenas, la inhibición del proceso de diferenciación celular y la disrupción de señales de transducción mamaria⁹.

OBJETIVOS

El objetivo general de esta revisión sistemática es:

- Constatar si existe relación entre la exposición ocupacional a campos electromagnéticos y el desarrollo de cáncer; ya que los estudios previos son inconsistentes y dicha relación es aún controvertida.

Teniendo como objetivos específicos los siguientes:

- Explorar los diferentes tipos de cánceres clasificándolos en: mama, tumor cerebral, hematológico y otros.
- Valorar la relación de los efectos según el tiempo y nivel de la exposición a CEM de los cánceres más estudiados.
- Observar el nivel de evidencia científica que existe para cada estudio analizado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos científicos, publicados entre 2000 y 2017 en siete bases de datos: MEDLINE, COCHRANE, WOK, IBECs LILACS, EMF-portal, SCOPUS. La última fecha de consulta fue el 23/11/2017. Para dicha búsqueda se utilizaron los descriptores y ecuaciones observados en la [tabla I](#). Posteriormente se procedió a la selección de artículos para su lectura sistemática en base a los criterios de inclusión ([tabla II](#)).

Tabla I. Bases de datos. Descriptores y ecuaciones de búsqueda.

Bases de datos	Descriptores y ecuaciones
MEDLINE	((("neoplasms"[MeSH Terms]) AND (((occupational exposure[MeSH Terms]) OR occupational diseases[MeSH Terms])) AND "electromagnetic fields"[MeSH Major Topic]) AND Humans[Mesh])) AND ("2000/01/01"[PDat] : "3000/12/31"[PDat]) AND Humans[Mesh] AND adult[MeSH])) OR (((((neoplasm OR cancer OR neoplasia OR tumor)) AND electromagnetic fields) AND (occupational exposure OR occupational diseases))) NOT medline [sb])
COCHRANE	MeSH descriptor: [Neoplasms] explode all trees MeSH descriptor: [Occupational Exposure] explode all trees MeSH descriptor: [Occupational Diseases] explode all trees MeSH descriptor: [Electromagnetic Fields] explode all trees #1 and #4 and (#3 or #2)
WOK	Topic:(“electromagnetic fields” AND “occupational exposure” AND “neoplasms” AND “humans”). Filters: from 2000-2017, exclude Medline
IBECs:	cáncer [Descriptor de asunto] and campos electromagnéticos [Descriptor de asunto] and exposición ocupacional [Descriptor de asunto]
LILACS	“campos electromagnéticos” [Descriptor de asunto] and “exposición profesional” [Palabras] and “CANCER” [Palabras]
EMF-portal	electromagnetic fields” AND “neoplasms” AND “occupational exposure” AND adults
SCOPUS	“electromagnetic fields” AND (cancer OR neoplasms) AND “occupational exposure” AND NOT INDEX (medline). Filters from 2000-2017, medicine, revision and article

Tabla II. Criterios de inclusión.

Variables	Criterios de inclusión
Artículos seleccionados	Los que relacionan exposición ocupacional a radiaciones electromagnéticas y cualquier tipo de cáncer
Tipo	Artículos científicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis
Población	Trabajadores y trabajadoras
Fecha de publicación	A partir del año 2000
Idioma	Español, inglés, francés, italiano y portugués
Tipo de exposición	Ocupacional

Una vez seleccionados los artículos, se obtienen a texto completo a partir de la biblioteca de la Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Tras la recuperación de los artículos y lectura de éstos, se procede a su valoración siendo rechazados los artículos pertinentes siguiendo los criterios de exclusión ([tabla III](#)). Los artículos fueron valorados por cada investigador tras su lectura sistemática y se consensuó en reunión aquellos artículos en los que surgieron dudas para su inclusión.

Para determinar la calidad de la información de cada artículo, se evaluó mediante los criterios STROBE¹⁰ y PRISMA¹¹ de EQUATOR Network, utilizando además estos

últimos para la elaboración del presente trabajo; y para evaluar la evidencia científica de cada uno, se utilizaron los criterios SIGN de la “Scottish Intercollegiate Guidelines Network”¹².

Tabla III. Criterios de exclusión.

Variables	Criterios de exclusión
No cumplir criterios de inclusión	
Distintas bases de datos	Duplicados o ampliación de estudio previo
Población	< 18 años o hijos de trabajadores expuestos*
Resultados	No distinción entre exposición ocupacional y no ocupacional, estudios en población general, exposición a telefonía móvil
Exposición y mortalidad	Estudios cuya variable principal sea el estudio de la mortalidad, en lugar del riesgo de padecer cáncer por la exposición a CEM
Artículos no obtenidos	Tras solicitud previa
Estudios no originales	–

*T. Tynes, T. Haldorsen 2003, T. Tynes et al 2003 y Ulla M. Forssén 2004, incluyen en su análisis estadístico población trabajadora mayor de dieciséis años.

RESULTADOS

La tabla IV refleja el número total de artículos recuperados en cada una de las bases de datos consultadas tras aplicar las distintas ecuaciones de búsqueda, así como el número de artículos seleccionados para su revisión sistemática de acuerdo al proceso de selección seguido.

Tabla IV. Número de artículos recuperados y seleccionados.

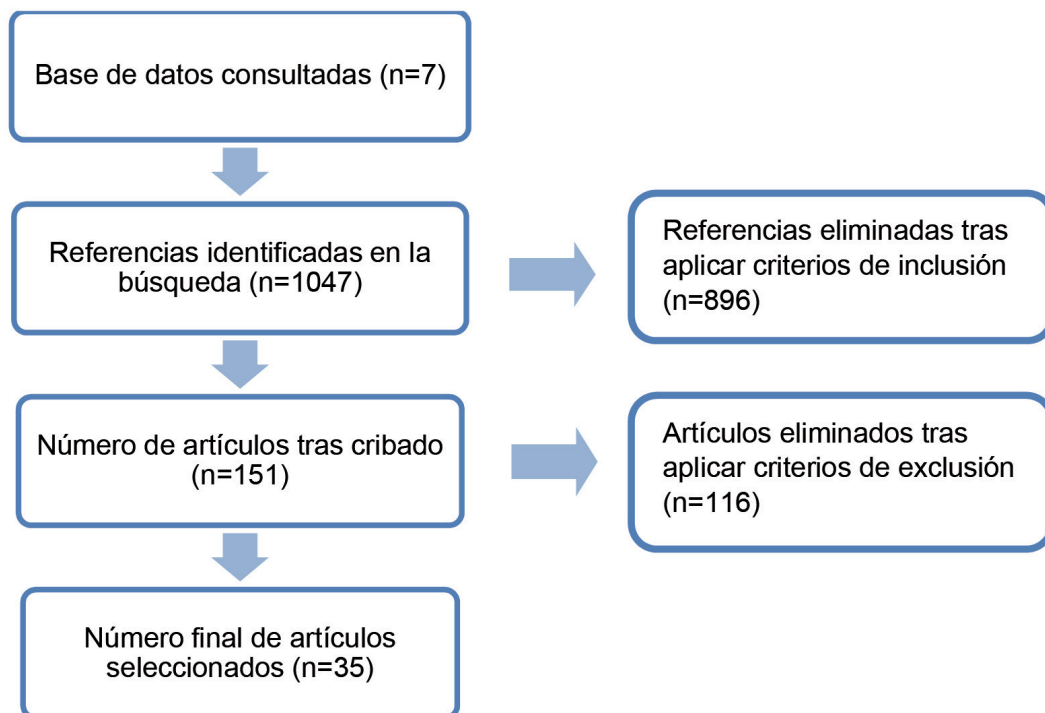
Base de datos	Artículos recuperados sin filtros	Artículos recuperados con filtros	Artículos seleccionados
Medline	230	63	30
WOK	3	3	0
LILACS	1	1	0
IBECs	1	0	0
COCHRANE	0	0	0
SCOPUS	570	22	1
EMF-portal	242	62	4
Total	1047	151	35

Se recuperaron un total de 1047 referencias de las cuales 896 fueron eliminadas por no cumplir los criterios de inclusión o por estar repetidos en las diferentes bases de datos. De los 151 artículos restantes válidos, se procedió a la lectura de los títulos y resúmenes de cada uno y se aplicaron los criterios de exclusión dando como resultado una selección para lectura sistemática un total de 35 artículos para su lectura sistemática (Figura 1).

Desde el punto de vista del análisis metodológico el tipo de diseño de los estudios incluidos en la revisión fueron: 2 metaanálisis, 2 revisiones sistemáticas, 6 estudios de cohortes y 25 estudios de casos-controles.

Villeneuve et al. (2000)¹³ en un estudio casos-control anidado, comparan la exposición a campos eléctricos y electromagnéticos, en sus resultados encuentran asociación entre los campos eléctricos y leucemia, sin lograr los mismos resultados en los campos electromagnéticos > 0.47 μ T OR = 2.31 (IC 95%: 0.66-8.12).

Figura 1. Diagrama de flujo de los resultados de la búsqueda.



Forssén et al. (2000)¹⁴ realizaron un estudio caso-control en población residente alrededor de 300 metros de líneas de transmisión en Suecia combinado con exposición ocupacional a CEM y su asociación con cáncer de mama femenino. Exposición ocupacional superior a 0.25 μ T antes del diagnóstico se estima un RR = 1.0 (IC 95%: 0.6-1.7). Mujeres menores de 50 años al diagnóstico tienen RR = 1.5 (IC 95%: 0.6-3.5). Mujeres menores de 50 años y con receptores estrogénicos positivos para cáncer de mama RR = 3.2 (IC 95%: 0.5-18.9). Los resultados fueron similares al combinar exposición residencial y ocupacional.

Fincham et al. 2000¹⁵ realizaron un estudio casos y controles. Toman historias laborales de 1272 pacientes con cáncer y 2666 controles en Canadá, para relacionar el riesgo de algunas profesiones con cáncer de tiroides. Concluyen que la exposición a CEM no afecta al riesgo de padecer este tipo de cáncer OR = 1.59 (IC 95%: 0.80-3.15).

Van Wijngaarden et al. (2001)¹⁶ estudian 843 casos de cáncer de mama tomados del Registro de cáncer Central de Carolina del Norte y 773 controles, encontrando que para una exposición acumulada de 20 años o más existían riesgos moderadamente elevados para niveles medios de exposición OR = 1.5 (IC 95%: 1.1-2.0), con una asociación más fuerte para mujeres premenopáusicas con exposición en los últimos 10 a 20 años OR = 1.7 (IC 95%: 1.1-2.7), y aquellas con cáncer de mama y receptor de estrógeno positivo OR = 2.06 (IC 95%: 1.1-4.0). Los resultados dan muy poco apoyo a que los CEM tengan una relación dosis-respuesta con cáncer de mama.

Fabbro-Peray et al. (2001)¹⁷ realizaron un estudio con 445 casos y 1963 controles. Para los radio-operadores, se observó un aumento de riesgo de Linfoma No Hodgkin (LNH) estadísticamente significativo OR = 3.33 (IC 95%: 1.5-7.1) $p = 0.005$. También para los trabajadores que soldaban diariamente OR = 2.6 (IC 95%: 1.4-5.1) $p = 0.005$. Se tuvo en cuenta el tiempo de exposición, encontrándose una asociación estadísticamente significativa para radio-operadores expuestos ≤ 9.5 años OR = 6.3 (IC 95%: 2.1-18.9) $p=0.001$ y en soldadores expuestos ≤ 13 años OR = 2.7 (IC 95%: 1.3-5.5) $p = 0.01$. En ambos casos los resultados se encuentran ajustados por edad, género, nivel cultural y localización. Debido al poco número de trabajadores expuestos es necesario confirmar dichos resultados.

Bethwaite et al. (2001)¹⁸ estudiaron 110 casos y 199 controles observando un aumento de riesgo de leucemia estadísticamente significativo entre soldadores OR = 2.8 (IC 95%: 1.2-6.8) y trabajadores de línea telefónica OR = 5.81 (IC 95%:1.2-27.8). Este aumento de riesgo se atribuye a la Leucemia Aguda No Linfocítica (LANL) OR = 2.31 (IC 95%: 1.2-4.6.) en lugar de a la Leucemia Linfoblástica (LAL).

Pollán et al. (2001)¹⁹ computaron ratios de incidencia estandarizada de cáncer de mama desde 1971-1989 en una cohorte de hombres suecos con edades entre 25-59 años y lo relacionaron con tipos de ocupación. Encontraron un riesgo relativo en exposiciones por encima del primer cuartil (0.12 μ T) RR = 1.31 (IC 95%: 0.94-1.81) sin un claro patrón de exposición-respuesta. No encontraron clara evidencia del rol de los CEM como etiología para desarrollar cáncer de mama en hombres.

Stang et al. (2001)²⁰ entrevistaron 118 casos de melanoma uveal y 475 controles, en donde se indagaba por la exposición laboral a CEM y radiación de radiofrecuencia, en este último encontraron asociación con el tumor estudiado, pero con CEM los resultados no fueron concluyentes sobre la fuente de los CEM como máquinas eléctricas OR = 1.0 (IC 95%: 0.6-1.7) y pantallas de visualización OR = 1.1 (IC 95%: 0.6-1.9).

Ahlbom et al (2001)⁸ realizó una revisión sistemática que incluye el estudio de la leucemia, tumores cerebrales, cáncer de mama y cáncer de pulmón. De manera general la medición de la exposición ocupacional a CEM es incompleta y difícil. En el caso de la leucemia encontramos desde asociaciones positivas dependientes de dosis respuestas, hasta asociaciones nulas. Respecto a los tumores cerebrales, la asociación fue mayor en aquellos que estudian únicamente gliomas. Sobre el cáncer de mama, son numerosos los estudios que tienen en cuenta los factores de riesgo en la mujer. Pero hay pocos que relacionen a éstas con la exposición ocupacional debido al escaso número de mujeres empleadas en trabajos relacionados con los CEM. Respecto al cáncer de pulmón se encuentra un efecto dosis respuesta en un estudio OR = 6.7 (IC 95%: 2.7-16.6).

Goodman et al (2002)²¹ hacen una revisión sistemática informando que los factores de confusión (FC) no controlados, ya sean solos o en combinación es poco probable que produzcan una OR espuria de más de 1.5 entre exposición a CEM y cáncer de mama. Sin embargo, los FC descontrolados podrían representar un RR en el rango de 1.2-1.3; y por el contrario una asociación falsa negativa podría ocurrir si el grupo de estudio incluye una gran cantidad de migrantes de Asia y África.

Baumgardt-Elms et al (2002)²² realizaron un estudio caso control con 269 casos de cáncer testicular y 797 controles en 5 ciudades alemanas. Para cada una de las 5 categorías de exposición (A-E), se calculó OR estratificada por edad y región. Para la categoría A de exposición (44.6% casos), que incluye trabajar en un complejo ambiente eléctrico, se observó una OR = 0.9 (IC 95%: 0.67-1.21). Para las otras categorías tampoco se encontró asociación estadísticamente significativa. Por tanto, la exposición a CEM no parece ser factor de riesgo para el cáncer testicular.

Navas-Acién et al. (2002)⁵ elaboraron un estudio de cohortes, donde analizó la relación entre nivel de exposición a CEM (< 0.13 μ T, 0.13-0.20 μ T, > 0.20 μ T) y el riesgo de glioma y meningioma, en hombres suecos trabajadores. Se observó una asociación estadísticamente significativa en el aumento de riesgo de glioma en el segundo y tercer nivel de exposición: [0.13-0.20 μ T; RR = 1.12 (IC 95%: 1.02-1.22)] y [0.20-0.30 μ T; RR = 1.12 (IC 95%: 1.01-1.25)] respectivamente. Sin embargo, no se encontró asociación en los expuestos a > 0.30 μ T RR = 1.07 (IC 95%: 0.94-1.91). No se encontró relación entre exposición a CEM y meningioma. Aunque los resultados mencionados deben ser confirmados.

Villeneuve et al. (2002)²³ realizaron un estudio tipo caso-control con 543 casos y los mismos controles. Se estudió la presencia de astrocitoma, glioblastoma y otros tumores cerebrales en hombres trabajadores de 8 provincias canadienses. No se observó aumento del riesgo de cáncer en hombres con un nivel de exposición > 0.6 μ T ni < 0.3 μ T. Sin embargo, se encontró un aumento estadísticamente significativo en aquellos

diagnosticados de glioblastoma multiforme OR = 5.36 (IC 95%: 1.16-24.78), resultado que debe ser interpretado con cautela debido a los pocos diagnósticos de glioblastoma multiforme.

Labrèche et al. (2003)²⁴ realizan un estudio con 608 casos y 667 controles en mujeres, diagnosticadas de cáncer de mama entre los 50 y 75 años, expuestas a CEM en su vida laboral. Encuentran asociación estadísticamente significativa en mujeres expuestas a media y alta intensidad (0.5-10 μ T) antes de los 35 años con tumores con receptor de estrógeno positivo OR = 1.56 (IC 95%: 1.02-2.39).

Kliukiene et al (2003)²⁵ realizan dos estudios en operadoras de radio y telégrafo expuestas a radio frecuencia y frecuencias extremadamente bajas (50Hz): uno tipo cohorte (n = 2619) y posteriormente uno tipo caso control anidado (99 casos y 396 controles). Los resultados en el grupo con mayor exposición acumulada fueron OR = 2.02 (IC 95%: 0.97-4.22). Sus resultados sugieren relación entre la dosis acumulada de radiación electromagnética y el riesgo de cáncer de mama.

Willett et al (2003)²⁶ realizaron un estudio con 764 casos de trabajadores expuestos a CEM y diagnosticados de leucemia aguda y 1510 controles. Se encontró una relación significativa en el caso de LLA en mujeres expuestas OR = 3.48 (IC 95%: 1.18-10.2), siendo los demás casos de LLA y LMA no estadísticamente significativos.

Tynes y Haldorsen (2003)²⁷ estudiaron 1068 casos diagnosticados de leucemia expuestos a CEM y 2126 controles, en el periodo x años > 31 (0.1 μ T). Encontraron asociación no estadísticamente significativa en el aumento de riesgo de leucemia y mieloma por exposición ocupacional a CEM.

Tynes et al (2003)²⁸ realizaron un estudio tipo caso control anidado con exposición a CEM (> 0.1 μ T) en 807 casos diagnosticados de melanoma y 1614 controles, no encontrando relación estadísticamente significativa en el incremento de riesgo de melanoma por exposición a CEM en el trabajo.

Kliukiene et al (2004)²⁹ realizan un estudio de casos y controles analizando 158 casos de cáncer de mama del Registro de Cáncer Noruego y 211 controles. Se observó que las mujeres con la mayor exposición ocupacional tenían una OR = 1.13 (IC 95%: 0.91-1.40) en comparación con aquellos que no estaban expuestos en el trabajo, cuyos resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

Forssén et al (2005)³⁰ estudian en Suecia un total de 20,400 casos de cáncer de mama a partir del Registro Regional de Cáncer de Estocolmo y 116,227 controles seleccionados al azar de la base de estudio. No se encontraron evidencias de un mayor riesgo de cáncer de mama entre las mujeres que trabajan en ocupaciones con alta exposición a CEM. Sin embargo, un mayor riesgo de cáncer de mama podría estar en relación con algunas exposiciones que no sean los CEM.

Klaeboe et al (2005)³¹ realizaron un estudio caso control anidado que midió el riesgo de tumor cerebral teniendo en cuenta la exposición ocupacional y residencial a CEM, analizándose por separado. Los resultados para la exposición ocupacional mostraron una asociación inversa.

Berg et al (2006)³² realizaron un estudio caso control con 366 gliomas, 381 meningiomas y 1494 controles. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre el riesgo de dichos cánceres y la exposición ocupacional a campos electromagnéticos de radiofrecuencia / microondas.

Lope et al. (2006)³³ elaboraron un estudio de cohortes histórico de 2.992.166 trabajadores hombres y mujeres de Suecia seguidos entre 1971 y 1989. Se midió la exposición ocupacional a CEM a través de 3 matrices de exposición laboral. Obtuvieron como resultado que la exposición ocupacional a CEM no presentó efectos sobre el riesgo de padecer cáncer de tiroides. Sin embargo, las mujeres expuestas a altas dosis de radiación si presentaron un aumento del riesgo RR = 1.85 (IC 95%: 1.02-3.35).

McElroy et al. (2007)⁹ realizaron un estudio de casos y controles en mujeres que durante su vida laboral habían estado expuestas a CEM, siendo 6213 casos y 7390 controles. Sus resultados sugieren que la exposición a altas dosis de CEM puede estar asociadas con una ligera elevación del riesgo de cáncer de mama (para exposición alta OR = 1.16 (IC 95%: 0.9-1.5)), para exposición media OR = 1.09 (IC 95%: 0.96-1.23) y para baja exposición OR = 1.06 (IC 95%: 0.99-1.14).

Johansen et al. (2007)³⁴ estudian los riesgos para leucemia, cáncer cerebral y cáncer de mama en una cohorte de empleados de servicios públicos y privados que suministran electricidad en Dinamarca. No se encontró un aumento en el riesgo de estos cánceres entre 28.224 sujetos con más de 3 meses de empleo, en quienes no se había diagnosticado cáncer antes del primer empleo.

Karipidis et al. (2007)³⁵ realizaron un estudio de casos y controles con 414 casos histológicamente confirmados de glioma (diferenciados en alto y bajo grado) y 412 controles de Melbourne, Australia. Recolectaron la historia ocupacional detallada y estimaron la exposición ocupacional a CEM a través de 3 métodos: auto-reportado, revisión por un higienista experto y a través de una matriz de exposición laboral (JEM). Obtuvieron resultados estadísticamente más elevados, pero no significativos cuando la exposición fue valorada por un higienista experto. Encontraron en el grupo con mayor exposición OR = 1.4 (IC 95%: 0.85-2.27) para todos los gliomas y OR = 1.51 (IC 95%: 0.90-2.53) para gliomas de alto grado.

Karipidis et al. (2007)³⁶ realizaron un estudio de casos y controles, (416 casos y 422 controles) considerando como casos aquellos gliomas histológicamente confirmados, diagnosticados entre 1987 y 1991 en Melbourne Australia, y una historia ocupacional detallada. La exposición ocupacional a CEM se midió a través de la matriz de exposición laboral finlandesa (FINJEM). En expuestos de 0-0.75 μ T obtuvieron una OR = 0.76 (IC 95%: 0.52-1.11), en expuestos de 0,75-2,5 μ T OR = 0,80 (IC 95%: 0.55-1.17) y en expuestos a > 2,5 μ T con una p = 0.20 OR = 0.79 (IC 95%: 0.58-1.18). Concluyendo que no encontrados evidencia de que exista relación entre la aparición de glioma y la exposición ocupacional a CEM.

Karipidis et al. (2007)³⁷ realizaron un estudio de casos y controles con 694 casos de LNH y 694 controles de 2 regiones de Australia, tomando la historia ocupacional de cada uno y midieron la exposición ocupacional a campos electromagnéticos a través de una matriz de exposición laboral realizada en EEUU. Obtuvieron un valor total de OR = 1.48 (IC 95%: 1.02-2.16) en los niveles de mayor exposición y concluyeron que sus resultados apoyan levemente la hipótesis del aumento de riesgo de LNH antes la exposición de CEM.

Kheifets et al. (2008)³⁸ realizaron una actualización de 2 metaanálisis que evalúan la exposición ocupacional a campos electromagnéticos con tumores cerebrales y leucemia. Obtuvieron OR = 1.14 (IC 95%: 1.07-1.22) para 47 estudios de tumores cerebrales y OR = 1.16 (IC 95%: 1.11-1.22) para 56 estudios de todos los tipos de leucemia, evidenciando para ambos tipos de cáncer un ligero aumento del riesgo de 10% y 13% respectivamente en relación a la exposición ocupacional a CEM.

Coble et al. (2009)³⁹ realizaron un estudio de casos y controles en 3 hospitales de EEUU. Se obtuvieron 489 casos de glioma, 197 casos de meningioma y 799 controles. La historia ocupacional se obtuvo a través de cuestionarios y la exposición ocupacional evaluada a través de la matriz de exposición laboral (JEM) con modificaciones basadas en el puesto de trabajo. Obtuvieron como resultado para gliomas una OR = 0.8 (IC 95%: 0.6-1.1) en expuestos entre 1,5-3.0 mG y OR = 0.8 (IC 95%: 0.6-1.1) en expuestos a > 3.0 mG, con una p = 0,19. En el caso de meningiomas obtuvieron una OR = 1.0 (IC 95%: 0.7-1.6) en expuestos entre 1,5-3.0 mG y OR = 1.0 (IC 95%: 0.6-1.8) en expuestos a > 3.0 mG, con una p = 0.79. Concluyendo que no existe relación entre la exposición ocupacional a CEM y el aumento del riesgo de padecer gliomas o meningiomas.

Behrens et al (2010)⁴⁰ realizan un estudio con 293 pacientes con melanoma uveal y 3198 sujetos control en 9 países europeos, encontrando que las mujeres expuestas a

instalaciones de transmisión eléctrica mostraron riesgos elevados OR = 5,81 (IC 95%: 1.72-19.66). Se observaron asociaciones positivas con la exposición a CEM en salas de control entre hombres y mujeres, pero la mayoría de los aumentos de riesgo se restringieron a sujetos con color de iris oscuro, con un mayor aumento del riesgo entre las mujeres en comparación con los hombres, concluyendo que las mujeres expuestas de ojos oscuros pueden estar en particular riesgo de padecer melanoma uveal.

Baldi et al. (2011)⁴¹ estudiaron en el suroeste de Francia entre mayo de 1999 y abril de 2000 un total de 221 tumores del sistema nervioso central: 105 gliomas, 67 meningiomas, 33 neurinomas y 16 de otras estirpes, y 442 controles emparejados por sexo seleccionados de la población general. Se encontró un aumento no significativo en el riesgo de exposición ocupacional a CEM OR = 1.52 (IC 95%: 0.92-2.51), este aumento se volvió significativo para los meningiomas, especialmente cuando se consideró CEM por separado OR = 3.02 (IC 95%: 1.10-8.25). Estos datos sugieren que la exposición ocupacional o residencial a CEM puede jugar un papel en la aparición de meningioma.

Sun et al. (2013)⁴² realiza un metaanálisis con 7 estudios de casos y controles y 11 estudios de cohortes sobre la exposición a campos electromagnéticos y el riesgo de cáncer de mama masculino. Se encontró un aumento estadísticamente significativo OR agrupadas = 1.32 (IC 95%: 1.14-1.52) $p < 0.001$, y los análisis de subgrupos también arrojaron resultados similares, sugiriendo que la exposición a los CEM puede asociarse con el aumento del riesgo de cáncer de mama masculino.

Koeman et al. (2014)⁴³ elaboraron un estudio de cohorte prospectivo en Países Bajos con 120,852 entre hombres y mujeres, encontrando para la exposición elevada asociación significativa para LMA y LF y para exposición acumulativa asociación positiva y significativa con LF, pero no con LMA entre hombres. No evidencian asociación para cáncer de pulmón, mama ni cerebro.

Carlberg et al (2017)⁴⁴ estudiaron 1346 casos de glioma y 3485 controles en Suecia encontrando un aumento del riesgo del astrocitoma grado IV (glioblastoma multiforme) para la exposición ocupacional a CEM. La exposición acumulada para el glioblastoma multiforme dio para las categorías de exposición más alta en la ventana de tiempo 1-14 años una OR = 1.9 (IC 95%: 1.4-2.6) $p < 0,001$, y en la ventana de tiempo de 15 años o más una OR = 0.9 (IC 95%: 0.6-1.3) $p = 0.44$.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los CEM a diferencia de otros agentes ambientales, están presentes en todos los espacios donde se utiliza energía eléctrica, por lo que los potenciales efectos de exposiciones no ocupacionales a CEM no fueron considerados en la mayoría de los estudios analizados.

Encontramos resultados contradictorios sobre la posibilidad que exista una relación causal entre CEM de baja frecuencia y tumores, ya que varios de los cánceres estudiados son de origen multifactorial. Los estudios analizados sugieren que los CEM pueden ser una de sus causas, sin lograr obtener datos consistentes que lo justifiquen. El periodo de exposición para el desarrollo del cáncer es previo a la fecha en las que se realizan las mediciones. Por tanto, se desconoce el tiempo de inducción exacto para la aparición de esta enfermedad⁴⁵.

Dentro de las limitaciones de nuestra revisión sistemática, encontramos diferentes métodos y unidades para la medición de los niveles de exposición a CEM; así como diversidad de variables, población estudiada y tiempo de seguimiento. Algunos estudios utilizan matrices, tablas y opiniones de expertos; es decir no hay un protocolo estándar para su cuantificación. Por ejemplo, las estimaciones de exposición a CEM para una misma ocupación, obtenidas a través de matrices de exposición laboral, pueden no ser precisas debido a las diferentes condiciones que tienen los trabajadores en función del

país en el que se aplica. Si tenemos en cuenta la fecha de recolección de datos observamos que en la mayoría de los estudios es previa al año 2000, por lo que se deben tener en cuenta los avances tecnológicos durante los últimos años; ya que actualmente es prácticamente imposible evitar la exposición a las radiaciones electromagnéticas. El gran desarrollo experimentado en los últimos años por la tecnología de los sistemas de comunicación ha provocado el aumento de aplicaciones en radio, televisión, satélites, líneas telefónicas, radares y antenas de telecomunicaciones⁴⁶.

Otra de las limitaciones, es que la mayoría de los estudios son retrospectivos y pueden aparecer sesgos de memoria en aquellos en los que se aplican encuestas a los participantes sobre su historia ocupacional. En los estudios de casos y controles habría que tener en cuenta el sesgo de selección, ya que en algunos los datos fueron tomados de registros electorales o censos poblacionales dando lugar a heterogeneidad dentro de los grupos y dificultando por ello el análisis de los datos. Por otro lado, el periodo de latencia del cáncer es muy largo, lo que dificulta la determinación de la asociación de exposición a CEM con la aparición de la enfermedad.

La principal fortaleza de nuestro estudio es que se trata de una revisión sistemática de la literatura científica desde el año 2000 hasta la actualidad; lo que se traduce en un amplio período de observación en comparación con lo realizado previamente. Además, se ha revisado una amplia cantidad de estudios que abordan la posible relación de los CEM con varios tipos de cáncer; centrándose la mayoría de los estudios previos en el análisis de un solo tipo de ellos. Otra fortaleza de nuestra revisión es que realizamos el análisis por tiempo y niveles de exposición, estos parámetros nos ayudan a hacernos una mejor idea de la exposición ocupacional a CEM; ya que la mayoría de los estudios, generalmente se centran sólo en uno de los dos aspectos. Por último, debemos destacar que se ha tenido en cuenta el nivel de evidencia científico de cada uno de los artículos, obteniendo como mínimo 2- según los criterios SIGN; hecho sin duda diferencial y que aporta calidad a la revisión.

Dentro de los 9 artículos que estudian la relación entre CEM y tumores hematológicos, de éstos 3 no encuentran resultados significativos^{13,28,34} y sólo 6 encontraron asociación estadísticamente significativa para al menos un tipo de cáncer: Willett et al.²⁶ encuentran relación entre LLA y mujeres, Koeman et al.⁴³ obtuvieron resultados significativos para LMA y LF en hombres con exposición elevada y además LF en exposición acumulada, mientras que Karipidis et al.³⁷ encuentran relación entre LNH y niveles altos de exposición sin distinción de género. Fabbro-Peray et al.¹⁷ estudiaron la exposición en ocupaciones evidenciando relaciones estadísticamente significativas para LNH y CEM en radio-operadores y soldados. Por su parte Bethwaite et al.¹⁸ encuentran la misma relación con leucemia aguda en los mismos trabajadores. En un metaanálisis realizado por Kheifets et al.³⁸ de 47 artículos, encuentra un ligero aumento del riesgo de padecer leucemia. En general se encuentran resultados contradictorios, siendo las asociaciones significativas únicamente en algunos estudios y en grupos de trabajadores con los niveles de exposición a CEM más altos.

De los once estudios que abordaron la posible relación entre la exposición a CEM y tumores cerebrales seis de ellos encuentran una asociación significativa con dicho factor de riesgo para al menos un tipo de cáncer^{5,8,23,38,41,44}. De los cuales, uno de ellos, Navas et al.⁵ muestra en las categorías de exposición más altas un aumento del riesgo para los gliomas. Para Villeneuve et al.²³ dicha asociación se estableció para la categoría de exposición más alta, sólo con el glioblastoma multiforme, cuyo resultado es similar al de Calberg et al.⁴⁴, el cual tiene en cuenta los años de exposición. Y Kheifehts et al.³⁸ que es un metaanálisis obtiene un resultado significativo en 47 de sus estudios. Los dos restantes^{8,41}, muestran solo asociación para glioma y meningioma respectivamente. El resto de los estudios sobre los tumores cerebrales, no mostraron asociación con la exposición a CEM para ninguna de las variantes histopatológicas ni para ninguno de los diferentes niveles de exposición estudiados^{31,32,35,36,39}.

En relación a la exposición a CEM y su posible papel como factor de riesgo para el cáncer de mama encontramos en total 11 artículos, de los cuales, 5 tuvieron resultados

estadísticamente no significativos^{14,29,30,34,43}, otros 6 con resultados dispares o significativos para un grupo concreto del estudio: Pollán et al.¹⁹ obtienen significación en exposiciones medias, sin claro patrón exposición-respuesta; McElroy et al.⁹ y Kliuliene et al.²⁵ sugieren en sus resultados que hay relación entre la exposición a CEM y la aparición de cáncer de mama cuando se alcanzan dosis de exposición o dosis de exposición acumulada altas; por otro lado, Van Wijngaarden et al.¹⁶ y Labrèche et al.²⁴ obtienen resultados no significativos, excepto para el grupo de mujeres expuestas a CEM de media-alta intensidad o alta dosis, especialmente si la exposición es anterior a los 35 años en el ámbito laboral y desarrollaron cáncer de mama receptor estrogénico positivo, en cuyo caso sí encuentran relación estadísticamente significativa. Por último, destacamos el metaanálisis realizado por Sun et al.⁴² donde se encontró relación estadísticamente significativa, con alto nivel de evidencia, para la exposición a CEM en medio laboral y el desarrollo posterior de cáncer de mama en hombres.

Entre todos los cánceres estudiados en relación a los CEM, la mayoría de los estudios se centran en cáncer de mama, tumores cerebrales y hematológicos. Sin embargo, se encontraron otros estudios que analizaban la relación entre CEM y cáncer de tiroides^{15,33}, testicular⁴⁷, melanoma²⁸, melanoma uveal^{20,40} y cáncer de pulmón⁴³. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas en el cáncer testicular ni en melanoma. Sin embargo, las mujeres con alta exposición presentaron un ligero aumento de riesgo de cáncer de tiroides³³ y de melanoma uveal⁴⁰. Mientras que los hombres altamente expuestos⁴³ tenían un mayor riesgo de cáncer de pulmón.

Tras la revisión de la literatura científica, no se puede llegar a ninguna conclusión sólida sobre la asociación de exposición ocupacional a CEM y el riesgo de aparición de cáncer. Sin embargo, hay evidencias débiles de que altos niveles de exposición podrían aumentar el riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer. Debido a que no existe un patrón definido y homogéneo para la medición de exposición a CEM, la comparación entre los distintos estudios es difícil de analizar. Por lo tanto, el objetivo principal de futuros estudios debería ser: realizar nuevas investigaciones con una mejor calidad metodológica y con un número suficiente de trabajadores con exposición elevada a CEM, basadas en medidas de exposición unificadas⁴⁵.

GLOSARIO

- μ T: micro Tesla
- CEM: Campos electromagnéticos
- EE.UU: Estados Unidos
- ELF: Electric fields
- EMF: electromagnetic fields
- FC: factores de confusión
- FINJEM: Finnish Job Exposure Matrix
- HR: Hazard ratio
- Hz: Hercios
- IC: Intervalo de confianza
- JEM: Job Exposure Matrix
- LA: Leucemia aguda
- LAL: Leucemia aguda linfoblástica
- LANL: Leucemia aguda no linfoblástica
- LF: Linfoma folicular
- LMA: Leucemia mieloide aguda
- LNH: Linfoma no Hogdkin

- mG: miligray
- OR: Odds ratio
- RF-MW EMF: Radiofrequency microwave electromagnetic fields
- RR: Riesgo relativo
- SIGN: Scottish Intercollegiate Guidelines Network
- SOC: Standard Occupational Classification
- TWA: Time-weighted average

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Panadero G, Rupérez Calvo M-J. La exposición laboral a campos eléctricos y magnéticos estáticos. 1ª ed. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo; 2004. [Internet]. [citado 16 de enero de 2018]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/96076/campo+electrico/d25478c1-3249-40cb-9bfe-0880a97c5171>
2. Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. BOE nº 182 29-07-2016. [Internet]. [citado 18 de enero de 2018]. Disponible en: https://www.boe.es/boe_gallego/dias/2016/07/29/pdfs/BOE-A-2016-7303-G.pdf
3. International Agency for Research on Cancer Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields. Vol. 80. Lyon: IARC Press; 2002. 429 p. [Internet]. [citado 16 de enero de 2018]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK390731/pdf/Bookshelf_NBK390731.pdf
4. Knave B. Radiaciones No Ionizantes. En: Mager J, director. Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. 1 ed. Madrid: Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social; 1998. p. 49.1-49.35. [Internet]. [citado 19 de enero de 2018]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+49.+Radiaciones+no+ionizantes>
5. Navas-Acién A, Pollán M, Gustavsson P, Floderus B, Plato N, Dosemeci M. Interactive effect of chemical substances and occupational electromagnetic field exposure on the risk of gliomas and meningiomas in Swedish men. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. [Internet]. Diciembre 2002 [citado 19 de enero de 2018]; 11(12):1678-83. Disponible en: <http://cebp.aacrjournals.org/content/11/12/1678.long>
6. Repacholi M. Concern that «EMF» magnetic fields from power lines cause cancer. *Sci Total Environ*. [Internet]. 1 de junio de 2012 [citado 20 de enero de 2018]; 426:454-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969712003919?via%3Dihub>
7. Röösl M, Lörtscher M, Egger M, Pfluger D, Schreier N, Lörtscher E, et al. Leukaemia, brain tumours and exposure to extremely low frequency magnetic fields: cohort study of Swiss railway employees. *Occup Environ Med*. [Internet]. Agosto de 2007 [citado 20 de enero de 2018]; 64(8):553-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2078497/pdf/553.pdf>
8. Ahlbom IC, Cardis E, Green A, Linet M, Savitz D, Swerdlow A, et al. Review of the epidemiologic literature on EMF and Health. *Environ Health Perspect*. [Internet]. Diciembre de 2001 [citado 20 de enero de 2018]; 109 Supl 6:911-33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240626/pdf/ehp109s-000911.pdf>
9. McElroy JA, Egan KM, Titus-Ernstoff L, Anderson HA, Trentham-Dietz A, Hampton JM, et al. Occupational exposure to electromagnetic field and breast cancer risk in a large, population-based, case-control study in the United States. *J Occup Environ Med*. [Internet]. Marzo de 2007 [citado 20 de enero de 2018]; 49(3):266-74. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=17351512>
10. Elm E von, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Götzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for Reporting Observational Studies. *Epidemiology* [Internet]. 1 de noviembre de 2007 [citado 31 de enero de 2018]; 18(6):800-4. Disponible en: [https://www.jclinepi.com/article/S0895-4356\(07\)00436-2/pdf](https://www.jclinepi.com/article/S0895-4356(07)00436-2/pdf)
11. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, and the PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Ann Intern Med*. [Internet]. 18 de agosto 2009 [citado 13 de enero de 2018]; 151:264-269. Disponible en: <http://annals.org/aim/fullarticle/744664/preferred-reporting-items-systematic-reviews-meta-analyses-prisma-statement?resultClick=3>
12. Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ* [Internet]. 11 de agosto de 2001 [citado 31 de enero de 2018]; 323(7308):334-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1120936/pdf/334.pdf>

13. Villeneuve PJ, Agnew DA, Miller AB, Corey PN, Purdham JT. Leukemia in electric utility workers: the evaluation of alternative indices of exposure to 60 Hz electric and magnetic fields. *Am J Ind Med* [Internet]. Junio de 2000 [citado 31 de enero de 2018]; 37(6):607-17. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/229926294_Leukemia_in_electric_utility_workers_The_evaluation_of_alternative_indices_of_exposure_to_60_Hz_electric_and_magnetic_fields
14. Forssén UM, Feychting M, Rutqvist LE, Floderus B, Ahlbom A. Occupational and residential magnetic field exposure and breast cancer in females. *Epidemiology*. [Internet]. Enero de 2000 [citado 31 de enero de 2018]; 11(1):24-9. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=10615839>
15. Fincham SM, Ugnat AM, Hill GB, Kreiger N, Mao Y. Is occupation a risk factor for thyroid cancer? Canadian Cancer Registries Epidemiology Research Group. *J Occup Environ Med*. [Internet]. Marzo de 2000 [citado 31 de enero de 2018]; 42(3):318-22. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=10738710>
16. Van Wijngaarden E, Nylander-French LA, Millikan RC, Savitz DA, Loomis D. Population-based case-control study of occupational exposure to electromagnetic fields and breast cancer. *Ann Epidemiol*. [Internet]. Julio de 2001 [citado 1 de febrero de 2018]; 11(5):297-303. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=10738710>
17. Fabbro-Peray P, Daures JP, Rossi JF. Environmental risk factors for non-Hodgkin's lymphoma: a population-based case-control study in Languedoc-Roussillon, France. *Cancer Causes Control*. [Internet]. Abril de 2001 [citado 1 de febrero de 2018]; 12(3):201-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11405325>
18. Bethwaite P, Cook A, Kennedy J, Pearce N. Acute leukemia in electrical workers: a New Zealand case-control study. *Cancer Causes Control*. [Internet]. Octubre de 2001 [citado 1 de febrero de 2018]; 12(8):683-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11562108>
19. Pollán M, Gustavsson P, Floderus B. Breast cancer, occupation, and exposure to electromagnetic fields among Swedish men. *Am J Ind Med*. [Internet]. Marzo de 2001 [citado 4 de febrero de 2018]; 39(3):276-85. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11241560>
20. Stang A, Anastassiou G, Ahrens W, Bromen K, Bornfeld N, Jöckel KH. The possible role of radiofrequency radiation in the development of uveal melanoma. *Epidemiology*. [Internet]. Enero de 2001 [citado 4 de febrero de 2018]; 12(1):7-12. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=11138823>
21. Goodman M, Kelsh M, Ebi K, Iannuzzi J, Langholz B. Evaluation of potential confounders in planning a study of occupational magnetic field exposure and female breast cancer. *Epidemiology*. [Internet]. Enero de 2002 [citado 4 de febrero de 2018]; 13(1):50-8. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=11805586>
22. Baumgardt-Elms C, Ahrens W, Bromen K, Boikat U, Stang A, Jahn I, et al. Testicular cancer and electromagnetic fields (EMF) in the workplace: results of a population-based case-control study in Germany. *Cancer Causes Control*. [Internet]. Diciembre de 2002 [citado 4 de febrero de 2018]; 13(10):895-902. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12588085>
23. Villeneuve PJ, Agnew DA, Johnson KC, Mao Y, Canadian Cancer Registries Epidemiology Research Group. Brain cancer and occupational exposure to magnetic fields among men: results from a Canadian population-based case-control study. *Int J Epidemiol*. [Internet]. Febrero de 2002 [citado 4 de febrero de 2018]; 31(1):210-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11914323>
24. Labrèche F, Goldberg MS, Valois M-F, Nadon L, Richardson L, Lakhani R, et al. Occupational exposures to extremely low frequency magnetic fields and postmenopausal breast cancer. *Am J Ind Med*. [Internet]. Diciembre de 2003 [citado 6 de febrero de 2018]; 44(6):643-52. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajim.10264>
25. Kliukiene J, Tynes T, Andersen A. Follow-up of radio and telegraph operators with exposure to electromagnetic fields and risk of breast cancer. *Eur J Cancer Prev*. [Internet]. Agosto de 2003 [citado 6 de febrero de 2018]; 12(4):301-7. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=12883383>
26. Willett EV, McKinney PA, Fear NT, Cartwright RA, Roman E. Occupational exposure to electromagnetic fields and acute leukaemia: analysis of a case-control study. *Occup Environ Med*. 2003; 60(8): 577-83.
27. Tynes T, Haldorsen T. Residential and occupational exposure to 50 Hz magnetic fields and hematological cancers in Norway. *Cancer Causes Control* [Internet]. Octubre de 2003 [citado 8 de enero de 2018]; 14(8):715-20. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1026331807952>
28. Tynes T, Klæboe L, Haldorsen T. Residential and occupational exposure to 50 Hz magnetic fields and malignant melanoma: a population based study. *Occup Environ Med*. 2003; 60(5): 343-7.
29. Kliukiene J, Tynes T, Andersen A. Residential and occupational exposures to 50-Hz magnetic fields and breast cancer in women: a population-based study. *Am J Epidemiol*. 2004; 159(9): 852-61.
30. Forssén UM, Rutqvist LE, Ahlbom A, Feychting M. Occupational magnetic fields and female breast cancer: a case-control study using Swedish population registers and new exposure data. *Am J Epidemiol*. 2005; 161(3): 250-9.

31. Klaeboe L, Blaasaas KG, Haldorsen T, Tynes T. Residential and occupational exposure to 50-Hz magnetic fields and brain tumours in Norway: a population-based study. *Int J Cancer*. 2005; 115(1): 137-41.
32. Berg G, Spallek J, Schüz J, Schlehofer B, Böhler E, Schlaefer K, et al. Occupational exposure to radio frequency/microwave radiation and the risk of brain tumors: Interphone Study Group, Germany. *Am J Epidemiol*. 2006; 164(6): 538-48.
33. Lope V, Pérez-Gómez B, Aragonés N, López-Abente G, Gustavsson P, Floderus B, et al. Occupational exposure to ionizing radiation and electromagnetic fields in relation to the risk of thyroid cancer in Sweden. *Scand J Work Environ Health*. 2006; 32(4): 276-84.
34. Johansen C, Raaschou O, Olsen JH, Schüz J. Risk for leukaemia and brain and breast cancer among Danish utility workers: a second follow-up. *Occup Environ Med*. 2007; 64(11): 782-4.
35. Karipidis KK, Benke G, Sim MR, Yost M, Giles G. Occupational exposure to low frequency magnetic fields and the risk of low grade and high grade glioma. *Cancer Causes Control*. 2007; 18(3): 305-13.
36. Karipidis KK, Benke G, Sim MR, Kauppinen T, Giles G. Occupational exposure to ionizing and non-ionizing radiation and risk of glioma. *Occup Med (Lond)*. 2007; 57(7): 518-24.
37. Karipidis K, Benke G, Sim M, Fritschi L, Yost M, Armstrong B, et al. Occupational exposure to power frequency magnetic fields and risk of non-Hodgkin lymphoma. *Occup Environ Med [Internet]*. Enero de 2007 [citado 2 de enero de 2018]; 64(1):25-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2092592/>
38. Kheifets L, Monroe J, Vergara X, Mezei G, Afifi AA. Occupational electromagnetic fields and leukemia and brain cancer: an update to two meta-analyses. *J Occup Environ Med*. 2008; 50(6): 677-88.
39. Coble JB, Dosemeci M, Stewart PA, Blair A, Bowman J, Fine HA, et al. Occupational exposure to magnetic fields and the risk of brain tumors. *Neuro-Oncol [Internet]*. Junio de 2009 [citado 2 de enero de 2018]; 11(3):242-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2718968/>
40. Behrens T, Lynge E, Cree I, Sabroe S, Lutz J-M, Afonso N, et al. Occupational exposure to electromagnetic fields and sex-differential risk of uveal melanoma. *Occup Environ Med*. 2010; 67(11): 751-9.
41. Baldi I, Coureau G, Jaffré A, Gruber A, Ducamp S, Provost D, et al. Occupational and residential exposure to electromagnetic fields and risk of brain tumors in adults: a case-control study in Gironde, France. *Int J Cancer*. 2011; 129(6): 1477-84.
42. Sun J-W, Li X-R, Gao H-Y, Yin J-Y, Qin Q, Nie S-F, et al. Electromagnetic field exposure and male breast cancer risk: a meta-analysis of 18 studies. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2013; 14(1): 523-8.
43. Koeman T, van den Brandt PA, Slotje P, Schouten LJ, Goldbohm RA, Kromhout H, et al. Occupational extremely low-frequency magnetic field exposure and selected cancer outcomes in a prospective Dutch cohort. *Cancer Causes Control*. 2014; 25(2): 203-14.
44. Carlberg M, Koppel T, Ahonen M, Hardell L. Case-control study on occupational exposure to extremely low-frequency electromagnetic fields and glioma risk. *Am J Ind Med*. 2017; 60(5): 494-503.
45. Ahlbom A, Green A, Kheifets L, Savitz D, Swerdlow A. Epidemiology of Health Effects of Radiofrequency Exposure. *Environ Health Perspect [Internet]*. Diciembre de 2004 [citado 8 de enero de 2018]; 112(17):1741-54. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1253668/>
46. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. [Sede Web]. Madrid: INSHT; 2011. Berlana Llorente T, Diego Segura B, Rupérez Calvo MJ. Nota Técnica de Prevención nº 894: Campos electromagnéticos: evaluación de la exposición laboral. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/328579/894w.pdf/a2efcc9f-7491-4feb-8bb2-4ff72439019e>
47. Stein Y, Levy Nativ O, Richter E. A sentinel case series of cancer patients with occupational exposures to electromagnetic non-ionizing radiation and other agents. *Eur J Oncol*. 2011; 16: 21-54.

ANEXOS

Anexo I. Estudios que analizan la relación entre el tiempo de exposición a CEM y el riesgo de padecer cáncer de mama.

Referencia	Año	Diseño	Lugar y población de estudio	Muestra	Método utilizado para medir exposición	Tiempo de exposición	Medida de asociación	IC 95%	NE*
Van Wijngaarden et al. (16)	2001	Casos y controles	Mujeres de 20-74 años con cáncer de mama 1993-1995 del Registro Central de cáncer de Carolina del Norte.	843 casos y 773 controles	-Tabla de exposición laboral -Índice de exposición acumulada: promedio ponderado en el tiempo (TWA)	Exposición total: 0.59-0.90μT-años 0.90-1.27μT-años 1.27-2.43μT-años >2.43μT-años	OR=1.4 OR=1.1 OR=1.1 OR=1.2	1.1-1.8 0.8-1.5 0.8-1.4 0.8-1.7	2-
						>20 años: 0-0.19μT-años 0.19-0.76μT-años ≥0.76μT-años	OR=1.4 OR=1.5 OR=1.2	1.0-1.9 1.1-2.0 0.8-1.8	
Kliukiene et al. (25)	2003	Casos y controles anidado	Mujeres noruegas operadoras de radio y teléfono	99 casos y 396 controles	Categoría exposición/años	Todas	OR=1.43	0.74-2.74	2+
						0-<2.57Hz/año	OR=1.27	0.6-2.67	
						2.57-<5.19Hz/año	OR=1.15	0.54-2.47	
Johansen et al. (34)	2007	Cohorte	Empleadas de empresas eléctricas danesas 1968-2002	28.224 (22.436 hombres y 5.788 mujeres)	Una matriz revisada de exposición laboral	>5.19Hz/año	OR=2.01	0.97-4.22	2-
						6-9 años	OR=0.96	0.89-1.02	
						10-34 años	OR=1.00	0.94-1.06	
						35-40 años	OR=0.98	0.90-1.08	
Labrèche et al. (24)	2003	Casos y controles	Trabajadoras 50-75 años	608 casos y 667 controles	Adjudicado por higienistas según el puesto de trabajo	≥41 años	OR=0.98	0.90-1.08	2-
						toda la vida	OR=1.13	0.94-1.35	
						10 años antes del diagnóstico	OR=1.20	0.98-1.48	
						exposición antes de los 35 años	OR=1.40	0.98-2.02	

*NE: nivel de evidencia

Anexo II. Estudios que analizan la relación entre el tiempo de exposición a CEM y el riesgo de padecer algún tumor hematológico.

Referencia	Año	Diseño	Lugar y población de estudio	Muestra	Tipo de cáncer	Método utilizado para medir exposición	Tiempo de exposición	Resultado	IC 95%	NE*
Fabro-Peray et al. (17)	2001	Casos y controles	casos de linfoma 1992-1995, controles de listas electorales	445 casos y 1963 controles	Linfoma no Hodgkin (LNH)	Lista de trabajos específicos y frecuencia de exposición (ocasional, a menudo, diaria)	Radioperadores: ≤9.5 años > 9.5 años	OR= 6.3 OR=1.6	2.1-18.9 0.5-4.9	2-
							Soldadores: ≤13 años > 13 años	OR=2.7 OR=1.8	1.3-5.5 0.9-3.5	
Tynes y Haldorsen (27)	2003	Casos y controles	Residentes y trabajadores con leucemia	1068 casos y 2126 controles	Leucemia, linfoma, MM	Método de Flynn modificado	x años > 31: -Leucemia -Linfoma -MM	OR=1.1 OR=0.8 OR=1.1	0.7-1.6 0.6-1.1 0.7-1.8	2-
Willet et al. (26)	2003	Casos y controles	Trabajadores y población 16-69 años	764 casos y 1510 controles	Leucemia aguda	SOC y clasificación industrial estándar	Actual	OR=0.9	0.6-1.4	2-
							Pasada	OR=0.9	0.6-1.2	
Karipidis et al. (37)	2007	Casos y controles	Pacientes entre 20-74 años con diagnóstico de linfoma No Hodgkin (LNH) de 2 regiones de Australia	694 casos y 694 controles	Linfoma no Hodgkin	Matriz de exposición laboral realizada en EEUU	5 años: 3.36- 5.63μT-años Total:	OR=0.94	0.67-1.32	2-
							3.92- <6.31μT-años	OR=0.81	0.58-1.13	
							5 años: 5.63- <9.11μT-años Total:	OR=1.61	1.12-2.33	
							6.31- <9.85μT-años	OR=1.34	0.94-1.92	
							5 años: ≥9.11μT-años Total:	OR=1.59	1.07-2.36	
							≥9.85μT-años	OR=1.48	1.02-1.40	

*NE: Nivel de evidencia

Anexo III. Estudios que analizan la relación entre el tiempo de exposición a CEM y el riesgo de padecer algún tumor cerebral.

Referencia	Año	Diseño	Lugar y población de estudio	Muestra	Tipo de cáncer	Método utilizado para medir exposición	Tiempo de exposición	Medida de asociación	IC 95%	NE*
Klaeboe et al. (31)	2005	Casos y controles anidado	Población general > 16 años, Noruega 1980-1996	454 casos 908 controles	Tumores malignos, glioma, meningioma.	Modificación método de Flynn	18-30 categoría/año -todos tumores -meningioma -glioma	OR=0.8 OR=0.3 OR=1.1	0.5-1.2 0.1-0.9 0.6-2.2	2-
							≥31 categoría/año -todos tumores -meningioma -glioma	OR=0.6 OR=0.1 OR=0.8	0.3-0.9 0.0-0.5 0.4-1.7	
Berg et al. (36)	2006	casos y controles	Población general y casos en 4 ciudades alemanas entre 2000-2003	366 gliomas, 381 meningiomas y 1494 controles	Glioma y meningioma	Cuestionario sobre trabajos relacionados con EMF (RF/MW-EMF)	<10 años -Glioma -Meningioma	OR=1.11 OR=1.14	0.48-2.56 0.37-3.48	2-
							≥10 años -Glioma -Meningioma	OR=1.39 OR=1.55	0.67-2.88 0.52-4.62	
Karipidis et al. (35)	2007	Casos y controles	Pacientes entre 20-70 años con diagnóstico de glioma entre 1987-1991, Australia	414 casos y 421 controles	glioma de alto y bajo grado	Auto-reportado, higienista experto y JEM	Autorreportado 0-6 años 6-16 años >16 años	OR=0.85 OR=0.83 OR=0.57	0.57-1.23 0.57-1.21 0.39-0.85	2-
							Higienista experto 0-4 años 4-13 años >13 años	OR=1.01 OR=1.17 OR=1.40	0.64-1.60 0.72-1.90 0.85-2.27	
							JEM 3,5-6µT-años 6-11µT-años >11µT-años	OR=0.70 OR=0.60 OR=0.72	0.47-1.04 0.38-0.93 0.44-1.19	
Karipidis et al. (36)	2007	Casos y controles	Casos con diagnóstico de glioma entre 1987-1991 en Australia	416 casos y 422 controles	Glioma	matriz de exposición laboral finlandesa (FINJEM)	0-0,75 µT-años	OR=0.76	0.52-1.11	2-
							0,75-2,5 µT-años	OR=0.80	0.55-1.17	
							>2,5µT-años	OR=0.79	0.58-1.18	

*NE: Nivel de evidencia

Anexo III. Estudios que analizan la relación entre el tiempo de exposición a CEM y el riesgo de padecer algún tumor cerebral. (Continuación)

Referencia	Año	Diseño	Lugar y población de estudio	Muestra	Tipo de cáncer	Método utilizado para medir exposición	Tiempo de exposición	Medida de asociación	IC 95%	NE*
Coble et al.	2008	Casos y controles	Pacientes >18a en 3 hospitales de EEUU.	489 casos de glioma, 197 casos de meningioma y 799 controles	Glioma y meningioma	Matriz de exposición laboral (JEM)	0-15 años Glioma Meningioma	OR=0.8 OR=1.0	0.6-1.1 0.7-1.6	2-
							>15 años Glioma Meningioma	OR=0.8 OR=1.0	0.6-1.2 0.6-1.7	
							0-45mG-años Glioma Meningioma	OR=0.8 OR=1.0	0.6-1.1 0.7-1.6	
							>45mG-años Glioma Meningioma	OR=0.8 OR=1.0	0.5-1.2 0.6-1.8	
Carlberg et al.	2017	Casos y controles	Trabajadores 20-80 años (1997-2003) y 18-75 años (2007-2009)	1346 casos y 3485 controles	Glioma y astrocitoma	Matriz de exposición laboral (INTEROCC ELF)	1.44-2.55uT-año Glioma	OR=0.8 OR=1.1	0.7-0.9 0.8-1.4	2-
							2.55-4.1uT-año Glioma	OR=0.8 OR=1.0	0.6-1.01 0.7-1.3	
							4.17-6.59uT-año Glioma	OR=0.9 OR=0.9	0.7-1.1 0.7-1.3	
							>6.59uT-año Glioma	OR=0.8 OR=0.9	0.6-1.1 0.6-1.3	
							Astrocitoma IV			
							Astrocitoma IV			

*NE: nivel de evidencia

Anexo IV. Estudios que analizan la relación entre los niveles de exposición a CEM y el riesgo de padecer algún tumor hematológico.

Referencia	Año	Diseño	Lugar y población de estudio	Muestra	Tipo de cáncer	Método utilizado para medir exposición	Nivel de exposición	Medida de asociación	IC 95%	NE*
Villaneuve et al. (13)	2000	Casos y controles anidado	Empleados de empresa eléctrica y Registro de Cáncer Ontario, Canadá 1970-88	31543 empleados (Ratio casos: controles 1:4)	Leucemia	Monitor personal Positron y JEM	0.22-0.47µT	OR=1.1	0.28-4.28	2-
							>0.47µT	OR=2.31	0.66-8.12	
Fabro-Peray et al. (17)	2001	Casos y controles	casos de linfoma desde 1992-1995, y controles de listas electorales	445 casos y 1963 controles	LNH**	Lista de trabajos específicos y duración de exposición (expuesto> 1año)	2.1-5 mG Pasado Actual	OR=0.5 OR=0.6	0.1-2.4 0.2-2.3	2-
							5-10mG Pasado Actual	OR=2.9 OR=1.5	0.7-11.4 0.2-14.6	
							>10mG Pasado Actual	OR=3.2 OR=4.0	1.2-8.3 1.6-9.8	
Betwhaite et al. (18)	2001	Casos y controles	Casos en NZelanda 1989-1991. Control: listas electorales	110 casos y 199 controles	LAL** y LANL**	JEM y datos de estudio previos (Bowman 1992)	Ingeniero Eléctrico	OR=0.4	0.1-4.3	2-
							Electricista	OR=0.7	0.3-1.3	
							Conductor de tren	OR=2.6	0.7-9.3	
							Radiooperador	OR=3.3	1.5-7.1	
							Operador de Radar	OR=1.3	0.5-3.3	
							Telegrafista	OR=1.3	0.5-3.3	
Johansen et al. (34)	2007	Cohorte	Empleados de empresas eléctricas danesas, desde el 1968 -2002	28.224 (22.436 hombres y 5.788 mujeres)	Leucemia	Matriz revisada de exposición laboral	0,1-0,99µT	OR=0.97	0.51-1.85	2-
							> 1.0µT	OR=1.04	0.53- 2.04	
Koeman et al. (35)	2014	Cohorte prospectivo	Países Bajos, hombres y mujeres en 1986 (durante 17.3 años)	120.852 sujetos (58.279 hombres y 62.573 mujeres)	LF** y LMA**	Matriz de exposición laboral desarrollada recientemente	Exposición elevada: LMA LF	HR= 2,15 HR=2.78	1.06-4.35 1.00-5.77	2-

*NE: nivel de evidencia. **Ver glosario

Anexo V. Estudios que analizan la relación entre los niveles de exposición a CEM y el riesgo de padecer cáncer de mama.

Referencia	Año	Diseño	Lugar y población de estudio	Muestra	Método utilizado para medir exposición	Niveles de exposición	Medida de asociación	IC 95%	NE*
Forsén et al. (14)	2000	Casos y controles anidado	Población >16 años residente en Suecia entre 1960-85	1767 casos y 1766 Controles	Ocupación en el Registro de Estadísticas de Suecia y JEM	0.12-0.19µT	RR=1	0.7-1.6	2-
						>0.20µT	RR=1	0.7-1.6	
						>0.25µT	RR=1	0.6-1.7	
Pollán et al. (19)	2001	Cohorte	Hombres suecos entre 25-59 años trabajadores activos 1971-1989 Tomados de censos poblacionales.	1.779.646 hombres, 203 casos.	JEM y estimaciones de los niveles de exposición individual	0.12-0.16µT	RR=1.37	0.95-1.98	2+
						0.16-0.22µT	RR=1.25	0.82-1.91	
						0.22-0.33µT	RR=1.64	1.03-2.61	
Klukkien et al. (24)	2004	Casos y controles	Mujeres 1980-1986, Registro de Cáncer Noruego	158 casos y 211 controles	Modificación de Flynn	>0.30µT	RR=0.92	0.53-1.60	2-
						Todas las mujeres categoría más alta	OR=1.13	0.91-1.40	
						Mujeres de 50 años categorías más alta	OR=1.16	0.91-1.48	
Forsén et al. (30)	2004	Casos y controles	Empleadas de Estocolmo y Gotland (1976-1999)	20.400 casos y 116.227 controles	Matriz de exposición laboral basada en mediciones	0.1-0.19µT	OR=1.01	0.96-1.06	2-
						0.2-0.29µT	OR=1.00	0.94-1.06	
						>0.3µT	OR=1.01	0.93-1.10	
McElroy et al. (9)	2007	Casos y controles	Mujeres entre 20-69 años expuestas durante su vida laboral a CEM	6213 casos y 7390 controles	Diccionario de clasificación de títulos ocupacionales	Baja	OR=1.06	0.99-1.14	2-
						Media	OR=1.09	0.96-1.23	
						Alta	OR=1.16	0.9-1.5	
Sun et al. (42)	2013	Meta-análisis	-----	7 estudios de casos y controles y 11 de cohortes	-----	-----	OR agrupadas = 1,32	1,14-1,52, p <0,001	1-
Johansen et al. (34)	2007	Cohorte	Empleadas de empresas eléctricas danesas (1900-1993) y casos incidentes 1968-2002	28.224 (22.436 hombres y 5.788 mujeres)	Matriz revisada de exposición laboral	0.1-0.99µT	=0,77	0.56-1,07	2-
						> 1,0µT	=1,04	0.32-3,34	
Koeman et al. (48)	2014	Cohorte prospectivo	Sujetos de los Países Bajos, seguidos durante 17.3 años desde 1986	120.852 personas (58.279 hombres y 62.573 mujeres)	Matriz de exposición laboral (JEM)	Baja	=1,07	0.94-1,23	2-
						Alta	=1,24	0.59-2,58	

*NE: nivel de evidencia

Anexo VI. Estudios que analizan la relación entre los niveles de exposición a CEM y el riesgo de padecer algún tumor cerebral.

Referencia	Año	Diseño	Lugar y población de estudio	Muestra	Tipo de tumor	Método utilizado para medir exposición	Niveles de exposición	Medida de asociación	IC 95%	NE*
Navas-Aclén et al. (5)	2002	Cohorte	Hombres suecos trabajadores entre 25-64 años.	1.516.522 empleados	Glioma y meningiomas (no muestra resultados)	Categorías de trabajo y nivel de exposición	Glioma: 0.13-0.20µT 0.20-0.30µT ≥ 0.30µT	RR=1.12 RR=1.12 RR 1.07	1.02-1.22 1.01-1.25 0.94-1.91	2-
Villeneuve et al. (23)	2002	Casos y controles	Población general y trabajadores 1994-1997, canadienses	543 casos y 543 controles	Astrocitoma, glioblastoma, otros.	Cuestionario laboral, índice de exposición y consulta a higienistas especializados	≥0.3µT -Astrocitoma -Glioblastoma	OR=0.93 OR=1.50	0.60-1.44 0.91-2.46	2-
Berg et al. (36)	2006	Casos y controles	Población general y casos en 4 ciudades alemanas entre 2000-2003	366 gliomas, 381 meningiomas y 1494 controles	Glioma y meningioma	Cuestionario sobre trabajos relacionados con EMF (RF/MW-EMF)	No probable Probable Alta	OR=0.84 OR=0.84 OR=1.22	0.48-1.46 0.46-1.56 0.69-2.15	2-
Johansen et al. (34)	2007	Cohorte	Empleados de empresas eléctricas danesas, entre 1968-2002	28.224 (22.436 hombres y 5788 mujeres)	Varios tumores cerebrales	Matriz revisada de exposición laboral	0.1-0.99µT Hombres: Mujeres: >1.0µT Hombres: Mujeres:	RR=0.80 RR=1.37 RR=0.69 RR=	0.47-1.37 0.51-3.69 0.38-1.25	2-
Coble et al. (39)	2008	Casos y controles	Trabajadores >18a en 3 hospitales de EEUU.	489 casos de glioma, 197 casos de meningioma y 799 controles	Glioma y meningioma	Matriz de exposición laboral (JEM)	1.5-3.0mG Gliomas Meningiomas >3.0mG Gliomas Meningiomas	OR=0.8 OR=1.0 OR=0.8 OR=1.0	0.6-1.1 0.7-1.6 0.6-1.1 0.6-1.8	2-
Baldi et al. (41)	2011	Casos y controles	Estudio en el sureste de Francia 1999-2000.	221 casos y 442 controles.	Tumores del SNC	Matriz de Exposición de Trabajo Sueca	Global Meningiomas	OR=1.52 OR=3.02	0.92-2.51 1.10-8.25	2-
Koeman et al. (43)	2014	Cohorte prospectivo	Países Bajos, hombres y mujeres en 1986 (durante 17.3 años)	120.852 sujetos (58.279 hombres y 62.573 mujeres)	Varios tumores cerebrales	Matriz de exposición laboral (JEM)	Global Astrocitoma	HR=1.45 HR=0.77	0.83-2.52 0.34-1.71	2-
Calberg et al. (44)	2017	Casos y controles	Trabajadores 20-80 años (1997-2003) y 18-75 años (2007-2009)	1346 casos y 3485 controles	Glioma y Astrocitoma	Matriz de exposición laboral (INTEROCC ELF)	0.13-0.16µT Glioma Astrocitoma 0.16-0.24µT Glioma Astrocitoma 0.24-0.6µT Glioma Astrocitoma >0.6µT Glioma Astrocitoma	OR=1.1 OR=1.0 OR=1.0 OR=1.1 OR=1.1 OR=1.0 OR=1.1 OR=1.1	0.9-1.3 0.8-1.4 0.8-1.2 0.9-1.4 0.9-1.3 0.8-1.4 0.9-1.5 0.8-1.5	2-

*NE: nivel de evidencia

Anexo VII. Estudios que analizan la relación entre exposición ocupacional a CEM y otros cánceres.

Referencia	Año	Diseño	Lugar y población de estudio	Muestra	Método utilizado para medir exposición	Tipo de cáncer	Categoría de exposición	Resultados (medida e IC95%)	NE*
Fincham et al. (15)	2000	Casos y controles	Canadá, Registros de Cáncer, del hospital y bases de datos de la administración provincial.	1272 casos y 2666 controles	Clasificación de historia laboral de acuerdo a la posible exposición a CEM	Cáncer de tiroides	Categoría ocupacional	OR=1.59 (0.80-3.15)	2-
Stang et al. (20)	2001	casos y controles	Alemania.	118 casos y 475 controles	Encuesta que incluye la exposición ocupacional	Melanoma uveal	Categoría ocupacional	máquinas eléctricas OR= 1.0 (0.6-1.7) pantallas de visualización OR=1.1 (0.6-1.9)	2-
Baumgardt-Elms et al. (22)	2002	Casos y controles	Trabajadores y población general 15-69 años, Alemania	269 casos y 797 controles	5 categorías de exposición (A-E)	Testicular	Categoría EMF	Categoría A: OR=0.9 (0.67-1.21)	2-
Tynes et al. (28)	2003	casos y controles anidado	Trabajadores y población general >16 años	807 casos y 1614 controles	Método de Flynn modificado	Melanoma	Categoría x años	18-30 años: OR=1.05 (0.8-1.45) >30 años: OR=1.22 (0.81-1.82)	2-
Lope et al. (33)	2006	Cohorte histórico	Sujetos de Suecia seguidos entre 1971-1989 del censo de 1970.	2.992.166 trabajadores y trabajadoras	Matriz de ocupación laboral (JEM)	Tiroides	Alta exposición	Mujeres: RR=1.85 (1.02-3.35) Hombres: No medido	2-
Behrens et al. (40)	2010	Casos y controles	Pacientes diagnosticados entre 1994 y 1997 en 9 países europeos	293 casos y 3198 controles	Fórmula que valora exposición acumulada por años de exposición	Melanoma uveal	Exposición acumulada por años de exposición	mujeres: OR=5.81 (1.72-19.66)	2
Koeman et al. (43)	2014	Cohorte prospectivo	Sujetos de los Países Bajos, seguidos 17.3 años desde 1986	120.852 personas (58.279 hombres y 62.573 mujeres)	Matriz de exposición laboral	Cáncer de pulmón	Categorías por intensidad	-Hombres: HR=1.29 (0.99-1.70) - Mujeres: HR=1.23 (0.37-4.07)	2-

*NE: nivel de evidencia

Caso clínico

Aplicación de un instrumento de estimación de capacidades funcionales en una trabajadora con obesidad mórbida

Application for a functional capacity estimation instrument on a worker with morbid obesity

Caridad León Robles¹, Esperanza Álvarez Maeztu¹, Mercedes Petralanda Aburto¹, Isabel Larruscain Garay¹, Izaskun Sáez Larrucea¹

1. Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL). Unidad Básica de Prevención. Hospital Universitario de Cruces. Bizkaia. España.

Recibido: 23-04-2018

Aceptado: 28-02-2019

Correspondencia

Caridad León Robles

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL).

Unidad Básica de Prevención. Hospital Universitario de Cruces.

Plaza de Cruces, s/n.

48903 Baracaldo. Bizkaia. España.

Correo electrónico: caridadpilar@gmail.com

Resumen

Introducción: Las recomendaciones sobre la valoración de aptitud de trabajadores con riesgos de exposición de carga física mencionan que en condición de especial sensibilidad no sería aplicable el criterio de guías técnicas, por lo que habría que realizar una evaluación específica y un análisis de perfil del puesto, ajustando los resultados a las capacidades funcionales del trabajador. En una intención de facilitar a los clínicos esta orientación, hemos propuesto el uso del formulario de capacidades funcionales de la Secretaría del Consejo de la Tesorería de Canadá.

Objetivo: Aplicar un instrumento de uso sencillo para estimar la capacidad funcional de una trabajadora con obesidad grado III para un puesto de Auxiliar de Enfermería en el Servicio de Esterilización de un Hospital Terciario.

Materiales y métodos: Se realizó un examen médico completo, el análisis del puesto de trabajo y se completó el formulario en mención. El conjunto de datos obtenidos se confrontan para la identificación de desajustes y riesgos y la toma de decisiones final.

Resultados: Se encontraron importantes desajustes entre las condiciones de la trabajadora y las características del puesto de trabajo, así como un considerable aumento del riesgo de trastornos músculo-esqueléticos, por lo que se decidió declarar a la trabajadora NO APTA para el puesto de Auxiliar de Enfermería en el Servicio de Esterilización en el momento actual. Acto seguido se le oferta el puesto de consultas de Pre



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Anestesia, ya que no se encontraron desajustes en la aplicación del formulario para este puesto. Tras una reevaluación al mes de la trabajadora está satisfecha y la supervisora del servicio nos transmite que desempeña su trabajo adecuadamente.

Conclusiones: El Formulario Canadiense de Estimación de Capacidades Funcionales, traducido y modificado es una herramienta útil para orientarnos en la valoración funcional de un personal sensible para un puesto concreto, así como en la propuesta de adaptación a un puesto compatible.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):160-72

Palabras clave: Obesidad, capacidades funcionales, manejo de carga.

Abstract

Introduction: The recommendations on the aptitude assessment of workers with cargo-handling exposure risks mentions that under special sensitivity condition the criterion of technical guide would not be applicable. Therefore, a specific evaluation and profile analysis of the position should be carried out, adjusting the results to the functional capacities of the worker. In order to guide clinicians, we have proposed the use of the Functional Capabilities Form (FCF) of the Treasury Council Secretariat of Canada.

Goal: To apply a tool in order to estimate the functional capacity of a worker with Grade 3 overweight for a nursing assistant job in the sterilization service of a Tertiary Hospital.

Material and Methods: A complete medical examination was carried out, and the analysis of the work position and the aforementioned form was as well completed. The body of data obtained is confronted for the identification of imbalances and risks, and for the final decision.

Results: Significant imbalances were found between the conditions of the worker and the characteristics of the job, as well as a considerable increase in the risk of musculoskeletal disorders. So it was decided to declare the worker unsuitable for the position of nursing assistant in the sterilization service at the present time. Straight away, the pre Anesthesia consultation position was offered, since no negatives were found in the application of the Form in this position. After a re-evaluation a month later, the worker is satisfied and the supervisor of the service tells us that she is performing her job properly.

Conclusion: The Canadian Form for Functional Capabilities Estimation, translated and modified, is an useful tool to guide us on the functional assessment of a sensitive staff for a specific job, as well as on the adaptation proposal to a compatible position.

Med Segur Trab (Internet). 2019;65(255):160-72

Keywords: Obesity, Functional abilities, Cargo handling.

ANTECEDENTES

En el marco de las actividades de vigilancia de la Salud se nos presenta el caso de una trabajadora con Obesidad Mórbida a la que tenemos que realizarle un reconocimiento médico inicial para el puesto de Auxiliar de Enfermería en el servicio de Esterilización. La tarea más habitual en este servicio, entre otras, es la manipulación de cargas. Las recomendaciones sobre la valoración de aptitud de trabajadores con riesgos de exposición de carga física indican que en aquellos casos en que haya que valorar la aptitud en un trabajador que presente unas características de peso, talla o musculatura especiales, gigantismos, enanismos, obesidad o miopatías y, que por su especial sensibilidad, no sea aplicable el criterio de la guía técnica del INSHT, será necesaria realizar una evaluación específica y un análisis de perfil de puesto de trabajo, ajustando su resultado a las capacidades funcionales del trabajador¹. Es así que buscamos estimar la capacidad funcional de dicha trabajadora, dada su condición de personal sensible, aplicando un instrumento de uso sencillo que nos sirviera de apoyo en el análisis de confrontación con las exigencias del puesto en mención.

DESCRIPCIÓN DEL CASO

La trabajadora es una Auxiliar de enfermería de 39 años sin experiencia laboral en el sector sanitario, que acude al reconocimiento médico inicial para un contrato de sustitución en el Servicio de Esterilización de un Hospital Terciario.

Antecedentes Laborales: Ha trabajado de Auxiliar Administrativo y como encuestadora por teléfono y presencial durante 11 años. No ha tenido enfermedades profesionales, ni accidentes de trabajo y no tenía discapacidades reconocidas.

Antecedentes Patológicos: La trabajadora esta diagnosticada de Hipertensión arterial, cuadro ansioso que requirió tratamiento farmacológico en la juventud y que se mantiene hasta la fecha. Desorden de alimentación con episodios de atracones que se asoció al incremento de peso al iniciar estudios universitarios desde el año 2006, obesidad Grado III según clasificación de la OMS, valorada y tratada en endocrinología llegando a perder hasta 30kg con posterior recuperación en los siguientes años. Por último, disnea grado II de la mMRC (modified Medical Research Council).

Examen Físico: Talla: 152 cm, Peso: 143 kg, IMC: 62 kg/m², diámetro abdominal: 144 cm; TA: 112/51, FC 79/min.

Exploración Osteomuscular: Aceptable balance articular en 4 extremidades, ROT ++, FM: 4/5. Flexión de columna a 18 cm del suelo, extensión limitada. Actitud de valgo en ambas rodillas, pies planos y ampliación de la base de sustentación a la marcha con separación de talones 8-10 cm. Oximetría de pulso indica 94% tras exploración.

Estudios Complementarios: Radiografía de tórax, EKG y Analítica general sin alteraciones. Gasometría: PH 7.41 PO₂ 73mg PCO₂ 39. Saturación de oxígeno 95%. Espirometría y Volúmenes Pulmonares: FVC 2.96 (91.1%); FEV1 2.45 (94%) FEV1/FVC 83; Flujo espiratorio pico 3.83 l (64.1%).

Otros Estudios Complementarios

- Cuestionario de Somnolencia de Epworth: 7 Puntos: Normal.
- Escala de Marcha-Equilibrio de Tinetti: 19 Puntos: Riesgo de caídas.

DATOS SOBRE EL ÁREA/CONDICIONES DE TRABAJO

Servicio de Esterilización

La central de Esterilización es una dependencia situada en el Sótano 2 del hospital, que ocupa una superficie útil de 164,7 m² y que consta de 4 zonas: (I) Zona de recepción de material, que es la más extensa, (II) zona de preparación y sellado que además contiene el Esterilizador plasma Gas (H₂O₂), (III) la zona de esterilización de Óxido de Etileno con dos aireadores y (IV) la zona de Autoclaves y la zona de limpio.

La actividad consiste en la recepción del material proveniente de las distintas zonas del hospital para su esterilización, clasificación y posterior distribución por el celador correspondiente. El servicio cuenta con un total de 12 trabajadoras (Auxiliares de Enfermería y una supervisora Enfermera) distribuidas por turnos (4 de mañana, 6 de tarde y 2 en la noche).

Puesto de Auxiliar de Enfermería

Tareas:

- Recepción, clasificación y distribución del material a esterilizar según proceso. La mayoría de estos materiales proceden de los quirófanos y área de urgencias.
- Introducción del material en los diferentes equipos de esterilización.
- Control de los diferentes procesos de Esterilización.
- Descarga y colocación del material esterilizado en carros de distribución.

Demandas:

- Movilización manual de cargas multitarea con pesos entre 3-14 kg a diferentes niveles y relación a ciclos de los equipos de esterilización (Autoclave y Plasma 15 a 10 ciclos turno).
- Bipedestación prolongada el 75% de la Jornada y el resto del tiempo en sedestación (al usar la selladora) o caminando.
- Transporte y arrastre de carros y armarios en espacios reducidos (Fig. 1, Fig. 2).

Figura 1



IMG 1

Figura 2



IMG 2

Entorno y dimensiones:

- Los mandos de algunos equipos se encuentran a 190 cm-200 cm del suelo (Fig. 3).
- Existe dificultad de desplazamiento al acumularse carros y armarios con material generándose pasillos estrechos y zonas de paso obstaculizadas (Fig. 1).
- La temperatura ambiente puede variar desde 21° a 25.8°C.

Figura 3



CRITERIOS DE REFERENCIA/DOCUMENTACIÓN APLICABLE

La base jurídica se encuentra en la vigente Ley de Prevención de Riesgos Laborales que su art. 25, Capítulo III², expone que el empresario garantizará de manera específica la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

MATERIAL Y MÉTODO

Para determinar la capacidad funcional de esta trabajadora, realizamos un examen médico exhaustivo y a su vez un análisis específico del puesto de trabajo en coordinación con el departamento Técnico del servicio de Prevención. Ante la dificultad de la aplicabilidad de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas del Instituto Nacional de Seguridad Salud e Higiene en el Trabajo (INSHT)³, se realizó una búsqueda bibliográfica de un instrumento de uso rápido y sencillo para el apoyo en la toma de decisiones donde seleccionamos el Formulario de Capacidades Funcionales de la Secretaría del Consejo de la Tesorería de Canadá, el cual está descrito como un instrumento que refleja la mejor práctica de los profesionales de la salud para obtener información en caso de enfermedad o de lesión de un trabajador, permitiendo tomar las medidas de adaptación de un trabajador enfermo, o lesionado, a fin de que permanezca en el trabajo o si su ausencia es inevitable, que vuelva al trabajo tan pronto como sea posible⁴. Este instrumento consta de tres secciones:

Sección A: Datos del trabajador y lugar de trabajo.

Sección B: Datos de la capacidad funcional requerida para el puesto que se cumplimenta con los datos proporcionados por el supervisor del servicio y consta de varios apartados cada uno con diversas especificaciones:

- B1- Movimientos de la Columna Vertebral
- B2- Actividades en Posición sentada
- B3- Actividades en Posición de pie
- B4- Levantar/Transportar/Empujar/Tirar (Descritas en Kg)
- B5- Trabajo con Hombros/ Codos/Muñecas/manos/dedos
- B6- Actividades que requieran usos de los sentidos
- B7- Ambiente Físico de Trabajo (Sobre sus características y riesgos potenciales)

- B8- Capacidades no Físicas relacionadas con el Trabajo (Emocional, social y cognitivo mental y de ajustarse a horarios y normas establecidas)

Sección C: Es cumplimentada por el Médico de Trabajo que interpreta y concluye sobre las posibles restricciones y/o limitaciones encontradas para desarrollar dicho puesto.

Se procedió a traducirlo al castellano y le denominamos “**Formulario de Estimación de Capacidades Funcionales de la Tesorería de Canadá, modificado y traducido al Español**” (**FECFmte**). La traducción se realizó a partir de las versiones en inglés y francés procurando mantener en todo momento el lenguaje cotidiano y de fácil comprensión que mantiene la versión original. La sección B del **FECFmte** se fue cumplimentado con la información proporcionada por la supervisora del Servicio de Esterilización y, además, en consulta lo complementamos con los datos del análisis del puesto y del examen médico, con la finalidad de identificar posibles desajustes y riesgos que se describieron en las conclusiones del “Formulario de Estimación de Capacidades Funcionales de la Tesorería de Canadá, modificado y traducido al Español” para clarificar la toma de decisiones sobre la aptitud de la trabajadora.

RESULTADOS

Desajustes y Riesgos encontrados

El puesto de Auxiliar de Enfermería del servicio de Esterilización presenta una demanda importante de manipulación manual de cargas de peso variable y a diferentes niveles, lo que, al confrontarlo con la constitución de la trabajadora, nos hace pensar que aumentaría considerablemente el riesgo de Trastornos Musculo-Esqueléticos (TME). Es así que el uso del **FECFmte** (Fig. 4, Fig. 5) nos facilitó visualizar los posibles desajustes entre las tareas del puesto y la capacidad funcional de la trabajadora. Tras su aplicación, identificamos desajustes que nos permitieron esquematizar las tareas del puesto de forma sencilla para la toma de decisiones.

La sección B del **FECFmte**, nos permitió esquematizar las tareas en conflicto. Posteriormente describimos en la sección C las limitaciones identificadas en cinco apartados de la sección B.

Apartado B-1 sobre los movimientos de la columna vertebral, las tareas requerían inclinaciones de la columna, así como rotación y torsión del tronco para disponer de los materiales ubicados en los carros e introducirlos y sacarlos de los equipos de esterilización.

Apartado B-3 de las actividades en posición de pie, el 75% de la Jornada laboral se desarrollaba en bipedestación dinámica y transitar distancias de hasta 5 metros.

Apartado B-4 sobre Levantar/Transportar/empujar/tirar en este servicio las tareas requieren levantar cargas por encima del hombro y coger cargas ubicadas en baldas que se encuentran por debajo de la rodilla, por lo tanto hay que agacharse e incluso ponerse de cuclillas varias veces por turno para llegar a las baldas inferiores de los carros de esterilización, así como empujar y arrastrar carros con material quirúrgico, que en varios casos pueden pesar hasta 25 kilos.

Apartado B-5 destaca la necesidad del uso de extremidades superiores por encima del hombro hasta por debajo del hombro y la manipulación de objetos que requieran agarre fuerte. Esto incluye la manipulación de botones del autoclave que se encuentran aproximadamente a dos metros del suelo y que se necesita mantenerlo pulsado por un minuto para iniciar el proceso.

Por último en el *Apartado B-7*, sobre el Ambiente Físico del Trabajo, resaltamos que es una dependencia cerrada donde el ruido y distracciones están presentes, así como condiciones de temperaturas ocasionadas por el calor del área y los vapores propios de las tareas. En este punto se hace mención sobre los riesgos potenciales en ambiente de trabajo donde identificamos como riesgos a la caída de objetos, ruido continuo, postura forzada, movimientos repetitivos, bipedestación prolongada y manejo de equipo pesado.

En la sección C, complementamos los datos con información sobre tratamiento y diagnósticos de la trabajadora.

Figura 4

Formulario de Estimación de Capacidades Funcionales, modificado y traducido (FECFmte)

Este formulario, una vez cumplimentado, permite tomar las medidas de adaptación de un trabajador enfermo, o lesionado a fin de que permanezca en el trabajo o, si su ausencia es inevitable, que vuelva al trabajo tan pronto como sea posible. Es un ejemplo de documento que refleja la mejor práctica para obtener la información de los profesionales de la salud en caso de enfermedad o de lesión de un trabajador.

Sección A - Información del trabajador.

Nombre del empleado: _____

Nº Trabajador: _____ Categoría Profesional: Auxiliar de Enfermería Nombre de Responsable Inmediato: _____

Servicio/Unidad organizativa: Estenización

Puesto de Trabajo: Auxiliar de Enfermería del Servicio Estenización Centro: _____ Horario habitual: turno Rotación M-T-N

Accidente/enfermedad (Fecha): OBESIDAD MÓRBIDA Enfermedad/Lesión: OB Relacionada con el Trabajo: a Primera vez Recurrente: a Fecha y duración (días) de la (si hubiera): _____

Sección B - Capacidad de Trabajo Requerida en el Puesto (Para ser completado por el Responsable Inmediato del trabajador)

Las tareas habituales del puesto del trabajador requieren las siguientes capacidades físicas y/o no físicas.

Observación: Considere que la evaluación es aproximada.

B.1) Movimientos de la Columna vertebral

Espalda baja:	Inclinarse hacia adelante	<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinarse hacia atrás	<input type="checkbox"/>	Torsión	<input checked="" type="checkbox"/>	Flexión Lateral	<input type="checkbox"/>
Espalda Alta:	Inclinarse hacia adelante	<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinarse hacia atrás	<input type="checkbox"/>	Torsión	<input checked="" type="checkbox"/>	Flexión Lateral	<input type="checkbox"/>
Cuello:	Inclinarse hacia adelante	<input checked="" type="checkbox"/>	Mirar hacia arriba	<input checked="" type="checkbox"/>	Rotación	<input checked="" type="checkbox"/>	Flexión Lateral	<input type="checkbox"/>

Información Adicional: colocación de materiales a distintos niveles

B.2) Actividades en posición sentada

Trabajo de escritorio (Escribiendo/ leyendo): _____ % del día	Reuniones - _____ % del día
Trabajo de ordenador - _____ % del día	Conduciendo - _____ % del día
Contestando el teléfono (Con Auriculares) - _____ % del día	
Otros (ejemplo: Trabajo de Laboratorio / utilización de máquinas... <u>10</u> % del día)	

Información Adicional: uso de selladora para las bolsas.

B.3) Actividades en posición de Pie

De pie: 15 % del día, o _____ Horas al día en tipo de superficie: Plana

Caminando: 5m (Distancia) _____ Horas al día en tipo de superficie: _____

Actividades que requieren equilibrio:

Inclinarse	Agacharse	Cucillarse	Arrojarse
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Operar equipos de oficina en general (pe: Ordenador, Fotocopiadora, Impresora, cortador de papel)

Información Adicional: (Incluir frecuencia de actividades que requieren equilibrio: Nº veces/turno (aprox))

B.4) Levantar / transportar / empujar / tirar

	Peso Mínimo (Kg)	Peso Máximo (Kg)
Elevación desde/depositar en el suelo	<u>3</u>	<u>10</u>
Elevación hasta el nivel del hombro o superior	<u>3</u>	<u>10</u>
Transportar	<u>3</u>	<u>4</u>
Empujar	<u>3</u>	<u>25</u>
Tracción	<u>25</u>	<u>25</u>

Información Adicional: (Incluir frecuencia: Nº veces/turno (aprox)) en relación con la Estenización por máquina.

B.5) Trabajo con hombros / codos / muñecas / manos / dedos

Extender los Brazos:	Por encima del nivel del hombro	<input type="checkbox"/>	Mecanografiar _____ % del día	<input type="checkbox"/>
	Por debajo del nivel del hombro	<input type="checkbox"/>	Escribir <u>1</u> % del día	<input checked="" type="checkbox"/>
	A nivel del hombro	<input type="checkbox"/>	Archivar documentos	<input type="checkbox"/>
Manipulación:	Objetos pequeños	<input type="checkbox"/>	Usar el Ratón de ordenador	<input type="checkbox"/>
	Herramientas / objetos que requieran agarre fuerte	<input checked="" type="checkbox"/>	Manipulación digital	<input type="checkbox"/>
	Herramientas / objetos vibrantes	<input type="checkbox"/>		

Información Adicional: (Incluir frecuencia: Nº veces/turno (aprox)) Los mandos de algunos equipos están ubicados a aproximadamente Bmts

B.6) Actividades que requieren uso de los sentidos

Tocar/Sentir	<input checked="" type="checkbox"/>	Hablar	<input type="checkbox"/>	Oír	<input type="checkbox"/>
Visión de color	<input checked="" type="checkbox"/>	Visión de cerca	<input checked="" type="checkbox"/>	Visión de lejos	<input checked="" type="checkbox"/>
Percepción de profundidad	<input checked="" type="checkbox"/>	Oler	<input type="checkbox"/>	Saborear	<input type="checkbox"/>
Conducir	<input type="checkbox"/>				

Pantalla de visualización de datos: 1 % del día

Información Adicional: _____

Figura 5

B.7) Ambiente Físico de Trabajo Interior: Oficina cerrada <input checked="" type="checkbox"/> Oficina Abierta <input type="checkbox"/> Espacio confinado <input type="checkbox"/> Exterior: Ubicación desconocida o impredecible ___% día <input type="checkbox"/> Exposición: Extremo: Frio <input type="checkbox"/> Condiciones climáticas: Ruido/Distracciones <input checked="" type="checkbox"/> Calor <input type="checkbox"/> Humedad <input checked="" type="checkbox"/> Sequedad <input checked="" type="checkbox"/> Humos/Vapores/Polvo <input checked="" type="checkbox"/> Vibración <input type="checkbox"/> Productos Perfumados <input type="checkbox"/> Animales salvajes <input type="checkbox"/>		<input checked="" type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> NO
Riesgos potenciales: Explosivos <input checked="" type="checkbox"/> Descarga Eléctrica <input type="checkbox"/> Radiaciones Ionizantes <input type="checkbox"/> Radiaciones No Ionizantes <input type="checkbox"/> Calda de objetos <input checked="" type="checkbox"/> Objetos afilados <input type="checkbox"/> Trabajo en Altura <input type="checkbox"/> Postura Mantenido <input checked="" type="checkbox"/> Ruido intermitente <input type="checkbox"/> Ruido continuo <input checked="" type="checkbox"/> Piezas mecánicas móviles <input type="checkbox"/> Postura Forzada <input checked="" type="checkbox"/> Violencia física <input type="checkbox"/> Exp. Infecciosa <input type="checkbox"/> Manejo de residuos <input type="checkbox"/> Movimiento repetitivos <input checked="" type="checkbox"/> Contaminantes biológicos / químicos <input type="checkbox"/> Manejo de maquinaria o equipo pesado <input checked="" type="checkbox"/> Manejo de armas de fuego <input type="checkbox"/>		<input checked="" type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> NO
Describa el tipo de Equipo de Protección Individual (EPI) utilizado (si es necesario): B.8) Capacidades no físicas relacionadas con el Trabajo Exigencias de horario: Seguir horario, mantener asistencia / puntualidad <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo a Turnos <input checked="" type="checkbox"/> Presión de tiempos (frecuentes u ocasionales) <input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento del rendimiento / ritmo de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Monotonía <input checked="" type="checkbox"/> Viajes: frecuencia _____, modo de transporte _____, hora del día _____ Información Adicional: _____ Jornada de trabajo prolongada, horas extras <input type="checkbox"/> Disponibilidad <input type="checkbox"/> Trabajo repetitivo, trabajo de ciclo corto <input checked="" type="checkbox"/> Variedad de tareas <input checked="" type="checkbox"/> Primer Interviniente en situaciones de emergencia <input type="checkbox"/>		<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> NO
Exigencias Emocionales / Sociales: Trabajo en aislamiento <input type="checkbox"/> Trabajo en equipo <input type="checkbox"/> Relación / construcción de redes <input type="checkbox"/> Supervisar a otros <input type="checkbox"/> Influenciar a otros <input type="checkbox"/> Pedir opinión / crítica constructiva y saber gestionarlas <input type="checkbox"/> Resolución de conflictos (negociación, mediación) <input type="checkbox"/> Exposición a situaciones emocionales o de confrontación <input checked="" type="checkbox"/> Trabajar con situaciones de crisis o de emergencia <input type="checkbox"/> Trabajar estrechamente con el público, clientes u otros (por ejemplo, colegas, supervisor) <input type="checkbox"/> Información Adicional: _____ Exigencias Cognitivo-Mental: Atención a los detalles <input type="checkbox"/> Atención continua / concentración mantenida <input type="checkbox"/> Trabajo bajo instrucciones específicas <input type="checkbox"/> Supervisión Mínima / autonomía <input type="checkbox"/> Respetar límites y normas precisas <input type="checkbox"/> Retención de Información <input checked="" type="checkbox"/> Multitarea <input type="checkbox"/> Capacidad organizativa, gestión del tiempo <input checked="" type="checkbox"/> Resolución de Problemas y Toma de Decisiones <input type="checkbox"/> Iniciativa <input type="checkbox"/> Capacidad de Adaptación <input type="checkbox"/> Pensamiento analítico <input type="checkbox"/> Sentido Común/Buen Juicio <input type="checkbox"/> Comunicación escrita eficaz <input type="checkbox"/> Manejo de Armas de Fuego <input type="checkbox"/> Manejo de maquinaria o equipo pesado <input checked="" type="checkbox"/> Información Adicional: _____		<input type="radio"/> SÍ <input type="radio"/> NO
Firma del Responsable Inmediato del empleado / Fecha _____		
Sección C - Limitaciones/restricciones (Para ser completado por el Médico) No proporcione diagnósticos médicos ni tratamiento o información sobre medicamentos. Páginas adjuntas (SÍ/No)		
1) Especifique las limitaciones de trabajo indicadas en la Sección B. (por ejemplo, frecuencia de los movimientos, horas de trabajo) <i>Carga, Posturas forzadas. Hipodestación prolongada</i>		
2) Especifique las restricciones de trabajo indicadas en la Sección B. <i>Nocturnidad, trabajo en ambientes con T° mayor a lo ambiental</i>		
3) Especifique las restricciones debidas a los diagnósticos y tratamientos que podrían interferir con la seguridad del trabajador y/o sus compañeros de trabajo durante cualquiera de las tareas indicadas en la Sección B. <i>Los descritos previamente</i>		
4) El trabajador puede comenzar a realizar sus tareas de acuerdo con las limitaciones y restricciones descritas anteriormente a partir de la fecha _____		
Sección D - Firma Médico Fecha para reevaluar las capacidades funcionales de este trabajador: si actualmente presenta limitaciones o restricciones a las capacidades exigidas de su puesto de trabajo descritas en Sección B: Fecha: _____ Nombre: _____		

Toma de decisiones

Frente a los importantes desajustes entre las características de la trabajadora y las características del puesto de trabajo y principalmente el considerable aumento del riesgo de trastornos musculo esqueléticos (TME).

Se considera a la trabajadora **NO APTA** para el puesto de Auxiliar de Enfermería en el Servicio de Esterilización en el momento actual.

Acto seguido y tras viabilizar las consultas de especialidad para tratar la Obesidad, se le hace una valoración para el puesto de **“Consultas de Pre Anestesia - Hospital de**

día” cuyas características son: tres consultas, dos trabajadores (una Enfermera y una Auxiliar) con una media de 15 a 20 pacientes por turno, donde las principales tareas son: atender las llamadas telefónicas, organizar las historias clínicas, recepción de pacientes, toma de constantes habituales, peso y talla, cerrar las consultas y archivar las historias en caso que sea necesario para su escaneo.

Tras la aplicación del **FECFmte** no se encontraron desajustes para el desempeño de este puesto en mención. Por lo que se le consideró APTA para este puesto.

Posteriormente se realizó una reevaluación pasados el primer y segundo mes de contrato de Auxiliar de Enfermería en Consultas de Pre Anestesia del Hospital de día. Nos encontramos con una trabajadora satisfecha en el puesto actual y la supervisora del servicio nos transmitió que la trabajadora realiza su trabajo adecuadamente y sobre la media.

DISCUSIÓN

La obesidad per se representa un factor de riesgo para el inicio de problemas musculo-esqueléticos^{5,6,7,8,9,10,11,12} y este riesgo se duplica si estamos frente a una obesidad mórbida⁵. Las zonas más frecuentemente afectadas son la columna, muñecas, hombros, caderas, rodillas y tobillos. Los diagnósticos más conocidos son los relacionados con la osteoartritis de rodilla (con un OR de 14,7), síndrome del túnel del carpo (con un OR de 4⁵), tendinitis del manguito rotador o síndrome de choque de hombro, tendinitis de Aquiles, fascitis plantar, disfunción del tendón tibial posterior acompañado o no de deformidad de pie plano, fracturas por estrés y pies de Charcot entre otros⁶.

En el caso de nuestra trabajadora, la importante demanda de carga física del puesto de Auxiliar de Enfermería en el Servicio de Esterilización, le obligaría a una mecánica anormal sobre sus movimientos corporales debido a su peso, aumentando así el riesgo de TME. El IMC afecta a la cinemática del tronco durante el levantamiento de cargas tanto en el plano transversal como en el plano sagital, ya que durante la flexión anterior del tronco la región lumbar sufre los mayores daños y por lo tanto mayor posibilidad de TME^{5,7}. Las actividades que se llevan a cabo en bipedestación prolongada aumentan la probabilidad de artrosis de cadera y rodillas^{7,8}. La presencia de patología osteomuscular llevará a la consiguiente posibilidad de absentismo laboral¹³. Este aspecto se ha detectado en trabajadores obesos, cuyo riesgo es de dos a tres veces mayor de terminar en una discapacidad, en comparación con sujetos de peso normal, siendo la causa principal los TME⁵.

La fuerza muscular disminuida en el caso de las personas obesas se ha relacionado a la sarcopenia y a la menor capacidad oxidativa del músculo en el obeso, siendo de esta manera un músculo menos eficiente³. Los cambios en la masa y composición corporal que afectan negativamente a la fuerza muscular derivan entre 6 a 10% menor fuerza que los sujetos con peso normal⁵, condición que en la exploración de la trabajadora es evidente en las 4 extremidades.

Así mismo, la disminución de la capacidad ventilatoria promovida por la elevación del diafragma y la baja flexibilidad de la caja torácica que condicionan cambios en la mecánica respiratoria tanto en posición supina como en sedestación y contribuyen a modificar los valores de los volúmenes pulmonares, dificulta tareas cotidianas como caminar, subir, bajar escaleras, ponerse en cuclillas, alcanzar objetos ocasionando un notable gasto energético⁵. Lo que podría explicar la disnea basal tipo II y la saturación en reposo del 95%, así como la leve desaturación tras el esfuerzo físico mientras se realizaba la exploración osteomuscular en esta trabajadora. No se observó Hipercapnea, ni alteraciones significativas instaladas en los volúmenes pulmonares como suelen verse en la mayoría de obesos^{13,14}.

Pese a que la exploración osteomuscular de la trabajadora mostraba un balance articular aceptable, en aspectos del **FECFmte** secciones B1, B3 y B4, B5 sobre la capacidad funcional requerida en los movimientos de la columna vertebral, bipedestación prolongada y trabajo con las extremidades superiores, encontramos importantes desajustes que se sustentan en las limitaciones funcionales en el aparato locomotor relacionadas a la obesidad que se explican por el aumento de rigidez en la porción dorsal de la columna vertebral, la disminución del rango de movimiento en el codo y la muñeca y el intento de compensación que provoca una baja tolerancia a posturas forzadas. También encontramos ralentización en la velocidad de los movimientos de las manos y codo ocasionando que tengan problemas para desarrollar diversas tareas durante la jornada laboral ya que llegan a ser menos precisos especialmente en aquellas que requieren movimientos de las extremidades superiores mientras está de pie^{5,6}.

En la sección B7 sobre Ambiente Físico de Trabajo observamos de forma más clara el riesgo de accidentabilidad³ teniendo en cuenta la generación de pasillos angostos debido al material esterilizado durante la jornada laboral. En los trabajadores obesos las tareas realizadas con los miembros superiores, mientras se encuentra en bipedestación, parecen estar vinculadas a un mayor riesgo de caídas y, por consiguiente, a un aumento de la posibilidad de accidentabilidad³. El patrón motor al caminar se caracteriza por una reducción en la longitud, reducción de la frecuencia del paso, ampliación de la base de sustentación y rotación externa de los pies, posiblemente como una reorganización neuromuscular para no sobrecargar las rodillas. El centro de gravedad se desplaza hacia adelante ya que la lordosis lumbar aumenta junto con la cifosis dorsal y la lordosis cervical, por lo que en la bipedestación tienen una actitud de valgo en las rodillas y con frecuencia coexisten pies planos en un intento compensatorio de modificar el centro de gravedad^{5,8,10,11}. Por lo que los sujetos obesos encuentran dificultades interactuando con el espacio circundante, muebles, herramientas, ropa y tareas que son básicamente diseñadas para sujetos de peso normal. Sin embargo, en cuanto a las lesiones traumáticas del trabajo, pocos estudios informan que el riesgo es mayor en sujetos obesos y solo un estudio concluye que la reducción de peso podría prevenir lesiones traumáticas^{5,15}.

Por último, en la sección C tenemos en cuenta el diagnóstico de la obesidad e hipertensión de la trabajadora. Situación que toma relevancia según lo descrito en el informe de ANSES (*Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail*) del 2016¹⁶, sobre Nocturnidad y riesgos en el trabajador, ya que menciona una asociación entre la nocturnidad y el síndrome metabólico con sus consiguientes alteraciones metabólicas a largo plazo, dificultando más el control del peso y aumentando el riesgo cardiovascular. Por otro lado, la Trabajadora presenta una disnea grado II que, unida a la fuerza muscular disminuida, dificultarán el desarrollo de trabajos que requieran esfuerzo físico constante en un ambiente a temperaturas mayores a las recomendadas para incluso para trabajos ligeros¹⁷.

CONCLUSIONES

El "Formulario de Estimación de Capacidades Funcionales de la Tesorería de Canadá, modificado y traducido al Español" es una herramienta facilitadora de uso sencillo y útil para orientarnos en la valoración funcional de un trabajador sensible para un puesto concreto, así como en la propuesta de adaptación a un puesto compatible.

RECOMENDACIONES

Las valoraciones médicas para un puesto de trabajo en un trabajador especialmente sensible deberían sustentarse, en la medida de lo posible, en la mayor autonomía, comodidad, productividad y tolerabilidad a largo plazo para minimizar el riesgo de sobrecarga que puede aumentar las limitaciones funcionales ya existentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valle M, Otero C. Guía práctica de salud laboral para la valoración de aptitud en trabajadores con riesgo de exposición a carga física. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT). Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Economía, Competitividad y Ciencia. Madrid. 2015.
2. Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre.
3. INSHT. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2009.
4. Treasury Board of Canada Secretariat - Canada.ca. Functional Abilities Form. [en línea]. [Fecha de consulta: 01 junio 2017]. Disponible en: <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/valeurs-ethique/diversite-equite/gestion-incapacite/formulaire-determination-capacites-fonctionnelles.html>
5. Capodaglio P. Functional limitations and occupational issues in obesity: a review. *Int J Occup Saf Ergon*. 2010; 16(4):507-23.
6. Anandacoomarasamy A, et al. The impact of obesity on the musculoskeletal system. *Int J Obes*. 2008; 32(2):211-22.
7. Gilleard W, Smith T. Effect of obesity on posture and hip joint moments during a standing task, and trunk forward flexion motion. *Int J Obes*. 2007; 31(2):267-71
8. Kortt M, Baldry J. The association between musculoskeletal disorders and obesity. *Australian Health Review*. 2002; 25(6) 207-214.
9. Forhan M, Gill S. Obesity, functional mobility and quality of life. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2013; 27 (2), 129-137.
10. Porto HCD, Pechak CM. Biomechanical effects of obesity on balance. *International Journal of Exercise Science*. 2012;5(4):301-320.
11. Colim, Ana et al. Differences in muscular activity between obese and non-obese workers during manual lifting. *Dyna Rev Fac Nac Minas, Medellín* 2016; 83(196), 55-62.
12. Schulte P, Wagner G. Work, Obesity, and Occupational Safety and Health. *J Public Health*. 2007 March; 97(3): 428-436.
13. P de Lucas et al. Perspectivas En Exploración Funcional Respiratoria: Obesidad y función pulmonar. *Arch Bronconeumol*. 2004; 40: 27-31.
14. Rabeca C, Ramos P de, Veale D. Complicaciones respiratorias de la obesidad. *Arch Bronconeumol*. 2011; 47(5):252-261.
15. Gu J, Charles L. Prevalence of work-site injuries and relationship between obesity and injury among U.S. workers: NHIS 2004-2012. *J Safety Res*. 2016 September; 58: 21-30.
16. ANSES. Évaluation des risques sanitaires liés au travail de nuit. Avis de l'Anses Rapport d'expertise collective. Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES). Rapport, 2016-06, 430 p. Disponible: <https://www.anses.fr/en/system/files/AP2011SA0088Ra.pdf> [Fecha de consulta: 10 Junio 2017].
17. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo. INSHT. Madrid. 2015.

ANEXOS

Formulario de Estimación de Capacidades Funcionales, modificado y traducido (FECFmte)									
Este formulario, una vez cumplimentado, permite tomar las medidas de adaptación de un trabajador enfermo, o lesionado a fin de que permanezca en el trabajo o si su ausencia es inevitable, que vuelva al trabajo tan pronto como sea posible. Es un ejemplo de documento que refleja la mejor práctica para obtener la información de los profesionales de la salud en caso de enfermedad o de lesión de un trabajador.									
Sección A - Información del trabajador.									
Nombre del empleado:					Nombre de Responsable inmediato:				
Nº Trabajador:		Categoría Profesional:			Servicio/Unidad organizativa				
Puesto de Trabajo:				Centro			Horario habitual:		
Accidente/ enfermedad (Fecha)		Enfermedad/ Lesión	a. Relacionada con el Trabajo		a. Primera vez	Fecha y duración (días) de IT (si hubiera)		Sección C (A rellenar por Médico)	
			b. No relacionada		b. Recurrente			Limitaciones	
Sección B - Capacidad de Trabajo Requerida en el Puesto (Para ser completado por el Responsable Inmediato del trabajador)									
Las tareas habituales del puesto del trabajador requieren las siguientes capacidades físicas y / o no físicas.									
Observación: Considere que la evaluación es aproximada.									
B.1) Movimientos de la Columna vertebral									
Espalda baja :		Inclinarse hacia adelante	<input type="checkbox"/>	Inclinarse hacia atrás	<input type="checkbox"/>	Torsión	<input type="checkbox"/>	Flexión Lateral	<input type="checkbox"/>
Espalda Alta :		Inclinarse hacia adelante	<input type="checkbox"/>	Inclinarse hacia atrás	<input type="checkbox"/>	Torsión	<input type="checkbox"/>	Flexión Lateral	<input type="checkbox"/>
Cuello :		Inclinarse hacia adelante	<input type="checkbox"/>	Mirar hacia arriba	<input type="checkbox"/>	Rotación	<input type="checkbox"/>	Flexión Lateral	<input type="checkbox"/>
Información Adicional:									
B.2) Actividades en posición sentada									
<input type="checkbox"/> Trabajo de escritorio (Escribiendo/ leyendo) - _____ % del día		<input type="checkbox"/> Reuniones - _____ % del día							
<input type="checkbox"/> Trabajo de ordenador - _____ % del día		<input type="checkbox"/> Conduciendo - _____ % del día							
<input type="checkbox"/> Contestando el teléfono (Con Auriculares) - _____ % del día									
<input type="checkbox"/> Otros (ejemplo: Trabajo de Laboratorio / utilización de máquinas... _____ % del día									
Información Adicional:									
B.3) Actividades en posición de Pie									
<input type="checkbox"/> De pie - _____ % del día, o _____ Horas al día en tipo de superficie _____									
<input type="checkbox"/> Caminando : _____ (Distancia) _____ Horas al día en tipo de superficie _____									
Actividades que requieren equilibrio:									
Inclinarse <input type="checkbox"/>		Agacharse <input type="checkbox"/>	Cucillitas <input type="checkbox"/>	Arrodillarse <input type="checkbox"/>					
Arrastrarse <input type="checkbox"/>		Subir escaleras, escabel, escalera portátil <input type="checkbox"/>							
Operar equipos de oficina en general (pe: Ordenador, Fotocopiadora, Impresora, cortador de papel) <input type="checkbox"/>									
Información Adicional: (Incluir frecuencia de actividades que requieren equilibrio: N° veces/turno (aprox))									
B.4) Levantar / transportar / empujar / tirar									
		Peso Mínimo (Kg)			Peso Máximo (Kg)				
<input type="checkbox"/> Elevación desde /depositar en e l suelo		.....			.....
<input type="checkbox"/> Elevación hasta el nivel del hombro o superior		.....			.....
<input type="checkbox"/> Transportar		.....			.....
<input type="checkbox"/> Empujar		.....			.....
<input type="checkbox"/> Tracción		.....			.....
Información Adicional: (Incluir frecuencia: N° veces/turno (aprox))									
B.5) Trabajo con hombros / codos / muñecas / manos / dedos									
Por encima del nivel del hombro <input type="checkbox"/>		Mecanografiar _____ % del día <input type="checkbox"/>							
Extender los Brazos: Por debajo del nivel del hombro <input type="checkbox"/>		Escribir _____ % del día <input type="checkbox"/>							
A nivel del hombro <input type="checkbox"/>		Archivar documentos <input type="checkbox"/>							
Objetos pequeños <input type="checkbox"/>		Usar el Ratón de ordenador <input type="checkbox"/>							
Manipulación: Herramientas /objetos que requieran agarre fuerte <input type="checkbox"/>		Manipulación digital: _____ <input type="checkbox"/>							
Herramientas / objetos vibrantes <input type="checkbox"/>									
Información Adicional: (Incluir frecuencia: N° veces/turno (aprox))									
B.6) Actividades que requieren uso de los sentidos									
Tocar/Sentir <input type="checkbox"/>		Hablar <input type="checkbox"/>			Oír <input type="checkbox"/>				
Visión de color <input type="checkbox"/>		Visión de cerca <input type="checkbox"/>			Visión de lejos <input type="checkbox"/>				
Percepción de profundidad <input type="checkbox"/>		Oler <input type="checkbox"/>			Saborear <input type="checkbox"/>				
Conducir <input type="checkbox"/>									
Pantalla de visualización de datos: _____ % del día <input type="checkbox"/>									
Información Adicional:									

B.7) Ambiente Físico de Trabajo Interior: Oficina cerrada, Oficina Abierta, Espacio confinado Exterior: Ubicación desconocida o impredecible __% día Exposición: Frio, Condiciones climáticas, Ruido/Distracciones, Calor, Humedad, Sequedad, Humos/Vapores/Polvo, Vibración, Productos Perfumados, Animales salvajes		Sí No
Riesgos potenciales: Explosivos, Caída de objetos, Ruido intermitente, Violencia física, Contaminantes biológicos / químicos, Descarga Eléctrica, Objetos afilados, Ruido continuo, Exp. Infecciosa, Radiaciones Ionizantes, Trabajo en Altura, Piezas mecánicas móviles, Manejo de residuos, Radiaciones No Ionizantes, Postura Mantenido, Postura Forzada, Movimiento repetitivos, Manejo de maquinaria o equipo pesado, Manejo de armas de fuego Describa el tipo de Equipo de Protección Individual (EPI) utilizado (si es necesario):		Sí No
B.8) Capacidades no físicas relacionadas con el Trabajo Exigencias de horario: Seguir horario, mantener asistencia / puntualidad, Trabajo a Turnos, Presión de tiempos (frecuentes u ocasionales), Mantenimiento del rendimiento / ritmo de trabajo, Monotonía, Jornada de trabajo prolongada, horas extras, Disponibilidad, Trabajo repetitivo, trabajo de ciclo corto, Variedad de tareas, Primer interviniente en situaciones de emergencia Viajes: frecuencia _____, modo de transporte _____, hora del día _____ Información Adicional		Sí No
Exigencias Emocionales / Sociales: Trabajo en aislamiento, Relación / construcción de redes, Influenciar a otros, Resolución de conflictos (negociación, mediación), Trabajar con situaciones de crisis o de emergencia, Trabajo en equipo, Supervisar a otros, Pedir opinión / crítica constructiva y saber gestionarlas, Exposición a situaciones emocionales o de confrontación, Trabajar estrechamente con el público, clientes u otros (por ejemplo, colegas, supervisor) Exigencias Cognitivo-Mental: Atención a los detalles, Trabajo bajo instrucciones específicas, Respetar límites y normas precisas, Multitarea, Resolución de Problemas y Toma de Decisiones, Capacidad de Adaptación, Sentido Común/Buen Juicio, Manejo de Armas de Fuego, Atención continua / concentración mantenida, Supervisión Mínima / autonomía, Retención de información, Capacidad organizativa, gestión del tiempo, Iniciativa, Pensamiento analítico, Comunicación escrita eficaz, Manejo de maquinaria o equipo pesado Información Adicional:		Sí No
Firma del Responsable inmediato del empleado / Fecha		
Sección C – Limitaciones/ restricciones (Para ser completado por el Médico) No proporcione diagnósticos médicos ni tratamiento o información sobre medicamentos. Páginas adjuntas (Sí/ No)		
1) Especifique las limitaciones de trabajo indicadas en la Sección B. (por ejemplo, frecuencia de los movimientos, horas de trabajo) 2) Especifique las restricciones de trabajo indicadas en la Sección B. 3) Especifique las restricciones debidas a los diagnósticos y tratamientos que podrían interferir con la seguridad del trabajador y / o sus compañeros de trabajo durante cualquiera de las tareas indicadas en la Sección B. 4) El trabajador puede comenzar a realizar sus tareas de acuerdo con las limitaciones y restricciones descritas anteriormente a partir de la fecha _____		
Sección D - Firma Médico Fecha para reevaluar las capacidades funcionales de este trabajador si actualmente presenta limitaciones o restricciones a las capacidades exigidas de su puesto de trabajo descritas en Sección B: Fecha: _____ Nombre: _____		