

# MEDICINA DEL TRABAJO



Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo

Rev Asoc Esp Espec Med Trab  
Volúmen 26 - Número 4 - Diciembre 2017  
74 páginas - ISSN 1132-6255  
Revista trimestral  
[www.aeemt.com](http://www.aeemt.com)

## EDITORIAL

### Transformación digital y Medicina del Trabajo.

Carmen Serrano.

## ORIGINALES

### Valoración de la ingesta dietética mediante la aplicación e-EPIDEMIOLOGÍA: comparación con un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos en una muestra de trabajadores.

Óscar Adrián Reyes, María Dolores García, Luis María Béjar.

### Estudio de adecuaciones y adaptaciones de puesto de trabajo en ámbito sanitario, período 2014-noviembre 2015.

M<sup>ª</sup>. Del Pilar Delgado, Miguel Fernández, M<sup>ª</sup> José Martínez De Aramayona, María Felipa Del Cerro, M<sup>ª</sup> de los Ángeles Sánchez.

### Impacto de la capacidad física sobre la calidad de vida en un ámbito laboral.

Adriana Ayestarán, David García, Ana Sánchez, Ana Rodríguez, Javier Zulueta, Alejandro Fernández.

### Factores de riesgo cardiovascular y su relación con factores sociodemográficos y laborales en trabajadores aparentemente sanos.

M.V. Ramírez, M.T. Vicente, A. A. López, L. Capdevila.

## CASOS CLÍNICOS

### Fenomeno de Raynaud y buceo.

Agustín Olea, Diego Rodríguez, Silvia Martín, Rocío García.

### Sensibilidad química múltiple y trabajo, descripción de un caso sospechoso.

María Belén Vico, Marta Moya.

## REVISIÓN

### Cataratas y exposición a radiación ionizante en personal de cardiología intervencionista.

María Camila Henao, Pablo Arango, Santiago Gómez, Elsa María Vásquez.



# Staff

**Directora:**

Dra. M<sup>a</sup> Teresa del Campo Balsa

**Comité de Redacción:**

Dra. Luisa Capdevila García

Dr. Gregorio Moreno Manzano

Dra. Carmen Muñoz Ruipérez

Dr. Luis Reinoso Barbero

Dr. Ignacio Sánchez-Arcilla Conejo

Dr. Guillermo Soriano Tarín

**PAPERNet**

papernet@paper.net.es

www.paper.net.es

**Redacción y Suscripciones:**

C/ Bueso Pineda 37. B. 3º

28043 Madrid

Tel. 917219217 / 627401344

**Maquetación:**

Paper.net@paper.net.es

**Secretario de Redacción:**

Eduardo Nieto

**Distribución:**

Gratuita para los Asociados a la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo.

**Lugar de publicación:** Madrid

**La suscripción anual es:**

Personas físicas: 40 € (IVA incluido)

Empresas e Instituciones: 60 € (IVA incluido)

*S.V.: 91046 R*

*I.S.S.N.: 1132-6255*

*D.L.: M-43.419-1991*

---

# MEDICINA DEL TRABAJO

Revista de la Asociación Española  
de Especialistas  
en Medicina del Trabajo

Revista indexada en:  
Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS)  
SciELO  
SCOPUS  
Latindex (Catálogo)  
Latindex (Directorio)

## Consejo de Redacción

---

**DIRECTORA:**

Dra. M<sup>a</sup> Teresa del Campo Balsa

**FUNDADOR DE LA REVISTA EN 1991:**

Dr. Javier Sanz González

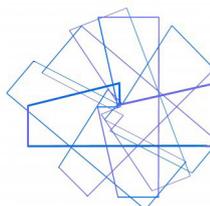
**COMITÉ DE REDACCIÓN:**

Dra. Luisa Capdevila García  
Dr. Gregorio Moreno Manzano  
Dra. Carmen Muñoz Ruipérez  
Dr. Luis Reinoso Barbero  
Dr. Ignacio Sánchez-Arcilla Conejo  
Dr. Guillermo Soriano Tarín

---

## CONSEJO EDITORIAL

Dr. Albert Agulló Vidal (Barcelona)  
 Dr. Enrique Alday Figueroa (Madrid)  
 Dr. Juan José Álvarez Sáenz (Madrid)  
 Dr. Juan Francisco Álvarez Zarallo (Sevilla)  
 Dr. Héctor Anabalón Aburto (Santiago de Chile)  
 Dr. Vicente Arias Díaz (Madrid)  
 Dr. Fernando Bandrés Moya (Madrid)  
 Dr. Antonio Botija Madrid (Madrid)  
 Dr. César Borobia Fernández (Madrid)  
 Dr. Ramón Cabrera Rubio (Málaga)  
 Dra. Covadonga Caso Pita (Madrid)  
 Dr. Eladio Díaz Peña (Madrid)<sup>†</sup>  
 Dra. Michele Doperto Haigh (Madrid)  
 Dra. Emilia Fernández de Navarrete García (Madrid)  
 Dr. Enrique Galindo Andujar (Madrid)  
 Dr. Antonio García Barreiro (Madrid)  
 Dr. Fernando García Escandón (Madrid)  
 Dra. M<sup>a</sup> Luisa González Bueno (Toledo)  
 Dr. José González Pérez (Madrid)  
 Dra. Clara Guillén Subirán (Madrid)  
 Dr. Pedro. A Gutierrez Royuela (Madrid)  
 Dr. Javier Hermoso Iglesias (Madrid)  
 Dr. Jesús Hermoso de Mendoza (Navarra)  
 Dr. Rafael de la Hoz Mercado (New York, USA)  
 Dr. Antonio Iniesta Alvarez (Madrid)  
 Dr. Antonio Jiménez Butragueño (Madrid)<sup>†</sup>  
 Dr. Enrique Malboysson Correcher (Madrid)<sup>†</sup>  
 Dr. Jerónimo Maqueda Blasco (Madrid)  
 Dr. Manuel Martínez Vidal (Madrid)  
 Dr. Luis Nistal Martín de Serrano (Madrid)  
 Dra. Begoña Martínez Jarreta (Zaragoza)  
 Dr. Ignacio Moneo Goiri (Madrid)  
 Dra. Sonsoles Moretón Toquero (Valladolid)  
 Dr. Pedro Ortiz García (Madrid)  
 Dr. Francisco Pérez Bouzo (Santander)  
 Dr. Miguel Quintana Sancho (Valencia)  
 Dr. Eugenio Roa Seseña (Valladolid)  
 Prof. Dr. Enrique Rojas Montes (Madrid)  
 Dr. Ignacio Romero Quintana (Canarias)  
 Dr. F. Javier Sánchez Lores (Madrid)  
 Dr. Raúl Sánchez Román (México DF, México)  
 Dra. Teófila de Vicente Herrero (Valencia)  
 Dr. Santiago Villar Mira (Valencia)  
 Dr. Paulo R. Zetola (Curitiba, Brasil)  
 Dra. Marta Zimmermann Verdejo (Madrid)



ASOCIACION DE MEDICINA  
 DEL TRABAJO  
 DE LA  
 COMUNIDAD VALENCIANA

# Sumario

## Editorial

- Transformación digital y Medicina del Trabajo..... 226**  
Carmen Serrano.

## Textos Originales

- Valoración de la ingesta dietética mediante la aplicación e-EPIDEMIOLOGÍA: comparación con un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos en una muestra de trabajadores ..... 228**

Óscar Adrián Reyes, María Dolores García, Luis María Béjar.

- Estudio de adecuaciones y adaptaciones de puesto de trabajo en ámbito sanitario, período 2014-noviembre 2015..... 238**

M<sup>a</sup>. Del Pilar Delgado, Miguel Fernández, M<sup>a</sup> José Martínez De Aramayona, María Felipa Del Cerro, M<sup>a</sup> de los Ángeles Sánchez.

- Impacto de la capacidad física sobre la calidad de vida en un ámbito laboral..... 247**

Adriana Ayestarán, David García, Ana Sánchez, Ana Rodríguez, Javier Zulueta, Alejandro Fernández.

- Factores de riesgo cardiovascular y su relación con factores sociodemográficos y laborales en trabajadores aparentemente sanos..... 257**

M.V. Ramírez, M.T. Vicente, A. A. López, L. Capdevila.

## Casos clínicos

- Fenomeno de Raynaud y buceo ..... 266**

Agustín Olea, Diego Rodríguez, Silvia Martín, Rocío García.

- Sensibilidad química múltiple y trabajo, descripción de un caso sospechoso ..... 271**

María Belén Vico, Marta Moya.

## Revisión

- Cataratas y exposición a radiación ionizante en personal de cardiología intervencionista ..... 275**

María Camila Henao, Pablo Arango, Santiago Gómez, Elsa María Vásquez.

## Documento de consenso

- Declaración de Sant Joan d'Alacant en defensa del Acceso Abierto a las publicaciones científicas, del grupo de editores de revistas españolas sobre ciencias de la salud (GERECS) ..... 284**

- Normas de presentación de manuscritos ..... 288**

# Contents

## Editorial

- Digital transformation and Occupational Medicine ..... 226**  
Carmen Serrano.

## Original papers

- Evaluation of dietary intake using the e-EPIDEMIOLOGY app: comparison with a food frequency questionnaire in a sample of workers ..... 228**  
Óscar Adrián Reyes, María Dolores García, Luis María Béjar.

- Adaptation study of disabled health care workers during 2014 to november 2015 ..... 238**  
M<sup>a</sup>. Del Pilar Delgado, Miguel Fernández, M<sup>a</sup> José Martínez De Aramayona, Maria Felipa Del Cerro, M<sup>a</sup> de los Ángeles Sánchez.

- The impact of physical exercise on quality of life examined in a work environment .... 247**  
Adriana Ayestarán, David García, Ana Sánchez, Ana Rodríguez, Javier Zulueta, Alejandro Fernández.

- Cardiovascular risk factor and its relationship with sociodemographic and laboral factors in apparently healthy workers ..... 257**  
M.V. Ramírez, M.T. Vicente, A. A. López, L. Capdevila.

## Clinicals Cases

- Raynaud's phenomenon and diving ..... 266**  
Agustín Olea, Diego Rodríguez, Silvia Martín, Rocío García.

- Multiple chemical sensitivity in the workplace: description of a suspected case ..... 271**  
María Belén Vico, Marta Moya.

## Review

- Cataracts and exposition to ionizing radiation in interventional cardiology staf ..... 275**  
Maria Camila Henao, Pablo Arango, Santiago Gómez, Elsa María Vásquez.

## Consensus document

- Sant Joan d'Alacant declaration in defense of Open Access to scientific publications, by the group of editors of Spanish journals on health sciences (GERECS ..... 284**

- Instructions for authors ..... 288**

# Editorial

## Transformación digital y Medicina del Trabajo

Las empresas y la sociedad en general estamos recorriendo el camino de la transformación digital, es decir de la digitalización de procesos. Esto nos lleva a la optimización y automatización de los procesos a través de sistemas de información. Pero la transformación digital ha provocado un cambio más profundo que excede a la automatización de tareas y procesos.

Este cambio es uno de esos puntos de inflexión, de esos acontecimientos que tienen una trascendencia crucial en toda la sociedad. Internet es la tecnología que más influencia ha tenido y el llamado Internet de las Cosas (IoT), ha sido tan determinante para la sociedad, que se le considera con el responsable de la Cuarta Revolución Industrial.

Desde sus inicios en 2011, esta manera de manejar la información y todo lo que ello conlleva, ha ido calando en nuestro día a día. Conceptos como la nube, Big Data, Data Mining son ya cotidianos y todos sentimos la necesidad de intentar conocerlos y comprenderlos.

Alrededor de la digitalización de la información, han ido surgiendo tecnologías como la robótica de servicios, la inteligencia artificial (con la superación por primera vez del Test de Turing), los vehículos autónomos, la realidad virtual, realidad aumentada y mixta, la impresión 3D, la nanotecnología o la biotecnología, la huella digital, la conexión hombre-máquina, dibujan sin duda alguna un nuevo escenario y transforman profundamente la vida de todos nosotros.

Hay nuevos hábitos y patrones de vida, nuevas exigencias y necesidades en los consumidores (en el sentido amplio de la palabra consumidor). Aquellas empresas que apuesten por la digitalización accederán mejor al conocimiento de estas necesidades y estarán capacitadas para dar respuestas a estas exigencias.

En alguna publicación se señala y cito textualmente, que la capacidad de las empresas para sumarse a esta Cuarta Revolución Industrial determinará su posibilidad de competir y sobrevivir en un mercado global en un plazo de entre 5 y 10 años.

La transformación digital no es algo que esté o se vaya a dar sólo en un determinado grupo de empresas, grandes o pequeñas, de un sector o de otro, privadas o públicas, sino que es un carro al que cualquier empresa se tiene que subir. No es una opción, es una necesidad urgente. "Hay que mutar a una sociedad digital inteligente".

Este cambio para las empresas es completamente transversal e integral afectando a todos los ámbitos de la empresa.

La Medicina del Trabajo se ve doblemente afectada. En primer lugar, porque el Médico del Trabajo que

forman parte de un Servicio de Prevención Propio, y por tanto integrado en la estructura de la empresa, no queda al margen del proceso cuando su empresa inicie su transformación. Para los que trabajamos en Servicio de Prevención Ajeno o en Mutua de Accidente de Trabajo, se nos exigirá como proveedores, dar servicio dentro de esta nueva realidad.

Los trabajadores son nuestros “consumidores” en este caso de salud. Poseen cada vez más información y nos van a exigir que el manejo y gestión de sus datos, la rapidez y accesibilidad

de todo lo que tiene que ver con el servicio que les prestamos no difiera de otros servicios que como consumidores reciben.

En segundo lugar, nos afecta porque la Medicina en general se ve extraordinariamente beneficiada de esta manera de manejar y explotar la información. Nos permite disponer de un gran volumen de datos, adecuadamente ordenados, de acceso fácil y exportable (Big Data) gracias a lo cual vamos a poderlos analizar, comparar, correlacionar y comparar. Predecir tendencias, identificar patrones, crear reglas y recomendaciones, sacar conclusiones y retroalimentar al sistema. Todo ello gracias al análisis predictivo y el aprendizaje automático que nos proporciona el Data Mining o minería de datos. Haremos sistemas inteligentes ligados a objetivos y estrategias preventivas.

Es la entrada a la medicina personalizada, participativa y predictiva. A la prevención y a la promoción de la salud del siglo XXI.

En Medicina del Trabajo tenemos una riqueza enorme de información que no hemos podido o no hemos sido capaces de aprovechar ni de comparar. ¿Seremos capaces ahora de hacerlo?

El camino de la transformación digital es esperanzador y apasionante. Muchos de vosotros ya camináis por él. Otros seguro que en el 2018 lo iniciaréis y otros como yo, lo estaréis iniciando. Es duro, pero engancha por lo mucho que podemos sacar de él.

**Carmen Serrano**

Coordinadora sanitaria en Aspy Prevención

Vicepresidenta de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo

# Valoración de la ingesta dietética mediante la aplicación e-EPIDEMIOLOGÍA: comparación con un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos en una muestra de trabajadores

**Reyes Suárez, Óscar Adrián<sup>(1)</sup>; García Perea, María Dolores<sup>(2)</sup>; Béjar Prado, Luis María<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Especialista en Medicina del Trabajo. Mutua Balear, Sevilla.

<sup>(2)</sup> Especialista en Enfermería del Trabajo. Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla.

<sup>(3)</sup> Profesor Contratado Doctor Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Sevilla.

## Correspondencia:

**Óscar Adrián Reyes Suárez**

Mutua Balear, Calle Américo Vespucio, 8, 41092 Sevilla.

Teléfono: 657185819.

Email: doctorreyessuarez@hotmail.com

La cita de este artículo es: OA Reyes et al. Valoración de la ingesta dietética mediante la aplicación e-EPIDEMIOLOGÍA: comparación con un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos en una muestra de trabajadores. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2017; 26: 228-237

## RESUMEN.

**Antecedentes:** Las nuevas tecnologías abren nuevas posibilidades para mejorar los métodos convencionales de determinación de la dieta.

**Objetivos:** Comparar los datos de ingesta habitual obtenidos con una aplicación para teléfono móvil (e-EPIDEMIOLOGÍA) con los recogidos mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) previamente validado.

**Material y métodos:** Trabajadores andaluces de 26-68 años usaron e-EPIDEMIOLOGÍA durante 28 días y rellenaron un CFCA (en papel) al final del periodo de estudio. El grado de acuerdo entre las categorías de consumo habitual para los alimentos/bebidas estudiados fue evaluado mediante coeficiente de correlación de Spearman (CCS), análisis de clasificación cruzada e índice kappa ponderado (K).

**Resultados:** 68 participantes completaron el estudio. CCS mostró alta

## EVALUATION OF DIETARY INTAKE USING THE E-EPIDEMIOLOGY APP: COMPARISON WITH A FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE IN A SAMPLE OF WORKERS

### ABSTRACT

**Background:** New technologies open up new possibilities for improving conventional methods for determining dietary intake.

**Objectives:** To compare the usual intake data obtained with a mobile phone application (e-EPIDEMIOLOGY) with those collected using a previously validated Food Consumption Frequency Questionnaire (CFCA).

**Material and methods:** Andalusian workers aged 26-68 used e-EPIDEMIOLOGY for 28 days and filled out a CFCA (paper) at the end of the study period. The degree of agreement between the categories of habitual consumption for the foods/drinks studied was evaluated using

asociación (0,63). Análisis de clasificación cruzada mostró que el 87,8% de los sujetos estaban clasificados correctamente (misma categoría o categoría adyacente). K indicó una concordancia aceptable (0,46).

**Discusión:** Los resultados indican que e-EPIDEMIOLOGÍA presenta buen acuerdo con el CFCA.

**Palabras clave:** Evaluación dietética, aplicación de telefonía móvil, cuestionario de frecuencia alimentaria, métodos epidemiológicos.

---

Fecha de recepción: 15 de septiembre de 2017

Fecha de aceptación: 20 de diciembre de 2017

---

Spearman's correlation coefficient (SCC), cross-classification analysis and weighted kappa index (K).

**Results:** 68 participants completed the study. SCC showed high association (0.63). Cross-classification analysis showed that 87.8% of the subjects were correctly classified (same category or adjacent category). K indicated an acceptable concordance (0.46).

**Discussion:** The results indicate that e-EPIDEMIOLOGY has a good agreement with the CFCA.

**Keywords:** Dietary assessment, mobile phone application, food frequency questionnaire, epidemiological methods.

## Introducción

La Epidemiología Nutricional es la ciencia sistemática que estudia el efecto que tiene la ingesta dietética sobre la salud, una relación que ha tenido interés médico desde hace mucho tiempo. Sin embargo, la metodología necesaria para llevarla a cabo empezó a desarrollarse hace tan solo unas décadas, convirtiendo a esta ciencia en una de las disciplinas más jóvenes en el campo de la Salud Pública. Este retraso relativo se debe a la dificultad que entraña la medición de la ingesta dietética en comparación con otras exposiciones<sup>1</sup>.

Valorar la ingesta de una manera fiable es básico y fundamental en el campo de la Epidemiología Nutricional para entender el impacto que tienen los hábitos alimenticios sobre la salud, así como para el desarrollo de programas de intervención destinados a mejorar el estilo de vida<sup>2,3</sup>. La valoración de la ingesta se utiliza para conocer la frecuencia y distribución de las alteraciones nutricionales, para poder desarrollar intervenciones poblacionales para mejorar la salud y para conocer los efectos que la dieta puede tener sobre la salud<sup>1,5</sup>.

Los tres modelos tradicionales más habituales para la valoración de la ingesta dietética son los registros o

diarios dietéticos (RD), el recordatorio de 24 horas (24HR) -métodos a corto plazo- y los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) -método a largo plazo<sup>1</sup>. Las fortalezas y debilidades de estos métodos tradicionales de determinación de la ingesta dietética han sido bien documentadas<sup>6</sup>.

Los CFCA constituyen la herramienta de evaluación dietética más utilizada en estudios epidemiológicos y de intervención a gran escala<sup>7-11</sup>; son herramientas prácticas, fáciles de administrar y económicas que no afectan a los patrones de consumo de alimentos/bebidas y pueden evaluar los patrones dietéticos habituales con una única administración<sup>9-11</sup>. En cualquier caso, los CFCA son instrumentos de evaluación retrospectiva y, por lo tanto, dependen en gran medida de la memoria del sujeto entrevistado, no tienen en cuenta la variación intrapersonal en el consumo diario de alimentos/bebidas durante el período de estudio y no permiten una estimación precisa del tamaño de la ración o porción de alimento/bebida consumida<sup>12</sup>.

Las tecnologías móviles están emergiendo como una valiosa opción para ayudar en la recolección y la valoración del consumo alimenticio<sup>2</sup>. El uso generalizado de Internet en los teléfonos móviles en España (el 88,2% de los españoles ha accedido

a Internet utilizando sus teléfonos móviles en los últimos 3 meses)<sup>13</sup> podría facilitar la introducción de nuevos métodos de evaluación de la ingesta alimentaria habitual que incluyen tecnologías móviles e Internet<sup>5</sup>. Además, una reciente revisión concluye que los participantes prefieren el teléfono móvil para recopilar la información dietética en lugar de los métodos convencionales<sup>3</sup>.

Los objetivos del presente estudio fueron desarrollar una aplicación para teléfonos móviles, denominada e-EPIDEMIOLOGÍA, diseñada para registrar los datos de consumo individual sobre una serie corta de alimentos/bebidas, y comparar los datos recogidos utilizando esta herramienta con aquellos obtenidos a partir de un CFCA convencional (en papel) previamente validado.

## Material y Métodos

### Sujetos de estudio

La muestra de estudio engloba a 68 trabajadores de la Comunidad Autónoma de Andalucía, los cuales se captaron a lo largo de 2016. Todos ellos firmaron el consentimiento informado antes de su participación en el estudio.

Se siguieron los siguientes criterios de inclusión: uno, trabajador en activo; dos, mayor de 18 años; tres, estar en posesión de un teléfono móvil con sistema operativo Android y acceso a Internet.

### La aplicación e-EPIDEMIOLOGÍA

e-EPIDEMIOLOGÍA es una aplicación para teléfono móvil con sistema operativo Android que funciona como una herramienta de valoración de la ingesta alimentaria, permitiendo recoger el consumo de los alimentos/bebidas propuestos en el estudio al final del día. Cada participante elige la hora a la que quiere que la aplicación les recuerde que deben realizar el cuestionario durante el periodo de estudio, no más temprano de las 20:00 horas y nunca más tarde de medianoche. Cuando llega la hora elegida, el móvil envía un aviso mediante una notificación, y el participante puede introducir los datos de la dieta que ha llevado en ese día concreto. Tras finalizar el cuestionario,



quedan guardadas las respuestas y se envían los datos por Internet (Wi-Fi o 3G/4G). Una vez ocurrido esto, el participante no podrá modificar los datos y tampoco podrá acceder a la aplicación hasta el siguiente día. La administración del cuestionario se realiza cada día de los 28 que comprende el seguimiento de cada participante, y la cumplimentación del mismo dura aproximadamente 1 minuto al día<sup>14</sup>. Puede observarse una imagen de la aplicación en la Figura 1.

Los alimentos/bebidas elegidos para el cuestionario se engloban en 10 grupos en el siguiente orden: frutas, verduras, legumbres, pollo/pavo, pescado, carnes rojas (cordero, ternera y cerdo), refrescos azucarados, repostería comercial, alimentos precocinados, bebidas alcohólicas. Algunos de estos grupos de alimentos/bebidas se pueden considerar como indicadores de buenos hábitos alimenticios, como las frutas, las verduras, las legumbres y el pescado; en cambio, otros grupos son considerados marcadores de malos hábitos alimenticios, como los dulces, los alimentos precocinados y los refrescos con azúcar<sup>15</sup>. Además, estos grupos de alimentos/bebidas son consumidos en la mayoría de la población desde casi diariamente hasta muy pocas veces<sup>16</sup>.

**TABLA 1. CUESTIONARIO UTILIZADO EN E-EPIDEMIOLOGÍA, CON INDICACIÓN DE LOS PESOS/ VOLÚMENES DE LAS RACIONES ESTÁNDAR DE CADA ALIMENTO/BEBIDA**

1. ¿Cuántas piezas de fruta ha consumido hoy? (1 pieza = aprox. 100 g) (Incluir también el zumo natural (1 ración = aprox. 200 cc))
2. ¿Cuántas raciones de verdura ha consumido hoy? (1 ración = aprox. 150 g)
3. ¿Cuántas raciones de legumbre (lentejas, garbanzos, judías, etc.) ha consumido hoy? (1 ración = aprox. 60 g)
4. ¿Cuántas raciones de pollo/pavo ha consumido hoy? (1 ración = aprox. 150 g)
5. ¿Cuántas raciones de pescado ha consumido hoy? (1 ración = aprox. 150 g)
6. ¿Cuántas raciones de carne roja (ternera, cerdo o cordero) ha consumido hoy? (1 ración = aprox. 150 g)
7. ¿Cuántos vasos de refrescos azucarados ha consumido hoy? (1 vaso = aprox. 250 cc)
8. ¿Cuántas piezas de repostería comercial, no casera (galletas y bollería) ha consumido hoy? (1 pieza = aprox. 100 g)
9. ¿Cuántas raciones de alimentos preparados o congelados (croquetas, empanadillas, pizza, etc.) ha consumido hoy? (1 ración = aprox. 80 g)
10. ¿Ha consumido alguna bebida alcohólica hoy?
11. ¿Qué tipo de bebida alcohólica ha consumido hoy?
12. ¿Cuántos cervezas/vinos/licores o combinados ha consumido hoy? (1 vaso de cerveza = aprox. 200 cc / 1 vaso de vino = aprox. 100 cc / 1 vaso de licor o combinado = aprox. 50 cc (de alcohol))

Para valorar el consumo de alimentos/bebidas con e-EPIDEMIOLOGÍA, se han utilizado como base las preguntas de un CFCA validado y usado en la Encuesta Europea de Salud<sup>17</sup>. Dichas preguntas son las mismas pero están adaptadas a valorar la ingesta en el día a día en lugar de la ingesta a largo plazo. Además, las raciones o porciones estándar utilizadas en la aplicación proceden de un CFCA validado para la población española<sup>18</sup>. Las preguntas utilizadas se encuentran en la Tabla 1.

#### Procedimiento en la muestra

Al inicio, todos los trabajadores captados rellenaron un cuestionario con datos demográficos: fecha de la entrevista, fecha de nacimiento, sexo, lugar de residencia, IMC y ocupación actual. Debieron rellenar también la aplicación e-EPIDEMIOLOGÍA durante 28 días consecutivos. Al finalizar el periodo de seguimiento, cumplimentaron un CFCA convencional (en papel) mediante una entrevista personal a convenir por el participante. Este CFCA está basado en el CFCA validado de la Encuesta Europea de Salud<sup>17</sup> y es el método que se usó como comparación para e-EPIDEMIOLOGÍA (Tabla 2). Además, las raciones o porciones estándar proceden de un CFCA validado para la población española<sup>18</sup>. Así, los dos cuestionarios (e-EPIDEMIOLOGÍA y CFCA) tienen los mismos ítems, variando únicamente la forma de preguntarlos,

según si se refiere a lo consumido en el día en curso (e-EPIDEMIOLOGÍA) o si se trata del consumo durante los 28 días previos (CFCA).

De acuerdo a la ética, todos los datos obtenidos de los participantes son anónimos, confidenciales y siguen la normativa española vigente<sup>19</sup>. Para ello, se asignó a cada participante un código alfanumérico personal, haciendo imposible relacionar en ningún momento los datos recogidos con la persona de procedencia, tanto para personas ajenas al estudio como para los propios investigadores del proyecto. Los participantes cumplimentaron los tres cuestionarios (el de datos demográficos, e-EPIDEMIOLOGÍA y un CFCA convencional) usando la identidad de este código permitiendo así, al mismo tiempo, respetar el anonimato en todo momento y emparejar los datos procedentes de los distintos cuestionarios correspondientes a la misma persona.

Los procedimientos utilizados en este estudio fueron avalados por el Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Sevilla y siguen las normas de la declaración de Helsinki y de la Ley de investigación biomédica<sup>19</sup>.

#### Manejo de los datos

Se introdujeron a mano los datos del CFCA convencional (en papel) en una base de datos Excel diseñada para ello. Además, fueron revisados por

**TABLA 2. CUESTIONARIO UTILIZADO EN EL CFCA CONVENCIONAL (EN PAPEL), CON LOS PESOS/VOLÚMENES DE LAS RACIONES ESTANDARIZADAS DE LOS ALIMENTOS/BEBIDAS SELECCIONADOS**

1. ¿Cuántas piezas de fruta ha consumido en general durante los últimos 28 días? (1 pieza = aprox. 100 g) (Incluir también el zumo natural (1 ración = aprox. 200 cc))	Categorías <sup>a</sup>
2. ¿Cuántas raciones de verduras ha consumido en general durante los últimos 28 días? (1 ración = aprox. 150 g)	Categorías <sup>a</sup>
3. ¿Cuántas raciones de legumbres (lentejas, garbanzos, judías, etc.) ha consumido en general durante los últimos 28 días? (1 ración = aprox. 60 g)	Categorías <sup>a</sup>
4. ¿Cuántas raciones de pollo/pavo ha consumido en general durante los últimos 28 días? (1 ración = aprox. 150 g)	Categorías <sup>a</sup>
5. ¿Cuántas raciones de pescado ha consumido en general durante los últimos 28 días? (1 ración = aprox. 150 g)	Categorías <sup>a</sup>
6. ¿Cuántas raciones de carne roja (ternera, cerdo, cordero) ha consumido en general durante los últimos 28 días? (1 ración = aprox. 150 g)	Categorías <sup>a</sup>
7. ¿Cuántos vasos de refrescos azucarados ha consumido en general durante los últimos 28 días? (1 vaso = aprox. 250 cc)	Categorías <sup>a</sup>
8. ¿Cuántas piezas de repostería comercial no casera (galletas y bollería) ha consumido en general durante los últimos 28 días? (1 pieza = aprox. 100 g)	Categorías <sup>a</sup>
9. ¿Cuántas raciones de alimentos preparados o congelados (croquetas, empanadillas, pizza, etc.) ha consumido en general durante los últimos 28 días? (1 ración = aprox. 80 g)	Categorías <sup>a</sup>
10. ¿Ha consumido bebidas alcohólicas durante los últimos 28 días?	Sí No
11. ¿Qué tipo de bebidas alcohólicas ha consumido durante los últimos 28 días?	Cerveza Vino Licores/Combinados Otros
12. ¿Cuántas raciones de cervezas/vinos/licores o combinados ha consumido durante los últimos 28 días? (1 vaso de cerveza = aprox. 200 cc / 1 vaso de vino = aprox. 100 cc / 1 vaso de licor o combinado = aprox. 50 cc (de alcohol))	Categorías <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Las diferentes categorías son: Menos de una vez a la semana / 1-2 veces a la semana / 3-4 veces a la semana / 5-6 veces a la semana / 1-2 veces al día / 3 o más veces al día

si se hubieran producido errores al añadirlos en la base de datos. También se almacenaron en el mismo archivo Excel los datos que fueron enviados desde la aplicación e-EPIDEMIOLOGÍA, sin modificar.

Para cada uno de los mismos 10 tipos de alimentos/bebidas, los datos obtenidos de cada participante mediante el CFCA convencional estaban clasificados en categorías de consumo habitual y aquellos procedentes de e-EPIDEMIOLOGÍA estaban referidos al consumo a lo largo de los 28 días de utilización de la aplicación. Por tanto, hubo que transformar estos datos de consumo durante los 28 días de seguimiento del estudio en las mismas categorías de consumo habitual usadas en el CFCA. Al expresar los datos en las mismas raciones o porciones estándar en ambos cuestionarios fue sencillo realizar la conversión. Por ejemplo, si un sujeto de la muestra ha marcado que ha consumido 7 raciones de legumbres en los 28 días de uso de

e-EPIDEMIOLOGÍA, la media del consumo diario de legumbres sería de  $7/28=0,25$  raciones estándar; por tanto, representaría  $0,25 \times 7=1,75$  raciones estándar a la semana de legumbres; finalmente este número se incluiría en la categoría de “una o dos veces por semana”. Las categorías consideradas en este estudio son 6: 3 o más veces al día, 1-2 veces al día, 5-6 veces a la semana, 3-4 veces a la semana, 1-2 veces a la semana, nunca o casi nunca.

#### Análisis estadístico

La asociación entre los métodos de ingesta dietética (e-EPIDEMIOLOGÍA y CFCA convencional) se evaluó utilizando el coeficiente de correlación de Spearman (SCC). Se usaron los valores de corte de Cohen para interpretar los valores de este coeficiente. De acuerdo con estos valores,  $r = \pm 0,5$  se considera fuerte,  $r = \pm 0,30$  moderado y  $r = \pm 0,10$  débil<sup>20</sup>.

**TABLA 3. CORRELACIÓN DE E-EPIDEMIOLOGÍA Y EL CFCA (EN PAPEL), COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN**

e-EPIDEMIOLOGÍA / CFCA convencional (en papel)	Coefficiente de correlación de Spearman	P
Frutas	0,81	< 0,001
Verduras	0,61	< 0,001
Legumbres	0,51	< 0,001
Pollo/pavo	0,53	< 0,001
Pescado	0,43	< 0,001
Carnes rojas	0,68	< 0,001
Refrescos con azúcar	0,75	< 0,001
Dulces	0,60	< 0,001
Preparados	0,60	< 0,001
Bebidas	0,77	< 0,001
Media	0,63	< 0,001

El acuerdo relativo entre los dos métodos se evaluó mediante el análisis de clasificación cruzada y el estadístico kappa ponderado. Los participantes fueron clasificados por los dos métodos en quintiles de “acuerdo exacto”, “acuerdo exacto + adyacente”, “discrepancia leve”, “fuerte desacuerdo” y “desacuerdo extremo”<sup>6</sup>. Para analizar el estadístico kappa ponderado, se asignó crédito parcial a las puntuaciones utilizando los pesos pregrabados del paquete estadístico Stata. Si hubo un acuerdo completo, se asignó un peso de 1,00; casos clasificados en categorías adyacentes, se le asignó 0,80; casos de clasificación cruzada a una distancia de 2 categorías, 0,60; a una distancia de 3 categorías, 0,40; a una distancia de 4 categorías, 0,20; Y para aquellos casos clasificados en categorías extremas, 0,00. Los valores de kappa por encima de 0,80 indican un muy buen acuerdo; entre 0,61 y 0,80, buen acuerdo; 0,41-0,60, acuerdo moderado; 0,21-0,40, acuerdo leve; y < 0,20, mal acuerdo<sup>21,22</sup>.

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando la versión STATA MP 13.1 (Stata Corp LP; Texas, EE.UU.) y un valor de P < 0,05 se consideró estadísticamente significativo<sup>23</sup>.

## Resultados

68 trabajadores de la Comunidad Autónoma de Andalucía completaron el estudio. El 51,5% de los sujetos fueron mujeres y el 48,5% hombres.

El coeficiente de correlación de Spearman mostró fuerte asociación (0,63). Para la categoría frutas la correlación fue muy fuerte, y fuerte para verduras, carnes rojas, bebidas azucaradas y bebidas alcohólicas. Hubo una correlación moderada para las categorías pescado, repostería comercial y alimentos precocinados. El grado de correlación puede verse en la Tabla 3.

En relación a los 10 tipos de alimentos/bebidas incluidos en el estudio, el 47,6% de los sujetos de la muestra estaban clasificados correctamente en la misma categoría según los dos métodos (acuerdo exacto), y el 87,8% de los sujetos estaban clasificados en la misma categoría o a distancia de solo una categoría de las 6 existentes para cada ítem. Sólo el 8,5% de los casos tuvieron un desacuerdo leve, el 3,7% un desacuerdo fuerte y el 0,0% un desacuerdo extremo. El análisis de tablas cruzadas se muestra en la Tabla 4.

El análisis de kappa ponderado obtuvo una agregación entre categorías moderada/buena entre los dos métodos (k=0,43): el índice oscila entre 0,41 y 0,67, exceptuando el índice para las legumbres (0,34), pescado (0,35) y dulces (0,35) que muestra una agregación leve. La media fue moderada. El grado de acuerdo puede verse en la Tabla 5.

## Discusión

El presente estudio muestra el desarrollo de una

**TABLA 4. ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN CRUZADA DERIVADO DE E-EPIDEMIOLOGÍA Y CFCA (EN PAPEL)**

	Agregación (%)
Acuerdo exacto	47,6
Acuerdo exacto + adyacente	87,8
Desacuerdo leve	8,5
Desacuerdo fuerte	3,7
Desacuerdo extremo	0,0

Acuerdo exacto: casos clasificados en la misma categoría.

Acuerdo exacto + adyacente: casos clasificados en la misma categoría o en categoría adyacente.

Desacuerdo leve: casos clasificados a una distancia de 2 categorías.

Desacuerdo fuerte: casos clasificados a una distancia de 3-4 categorías.

Desacuerdo extremo: casos clasificados en categorías extremas.

aplicación para teléfono móvil inteligente, llamada e-EPIDEMIOLOGÍA, y su comparación con un CFCA convencional (en papel) previamente validado. En la comparación de ambos métodos, la media del coeficiente de correlación de Spearman mostró una correlación alta (0,63); en el análisis de tablas cruzadas, se muestra que 47,6% de los sujetos de la muestra estaban clasificados correctamente en la misma categoría y que el 87,8% de los sujetos estaban clasificados en la misma categoría o en una categoría adyacente, lo que representa un grado de acuerdo bueno y una clasificación errónea baja entre los dos métodos; y la media del estadístico kappa ponderado fue moderada ( $k=0,43$ ).

En los estudios de comparación/validación de herramientas a largo plazo se suele utilizar como método de comparación, habitualmente, un instrumento de determinación de la ingesta dietética a corto plazo, tales como los RD o los 24HR, ya que presentan errores de medición diferentes. Sin embargo, en este estudio se ha utilizado como instrumento de comparación un CFCA semi-cuantitativo. Esto es debido a que el CFCA convencional (en papel) utilizado en este estudio, al igual que e-EPIDEMIOLOGÍA, no requiere determinar la ingesta total y permite categorizar a los individuos según el consumo de los alimentos/bebidas considerados en el estudio. Además, en última instancia, ambos métodos (e-EPIDEMIOLOGÍA y CFCA) son muy diferentes y, por lo tanto, presentan diferentes errores

de medición. Se debe entender que la existencia de errores en un método no quiere decir que no se pueda medir con él, sino que hay que determinar y tener en cuenta la naturaleza de los errores asociados con los datos dietéticos a la hora de analizarlos<sup>24</sup>. Además, no existen métodos que midan el consumo dietético sin ningún error: la ingesta dietética no puede ser estimada sin error y siempre va a ser así<sup>25</sup>.

Los dos métodos (e-EPIDEMIOLOGÍA y CFCA) tienen en común que para cada alimento/bebida considerado en el estudio, realizan la misma pregunta para averiguar la frecuencia de su consumo por parte del participante. Por ejemplo, para recoger el consumo de legumbres ambos métodos preguntan “¿Cuántas raciones de legumbre ha consumido? (1 ración = aprox. 150 g)”. Por ello, ambos estudios tienen la misma dificultad en la estimación de la ración consumida. Sin embargo, existen importantes diferencias entre ambos métodos. Con e-EPIDEMIOLOGÍA la pregunta se responde con el teléfono móvil al final de cada día de seguimiento del estudio, y con el CFCA tradicional (en papel), la pregunta se responde una vez finaliza el periodo de seguimiento de 28 días. Por ello, la aplicación e-EPIDEMIOLOGÍA permite recoger datos en cada uno de los 28 días de seguimiento, mientras que el CFCA convencional (en papel) sólo permite recoger el consumo global durante el periodo de los 28 días previos a su única cumplimentación. Esta diferencia entre los dos métodos en cuanto a la frecuencia de respuesta a la misma pregunta (diaria en e-EPIDEMIOLOGÍA y una sola vez al final del estudio en el CFCA) supone grandes ventajas para la aplicación. Por un lado, con e-EPIDEMIOLOGÍA se reduce el sesgo de memoria, ya que la persona no tiene que recordar lo que ha comido durante un largo periodo de tiempo. En cambio, el participante sí debe hacer el esfuerzo de recordar a largo plazo el consumo de los alimentos/bebidas considerados en el estudio al usar el CFCA convencional. Hay que tener en cuenta que, en este último caso, el consumo de alimentos/bebidas en el pasado puede estar influenciado por la memoria a corto plazo, o sea, por el consumo actual<sup>1</sup>. Por otro lado, e-EPIDEMIOLOGÍA puede recoger cómo fluctúa la ingesta diaria en cada participante a lo largo del periodo de estudio, por ejemplo, cómo varía el consumo de alimentos/bebidas según los días de la

**TABLA 5. AGREGACIÓN DE E-EPIDEMIOLOGÍA Y EL CFCA (EN PAPEL), KAPPA PONDERADO**

e-EPIDEMIOLOGÍA / CFCA convencional (en papel)	Kappa ponderado	P
Frutas	0,67	< 0,0001
Verduras	0,50	< 0,0001
Legumbres	0,34	< 0,0001
Pollo/pavo	0,41	< 0,0001
Pescado	0,35	< 0,0001
Carnes rojas	0,51	< 0,0001
Refrescos con azúcar	0,51	< 0,0001
Dulces	0,35	< 0,0001
Preparados	0,43	< 0,0001
Bebidas	0,50	< 0,0001
Media	0,43	< 0,0001

semana o los periodos de vacaciones. Este aspecto no es posible con el CFCA convencional (en papel) al realizarse la recogida sólo una vez al final del periodo de estudio.

Si para valorar la ingesta habitual se usan herramientas a corto plazo convencionales, como los RD o los 24HR, estas pueden modificar la dieta normal del individuo. Esto es debido a que las repetidas administraciones que son necesarias para la determinación de la ingesta dietética habitual con estos métodos a corto plazo suponen una gran carga de trabajo para los participantes, lo que puede dar lugar a modificaciones de la dieta, al falseamiento de los datos o, incluso, al abandono del estudio. Por tanto, se considera un avance importante que existan herramientas sencillas de utilizar para que los participantes puedan recoger la información sin modificar sus hábitos alimenticios<sup>2</sup>, como con e-EPIDEMIOLOGÍA. Esta aplicación requiere cumplimentaciones repetidas (diarias) pero, debido a su diseño, dicha cumplimentación consume solo aproximadamente un minuto al día, por lo que la carga de trabajo para el participante es pequeña. Por ello, la modificación de la ingesta normal del individuo parece poco probable con e-EPIDEMIOLOGÍA.

En cuanto a los costes de investigación y la facilidad en la digitalización de los datos también presenta ventajas. Al obtener la información con un CFCA tradicional (en papel) como el usado en este estudio, aumentarían los costes para el investigador debido al uso de entrevistadores y habría que escribir manualmente

en el ordenador los datos del papel para digitalizarlos y así poder usarlos en el análisis estadístico. Por tanto, digitalizar los datos manualmente supone un incremento de costes y necesita un tiempo de trabajo añadido<sup>1-3,25</sup>. La aplicación e-EPIDEMIOLOGÍA está diseñada para que el participante introduzca sus datos de manera autónoma, por lo que permite prescindir de los entrevistadores. Las nuevas tecnologías permiten tanto el auto-informe como la digitalización de los datos automáticamente en el momento de la cumplimentación<sup>4,16,26</sup>, minimizando así los costes y facilitando el desarrollo de la investigación. Si se hubiera comparado e-EPIDEMIOLOGÍA con un CFCA administrado con una aplicación de teléfono móvil o vía online en vez de en papel, no habría diferencias al considerar aspectos tales como costes y digitalización de los datos. En este estudio no se ha utilizado como comparación un CFCA con formato electrónico para poder comparar un instrumento nuevo, aplicado con tecnología móvil, como e-EPIDEMIOLOGÍA con el formato más habitual hasta estos momentos: el CFCA tradicional (en papel).

Por último, las tecnologías móviles facilitan mantener el anonimato<sup>27</sup> lo que permite fomentar la participación, así como minimizar sesgos habituales de los métodos tradicionales como los sesgos de obsequiosidad o falseamiento.

#### Limitaciones de e-EPIDEMIOLOGÍA

Una limitación del estudio podría ser que no todas las

personas tienen acceso a estas tecnologías móviles, de manera que quedarían excluidos ciertos grupos, como podrían ser aquellos trabajadores pertenecientes a clases socio-económicas bajas. Esta limitación queda minimizada, ya que el 95% de los españoles han usado el teléfono móvil en los últimos tres meses<sup>13</sup>.

### Futuros estudios

En valoraciones posteriores, se pueden realizar cambios como modificar el tiempo de seguimiento (28 días en este estudio), variar la frecuencia de administración (diaria en este estudio) y cambiar los alimentos/bebidas considerados. Esto es posible debido a que las aplicaciones móviles se pueden modificar fácilmente variando las preguntas, las raciones o porciones estándar, los días de cumplimentación, etc. Al haber utilizado en este estudio un reducido tamaño de muestra, no se han analizado por separado hombres y mujeres, ni tampoco por categorías de otros factores. En futuros estudios con un tamaño muestral mayor, se podrían analizar el efecto de aquellos factores que podrán afectar a la validez de los datos, como la edad, el sexo, el IMC o los hábitos de salud<sup>5</sup>.

### Conclusiones

En este estudio, el buen acuerdo con un CFCA previamente validado, utilizando diversos análisis, combinado con la facilidad de uso de la e-EPIDEMIOLOGÍA, indicó su utilidad para clasificar a los individuos según su consumo de aquellos alimentos/bebidas seleccionados para el estudio, y podrían ser potencialmente valiosos para su uso en estudios epidemiológicos como una alternativa a los CFCA (en papel) cortos. Debido a la creciente popularidad de los teléfonos móviles entre los españoles, es probable que este instrumento sea aceptado por la población y podría reducir algunas de las limitaciones inherentes presentes en los CFCA (en papel), como la dependencia de la memoria de los participantes, los sesgos de obsequiosidad y de falseamiento y la imposibilidad de reflejar la variabilidad intrapersonal diaria en la ingesta dietética. Sin embargo, se observó que se requieren más pruebas de e-EPIDEMIOLOGÍA

para establecer su utilidad más amplia (incluyendo distintos grupos poblacionales en la muestra).

### Bibliografía

1. Martín-Moreno JM, Gorgojo L. Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas. *Rev Esp Salud Publica* 2007; 81: 507-518.
2. Casperson SL, Sieling J, Moon J, Johnson L, Roemmich JN, Whigham L. A mobile phone food record app to digitally capture dietary intake for adolescents in a free-living environment: usability study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2015; 3: e30.
3. Rangan AM, O'Connor S, Giannelli V, et al. Electronic dietary intake assessment (e-DIA): comparison of a mobile phone digital entry app for dietary data collection with 24-Hour dietary recalls. *JMIR Mhealth Uhealth* 2015; 3: e98.
4. Hongu N, Pope BT, Bilgiç P, et al. Usability of a smartphone food picture app for assisting 24-hour dietary recall: a pilot study. *Nutr Res Pract* 2015; 9: 207-212.
5. Svensson Å, Larsson C. A mobile phone app for dietary intake assessment in adolescents: an evaluation study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2015; 3: e93.
6. Dhurandhar NV, Schoeller D, Brown AW, et al. Energy balance measurement: when some thing is not better than nothing. *Int J Obes (Lond)* 2015; 39: 1109-1113.
7. Fallaize R, Forster H, Macready AL, et al. Online Dietary Intake Estimation: Reproducibility and Validity of the Food4Me Food Frequency Questionnaire Against a 4-Day Weighed Food Record. *J Med Internet Res* 2014; 16: e190.
8. Riobó P, Sierra R, Soldo J, Gómez-Candela C, García PP, Serra-Majem L. Special considerations for nutritional studies in elderly. *Nutr Hosp* 2015; 31: 84-90.
9. González R, Bayo JL, Meneu T, García P, Martínez-Monzó J. Design of a self-administered online food frequency questionnaire (FFQ) to assess dietary intake among university population. *Nutr Hosp* 2011; 26: 1440-1446.
10. Macedo-Ojeda G, Vizmanos-Lamotte B, Márquez-Sandoval YF, Rodríguez-Rocha NP, López-Uriarte PJ, Fernández-Ballart JD. Validation of a semi-quantitative

food frequency questionnaire to assess food groups and nutrient intake. *Nutr Hosp* 2013; 28: 2212-2220.

11. Saeedi P, Skeaff SA, Wong JE, Skidmore PM. Reproducibility and Relative Validity of a Short Food Frequency Questionnaire in 9-10 Year-Old Children. *Nutrients* 2016; 8: E271.

12. Matos SM, Prado MS, Santos CA, et al. Validation of a food frequency questionnaire for children and adolescents aged 4 to 11 years living in Salvador, Bahia. *Nutr Hosp* 2012; 27: 1114-1119.

13. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares: nota de prensa, año 2015. URL: <http://www.ine.es/prensa/np933.pdf>. Último acceso: 01-02-2017.

14. Bejar L, Sharp B, García-Perea M. The e-EPIDEMIOLOGY Mobile Phone App for Dietary Intake Assessment: Comparison with a Food Frequency Questionnaire. *JMIR Res Protoc* 2016; 5: e208.

15. Henriksson H, Bonn SE, Bergström A, et al. A new mobile phone-based tool for assessing energy and certain food intakes in young children: a validation study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2015; 3: e38.

16. Carroll RJ, Midthune D, Subar AF, et al. Taking advantage of the strengths of 2 different dietary assessment instruments to improve intake estimates for nutritional epidemiology. *Am J Epidemiol* 2012; 175: 340-347.

17. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Europea de Salud en España 2014. URL: <http://www.ine.es/metodologia/t15/t153042014.pdf>. Último acceso: 01-02-2017.

18. Rodríguez IT, Ballart JF, Pastor GC, Jordà EB, Val VA. Validación de un cuestionario de frecuencia de

consumo alimentario corto: reproducibilidad y validez. *Nutr Hosp* 2008; 23: 242-252.

19. Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica. URL: <https://www.boe.es/boe/dias/2007/07/04/pdfs/A28826-28848.pdf>. Último acceso: 01-02-2017.

20. Cohen, J (editor) (1988) *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd ed. New York: Lawrence Erlbaum Associates.

21. Viera AJ, Garrett JM. Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Fam Med* 2005; 37: 360-363.

22. Masson LF, McNeill G, Tomany JO, et al. Statistical approaches for assessing the relative validity of a food-frequency questionnaire: use of correlation coefficients and the kappa statistic. *Public Health Nutr* 2003; 6: 313-321.

23. StataCorp LP (US). *Stata Statistical Software: Release 13.1*. College Station (TX): StataCorp LP, 2015. URL: <http://www.stata.com>

24. Rutishauser IH. Dietary intake measurements. *Public Health Nutr* 2005; 8: 1100-1107.

25. Beaton GH. Approaches to analysis of dietary data: relationship between planned analyses and choice of methodology. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(1 Suppl): 253S-261S.

26. Slater B, Philippi ST, Fisberg RM, Latorre MR. Validation of a semi-quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 629-635.

27. Haapala I, Barengo NC, Biggs S, Surakka L, Manninen P. Weight loss by mobile phone: a 1-year effectiveness study. *Public Health Nutr* 2009; 12: 2382-2391.

# Estudio de adecuaciones y adaptaciones de puesto de trabajo en ámbito sanitario, período 2014-noviembre 2015

**Delgado Jiménez, M<sup>a</sup>. Del Pilar<sup>(1)</sup>; Fernández Fernández, Miguel<sup>(1)</sup>; Martínez De Aramayona López, M<sup>a</sup> José<sup>(1)</sup>; Del Cerro Alia, María Felipa<sup>(2)</sup>; Sánchez Úriz, M<sup>a</sup> de los Ángeles<sup>(3)</sup>.**

<sup>(1)</sup>Médico del Trabajo. Servicio de Prevención Mancomunado de Grupo. Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid. España.

<sup>(2)</sup>Enfermera del Trabajo. Servicio de Prevención Mancomunado de Grupo. Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid. España.

<sup>(3)</sup>Jefe de Servicio de Prevención Mancomunado de Grupo. Hospital Universitario Infanta Leonor.

## Correspondencia:

**Dra. Delgado Jiménez, M<sup>a</sup> del Pilar**

Servicio de Prevención Mancomunado de Grupo. Hospital Universitario Infanta Leonor.

Avenida Gran Vía del Este 80, 28031 Madrid.

[mpilar.delgadoj@salud.madrid.org](mailto:mpilar.delgadoj@salud.madrid.org)

La cita de este artículo es: M P Delgado et al. Estudio de adecuaciones y adaptaciones de puesto de trabajo en ámbito sanitario, período

2014-noviembre 2015. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2017; 26: 238-246

## RESUMEN.

**Objetivo:** Evaluar los casos de ADPT informados por el SPRL durante el año 2014 y hasta noviembre del año 2015.

Cuando un trabajador presente especial sensibilidad o especiales necesidades o restricciones (salud), puede, según Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales<sup>(1)</sup> artículos 25- 26, acceder a adecuación de puesto de trabajo (ADPT) o cambio del mismo si no fuera posible<sup>(2)</sup>.

**Material y Métodos:** Se evalúan las ADPT informadas por el Servicio de Prevención Mancomunado de Grupo, Hospital Universitario Infanta Leonor, Madrid<sup>(3)</sup>, durante 2014 y 2015 (hasta noviembre) por centros, unidades, sexo, categoría y motivo; con programa SPSS.

**Resultados:** El mayor número fue a mujeres, coincidiendo con su mayor tasa de población. Según causa, destaca la gestación (concuere da con

## ADAPTATION STUDY OF DISABLED HEALTH CARE WORKERS DURING 2014 TO NOVEMBER 2015

### ABSTRACT:

**Objective:** Evaluate the cases of ADPT reported by the SPRL during the year 2014 and until November of the year 2015.

Law 31/1995 on Occupational Health and Safety' articles 25 and 26<sup>(1)</sup> enable a worker with special sensitivities or health problems to request an adaptation of workplace (AW) or a change if this adaptation is not possible<sup>(2)</sup>.

**Material and Methods:** All AW cases requested by the Hospital Universitario Infanta Leonor' Occupational Health Service, Madrid<sup>(3)</sup> during 2014 - November 2015 were evaluated by workplace, departments, sex, professional status and adequacy reason, with SPSS program.

edad y sexo de plantillas), seguida de trastornos músculo-esqueléticos y salud mental. Por categoría, hay mayor incidencia en Auxiliares de Enfermería y, según servicio, en urgencias.

**Conclusiones:** Conocer las causas prevalentes permite establecer programas específicos para cada organización y favorecer el desarrollo de su actividad, consiguiendo protección, integración y desarrollo profesional del trabajador.

**Palabras clave:** Adaptación, puesto de trabajo, trabajador sanitario.

---

Fecha de recepción: 20 de noviembre de 2017

Fecha de aceptación: 20 de diciembre de 2017

---

**Results:**The largest number was of women,because the population rate. The causes were mainly due to pregnancy followed by musculoskeletal disorders and mental health.

The professional category with highest incidence was among Health Care Assistants. By department, it was Emergency.

**Conclusions:** Knowing the more prevalent causes allows us to establish specific programs for our organization and thus promote the development of the activity in the workplace, getting the protection to the affected workers and their integration and professional development.

**Keyword:** Adaptation, workplace, health care workers.

## Introducción

Los profesionales sanitarios pueden, al igual que el resto de trabajadores de cualquier actividad profesional, estar en situaciones que precisen una valoración de su estado de salud que evalúe la repercusión sobre la misma de las condiciones, tareas y características de su puesto de trabajo.

En caso de presentar una especial sensibilidad o problema de salud que conlleve especiales necesidades o restricciones, los trabajadores tienen la posibilidad de solicitar una ADPT que valore las especiales características y limitaciones detectadas para garantizar la protección de su estado de salud frente a los posibles riesgos derivados del trabajo desempeñado. Si no fuera posible implantar las recomendaciones o acciones indicadas en el informe de ADPT emitido por parte del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL) para adoptar las medidas preventivas y de protección necesarias, se procedería por parte de la empresa a un cambio de puesto de trabajo si esto es posible, según los artículos 25 y 26 de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. El cambio de puesto de trabajo debería ser la excepción.

Atender las peticiones de solicitud de adecuaciones de puesto de trabajo por motivos de salud, constituye

una parte del trabajo diario de los Médicos del Trabajo. Para ello se integran múltiples aspectos: las expectativas del trabajador, la actividad concreta efectuada en ese puesto, la evaluación de riesgos del puesto, los equipos usados, el estado de salud actualizado, etc. Con todo ello establecemos la repercusión clínico-laboral para el puesto siempre a tenor de la evidencia científica del puesto. A partir de ahí proponemos recomendaciones específicas que se elevan a la dirección correspondiente y al trabajador para que ambos las implanten eficazmente. Además debe servirnos de indicador interno de salud de nuestra institución, ya que tienen mucho que ver con el bienestar laboral, y deben ser utilizados para impulsar mejoras que permitan mantener activos a nuestros trabajadores hasta su jubilación.

Ante los diferentes tipos y características de trabajo que se desarrollan en la actividad sanitaria de los centros adscritos a nuestro Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, existen causas objetivables para realizar una valoración específica y la emisión de informes de ADPT con las consecuencias de adaptar ese puesto de trabajo o bien, por parte de las entidades responsables, de realizar un cambio de puesto al trabajador sanitario afectado si no fuera posible acometer las acciones que permitan conseguir las recomendaciones y restricciones indicadas en el informe de ADPT para poder adoptar

las medidas necesarias que permitan una protección adecuada en el trabajo<sup>(2)</sup>.

Este hecho que acontece en nuestras instituciones puede ser relevante a la hora de tomar decisiones en la organización<sup>(4,5)</sup>, por el número de personas de manera global o puntual o bien por los servicios afectados ante la causa que motiva el informe de ADPT que puede ser temporal y revisable o ya definitivo de manera permanente<sup>(6)</sup>.

El objetivo de este estudio es evaluar los casos de ADPT informados por el SPRL durante el año 2014 y hasta noviembre del año 2015.

Hemos analizado los resultados según centros, sexo, categoría profesional y motivo de adecuación, para poder estudiar los motivos más frecuentes y así poder organizar programas de abordaje que nos permitan la mejora continua de nuestro sistema permitiendo la calidad asistencial en el grado de excelencia que se espera conseguir junto con el desarrollo profesional óptimo de los trabajadores que precisen ADPT lo que redundará en beneficio para el sistema.

## Material y Métodos

El SPRL atiende a 8057 trabajadores distribuidos entre centros hospitalarios, centros de salud, consultorios rurales, centros de especialidades ambulatorias, centros de salud mental y otros.

La estructura ha variado desde el inicio de la andadura profesional de la entidad, en 2008. Con las diferentes modificaciones han ido añadiéndose centros, variando servicios bajo nuestro ámbito de actuación y desde 2014 se ha organizado el SPRL como un servicio de prevención mancomunado de grupo, dejando ya delimitadas las áreas y centros a los que atender.

El Servicio de Prevención Mancomunado de Grupo del Hospital Universitario Infanta Leonor da cobertura a los siguientes Centros: Hospital Universitario Infanta Leonor y Hospital Virgen de la Torre y sus Centros de Especialidades Periféricas (CEPs) de Madrid, Hospital Universitario Infanta Sofía de San Sebastián de los Reyes, Hospital Universitario Infanta Cristina de Parla, Hospital Universitario del Henares de Coslada, Hospital Universitario del Sureste de Arganda del Rey, Hospital

Universitario del Tajo de Aranjuez, los centros de salud mental (CSM) asociados a los mismos, la Unidad Central de Radiodiagnóstico, el Centro de Transfusión de la Comunidad de Madrid y 33 centros de atención primaria de la Dirección Asistencial de Atención Primaria del Sureste de la Comunidad de Madrid. Dichos centros están asignados a 9 Gerencias diferentes.

Seis de los centros hospitalarios comenzaron su actividad en el año 2008, con una población sanitaria joven. Forman el mayor porcentaje de población de nuestra área de trabajo y ha ido incrementando en efectivos según ha aumentado la actividad sanitaria desarrollada en estas instituciones.

El SPRL cuenta con 7 médicos especialistas en Medicina del Trabajo, 4 médicos internos residentes, 3 enfermeros del trabajo y 3 enfermeros de apoyo a tiempo completo, 1 enfermera a tiempo parcial, 3 técnicos superiores en prevención de riesgos laborales y un administrativo.

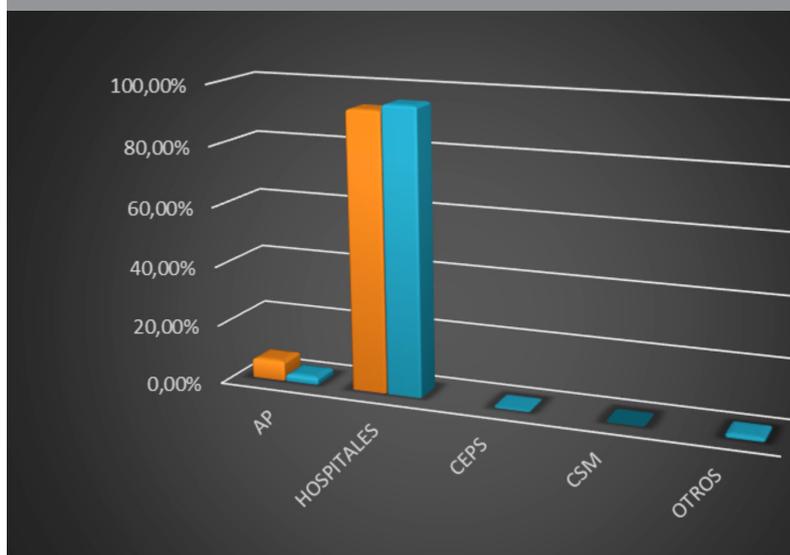
Trabajamos con Historia Clínico-Laboral Informatizada. Dichas historias se realizan en proceso restringido para garantizar la confidencialidad de los trabajadores atendidos por el SPRL.

Para la emisión de un informe de ADPT, el profesional sanitario debe solicitar cita en la agenda médica del SPRL. Se realiza una valoración de su estado de salud, así como de los informes de especialistas que aporte. Si es necesario, desde el SPRL se solicitan nuevas pruebas o valoraciones por otros Servicios Médicos<sup>(3)</sup>.

Es muy importante el aspecto técnico de la evaluación del puesto de trabajo con sus características y riesgos específicos, la cual puede estar ya realizada o bien, si fuera preciso, ser revisada por los Técnicos de Prevención del SPRL.

Una vez que se han recogidos todos los aspectos pertinentes del caso, en sesión clínica del SPRL se aborda el mismo y se emite el informe si procede. Se indica la APTITUD, como criterio médico, CON RESTRICCIONES, las cuales indicarían aquellos aspectos a modificar del actual puesto de trabajo para permitir su tarea habitual, o bien la NO APTITUD, para ese puesto de trabajo, lo que implicaría cambio de puesto. Asimismo se incluye la temporalidad que estimamos para reevaluar el caso, aunque el trabajador puede solicitar nueva consulta ante cualquier cambio de su estado de salud o condiciones del puesto de trabajo.

Figura 1. % ADPT atendidas por Áreas asistenciales 2014-2015



AP: Atención Primaria. CEPS: Centros de Especialidades Periféricas. CSM: Centros de Salud mental

TABLA 1

ADPT atendidas por sexo	2014		2015	
	n 268		n 241	
VARONES	18	6,7%	13	5,31%
MUJERES	250	93,3%	228	94,7%

Dicho informe de ADPT se remite a las direcciones pertinentes para que se proceda a valorar la situación del profesional sanitario, que son quienes deciden a la vista de nuestro informe si se puede realizar la actividad con las recomendaciones y restricciones que se indican o bien debe buscarse otro puesto de trabajo.

La existencia de un canal de comunicación directo de las direcciones y los mandos intermedios con el Servicio de Prevención ha hecho posible que cualquier duda existente en relación al desempeño de las tareas de cada trabajador que ha precisado un informe de ADPT se haya solventado y se haya procedido en consecuencia a la adaptación o bien al cambio de puesto de trabajo. Para este estudio descriptivo se han evaluado los casos informados en el período descrito, analizando los datos obtenidos mediante el programa SPSS.

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en EMBASE, PUDMED, MEDLINE, GOOGLE ACADEMIC, con escasos resultados, ya que apenas hay publicaciones de estas características<sup>(7,8)</sup>.

## Resultados

Desglosando los resultados obtenidos durante el año 2014 se informaron 268 ADPT de las cuales 18 correspondieron a varones (6,7%) y 250 a mujeres (93,3%).

En el período correspondiente desde el 1 de enero de 2015 a 30 de noviembre de 2015 se efectuaron 241 informes de ADPT correspondiendo 13 a varones (5,4%) y 228 a mujeres (94,6%). Tabla 1.

En cuanto a la adscripción por áreas asistenciales, en 2014 se realizaron 18 informes de ADPT para trabajadores de centros de Atención Primaria (6,7%), siendo el resto para Atención Especializada (93,3%), todos referidos a centros hospitalarios (250).

En 2015 realizamos 6 informes para Atención Primaria, 1 para un CEP, 1 para un CSM, 3 para el Centro de Transfusión de la Comunidad de Madrid y los restantes (230) nuevamente se concentraron en los hospitales. Figura 1.

En relación a las causas que fueron el motivo que originó la emisión del informe, agrupamos en: Gestación, trastornos músculo-esqueléticos, sistema endocrinológico, alteraciones sensoriales, alteraciones autoinmunes, enfermedad cardiológica, enfermedad respiratoria, alteraciones dermatológicas y otros. Para cada período evaluado encontramos los siguientes resultados: Tabla 2.

Debido a las características de los diferentes centros atendidos, hallamos esta distribución por categorías profesionales. Tabla 3.

Al analizar los servicios dónde realizan su actividad habitual los trabajadores que han sido estimados con problema objetivo que precise ADPT. Tabla 4.

Durante 2014 los destinos laborales más demandantes fueron por este orden Urgencias 50 casos, Hospitalización de Medicina Interna 47 ADPT, Consultas Externas 30 casos, Bloque Quirúrgico 22, Hospitalización materno-infantil 20, UCI 15 trabajadores, Hospitalización Quirúrgica 12 casos, Hospitalización Ginecología-Obstetricia 11 y Hospitalización Psiquiatría 8 casos y también Hospital de Día, Servicio de Radiología y URPA-

TABLA 2

ADPT atendidas por motivos de salud	2014	2015
GESTACIÓN	38,1%	37,34%
MUSCULOESQUELETICOS	37,2%	32,37%
SALUD MENTAL	4,5%	5,39%
ENDOCRINO	3,1%	2,49%
NEUROLOGIAS	3,1%	7,88%
SENSORIALES	2,7%	1,66%
AUTOINMUNES	2,7%	2,07%
CARDIACAS	1,8%	0,41%
ONCOLOGICAS	1,8%	1,24%
RESPIRATORIAS	0,4%	0
DERMATOLOGICAS	0	2,07%
LACTANCIA MATERNA	0	0,41%
OTROS	5%	6,64%

TABLA 3

ADPT atendidas por Categoría profesional	2014		2015	
	n 268		n241	
ADMINISTRATIVO	1	0,37%	1	0,41%
AUX. ENFERMERÍA (TCAE)	119	44,2%	85	35,26%
AUX. DE OBRAS Y SERVICIOS	0		1	0,41%
CELADOR	2	0,74%	0	
PERSONAL DE COCINA	0		1	0,41%
ENFERMERAS	85	31,71%	76	31,53%
MÉDICOS	49	18,28%	48	19,91%
FISIOTERAPEUTAS	1	0,37%	4	1,65%
MATRONAS	2	0,74%	3	1,24%
MIR	0		3	1,24%
TÉNICOS	9	3,35%	19	7,88%

MIR: Médico Interno Residentes

REA-CMA, todas con 7 trabajadores. El resto de servicios presenta cifras inferiores.

En 2015 se mantiene el servicio de urgencias con 37 trabajadores, seguido de hospitalización de Medicina Interna con 35, consultas externas 28, Bloque Quirúrgico 20, sin embargo, aparecen Diálisis con 17 trabajadores, Servicio de Radiología con 14, Hospitalización Materno-infantil 15, la UCI con 12, Hospitalización Quirúrgica con 11 informes, y Farmacia con 8 casos, el mismo número que Hospital de Día.

## Discusión

Ya se ha producido un período de tiempo suficiente desde el inicio de la andadura de este SPRL en el que se han delimitado las entidades, servicios, funciones y tareas a desarrollar por parte de los centros atendidos, así como plantillas de trabajadores, con lo que podemos comenzar a evaluar datos para estimar las causas y el número de ADPT informados en nuestro área.

Es un período pequeño y una muestra reducida, lo cual supone una limitación encontrada, pero nos sirve para una evaluación actual de lo que está sucediendo en dichas entidades. El diferente tipo de centros y las características de los mismos implican la valoración de un elevado número de categorías con distinta incidencia en cada institución.

Esto no es óbice para que, con el avance de los desarrollos tecnológicos aplicados a nuestro campo, así como los avances en Medicina vayamos encontrando nuevos retos ante técnicas o tareas de nueva incorporación a los arsenales tanto diagnósticos, como terapéuticos o asistenciales, con los consecuentes nuevos riesgos y sensibilidades o mejoras para los trabajadores sanitarios. Lo que presupone un punto de partida para posteriores investigaciones en este tema ya que otra de las limitaciones halladas es la escasa bibliografía encontrada referida al ámbito sanitario como ya hemos referido.

En estos centros, como en la mayoría de los dedicados a la asistencia sanitaria, el personal es mayoritariamente femenino. Tabla 5.

Por este motivo el mayor porcentaje de ADPT está claramente agrupado en dicho sector de la población, constituyendo el 93,7% en 2014 y el 94,6% en 2015.

El número de trabajadores que forma parte de nuestra área de influencia (8057 en total), se encuentra adscrito principalmente a centros hospitalarios (4652 frente a 1605 que pertenecen a Atención Primaria), por lo que el porcentaje de informes resultantes para el ámbito hospitalario también es mucho mayor que el resultante del resto de centros.

Si se analiza el número de trabajadores hospitalarios

TABLA 4

ADPT atendidas por Servicios/Destinos	2014		2015	
	n 268	%	n241	%
URGENCIAS	50	18,66%	37	15,35%
HOSPITALIZACIÓN MÉDICA	47	17,54%	35	14,52%
CONSULTAS EXTERNAS	30	11,19%	28	11,62%
BLOQUE QUIRURGICO	22	8,21%	20	8,30%
HOSPITALIZACIÓN MATER-INFANTIL	20	7,46%	15	6,22%
UCI	15	5,60%	12	4,98%
HOSPITALIZACIÓN QUIRÚRGICA	12	4,48%	11	4,56%
HOSPITALIZACIÓN GINE/OBSTETRICIA	11	4,10%	8	3,32%
HOSPITALIZACIÓN PSIQUIATRIA	8	2,99%	6	2,49%
HOSPITAL DE DÍA	7	2,61%	8	3,32%
SERVICIO RADIOLOGÍA	7	2,61%	14	5,81%
URPA-REA-CMA	7	2,61%	0	0,00%
DIÁLISIS	5	1,87%	17	7,05%
FARMACIA	5	1,87%	8	3,32%
REHABILITACIÓN	2	0,75%	7	2,90%
OTROS	20	7,46%	15	6,22%

TABLA 5. NÚMERO DE TRABAJADORES

CENTRO	Total	Hombre	Mujer
AP	1605	329	1276
C.E.P. FEDERICA MONTSENY	104	21	83
C.E.P. VICENTE SOLDEVILLA	124	36	88
CENTRO DE TRANSFUSIONES	217	69	148
H. DEL HENARES (HUHEN)	780	132	648
H. DEL SURESTE (HUSES)	683	143	540
H. DEL TAJO (HTAJ)	555	129	426
H. INFANTA CRISTINA (HUIC)	774	133	641
H. INFANTA LEONOR (HUIL)	1161	179	982
H. INFANTA SOFIA (HUIS)	1420	246	1174
H. VIRGEN DE LA TORRE (VDT)	367	79	288
UCR	267	87	180

AP: Atención Primaria, CEP: Centro de Especialidades Periféricas,

UCR: Unidad Central de Radiodiagnóstico.

por categoría profesional encontramos gran número de variables por lo que se han agrupado en las más significativas por número de trabajadores: Tabla 6.

Hay que señalar que únicamente pertenecen al ámbito de actuación de nuestro SPRL los celadores del Hospital Virgen de la Torre y de los CEPS y centros de AP (64

personas siendo 35 mujeres y 29 varones), así como el personal de lencería y de cocina del Hospital Virgen de la Torre. De igual manera sólo contamos como técnicos de laboratorio con el personal adscrito al Centro de Transfusión de la Comunidad de Madrid.

Una característica diferenciadora es la integración de los diferentes niveles asistenciales con una gran dispersión geográfica, agrupando centros de nueva creación y entidades con una ya larga trayectoria laboral, lo que hace que tengamos un alto número de trabajadores jóvenes y en edad fértil.

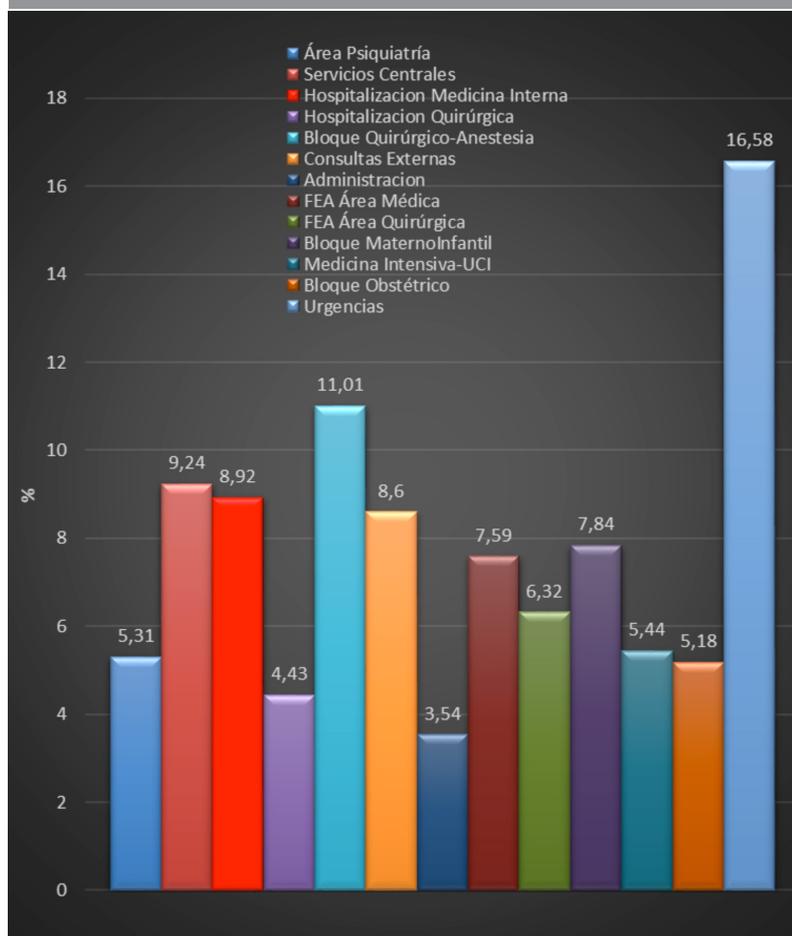
La edad media para los colectivos profesionales con mayor número de trabajadores en nuestro campo de estudio que se ha encontrado es: Tabla 7

Como consecuencia de los datos anteriormente referidos encontramos en nuestro caso que la primera causa por la que se solicita una ADPT es la gestación, siendo en 2014 el 38,1 % del total de informes realizados y en 2015 el 37,34%. La comunicación entre el SPRL y los mandos directos de las trabajadoras es un pilar importante para optimizar el puesto de trabajo de la mujer gestante de tal forma que pueda realizar su actividad sin riesgos. Estimamos que con la evolución de las instituciones a lo largo del paso de los años, esta etiología puede ser desplazada por otras causas debido al envejecimiento de la población. A pesar de que esta causa origina un tipo de ADPT que tiene carácter temporal, es importante la sensibilización

en nuestra institución ya que la coordinación con los mandos intermedios permite que la actividad habitual en el servicio se mantenga en su ritmo habitual aunque puedan encontrarse varias gestantes en la misma unidad trabajando si la ADPT se puede cumplir en ese puesto.

Le siguen los trastornos músculo-esqueléticos, originando el 37,2 % de los casos de ADPT en 2014 y

Figura 2. Distribución de trabajadores por Áreas Funcionales (%)



FEA: Facultativo Especialista de Área. UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

el 32,37% en 2015. Esta causa supera al conjunto de las demás si excluimos la gestación, dato que coincide con el hallado en los otros dos estudios encontrados (4,5). La actividad asistencial, diagnóstica y terapéutica puede conllevar, dependiendo del área en que se desarrolle la atención al paciente, la realización de actos que exijan la movilización de cargas, mantenimiento de posturas forzada y diversas tareas que de forma reiterada deben aplicarse para el fin último en el plano sanitario, que es la mejora de la salud del paciente. Por tanto entendemos que este apartado tendrá un papel predominante en años venideros<sup>(9)</sup>.

Hemos encontrado un número importante de ADPT por salud mental<sup>(10)</sup> siendo la tercera causa en 2014 con 12 trabajadores, lo que supone un 4,5% del total. En 2015 representó el 5,39%, siendo superada por las causas

neuroológicas, grupo que alcanzó el 7,88 %, pero al analizar estos informes hallamos que había dos trabajadores con revisiones periódicas de ADPT tras la reincorporación por incapacidad temporal por la patología de base neurológica que presentaban, lo que aumentaba dicho número total.

El resto de causas recogidas tienen menor relevancia porcentual pero no menor trascendencia, ya que debe considerarse el hecho de que factores como el envejecimiento de la población o el cambio constante que acontece en el avance tecnológico y asistencial, hagan aparecer nuevas noxas que originen situaciones especiales que impliquen una ADPT o hacer que aumenten los casos por alguna ya descrita.

Consideramos otro aspecto importante analizar las categorías profesionales.

En ambos períodos analizados encontramos en primer lugar al personal Auxiliar de Enfermería con 119 ADPT en 2014 lo que corresponde al 44,40 % del total de informes emitidos y 85 en 2015 que equivale a 35,27%, le siguen Enfermería con un porcentaje del 31,72 % en 2014(85casos) y 31,54% en 2015 (76 ADPT). El personal médico aparece como

el tercer grupo en número de informes realizados, con un 18,28% en 2014 y 19,92 en 2015 (49 y 48 casos respectivamente)

El resto de categorías aparecen en porcentajes muy inferiores. Este dato se halla en consonancia con los datos demográficos ya que las tres categorías descritas son las de mayor número de trabajadores sanitarios de nuestro ámbito de asistencia. El personal Auxiliar de Enfermería de nuestros centros se encuentra afectado por los dos más prevalentes motivos de solicitud de ADPT por un lado la gestación en la población más joven y los músculo-esqueléticos en general.

Realizando una valoración global en la distribución de los trabajadores hospitalarios según el área funcional o servicio dónde se desempeñe la tarea habitual hemos encontrado la siguiente distribución: Figura 2.

TABLA 6. NÚMERO DE TRABAJADORES POR CENTRO, SEXO Y CATEGORÍA

	ENFERMERIA			FACULTATIVOS			TCAE			OTROS		
	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M
CT	42	10	32	21	7	14	24	0	24	T 48	7	41
HUHEN	302	29	273	208	80	128	228	17	211			
HUSES	246	40	206	192	63	129	191	20	171			
HTAJ	172	34	138	131	50	81	133	7	126			
HUIC	273	36	237	194	66	128	219	7	212			
HUIL	440	51	389	309	93	216	322	21	301			
HUIS	480	45	435	382	168	214	355	15	340			
VDT+CEPS	109	15	94	127	33	94	59	7	52			
UCR	3	1	2	85	27	58				T 164	56	108

TCAE:Auxiliar de Enfermería, T:Técnico H: Hombre M: Mujer

TABLA 7. EDADES MEDIAS POR CENTRO Y CATEGORÍA

	HUIL+VDT	HUIS	HUHEN	HUSES	HUIC	HTAJ	MEDIA
ENFERMERÍA	41	38	36,05	39,42	37,38	36,72	38,09
FACULTATIVOS	43	43	39,42	41,83	41,61	39,89	41,44
TCAE	46	44	42,21	44,08	44,84	43,15	44,04

TCAE:Auxiliar de Enfermería.

Valorando los servicios o áreas dónde los trabajadores realizan su tarea habitual, el destino que con más frecuencia aparece reflejado es el Servicio de Urgencias con 50 casos de ADPT en 2014 (18,66%) y 37 en 2015 (15,35%), seguido muy de cerca por el área de Hospitalización de Medicina Interna, con 47 (17,54% del total) y 35 (14,52%) respectivamente.

El tercer lugar es para el área de Consultas Externas, dónde se incluye tanto la actividad de Atención Primaria, como la de CEP y CSM, así como las consultas externas que se hallan en los centros hospitalarios, con 30 ADPT en 2014 (11,19%) y 28 en 2015 (11,62%). Como cuarto servicio/área de trabajo, aparece el Bloque Quirúrgico tanto en 2014 como 2015 (8,21% y 8,30% respectivamente).

El resto de unidades aparecen reflejadas pero con una incidencia menor, aunque la variabilidad deberá seguir siendo vigilada, ya que se incluyen en 2014 la Hospitalización Materno-infantil (que incluye tanto el servicio de Pediatría como el Área de Neonatología) en 5º lugar, la UCI como 6ª unidad y la Hospitalización Quirúrgica como 7ª área de frecuencia. Mientras que en 2015 aparece como 5º servicio el de Diálisis, vuelve

a aparecer Hospitalización Materno-infantil pero en 6º lugar, y aparece Radiología en 7º puesto.

Los dos servicios y áreas que han aparecido con más número de informes tienen un perfil de mayor incidencia de tareas que suponen el manejo de cargas y sobreesfuerzos. Además se añade el hecho de ser de los servicios que agrupan a mayor número de población laboral dentro de los centros hospitalarios, como se aprecia en la figura 2. En cuanto a Consultas Externas, encontramos que se incluyen todas las ADPT que se originan en Atención Primaria y se suma el factor de ser el destino de trabajadores ya adecuados previamente al inicio del estudio por presentar cuadros complejos y que precisan revisiones periódicas.

Tras la valoración de los datos recogidos y analizados encontramos que los trabajadores pertenecientes al área de actuación del SPRL conocen y solicitan la valoración de su estado de salud para la realización de los informes de ADPT, que les permita realizar su trabajo de manera segura.

La mayoría de los mismos en este período analizado se debe a la comunicación del estado de gestación, dato en consonancia con la edad y sexo de las plantillas, puesto

que más del 90% de las ADPT se realizaron a mujeres. Los trastornos músculo-esqueléticos son el segundo motivo entre las ADPT, siendo superiores a la suma de todos los otros procesos. La siguiente causa que se encuentra en las ADPT es por salud mental.

Valorando la categoría profesional en nuestro entorno se refleja mayor incidencia entre el personal Auxiliar de Enfermería y en cuanto a servicios encontramos Urgencias y Hospitalización de Medicina Interna.

Conocer las causas más prevalentes y las características de nuestros centros nos permite establecer programas de abordaje específicos para nuestra organización en el proceso de protección al trabajador. Lo que redundará en la mejora continua de la institución así como en la vida laboral de los trabajadores afectados puesto que se puede mantener una situación activa profesionalmente favorable para el desempeño de sus capacidades y desarrollo posterior.

Debido al corto período de tiempo analizado debería continuarse el estudio puesto que, existen diversos factores que pueden ir modelando las características de nuestra actividad e influir en ella modificando el perfil del trabajador que precise una ADPT y por lo tanto los recursos y medios disponibles para ello.

Esta tarea conlleva asimismo una reevaluación continua de los puestos de trabajo con las nuevas innovaciones tecnológicas y los correspondientes nuevos riesgos emergentes o futuros, así como la incorporación de las nuevas directrices de los diferentes marcos legales a aplicar.

Todo lo reflejado indica que debe continuarse la vigilancia sobre los casos de ADPT puesto que desde el SPRL se puede detectar los puntos débiles en el sistema y evaluar la necesidad de implementar programas formativos o acciones que corrijan los factores encontrados, en estrecha comunicación y colaboración con las entidades jerárquicas dentro de la institución.

## Agradecimientos

A todos los miembros del Servicio Mancomunado de Grupo al que pertenecemos, sin cuya colaboración en cada uno de los pasos (evaluación de riesgos,

administrativo...) del procedimiento de ADPT éste no sería posible.

## Bibliografía

1. Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31 de 1995 de 8 de noviembre
2. Reglamento de los Servicio de Prevención. R.D. 39/1997 de 17 de enero.
3. Protocolo de Adecuación de Puesto de Trabajo. Hospital Universitario Infanta Leonor. SPRL
4. España. Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. (BOE [en línea], nº 289, 03-12-2003, pp.43187-43195). <<http://www.boe.es/boe/dias/2003/12/03/pdfs/A43187-43195.pdf>>. [Consulta: 15 enero 2016].
5. Directiva 89/391/CEE relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
6. Guía de referencia de Adaptación de Puestos de Trabajo. CEAPAT, diciembre de 2009
7. Marroquí C, Solano I, Riesco MI. Adecuación de puesto de trabajo en el ámbito sanitario. *Med Segur Trab* 2007; 52:1-7.
8. Vico B, Iturralde A, Carrasco C, et al. Adaptación de puesto de trabajo y relación con absentismo. *Rev Asoc Esp Spec Med Trab*. 2014; 23(1): 264-269.
9. Padilla Fortes A, Gamez de la Hoz J, Adaptaciones de puestos de trabajo de centros de salud en trabajadores especialmente sensibles a riesgos laborales. *Med. Segur. Trab*. 2014; 60 (236): 497-507.
10. Mansilla Izquierdo F, García Micó JC, Gamero Merino C, et al. Influencia de la insatisfacción laboral en las demandas de cambio de puesto de trabajo por motivos de salud. *Med Segur Trab*. 2010; 56 (219): 147-157.

# Impacto de la capacidad física sobre la calidad de vida en un ámbito laboral

**Ayestarán-Aldaz, Adriana<sup>(1)</sup>; García-Ros, David<sup>(2)</sup>; Sánchez-Tainta, Ana<sup>(3)</sup>; Rodríguez-Mourille, Ana<sup>(4)</sup>; Zulueta, Javier<sup>(5)</sup>; Fernández-Montero, Alejandro<sup>(6)</sup>**

<sup>(1)</sup>Estudiante 6º año de medicina en la Universidad de Navarra. Pamplona.

<sup>(2)</sup>Servicio de Deportes de la Universidad de Navarra. Pamplona

<sup>(3)</sup>Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Navarra. Pamplona

<sup>(4)</sup>Área Medicina del Trabajo de la Clínica Universitaria de Navarra. Pamplona.

<sup>(5)</sup>Departamento de Neumología de la Clínica Universitaria de Navarra. Pamplona.

<sup>(6)</sup>Área Medicina del Trabajo de la Clínica Universitaria de Navarra. Pamplona.

## Correspondencia:

**Alejandro Fernández-Montero MD, PhD**

Área de Medicina del Trabajo, Universidad de Navarra, Av.

Pío XII, 36,

31008, Pamplona, España

E-mail: [afmontero@unav.es](mailto:afmontero@unav.es)

Fax: +34 948296500

La cita de este artículo es: A Ayestarán et al. Impacto de la capacidad física sobre la calidad de vida en un ámbito laboral. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2017; 26: 247-256

**Resumen:** el objetivo del presente trabajo es estudiar la relación de los componentes de la capacidad física (fuerza, flexibilidad y resistencia) con la calidad de vida en un ámbito laboral. **Material y Métodos:** Ensayo de campo aleatorizado y controlado de un año de seguimiento. Se midió la calidad de vida (cuestionario validado SF-36) y la capacidad física (resistencia, mediante prueba cardiopulmonar de esfuerzo; fuerza muscular y flexibilidad analizadas por la Batería Eurofit18). El grupo Intervención recibió seguimiento personalizado con ejercicio físico y el Control una charla con pautas generales. **Resultados:** Ambos grupos mejoraron su capacidad física siendo superior en el grupo Intervención 48,7 respecto al control 40,87 (p=0,03). Los trabajadores con mayor capacidad física presentan mejor calidad de vida (OR:6,69; IC95%:1,48-30,20) siendo la capacidad de resistencia la más influyente

## THE IMPACT OF PHYSICAL EXERCISE ON QUALITY OF LIFE EXAMINED IN A WORK ENVIRONMENT

**Abstract:** The aim of this study is to analyse the correlation between the main components of physical activity (strength, flexibility and resistance) and quality of life examined in a work environment. **Method:** In a randomized, controlled trial throughout one year of follow-up patients were evaluated by their quality of life (SF-36 health survey) and their physical exercise (resistance measured by cardiopulmonary stress test; strength and flexibility based on Eurofit Fitness Test Battery). The intervention group received a personalized exercise plan and the control group attended an informative talk with general guidelines. **Results:** Both groups improved their physical activity, however, Intervention group had better results 48,7 than Control group 40,87 (p=0,03). Workers with better physical activity proved a greater quality

(OR:8,64; IC95%:1,69-44,04). **Conclusiones:** La mayor capacidad física en trabajadores, se asocia a mejor calidad de vida.

**Palabras clave:** calidad de vida (CV), calidad de vida laboral (CVL), actividad física, SF-36

Fecha de recepción: 3 de noviembre de 2017

Fecha de aceptación: 20 de diciembre de 2017

of life (OR:6,69; IC95%:1,48-30,20), being the resistance the major contributing component (OR:8,64; IC95%:1,69-44,04). **Conclusion:** Workers with a higher level of physical exercise are associated with improved quality of life.

**Keywords:** quality of life, quality of working life, physical activity, SF-36

## Introducción

Existe una tendencia al sedentarismo tanto en el ámbito laboral como en las actividades de ocio y tiempo libre. Epidemiológicamente se observa que esta actitud está repercutiendo negativamente en la salud con un incremento de múltiples patologías, predominando las cardiovasculares y aquellas que afectan al metabolismo del individuo (obesidad, diabetes, etc)<sup>1-4</sup>.

De hecho en términos de mortalidad, la inactividad física se clasifica como el cuarto factor de riesgo más importante en todo el mundo<sup>5</sup>.

El ejercicio físico, que consiste en todo movimiento corporal que se lleve a cabo por el sistema locomotor y que suponga un gasto de energía añadido al metabolismo basal del individuo, es por tanto una medida importante para promover un estilo de vida más saludable. No sólo interviene mejorando los sistemas cardiorrespiratorio<sup>6</sup> y muscular, reduciendo el riesgo de fracturas, sino que además supone una mejoría del estado de ánimo del individuo<sup>7</sup> y de la salud pública, reduciendo gastos sanitarios y aumentando la productividad laboral de la población<sup>8-10</sup>. Además, como consecuencia de los requerimientos laborales, adquirir una mejor forma

física, fortaleciendo la musculatura a través de una actividad física, permite desempeñar más eficazmente la tarea laboral<sup>11-12</sup>.

El acrecentar el estado físico y anímico de una persona está íntimamente relacionado a la calidad de vida (CV), término que está comenzando a utilizarse con más frecuencia como medida de evaluación del bienestar.

La OMS define la CV como la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones. Este concepto engloba diferentes dimensiones del individuo como la salud física y mental, el nivel de independencia, y la relación con el entorno socioambiental.

En los últimos años ha aumentado el interés por medir la CV y con este objetivo se utiliza el cuestionario validado Short-Form-36 Health Survey (SF-36)<sup>13</sup>. Consta de 36 ítems englobados en 8 dimensiones (Función física, Rol físico, Dolor corporal, Salud general, Vitalidad, Función social, Rol emocional y Salud mental) que se reducen a su vez en 2 componentes (Salud física y mental).

Así mismo cada vez hay una mayor disposición a buscar la relación existente entre la calidad de vida y el

ejercicio físico, lo que potencia la investigación en este campo. En una revisión de una serie de estos estudios se concluyó sobre la necesidad de implementar programas de actividad física en el trabajo, a pesar de que aún el conocimiento de su efectividad es limitado<sup>14</sup>. Otro estudio indicó que los trabajadores que no realizan ejercicio físico tienen una peor percepción de su salud frente a aquellos que lo realizan de manera regular<sup>15</sup>.

Sin embargo, son pocos los estudios que demuestren esta relación entre ejercicio físico y CV y en su mayoría son observacionales. Aún es menor el número de los que estudian la relación en un ámbito laboral y no se suelen evaluar ni analizar los patrones de actividad física.

Por ello, el objetivo de este estudio es comprobar si existe una relación entre el estado de forma física y CV, estudiada en un ambiente laboral.

También se busca analizar el impacto que pueda tener una intervención individualizada frente a unas pautas generales de salud dadas a un grupo control en un medio laboral.

Por último, indicar que la finalidad última del estudio es mejorar los estilos de vida, de alimentación y ejercicio físico en una población trabajadora.

## Material y métodos

### Diseño

Se trata de un ensayo de campo aleatorizado y controlado, en el que se reclutaron 60 trabajadores del entorno de la Universidad de Navarra (UNAV) a través de los medios de comunicación interna de la Universidad.

Los criterios de inclusión utilizados fueron los siguientes: edad comprendida entre 25 y 55 años, que fuesen trabajadores de la UNAV o Clínica Universidad de Navarra (CUN) y que desempeñasen su trabajo en un puesto sedentario.

Por otra parte, los criterios de exclusión que se tuvieron en cuenta fueron los siguientes: presentar patologías o algún estado que impidiese realizar un plan de ejercicio físico o dieta mediterránea.

Los 60 trabajadores se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos: Grupo Intervención (n=30) y grupo Control (n=30).

Los participantes del grupo Intervención recibieron, a lo largo del año de seguimiento, un plan de actividad física de 3-5 días por semana. Este consistía en realizar trabajo aeróbico, fuerza muscular y flexibilidad. En cuanto a la alimentación, estos recibieron unas recomendaciones individualizadas según sus costumbres dietéticas.

Por su parte, el grupo Control participó en una intervención de grupo en la que se establecieron unas pautas generales sobre actividad física y dieta mediterránea.

En el grupo intervención se realizó un “contacto online” bimensual con el fin de actualizar y adaptar las pautas de actividad física y de alimentación saludable.

### Muestra

De los 60 trabajadores reclutados inicialmente para el estudio se excluyeron posteriormente 5 de ellos: 3 por embarazo y 2 por lesión.

El 49% de los participantes fueron hombres. El 70,9% de los sujetos estaban casados.

En cuanto al nivel de estudios que poseían, el 41,8% disponían de un doctorado, mientras que el resto se distribuían entre licenciatura o grado (23,6%), máster (12,7%), diplomatura (7,2%) y BUP/FP (14,5%).

Entre las tareas o funciones que desempeñaban, destacarían las de medicina (27,8%), investigación (18,5%), docencia (12,9%) y administración (11,1%).

### Pruebas realizadas

A los sujetos de ambos grupos se les realizó una evaluación pre-intervención y post-intervención que englobaba las siguientes pruebas: prueba cardiopulmonar de esfuerzo, batería de pruebas físicas Eurofit-18 (flexiones, número de abdominales máximo realizados en 30 sg, salto horizontal, dinamometría, flexibilidad), composición corporal (% grasa corporal, índice de masa corporal (IMC)), analítica de sangre en ayunas de al menos 8 horas (Glucosa, Triglicéridos, Colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol, Proteína C reactiva, Glutamyltranspeptidasa, creatinina y Hemograma), Cuestionario SF-36, Cuestionario de Actividad Física (GPAQ), Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (FFQ), y Adhesión a la Dieta Mediterránea (PREDIMED).

### Variable dependiente

La variable dependiente a estudio es la calidad de vida (CV), evaluada mediante el cuestionario SF-36. Esta, a su vez, está desglosada en salud física (función física, rol físico, dolor corporal, salud general), salud mental (vitalidad, función social, rol emocional, salud mental) y transición de salud o evolución de salud.

A su vez, también se ha tenido en cuenta el concepto de salud total que agrupa la salud mental y la física.

Tras recoger todos los datos obtenidos por el cuestionario SF-36 sobre las 9 dimensiones de esta variable e introducirlos en Stata, se categorizó la misma utilizando la mediana como parámetro de referencia y se crearon dos categorías (CV baja y CV alta).

### Variables independientes

De las variables obtenidas con las pruebas arriba mencionadas, habría que destacar la variable independiente principal del estudio, la capacidad física, calculada como la media de los porcentajes de 6 variables: resistencia (mediante máximo consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max)), flexibilidad, fuerza dinamómetro, fuerza abdominales, fuerza salto horizontal y fuerza flexiones.

Esta variable se categorizó en capacidad física baja, media y alta teniendo en cuenta los siguientes puntos de corte:  $\leq 30$ ,  $>30$ ,  $>55$ ; respectivamente.

Las variables fuerza, flexibilidad también siguieron este proceso de categorización, manteniendo los mismos puntos de corte que la capacidad física. Y la variable resistencia se categorizó según los niveles de VO<sub>2</sub>max: baja ( $\leq 35$  mL/kg/min), media ( $>35$  mL/kg/min) y alta ( $>55$  mL/kg/min).

### Covariables

También se recogieron otras variables sociodemográficas y personales como edad, sexo, estado civil, educación, ocupación, centro de trabajo, turno de trabajo, nivel de estudios, periodo de incapacidad temporal en el último año.

### Análisis estadístico

Los resultados recogidos de las variables se introdujeron en una base de datos usando el programa STATA 12.0 para su análisis. Cada sujeto evaluado se representó en

la base de datos por un código de identificación para mantener la confidencialidad.

Se utilizó el test de Shapiro-Wilk para comprobar que las variables recogidas en el estudio siguiesen una distribución normal y no se halló significación estadística, luego se asumió la normalidad de las mismas. Se realizó un test de comparación de medias entre dos grupos para las variables cuantitativas y un test de comparación de porcentajes entre dos grupos para las variables cualitativas.

Se realizó un análisis de regresión logística con medidas repetidas para ver la asociación entre los distintos parámetros que componen la variable independiente, capacidad física, con los que componen la variable dependiente, calidad de vida, ajustado por sexo, edad, grupo de intervención y baja laboral.

Se ha asumido un nivel de significación estadística en todos los casos de  $p < 0,05$ .

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad de Navarra, que asegura que cualquier investigación siga las directrices de la Declaración de Helsinki, así como la actual Ley de Investigación Biomédica (14/2007, 3 de junio) y sobre ensayos clínicos (223/2004, 6 de febrero). Todos los participantes dieron su consentimiento informado por escrito para participar en el ensayo.

## Resultados

Al comparar ambos grupos entre sí, tras la aleatorización, se observó que no había diferencias significativas entre ambos grupos en las variables analizadas y todas ellas cumplían criterios de normalidad.

Como se puede observar en la Tabla 1, al final del periodo de seguimiento los trabajadores, valorando ambos grupos conjuntamente, obtienen una mejoría significativa en prácticamente todos los parámetros de capacidad física, de adhesión a Dieta Mediterránea y porcentaje de masa grasa. Por el contrario, ni los valores analíticos ni los obtenidos por el cuestionario SF-36 demuestran cambios significativos.

Comparando ambos grupos al final del periodo de seguimiento (1 año) (Tabla 2) no se observaron diferencias significativas en las variables analizadas, a

**TABLA 1. CAMBIOS OBSERVADOS EN LOS TRABAJADORES AL FINALIZAR DEL ESTUDIO (1 AÑO SEGUIMIENTO)**

VARIABLES DE INTERVENCIÓN	Pre-intervención	Post-intervención	P
Sedentarismo (h/semana)	7,3 (3,0)	7,0 (2,6)	0,40
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,7 (3,1)	23,6 (2,8)	0,79
Grasa (%)	27,1 (6,4)	23,4 (6,1)	<0,001
Adhesión dieta mediterránea*	8,5 (1,7)	10,2 (9,8)	<0,001
METs/semana	33,2 (24,9)	42,2 (24,8)	0,005
VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	44,5 (10,2)	46,3 (9,8)	0,012
Dinamómetro (kg)	41,0 (9,9)	42,4 (9,8)	0,001
Abdominales (30seg.)	18,6 (6,0)	20,6 (5,1)	<0,001
Salto horizontal (cm)	163 (34)	175 (33)	<0,001
Fondos en el suelo***	11,6(8,0)	16,0 (8,9)	<0,001
Flexibilidad (cm)**	18,1 (8,5)	19,4 (8,0)	0,001
Capacidad física	36,7 (13,5)	44,7 (13,8)	<0,001

\* Medida por los 14 puntos de PREDIMED

\*\* Caja "sit-and-reach" (Escala de 15 cm hasta los pies)

\*\*\* Número máximo posible hasta agotamiento

**TABLA 2. DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS TRAS LA INTERVENCIÓN, DESPUÉS DE UN AÑO**

VARIABLES DE INTERVENCIÓN	Grupo control	Grupo intervención	P
Sedentarismo (h/semana)	6,9 (2,7)	7,1 (2,6)	0,74
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,5 (2,9)	23,8 (2,7)	0,68
Grasa (%)	23,5 (6,5)	22,5 (5,8)	0,54
Adhesión dieta mediterránea*	10,0 (1,5)	10,5 (1,6)	0,20
METs/semana	40,6 (25,5)	43,8 (24,4)	0,64
VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	45,0 (10,3)	47,5 (9,3)	0,37
Dinamómetro (kg)	40,8 (9,5)	44,1 (10,0)	0,21
Abdominales (30seg.)	19,1 (5,4)	20,0 (4,5)	0,04
Salto horizontal (cm)	164 (33)	186 (31)	0,016
Fondos en el suelo***	14,1(9,0)	18,0 (8,6)	0,10
Flexibilidad (cm)**	18,8 (8,5)	20,1 (7,8)	0,57
Capacidad física	40,9 (13,9)	48,7 (12,7)	0,035

\* Medida por los 14 puntos de PREDIMED

\*\* Caja "sit-and-reach" (Escala de 15 cm hasta los pies)

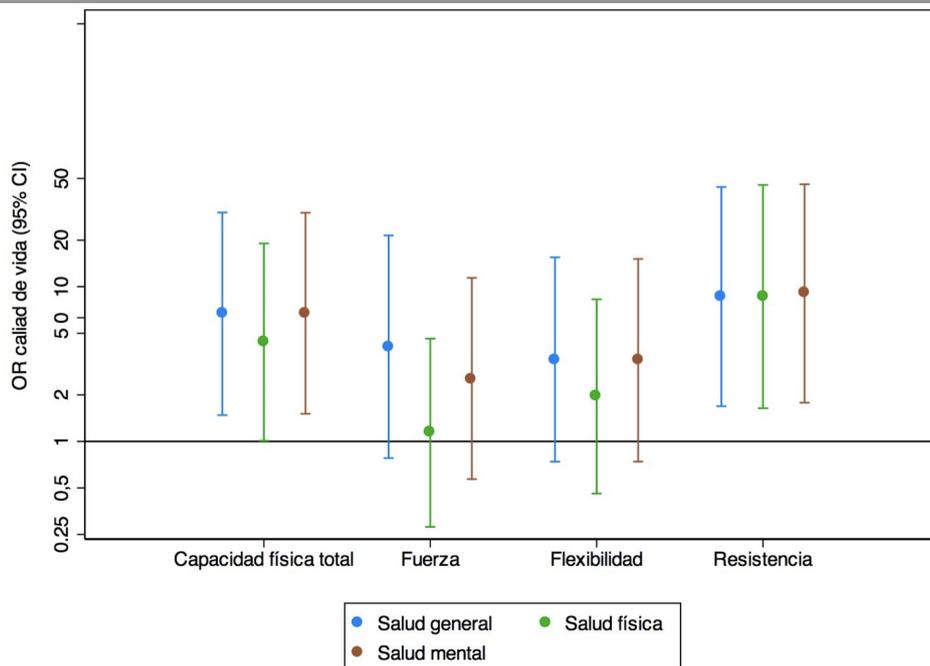
\*\*\* Número máximo posible hasta agotamiento

excepción de la capacidad física, las pruebas de saltos y abdominales, cuyos resultados son favorables al grupo intervención.

Como se puede apreciar en la Figura 1, los trabajadores con capacidad física alta presentan mejor calidad de vida respecto a los de baja capacidad física (OR:6,69; 95%CI:1,48-30,20). La capacidad de resistencia es el parámetro de capacidad física que más se relaciona con

una mejor calidad de vida (OR:8,64; 95%CI:1,69-44,04). De entre los aspectos de la calidad de vida, la salud mental es la que más fuertemente se asocia a alta capacidad física (OR:6,75; 95%CI:1,51-30,10). (Tabla 3) Por último, en la Figura 2 se muestra el efecto sobre la CV de cada valor observado del VO<sub>2</sub>max, en comparación con el valor mínimo de referencia del VO<sub>2</sub>max, teniendo en cuenta cómo se asocian los valores próximos. Se

**FIGURA 1. ASOCIACIÓN ENTRE LA CAPACIDAD FÍSICA Y SUS DISTINTOS COMPONENTES (FUERZA, FLEXIBILIDAD Y RESISTENCIA) CON LA CALIDAD DE VIDA Y SUS DISTINTOS COMPONENTES (SALUD FÍSICA Y SALUD MENTAL). AJUSTADO POR EDAD, SEXO, GRUPO Y BAJA LABORAL**



observa que a mayor VO<sub>2</sub>max recogido en la prueba cardiopulmonar mayor probabilidad de mejor calidad de vida.

## Discusión

Este estudio busca analizar la causalidad existente entre ejercicio físico y calidad de vida, llevado a cabo en un ámbito laboral.

Trabajos anteriores observaron dicha asociación indicando que el incremento en la actividad física de una persona está relacionado con la mejora de su salud y por ello con un mayor bienestar, entendido como calidad de vida<sup>16-17</sup>. Pero, a pesar de ello, no se ha demostrado que dicha relación sea causal, al tratarse de estudios observacionales. Un estudio prospectivo, siguió durante 20 años a más de 63.000 mujeres, de la cohorte Nurses' Health Study, y comprobó que aquellas mujeres que habían aumentado el volumen de actividad física a lo largo del seguimiento, mostraron mejores respuestas en las escalas de función física,

rol físico y salud mental del cuestionario SF-36 sobre CV<sup>18</sup>. Y un estudio longitudinal observó, tras 4 años de seguimiento, la existencia de una asociación positiva entre la mayor práctica de ejercicio y las escalas de función física, salud general, vitalidad, función social y salud mental<sup>19</sup>. Estos dos estudios han demostrado la relación causal entre la actividad física y calidad de vida, pero sin el grado de evidencia científica que otorga un estudio aleatorizado y randomizado.

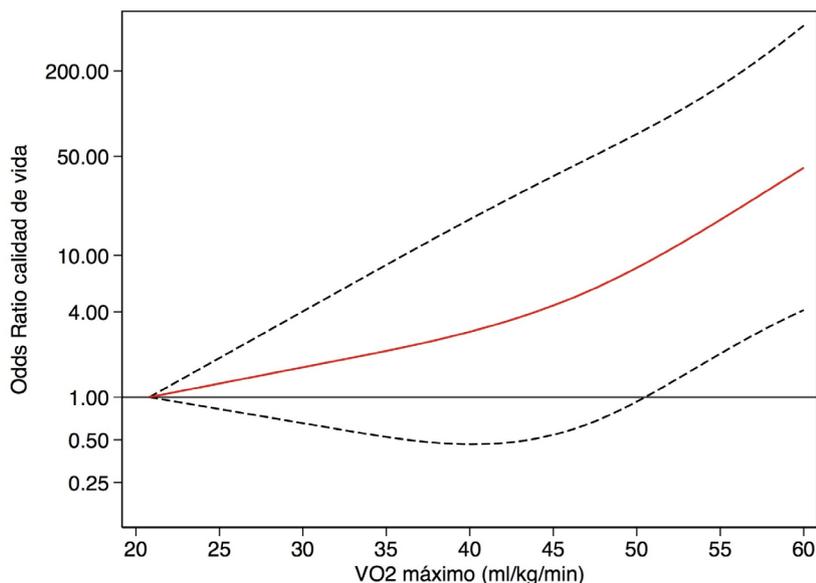
Se comprobó que ambos grupos podían ser comparados entre sí al no existir diferencias

estadísticamente significativas entre ellos. Los resultados al año de seguimiento concluyeron en que ambos grupos mejoraban su capacidad física, siendo mayor la mejora en el grupo Intervención. Este hecho también se observó en el estudio "A Million Steps" donde los trabajadores de dos compañías españolas siguieron un programa de ejercicio basado en caminar y alcanzar un objetivo de un millón de pasos al mes, medido con podómetros. Todos los participantes mejoraron su condición física, como en nuestro estudio, probablemente por la motivación de participar en un programa de ejercicio<sup>20</sup>.

Esta motivación podría explicar también los valores medidos tan elevados de VO<sub>2</sub>max que presentaron al final del seguimiento el grupo Control (45,0 mL/kg/min) e Intervención (47,5 mL/kg/min). Estas cifras fueron mayores a las observadas en un meta-análisis de intervenciones con ejercicio físico en el lugar de trabajo, donde los sujetos del grupo intervención obtuvieron valores finales de VO<sub>2</sub>max de hasta 37,7 mL/kg/min versus 34,2 mL/kg/min en el grupo control<sup>21</sup>.

El ofrecer ayudas para facilitar el ejercicio físico y

**FIGURA 2. MODELO FLEXIBLE DE REGRESIÓN LOGÍSTICA CON INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95% QUE MUESTRA LA ASOCIACIÓN ENTRE EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO Y LA CALIDAD DE VIDA. AJUSTADO POR EDAD, SEXO, GRUPO Y BAJA LABORAL**



potenciar la motivación explicaría que las intervenciones sean más efectivas<sup>22-23</sup>.

En nuestro estudio, el hecho de no observar diferencias en ambos grupos tras el periodo de seguimiento se podría deber a que no sólo el grupo intervención sigue un plan de ejercicio y dieta individualizado sino que también el grupo control recibió “una intervención” con una charla “Implantación y Evaluación de un programa de actividad física en el ámbito universitario. Alimentación saludable: orientaciones para seguir una dieta mediterránea”.

Por otra parte, el hallazgo de que los parámetros de calidad de vida no se modificaron significativamente en ningún grupo entre el inicio y el fin del periodo de estudio, se puede explicar en parte por las buenas características basales de los trabajadores. Este hecho aparece explicado en el estudio realizado a trabajadores en US, donde observaron que la CV estaba afectada por el tipo de trabajo y puesto que se desempeñaba, ya que éste determina diferentes demandas físicas y mentales para el trabajador<sup>24</sup>.

Los resultados de nuestro estudio indican que una alta capacidad física está asociada significativamente a una mayor calidad de vida (salud total: OR 6,7 95% CI 1,5-30,2). Dentro de los parámetros de salud total,

tanto la salud física como la mental muestran relación causal con alta capacidad física, pero es la última la que presenta una mayor magnitud. Esto podría explicarse según diferentes teorías: el ejercicio físico ejerce una gran influencia sobre la regulación neuroquímica del estado de ánimo, ya que actúa en los sistemas centrales serotoninérgicos del cerebro y aumenta los niveles de serotonina, de forma similar a los fármacos antidepresivos<sup>25</sup>. Por otra parte, el ejercicio aumenta la proliferación de las células endoteliales del cerebro y promueve la angiogénesis a nivel cerebral, además de aumentar los niveles de endorfinas y la síntesis de epinefrina y norepinefrina, las cuales están relacionadas con trastornos

depresivos y alteraciones del estado de ánimo, junto con la dopamina y la serotonina<sup>26-27</sup>. Otra posible explicación sería que la actividad física aumenta el volumen del hipocampo, que se encuentra reducido en pacientes con depresión, y que aumenta gracias al factor neurotrófico derivado del cerebro (FNDC o BDNF, de sus siglas en inglés) que actúa como factor de crecimiento del hipocampo<sup>28</sup>.

En cuanto a los componentes de la salud física, únicamente se ha encontrado asociación significativa entre la función física y la alta capacidad física, mientras que respecto a la salud mental, se verían asociados tanto la vitalidad como la salud mental, según se muestra en la tabla 3. Habría que destacar también el noveno componente de la CV del SF-36, la transición de salud, ya que valora los cambios en la salud percibida comparada con la de hace un año.

Esto concuerda con los hallazgos de varios estudios, como por ejemplo, uno que busca establecer la relación entre dieta mediterránea, ejercicio físico moderado-intenso y calidad de vida con el síndrome metabólico. En este trabajo los investigadores obtuvieron mejora en un mayor número de parámetros de calidad de vida que en nuestro estudio, muy probablemente debido al beneficio derivado de la pérdida de peso sobre la salud física<sup>29</sup>.

**TABLA 3. MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA: ASOCIACIÓN ENTRE LA VARIABLE “CAPACIDAD FÍSICA” CON LA CALIDAD DE VIDA; CUESTIONARIO SF-36. AJUSTADO POR EDAD, SEXO, GRUPO Y BAJA LABORAL**

	Capacidad física baja (<30)	Capacidad física media (>30)	Capacidad física alta (>55)	P de tendencia lineal
<b>Salud Total</b>	1 (ref.)	3,6 (1,3-10,4)	6,7 (1,5-30,2)	<b>0,009</b>
<b>Salud Física</b>	1 (ref.)	2,1 (0,8-5,6)	4,4 (1,01-19,04)	<b>0,045</b>
Función física (PF)	1 (ref.)	2,8 (0,97-7,9)	6,7 (1,4-30,9)	<b>0,013</b>
Rol físico (RP)	1 (ref.)	0,9 (0,3-3,3)	1,1 (0,2-7,95)	0,97
Dolor corporal (BP)	1 (ref.)	1,7 (0,7-4,6)	1,9 (0,5-7,6)	0,33
Salud general (GH)	1 (ref.)	1,7 (0,6-4,9)	1,7 (0,4-7,2)	0,41
<b>Salud Mental</b>	1 (ref.)	3,2 (1,1-8,9)	6,8 (1,5-30,1)	<b>0,009</b>
Vitalidad (VT)	1 (ref.)	2,8 (1,0-7,9)	4,6 (1,1-19,7)	<b>0,032</b>
Función social (SF)	1 (ref.)	1,9 (0,7-5,1)	4,02 (0,9-18,8)	0,073
Rol emocional (RE)	1 (ref.)	0,9 (0,3-3,04)	3,6 (0,3-39,5)	0,42
Salud mental (MH)	1 (ref.)	3,5 (1,2-10,2)	5,6 (1,2-25,1)	<b>0,018</b>
<b>Transición de Salud</b>	1 (ref.)	1,6 (0,2-9,9)	11,3 (1,1-114,3)	<b>0,039</b>

Como ya se ha indicado anteriormente, tras la intervención, la Condición Física aumentó significativamente en el grupo control (pre-intervención: 31,3; post-intervención: 37,9;  $p < 0,001$ ) y en el intervención (pre-intervención: 37,1; post-intervención: 45,7;  $p < 0,001$ ). Esto lleva a pensar que tanto las charlas grupales como la intervención individualizada, fueron lo suficientemente eficaces para lograr aumentar la Condición Física en el grupo de trabajadores de este estudio. De hecho, mientras que en otros estudios antes mencionados las intervenciones consistían en más de una sesión, en el presente estudio sólo se intervino una vez. Adicionalmente, los costes económicos de esta intervención fueron bajos, lo que la hace de fácil aplicación en un ámbito laboral. Ambos factores de eficacia y bajo coste, convierten esta intervención en una opción muy adecuada para incluir en políticas de promoción de la salud destinadas a mejorar la calidad de vida de trabajadores de edad media.

Así pues, una intervención como esta puede disminuir el riesgo de enfermedades crónicas y enfermedades mentales en los trabajadores, lo cual se reflejaría a su vez en un aumento de la productividad, reducción en la rotación de personal, el absentismo y las ausencias por enfermedad. Así mismo pueden conseguirse reducciones en los costes de los planes de asistencia

sanitaria y en las indemnizaciones por accidente de trabajo y por discapacidad (OMS, 2008).

Como fortalezas del presente trabajo se encuentran el empleo de un modelo de estudio tipo ensayo controlado aleatorizado, que proporciona el mayor nivel de evidencia científica, y el uso de cuestionarios y medidas previamente validadas.

Como limitaciones del estudio, cabe citar un posible sesgo de deseabilidad social, por el que los participantes pudieran tender a contestar aquello más deseable socialmente, como una mayor práctica de actividad física o una mejor calidad de vida. Esta situación se traduciría en un sesgo de mala clasificación no diferencial, cuyo resultado es una dilución en las asociaciones y una pérdida de potencia estadística. Por tanto, cierto grado de mala clasificación en la exposición no invalidaría las relaciones encontradas sino que permitiría asumir incluso mayores magnitudes en las relaciones. Otra limitación es que la población de estudio no se puede considerar como representativa de la población general, puesto que los participantes se autoseleccionaron en función del interés y de valores altruistas. Por otro lado, estas actitudes se pueden correlacionar con ciertos comportamientos saludables, pero dado que el principal factor del que depende la validez interna del estudio es la tasa de seguimiento, la autoselección no comporta un compromiso de ésta.

## Conclusión

en este estudio se demuestra que la capacidad física, principalmente el ejercicio aeróbico, en un medio laboral, se asocia a mejor calidad de vida. Siendo de mayor magnitud la mejora de la salud mental frente a la salud física.

## Bibliografía

1. Leiva AM, Martínez MA, Cristi-Montero C et al. El sedentarismo se asocia a un incremento de factores de riesgo cardiovascular y metabólicos independiente de los niveles de actividad física. *Rev Med Chile* 2017; 145: 458-467.
2. Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too Much Sitting: The Population Health Science of Sedentary Behavior. *Exerc Sport Sci Rev* 2010; 38 (3): 105-13.
3. Dunstan DW, Howard B, Healy GN, Owen N. Too Much Sitting-A health hazard. *Diabetes Res Clin Pract* 2012; 97 (3): 368-76.
4. López-González AA, González-Casquero R, Gil-Llinás M et al. Influencia de variables sociodemográficas y hábitos saludables en la aparición del síndrome metabólico en trabajadores de diferentes sectores productivos del área mediterránea. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* 2017; 26: 100-109.
5. OMS. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra: OMS, 2010.
6. Wahid A, Manek N, Nichols M et al. Quantifying the Association Between Physical Activity and Cardiovascular Disease and Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc* 2016; 5:9.
7. Poirrel E. Psychological benefits of physical activity for optimal mental health. *Sante Ment Que* 2017; 42 (1): 147-164.
8. Losina E, Yang HY, Deshpande BR, Katz JN, Collins JE. Physical activity and unplanned illness-related work absenteeism: Data from an employee wellness program. *PLoS ONE* 2017; 12(5).
9. Baicker K, Cutler D, Song Z. Workplace wellness programs can generate savings. *Health Aff (Millwood)* 2010; 29(2): 304-11.
10. Mattke S, Kapinos K, Caloyeras J et al. Incentives for Workplace Wellness Programs: They Increase Employee Participation, but Building a Better Program Is Just as Effective. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2015.
11. Gámez de la Hoz J, Padilla A. Identificación de riesgos laborales en atención primaria a través de las comunicaciones de los trabajadores. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* 2017; 26: 22-30.
12. Garzón MO, Vásquez EM, Molina J et al. Condiciones de trabajo, riesgos ergonómicos y presencia de desórdenes musculoesqueléticos en recolectores de café de un municipio de Colombia. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* 2017; 26: 127-136.
13. García AM, Santibáñez M, Soriano G. Utilización de un cuestionario de salud percibida (SF-36) en vigilancia de la salud de los trabajadores. *Arch Prev Riesgos Labor* 2004; 7 (3): 88-98.
14. Proper K I, Koning M, Van der Beek AJ et al. The Effectiveness of Worksite Physical Activity Programs on Physical activity, physical fitness, and health. *Clin J Sport Med*, 2003; 13: 106-117.
15. Martínez San Esteban J, Calvo Lluch A. Calidad de vida percibida y su relación con la práctica de actividad física en el ámbito laboral. Un estudio piloto. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. 2014; 25.
16. L Rebar A, J Duncan M, Short C, Vandelanotte C. Differences in health-related quality of life between three clusters of physical activity, sitting time, depression, anxiety, and stress. *BMC Public Health* 2014; 14: 1088.
17. Puig-Ribera A, Martínez-Lemos I, Giné-Garriga M et al. Self-reported sitting time and physical activity: interactive associations with mental well-being and productivity in office employees. *BMC Public Health* 2015; 5: 72.
18. Wolin KY, Glynn RJ, Colditz GA, Lee IM, Kawachi I. Long-term physical activity patterns and health-related quality of life in U.S. women. *Am J Prev Med*. 2007; 32: 490-9.
19. Sanchez-Villegas A, Ara I, Dierssen T, de la Fuente C, Ruano C, Martínez-González MA. Physical activity during leisure time and quality of life in the SUN Project. *Br J Sport Med* 2012; 46(6): 443-8.
20. González-Dominguez ME, Romero-Sánchez JM, Ares-Camerino A et al. A Million Steps. Developing a Health Promotion Program at the Workplace to

enhance physical activity. *Workplace Health and safety* 2017;20:10.

21. Conn VS, Hafdahl AR, Cooper PS, Brown LM, Lusk SL. Meta-analysis of workplace physical activity interventions. *Am J Prev Med* 2009;37(4):330-9.

22. Cooper K, C Barton G. An exploration of physical activity and wellbeing in university employees. *Perspectives in Public Health* 2016;136:3.

23. Vuillemin A, Rostami C, Maes L et al. Worksite physical activity interventions and obesity: a review of European studies (the HOPE project). *Obes Facts* 2011;4(6):479-88.

24. Shockey T, Zack M, Sussell A. Health-related Quality of Life among US workers: variability across occupation groups. *Am J Public Health* 2017;107:1316-1323.

25. Legrand F, Heuze JP. Antidepressant effects associated with different exercise conditions in participants

with depression: a pilot study. *J Sport Exerc Psychol* 2007;29(3):348-64.

26. Dugan SA, Bromberger JT, Segawa E, et al. Association between Physical Activity and Depressive Symptoms: Midlife Women in SWAN. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47:335-42

27. Blier P. Crosstalk between the norepinephrine and serotonin systems and its role in the antidepressant response. *J Psychiatry Neurosci* 2001;26:3-10.

28. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports* 2015;25(3):1-72.

29. Landaeta-Díaz L, Fernández JM, Da Silva-Grigoletto M et al. Mediterranean diet, moderate-to-high intensity training, and health-related quality of life in adults with metabolic syndrome. *Eur J Prev Cardiol* 2013;20(4):555-64.

# Factores de riesgo cardiovascular y su relación con factores sociodemográficos y laborales en trabajadores aparentemente sanos

**M.V. Ramírez Iñiguez de la Torre<sup>(1)</sup>, M.T. Vicente Herrero<sup>(2)</sup>, A.A. López González<sup>(3)</sup>, L. Capdevila García<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup>Medicina del Trabajo, Servicio de Prevención Grupo Correos-Albacete y Cuenca.

<sup>(2)</sup>Medicina del Trabajo, Servicio de Prevención Grupo Correos-Valencia y Castellón.

<sup>(3)</sup>Medicina del Trabajo, Servicio de Prevención Ibsalut, Palma de Mallorca.

<sup>(4)</sup>Medicina del Trabajo y Medicina de Familia y Comunitaria, Servicio de Prevención MAPFRE. Valencia.

## Correspondencia:

**M<sup>a</sup> Victoria Ramírez Iñiguez de la Torre**

Servicio Medicina del Trabajo-Grupo Correos

Albacete

Mail: grupo.gimt@gmail.com; vivirrami@gmail.com

La cita de este artículo es: MV Ramírez et al. Factores de riesgo cardiovascular y su relación con factores sociodemográficos y laborales en trabajadores aparentemente sanos. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2017; 26: 257-000

## RESUMEN

**Introducción.** Un porcentaje importante de población desconoce su riesgo cardiovascular, considerándose “aparentemente sana”. Los factores sociodemográficos y laborales pueden influir en el riesgo cardiovascular y el ámbito laboral resulta idóneo para actuaciones preventivas.

**Material y Métodos.** Estudio observacional descriptivo y transversal sobre 55.064 trabajadores durante Vigilancia individual de Salud. Se registraron variables sociodemográficas y laborales: Edad, Sexo, Nivel de estudios, Clase social, Tipo de trabajo y Hábitos saludables; Parámetros antropométricos, clínicos y analíticos; Índices aterogénicos; Síndrome metabólico; Riesgo cardiovascular; edad del corazón y Riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2.

## CARDIOVASCULAR RISK FACTOR AND ITS RELATIONSHIP WITH SOCIODEMOGRAPHIC AND LABORAL FACTORS IN APARENTLY HEALTHY WORKERS

### ABSTRACT

**Introduction.** An important percentage of the population does not know their cardiovascular risk, considering itself “apparently healthy”. Sociodemographic and labour factors can influence cardiovascular risk and the work environment is suitable for preventive actions.

**Material and methods.** Descriptive and cross-sectional observational study of 55,064 workers during individual health surveillance. Sociodemographic and labour variables were recorded: Age, Sex, Level of education, Social class, Type of work and Healthy habits; Anthropometric, clinical and analytical parameters; Atherogenic

**Resultados.** La prevalencia de parámetros alterados relacionados con riesgo cardiovascular, el porcentaje de trabajadores con Síndrome Metabólico, el riesgo Cardiovascular y el riesgo de desarrollo de Diabetes tipo 2, resulta más elevados de lo esperado en una población aparentemente sana. Concluimos que las variables sociodemográficas y laborales muestran influencia en el nivel de riesgo cardiovascular y de desarrollo de Diabetes Mellitus tipo 2.

**Palabras Clave:** Prevención, Salud Laboral, Riesgo Cardiovascular, Riesgo de Diabetes Mellitus.

---

Fecha de recepción: 6 de octubre de 2017

Fecha de aceptación: 20 de diciembre de 2017

---

indices; Metabolic syndrome; Cardiovascular risk; Age of Heart and Risk of Diabetes Mellitus Type

**Results.** The prevalence of altered parameters related to cardiovascular risk, the percentage of workers with Metabolic Syndrome, Cardiovascular risk and the risk of developing no insulin dependent diabetes, are higher than expected in an apparently healthy population. In conclusion, sociodemographic and occupational variables show an influence on the level of CVD and the development of type 2 DM.

**Key Words:** Prevention, Occupational Health, Cardiovascular Risk, Diabetes Mellitus Risk.

## Introducción

En España, desde la aprobación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (RD 31/95, 1995)<sup>1</sup> y el Real Decreto de los Servicios de Prevención (RD 39/97, 1997)<sup>2</sup>, la Medicina del Trabajo se halla integrada en los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL). Las funciones específicas del Médico del Trabajo vienen recogidas en la ORDEN SCO/1526/2005 (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2005)<sup>3</sup> y comprenden actividades de Prevención, Promoción de la Salud, Vigilancia de la Salud, Asistencial, Formación y educación Preventiva, función Pericial e Investigación.

Se destaca entre ellas la labor preventiva, entendida como un conjunto de actividades cuyo objetivo es reducir o eliminar riesgos laborales mediante intervenciones colectivas o personales, si bien en los últimos años, ha cobrado especial trascendencia la Promoción integral de la Salud, definida por la OMS en la carta de Ottawa (OMS, 1986)<sup>4</sup> como el proceso que permite que las personas ejerzan control sobre los determinantes de la salud, mejorando así su salud, e incluye las acciones para mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores.

En las actividades preventivas se integra una Vigilancia de la Salud continuada, que posibilita que el personal sanitario del Servicio de Prevención tenga información sobre problemas de salud, indicadores de salud o hábitos de vida poco saludables de los trabajadores que puedan contribuir al desarrollo de enfermedades. Desde las diversas instituciones de Salud Pública y Salud Laboral se han iniciado actuaciones en prevención de las enfermedades cardiovasculares (ECV), con el estudio de los factores relacionados con mayor riesgo cardiovascular (RCV) y mediante la implantación de medidas dirigidas a disminuir la incidencia y las consecuencias derivadas de estas enfermedades entre la población trabajadora.

Las ECV son la principal causa de discapacidad y de muerte prematura en todo el mundo<sup>5</sup>, con altos costes para la atención sanitaria. También en Europa son la principal causa de muerte en ambos sexos, si bien las medidas preventivas de control de los factores de RCV y los tratamientos han aumentado la supervivencia<sup>6</sup>. A pesar de que España es el segundo país de la Unión Europea con las tasas más bajas de mortalidad por enfermedades cardiovasculares, en el año 2015 las enfermedades del sistema circulatorio continuaban

siendo la primera causa de muerte en nuestro país, destacando la cardiopatía coronaria isquémica como patología responsable del mayor número de fallecimientos<sup>7</sup>.

El RCV está determinado por diversos factores de riesgo, que pueden clasificarse en: causales, predisponentes o condicionantes (tabla 1).

Entre los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de ECV, destacan la Diabetes mellitus y el Síndrome metabólico.

La diabetes mellitus aumenta entre 2 y 5 veces el riesgo de desarrollar ECV y se considera un *equivalente de riesgo de cardiopatía isquémica*, siendo las complicaciones cardiovasculares la principal causa de morbimortalidad en diabéticos<sup>8</sup>.

Para la identificación de sujetos con riesgo de desarrollar DM tipo 2 en los 10 años siguientes se han desarrollado modelos matemáticos predictivos, que permiten un cribado diagnóstico no invasor<sup>9</sup>. Destacan, por su aplicabilidad en población española, el del Instituto Carlos III<sup>10</sup>, Q-dSCORE<sup>11</sup> y Findrisk<sup>12</sup>.

El Síndrome metabólico (SM), caracterizado por obesidad central, hipertensión arterial, dislipemia y resistencia a la insulina, es considerado *condicionante de RCV*: esta combinación de factores implica mayor riesgo de cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular y diabetes<sup>13</sup> y peor pronóstico tras un IAM<sup>14</sup>.

La modificación de los factores de riesgo relacionados con las ECV reduce la mortalidad y la morbilidad en personas con enfermedades cardiovasculares, diagnosticadas o no.

En el mundo del trabajo, la Promoción de la Salud en relación con ECV y la prevención de las mismas, incluye intervenciones de carácter conductual, destinadas a influir en el conocimiento, las aptitudes, las habilidades y la actitud de las personas trabajadoras: incorporar hábitos de vida saludables, programas de control de FRCV, detección precoz de patologías cardiovasculares e implantación de medidas de prevención secundaria. Diversos modelos matemáticos de predicción del RCV permiten estimar la probabilidad de sufrir episodios cardiovasculares en un período determinado (5 a 10 años) en función de los factores de riesgo presentes y de su intensidad<sup>15</sup>. Para población española destacan los

métodos REGICOR<sup>16</sup> y DORICA<sup>17</sup>, que valoran riesgo de morbimortalidad coronaria, y el método SCORE<sup>18</sup>, que valora riesgo de mortalidad cardiovascular, en los diez años siguientes. Más novedoso es el método edad del corazón, que permite mostrar los años cardiacos que el paciente puede ganar o perder según el control de sus factores de riesgo<sup>19</sup>.

Junto con los factores clásicos relacionados con RCV, pueden existir asociados otros, destacando los sociodemográficos y laborales, que influyen en el riesgo de la población que aún no ha desarrollado clínica de patología cardiovascular y sobre la que, por tanto, se puede realizar prevención primaria para evitar la aparición de ECV, siendo el ámbito laboral un medio idóneo para ponerla en práctica, especialmente dentro del entorno de la vigilancia de la salud, donde se actúa sobre trabajadores en activo, en principio considerados sanos y, donde se han de tener en consideración, además de los factores de riesgo clásicos, diferentes variables sociodemográficas y laborales, como: edad, sexo, nivel de estudios, clase social y tipo de trabajo desempeñado.

Se parte de la hipótesis de que un porcentaje importante de población española desconoce qué riesgo tiene de desarrollar ECV o si presenta valores alterados de parámetros relacionados con RCV y que, por ello, se considera *aparentemente sana*.

Es objetivo de este trabajo conocer los factores de riesgo cardiovascular presentes en trabajadores aparentemente sanos como resultado de un programa de detección de riesgo cardiovascular en el trabajo y su relación con factores sociodemográficos y laborales.

## Material y Métodos

Se realiza en este trabajo un estudio observacional descriptivo y transversal, desde enero de 2011 a diciembre de 2012, sobre una población de 138.350 trabajadores en edad laboral (18-69 años) y en 23 empresas del área mediterránea española, pertenecientes a diversos sectores: administración pública, servicios, hostelería, industrias básicas y de sanitarios.

Se consideraron criterios de inclusión en el estudio: ser un trabajador *aparentemente sano* (sin patología

TABLA 1. PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR

FACTORES DE RIESGO CAUSALES	Hipercolesterolemia (colesterol total alto, cHDL bajo, cLDL alto) Hipertensión arterial Diabetes mellitus Tabaquismo Edad
FACTORES DE RIESGO PREDISPONENTES	Obesidad/obesidad abdominal Sedentarismo Antecedentes familiares de cardiopatía coronaria temprana Varones Factores psicosociales
FACTORES DE RIESGO CONDICIONALES	Hipertrigliceridemia Proteína C reactiva LDL-oxidado Homocisteína Lipoproteína(a) Microalbuminuria Factores protrombóticos (fibrinógeno, PAI, etc.)

Fuente: Sociedad Española de Medicina Interna, 2006

previa CV o FRCV alterados ya diagnosticados y/o tratados), estar en edad laboral, con aceptación voluntaria de participación en vigilancia de la salud y consentimiento informado para el uso epidemiológico de los datos.

Descartados aquellos con patología previa CV o FRCV alterados ya diagnosticados, se obtiene una muestra de 55.064 personas (24.177 mujeres y 30.887 hombres), con una edad media de 37,5 años. Son variables de estudio:

- Los datos sociodemográficos: edad, sexo, nivel de estudios, clase social y tipo de trabajo<sup>20</sup>
- Los hábitos de vida: consumo de tabaco, práctica de ejercicio físico y alimentación saludable.
- Datos clínicos: peso, talla, IMC, perímetro de cintura, índice cintura/altura, tensión arterial. Parámetros analíticos: glucemia, colesterol total, c-LDL, c-HDL, triglicéridos e Índices aterogénicos (Castelli, Kannel, TG/c-HDL).

Se determina la presencia o no de síndrome metabólico en base a los criterios diagnósticos validados del National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III)<sup>21</sup> y la International Diabetes Federation (IDF)<sup>22</sup>. Se utilizan como métodos de valoración para Cálculo del RCV: Regicor (en el 66,85% de la muestra), SCORE (en el 46 %), Dorica (en el 93,26%), Edad del corazón (en el 100%) y para el Riesgo de desarrollo de DM 2: Findrisk, QDscore y

Carlos III.

Para el estudio estadístico se realiza análisis descriptivo, que muestra la distribución de la población valorada en función de las distintas variables incluidas en el estudio; análisis univariante de los valores medios de las distintas variables de RCV por sexo, edad, nivel de estudios, clase social y tipo de trabajo; análisis bivariante, comparando el comportamiento de los FRCV estudiados en función de las distintas variables sociodemográficas y laborales; y estudio multivariante, cuantificando la influencia en el RCV de cada uno de los aspectos sociodemográficos y laborales objeto de este estudio mediante regresión logística binaria con el método de Wald, con el cálculo de las Odds-ratio. Se consideran estadísticamente significativos valores de  $p < 0,05$ .

## Resultados

Los resultados obtenidos confirman la influencia de las variables sociodemográficas y laborales estudiadas en el RCV y el riesgo de desarrollo de DM tipo 2 de forma que:

- La prevalencia de parámetros alterados relacionados con riesgo cardiovascular, el porcentaje de trabajadores con Síndrome Metabólico, así como el riesgo Cardiovascular y el riesgo de desarrollo de Diabetes tipo 2, resultan

**TABLA 2. PREVALENCIAS POR SEXOS DE PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS Y CLÍNICOS, SÍNDROME METABÓLICO, RCV Y RIESGO DE DM TIPO 2**

		mujeres (n=24.176)		hombres (n=30.887)		chi <sup>2</sup>	P
		N	%	n	%		
IMC	bajo peso	752	3,1	214	0,7	3292,7	< 0.0001
	Normopeso	14.078	58,2	11.566	37,4		
	Sobrepeso	6.287	26	13.766	44,6		
	obesidad I	2.141	8,9	4.231	13,7		
	obesidad II	655	2,7	895	2,9		
	obesidad III	264	1,1	218	0,7		
PC. Riesgo	Si	2.031	8,4	2.663	8,6	0,8	0.357
	No	22.145	91,6	28.224	91,4		
Índice cintura/altura	Si	5.045	20,9	15.095	48,9	4584,4	< 0.0001
	No	19.131	79,1	15.792	51,1		
Tensión arterial	normal	14.104	58,3	7.873	25,5	6355,7	< 0.0001
	pre HTA	8.260	34,2	16.857	54,6		
	HTA 1	1.410	5,8	4.709	15,2		
	HTA 2	402	1,7	1.448	4,7		
		mujeres (n=24.176)		hombres (n=30.887)		chi <sup>2</sup>	P
		N	%	n	%		
Sdr Mtb ATPIII	Si	895	3,7	2.780	9	612	< 0.0001
	No	23.281	96,3	28.107	91		
Sdr Mtb IDF	Si	1.136	4,7	3.027	9,8	501,1	< 0.0001
	No	23.040	95,3	27.860	90,2		
		mujeres (n=24.176)		hombres (n=30.887)		chi <sup>2</sup>	P
		N	%	n	%		
REGICOR	Bajo	14.159	93,2	16.383	82	975	< 0.0001
	Ligero	986	6,5	3.295	16,5		
	Moderado	41	0,3	302	1,5		
	Alto	0	0	6	0,03		
DORICA	Bajo	19.398	86,4	17.333	60,5	4.470,7	< 0.0001
	Ligero	2.657	11,8	7.673	26,8		
	Moderado	391	1,7	3164	11,0		
	Alto	12	0,1	464	1,6		
	Muy alto	0	0	10	0,04		
SCORE	Bajo	10.896	99,5	13.570	94,4	506,9	< 0.0001
	Moderado	38	0,4	508	3,5		
	Alto	12	0,1	300	2,1		
Años perdidos edad corazón > 0	Si	10.451	43,2	21.963	71,1	4353	< 0.0001
	No	13.725	56,8	8.924	28,9		
		mujeres (n=24.176)		hombres (n=30.887)		chi <sup>2</sup>	P
		N	%	n	%		
R D2 Carlos III	Bajo	19.038	78,7	16.124	52,2	4141,2	< 0.0001
	Lig. elevado	4.317	17,9	12.302	39,8		
	Moderado	761	3,1	2.281	7,4		
	Alto	60	0,3	180	0,6		
RR D2 Qdscore >1	Si	6.486	28,8	10.002	34,9	209,3	< 0.0001
	No	15.999	71,2	18.683	65,1		
R D2 Findrisk	Bajo	18.655	77,2	21.703	70,3	367	< 0.0001
	Lig. elevado	4.267	17,7	6.971	22,6		
	Moderado	779	3,2	1.271	4,1		
	Alto	441	1,8	773	2,5		
	Muy alto	34	0,1	169	0,5		

TABLA 3. ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LAS ESCALAS DE RCV Y RIESGO DE DM TIPO 2

Escalas de RCV								
	REGICOR alto		DORICA alto		SCORE alto		Años EC perdidos < 0	
	odds ratio (IC 95%)	P	odds ratio (IC 95%)	p	odds ratio (IC 95%)	P	odds ratio (IC 95%)	P
20-29 años	-		0,02 (0,01-0,04)	<0.0001	-	-	3,76 (3,53-4,00)	<0.0001
30-39 años	0,11 (0,03-0,45)	0.002	0,10 (0,09-0,12)	<0.0001	-	-	1,86 (1,77-1,96)	<0.0001
50-69 años	16,27 (11,47-23,07)	<0.0001	8,30 (7,58-9,08)	<0.0001	135,51 (81,09-226,43)	<0.0001	0,50 (0,46-0,53)	<0.0001
Hombres	4,93 (3,48-6,98)	<0.0001	12,02 (10,62-13,61)	<0.0001	13,02 (9,64-17,60)	<0.0001	0,25 (0,24-0,26)	<0.0001
Clase I	0,16 (0,01-2,31)	0.178	0,36 (0,18-0,72)	0.004	0,45 (0,08-2,48)	0.361	1,40 (1,12-1,74)	0.003
Clase II	0,17 (0,01-2,39)	0.191	0,38 (0,20-0,71)	0.003	0,53 (0,11-2,66)	0.440	1,41 (1,17-1,71)	<0.0001
Clase III	0,59 (0,36-0,95)	0.029	0,63 (0,53-0,75)	<0.0001	1,16 (0,84-1,61)	0.377	1,23 (1,12-1,34)	<0.0001
Clase IV	0,99 (0,71-1,38)	0.950	0,89 (0,79-1,01)	0.062	1,02 (0,81-1,30)	0.846	1,21 (1,14-1,29)	<0.0001
Estudios Primarios	0,16 (0,01-2,12)	0.164	0,50 (0,26-0,98)	0.043	0,44 (0,09-2,29)	0.332	0,94 (0,77-1,15)	0.559
Estudios Secundarios	0,21 (0,02-2,83)	0.242	0,63 (0,33-1,20)	0.158	0,41 (0,08-2,06)	0.277	0,92 (0,76-1,11)	0.360
No tabaco	0,15 (0,12-0,19)	<0.0001	0,16 (0,14-0,17)	<0.0001	0,4 (0,12-0,17)	<0.0001	8,77 (8,34-9,23)	<0.0001
No ejercicio físico	5,01 (2,24-11,23)	<0.0001	3,93 (3,23-4,77)	<0.0001	2,29 (1,56-3,37)	<0.0001	0,42 (0,39-0,46)	<0.0001
No alimentación	4,19 (1,66-10,58)	<0.0001	1,29 (1,06-1,58)	0.013	0,95 (0,64-1,40)	0.778	0,60 (0,55-0,64)	<0.0001
ESCALAS DE RIESGO DE DM 2								
	RD2 Carlos III alto		RRD2 Qdscore > 1		RD2 Findrisk alto			
	odds ratio (IC 95%)	P	odds ratio (IC 95%)	p	odds ratio (IC 95%)	p		
20-29 años	0,39 (0,33-0,45)	<0.0001	1,23 (1,12-1,34)	<0.0001	0,37 (0,31-0,45)	<0.0001		
30-39 años	0,58 (0,52-0,64)	<0.0001	1,04 (0,98-1,10)	0.186	0,44 (0,39-0,50)	<0.0001		
50-69 años	2,00 (1,83-2,19)	<0.0001	1,14 (1,07-1,21)	<0.0001	2,44 (2,24-2,67)	<0.0001		
Hombres	1,91 (1,74-2,10)	<0.0001	1,09 (1,03-1,14)	0.002	1,06 (0,98-1,16)	0.161		
Clase I	0,67 (0,36-1,25)	0.211	1,98 (1,49-2,62)	<0.0001	0,96 (0,55-1,65)	0.867		
Clase II	0,70 (0,40-1,21)	0.201	1,46 (1,13-1,87)	0.003	0,83 (0,51-1,34)	0.443		
Clase III	0,89 (0,76-1,04)	0.147	1,70 (1,54-1,87)	<0.0001	0,96 (0,82-1,12)	0.588		
Clase IV	1,02 (0,91-1,13)	0.796	1,08 (1,00-1,16)	0.049	1,00 (0,89-1,12)	0.976		
Primarios	1,17 (0,66-2,08)	0.597	1,02 (0,78-1,32)	0.905	1,14 (0,68-1,91)	0.624		
Secundarios	0,93 (0,53-1,64)	0.812	0,93 (0,72-1,20)	0.569	0,99 (0,60-1,63)	0.963		
No tabaco	0,40 (0,37-0,43)	<0.0001	1,35 (1,29-1,42)	<0.0001	1,12 (1,03-1,21)	0.010		
No ejercicio físico	4,00 (3,30-4,84)	<0.0001	4,00 (3,30-4,66)	<0.0001	22,89 (15,30-34,24)	<0.0001		
No alimentación	1,97 (1,61-2,40)	<0.0001	2,56 (2,22-2,80)	<0.0001	5,36 (3,76-7,65)	<0.0001		

TABLA 4. RESULTADOS OBTENIDOS EN TRABAJADORES JÓVENES (MENORES DE 40 AÑOS)

Factores de RCV	Mujeres-rangos de edad		Hombres-rangos de edad	
	20-29 años	30-39 años	20-29 años	30-39 años
Obesidad	9%	12%	8,5%	16%
HTA	2%	4%	10,5%	14%
Ct> 250 mg/dl	2%	3,2%	1,6%	5,9%
TG> 200 mg/dl	1,4%	1,6%	4,7%	9,7%
Sdr MTB- IDF	1,4%	3,1%	3,4%	7,1%

Ct= Colesterol total; TG= triglicéridos; Sdr MTB= síndrome metabólico

más elevados de lo esperado en una población *aparentemente sana* (tabla 2).

- Las variables sociodemográficas y laborales muestran influencia en el nivel de RCV, encontrando mayor riesgo en hombres, mayor riesgo al aumentar la edad, al descender el nivel educativo, en las clases sociales más bajas y en trabajadores manuales; los hábitos de vida no saludables (fumar, alimentación no cardiosaludable y, especialmente el sedentarismo) se relacionan con mayor nivel de RCV en todas las escalas. También se ha hallado influencia de las variables sociodemográficas y laborales en el Riesgo de desarrollo de DM 2 destacando mayor riesgo en hombres, incremento del riesgo al aumentar la edad, al bajar el nivel de estudios, en clases sociales más altas y en los trabajadores manuales (tabla 3).
- El Perfil hallado de Trabajador *aparentemente sano* con Riesgo cardiovascular elevado se corresponde con un trabajador mayor de 50 años, de bajo nivel académico, clase social baja y con desempeño de trabajos manuales.

## Discusión

La muestra de trabajadores estudiados, 55.064 personas, supone aproximadamente el 40% de los trabajadores de las empresas incluidas en el estudio. Además de la relación ya comentada entre variables sociodemográficas y laborales, con el RCV y de desarrollo de DM tipo 2, se han encontrado resultados estadísticos relevantes, de forma que, tomando como

referencia el método REGICOR para la valoración del RCV, el método Findrisk para determinar riesgo de DM tipo 2 y los criterios IDF para determinar la presencia de Síndrome Metabólico, destacan las siguientes conclusiones:

1) En una población trabajadora *aparentemente sana*, es decir, no diagnosticada de FRCV alterados ni en tratamiento por patologías relacionadas con enfermedades cardiovasculares (HTA, DM, dislipemia, obesidad) los resultados muestran que:

- El 1,86% de las mujeres (1.027 trabajadoras) y el 6,53% de los hombres (3.597 trabajadores) *aparentemente sanos*, presentaban RCV elevado con el método REGICOR.
- El 10,02% de las mujeres (5.521 trabajadoras) y el 16,68% de los hombres (9.184 trabajadores) *aparentemente sanos* presentaban riesgo elevado de desarrollar DM tipo 2 con el método Findrisk.
- El 4,7% de las mujeres (1.136 trabajadoras) y el 9,8% de los hombres (3.027 trabajadores) *aparentemente sanos* presentaban síndrome metabólico con criterios IDF.

Extrapolando estos datos a la población trabajadora en España del año del estudio, el 2012, que era de 17.000.000 de trabajadores en activo, se puede realizar una aproximación de trabajadores en RCV o de DM2 no detectado es decir, *aparentemente sanos*, pero con riesgo elevado de desarrollar patologías cardiovasculares y/o DM, no estando en el momento del estudio ni diagnosticados ni tratados:

- 1.426.300 trabajadores presentarían RCV elevado con el método REGICOR.

- 4.709.000 trabajadores presentarían riesgo elevado de desarrollar DM tipo 2 con el método Findrisk.
- 2.465.000 trabajadores presentarían síndrome metabólico con criterios IDF.

2) Si el estudio se centra en los resultados obtenidos en trabajadores jóvenes (menores de 40 años) se observan datos todavía más llamativos. Aunque el cálculo de RCV se muestra en niveles de riesgo bajo, se observa alta prevalencia de valores alterados de diversos factores de RCV, especialmente en varones (tabla 4):

De todo ello se deduce la importancia de realizar actuaciones preventivas en estos trabajadores jóvenes ya que van a estar expuestos durante mucho tiempo a estos factores de riesgo y por ello, si no se realizan actuaciones dirigidas a modificarlos, son subsidiarios a desarrollar ECV en el futuro, con un coste personal y social y sanitario muy elevado.

Son fortalezas de este trabajo su elevado tamaño muestral y el abordaje preventivo y de despistaje en un campo de tan elevada prevalencia como es el del riesgo cardiovascular. Son limitaciones de este estudio el hecho de no tener una comparativa con población no trabajadora y el que se tengan excluidos colectivos de alto riesgo como los mayores de 65 años que quedan fuera de la edad laboral activa.

En base a los resultados obtenidos, se puede ver con claridad la eficacia de la Medicina del Trabajo en las Unidades Básicas Sanitarias (UBS) de los Servicios de Prevención y su papel prioritario para detectar trabajadores con Factores de Riesgo relacionados con RCV y/o desarrollo de DM tipo 2, tanto cuando ya están establecidas las patologías y aún no han sido diagnosticadas, o más precozmente, cuando todavía no existe daño pero presentan un riesgo elevado de desarrollar ECV o DM 2 por tener factores de riesgo alterados<sup>23</sup>.

El trabajo coordinado en todos los eslabones de la Salud Pública y, de forma especial, entre el Médico de familia/Atención Primaria y los Médicos del Trabajo de las empresas, puede favorecer la detección precoz del paciente de riesgo, su control y seguimiento, previniendo el desarrollo a medio y largo plazo de enfermedades cardiovasculares y de DM tipo 2 y, de

forma especial, de complicaciones asociadas tales como las cardíacas o neurológicas, con el elevado coste por limitaciones y dependencias personales, para la Salud Pública y la Sociedad.

## Bibliografía

1. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. Jefatura del Estado. Boletín Oficial del Estado, núm. 269, de 10 de noviembre de 1995, p:32590-611.
2. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Boletín Oficial del Estado, núm.27, de 31 de enero de 1997, p: 3031-45.
3. Orden SCO/1526/2005, de 5 de mayo, por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Medicina del Trabajo. Ministerio de Sanidad y Consumo. Boletín Oficial del Estado, núm. 127, de 28 de mayo de 2005, p:18091-100.
4. Organización Mundial de la Salud. Carta de Ottawa para el Fomento de la Salud. Primera Conferencia Internacional sobre Fomento de la Salud, Ottawa, Canadá, 17-21 de noviembre de 1986. Ginebra: OMS; 1986. Disponible en: [[http://www.who.int/hpr/NPH/docs/ottawa\\_charter\\_hp.pdf](http://www.who.int/hpr/NPH/docs/ottawa_charter_hp.pdf)]. Visitado el 20 de febrero de 2014.
5. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades cardiovasculares. Disponible en: [[http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/about\\_cvd/es/](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/)]. Consultado el 15 de julio de 2014.
6. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. PLoS Med, 2006, 3(11):e442.
7. Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la causa de muerte. Resultados Nacionales. Año 2015. Madrid: Instituto Nacional de Estadística; 2017.
8. Haffner SM, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. N Engl J Med 1998;339(4):229-34.
9. Noble D, Mathur R, Dent T, Meads C, Greenhalgh T. Risk models and scores for type 2 diabetes: systematic

- review. *BMJ* 2011;343:d7163.
10. Cambra Contin K, Ibáñez Beroiz B; Grupode investigación de Servicios Sanitarios y Cronicidad. Desarrollo desde atención primaria de un modelo predictivo de riesgo cardiovascular específico para pacientes con diabetes tipo 2: validación y adaptación de modelos internacionales. *Navarra biomed*. Consultado el 14 de julio de 2014. Disponible en: [http://www.navarrabiomed.es/es/actividad-cientifica/proyectos-de-investigacion/pi15-02196-desarrollo-desde-atenci%C3%B3n-primaria-de-un].
  11. Collins GC, Altman DG. External validation of QDSCORE for predicting the 10-year risk of developing Type 2 diabetes. *Diabet Med* 2011;28(5):599-607.
  12. Salinero Fort MA, Carrillo de Santa Pau E, Abánades Herranz JC, Dujovne Kohan I, Cárdenas Valladolid J; en nombre del Grupo MADIABETES. Riesgo basal de Diabetes Mellitus en Atención Primaria según cuestionario FINDRISC, factores asociados y evolución clínica tras 18 meses de seguimiento. *Rev Clin Esp*. 2010;210(9):448-53.
  13. Girman CJ, Rhodes T, Mercuri M, Pyörälä K, Kjekshus J, Pedersen TR et al; 4S Group and the AFCAPS/TexCAPS Research Group. The metabolic syndrome and risk of major coronary events in the Scandinavian Survival Study (4S) and the Air Force/Texas Coronary Atherosclerosis Prevention Study (AFCAPS/TexCAPS). *Am J Cardiol* 2004;93(2):136-41.
  14. Levantesi G, Macchia A, Marfisi R, Franzosi MG, Maggioni AP, Nicolosi GL, et al; GISSI-Prevenzione Investigators. Metabolic syndrome and risk of cardiovascular events after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2005;46(2):277-83.
  15. Marrugat J, Vila J, Baena-Diez JM, Grau M, Sala J, Ramos R, et al. Validez relativa de la estimación del riesgo cardiovascular a 10 años en una cohorte poblacional del estudio REGICOR. *Rev Esp Cardiol* 2011;64(5):385-94.
  16. Mantilla T, Millán J; Grupo del estudio DORICA. Calculation of cardiovascular risk and risk tables in Spain. *Aten Primaria*. 2006 Apr 15;37(6):364-5; author reply 365-6.
  17. Brotons C, Moral I, Soriano N, Cuixart L, Osorio D, Bottaro D, et al. Impacto de la utilización de las diferentes tablas SCORE en el cálculo del riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2014;67:94-100.
  18. López Gonzalez AA, Vicente Herrero MT. Riesgo cardiovascular en población general española. Determinación con cuatro métodos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2011;49(3):267-71
  19. D'Agostino RB, Vasan RM, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care. The Framingham Heart Study. *Circulation* 2008;117(6):743-53
  20. CNO11. Propuesta del grupo de la Sociedad Española de Epidemiología (Salvany, Bacigalupe, Carrasco et al, 2013)
  21. Rubio MA, Moreno C, Cabrerizo L. Guías para el tratamiento de las dislipemias en el adulto: Adult Treatment Panel III (ATP-III). *Endocrinol Nutr* 2004;51:254-65
  22. Zimmet P, Alberti G, Sahw J. Nueva definición mundial de la FID del síndrome metabólico: argumentos y resultados. *Diabetes Voice* 2005 Sep;50(3):31-3. Disponible en: [www.idf.org/sites/default/files/attachments/article\_361\_es.pdf]. Consultado el 15 de febrero de 2014.
  23. Ramírez Iñiguez de la Torre MV. Determinación del Riesgo Cardiovascular en una población laboral aparentemente sana. Relación con Variables Sociodemográficas y Laborales (tesis doctoral). Universitat de le Illes Balears, Ibiza, España, 2017.

# Fenomeno de Raynaud y buceo

**Olea González, Agustín<sup>(1)</sup>; Rodríguez Ramírez, Diego<sup>(2)</sup>; Martín Martín, Silvia<sup>(2)</sup>;  
García Miguel del Corral, Rocío<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Médico

<sup>(2)</sup>Enfermero

*Centro de Buceo de la Armada. Cartagena (Murcia).*

## Correspondencia:

*Estación Naval de la Algameca.*

*Cartagena Naval 30290*

*Cartagena (Murcia).*

*Email: aoleag@fn.mde.es*

La cita de este artículo es: A Olea et al. Fenomeno de Raynaud y buceo. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2017; 26: 266-270

**Resumen:** El fenómeno de Raynaud se caracteriza por vasoespasmos episódicos de los dedos las manos y de los pies provocados por exposición al frío o situaciones de estrés. La aparición de estos procesos determina el cambio de coloración de piel. Presentamos el caso clínico de un varón sano de 24 años, alumno de un curso de buceador profesional que durante las fases iniciales del curso; ejercicios de natación en superficie, experimenta una sensación de dolor con cambios de coloración en ambas extremidades superiores e inferiores. Discutimos los posibles diagnósticos ante este cuadro clínico y sobre todo sus implicaciones para la practica del buceo.

**Palabras clave:** Fenomeno de Raynaud, buceo, frío, estrés.

## RAYNAUD'S PHENOMENON AND DIVING

**Abstract:** Raynaud's phenomenon is characterised by episodic vasospasm of the fingers and toes typically precipitated by exposure to cold or when you are feeling stressed. When this happens, blood can't get to the surface of the skin and the affected areas turn white and blue. We present a case report of primary Raynaud's phenomenon during a training scuba diving. A healthy 24-year-old Caucasian male made a swimming exercise on surface. After this activity he noted pain and skin discoloration on both legs and arms. A review of the posible diagnoses and fitness to dive in presented herein.

**Keywords:** Raynaud's phenomenon, diving, cold, stress.

Fecha de recepción: 20 de octubre de 2017

Fecha de aceptación: 20 de diciembre de 2017

## Introducción

El Fenómeno de Raynaud está considerado como una isquemia digital transitoria que produce una serie de cambios intermitentes de la coloración cutánea distal como palidez y / o cianosis y que está seguida de una coloración rojiza<sup>(1)</sup>.

El Fenómeno de Raynaud (FR) se clasifica en dos grupos; FR primario o enfermedad de Raynaud, que representa el 85% de los casos<sup>2</sup> y que aparece debido a una respuesta directa a estímulos externos<sup>3</sup> y FR secundario o síndrome de Raynaud que parece debido a la existencia de una enfermedad o patología subyacente<sup>(2)</sup>.

La prevalencia del Fenómeno de Raynaud se cifra en un 3-5% de la población, afectando con mayor frecuencia a mujeres jóvenes<sup>4</sup>, en ocasiones la prevalencia puede llegar a ser del 20,6% en mujeres y del 3 al 17,5% en hombres<sup>3</sup>. En el caso del hombre se asocia con tabaco y síndrome vibración brazo- mano mientras que en la mujer se asocia con historia familiar, estrógenos y estrés<sup>(3)</sup>.

Entre los principales factores desencadenantes del FR se encuentran: frío, que algunos autores lo consideran como una respuesta exagerada al mismo<sup>(1)</sup>, estrés, humedad e incluso derivado de esfuerzos físicos prolongados<sup>(5)</sup>.

Clínicamente se caracteriza por presentar tres fases bien definidas; una fase inicial isquémica, fundamental para el diagnóstico, ocasionada por una vasoconstricción dependiente de catecolaminas sin evidencia de disfunción endotelial y caracterizada por una coloración pálida de las extremidades afectas, una segunda fase de cianosis caracterizada por la coloración azulada y finalmente una fase de hiperemia reactiva. En ocasiones estas fases suelen acompañarse de cuadros de dolor intenso con parestesias y disestesias<sup>(4)</sup>.

De forma general se considera que el FR es un cuadro episódico, con una duración limitada, entre 10-15 minutos u horas, reversible y que raramente causa daños importantes<sup>(6)</sup>.

El diagnóstico es fundamentalmente clínico siendo necesario la presencia de la fase isquémica y al menos una de las dos siguientes fases<sup>(1)</sup>. Las pruebas

de provocación no son necesarias para confirmar su presencia pero la duración de la fase de recuperación post-exposición puede ayudar a diferenciarlo del FR secundario<sup>(1,3,4)</sup>.

La práctica del buceo en cualquiera de sus modalidades ya sea deportiva, comercial o militar, en apnea o con el uso de equipos respiratorios supone la exposición del sujeto a un medio ambiente extraño que someterá al buceador a una situación de hipotermia, a un aumento de la humedad, a un esfuerzo físico prolongado que en ocasiones puede ser intenso y finalmente a un aumento de las situaciones de estrés o ansiedad. Además de lo anterior entre las patologías derivadas de la práctica del buceo destaca la enfermedad descompresiva que entre sus múltiples manifestaciones destacan el cambio de coloración de la piel, dolores músculo esqueléticos y en casos más graves afectaciones neurológicas con cuadros de parestesias y disestesias.

## Caso clínico

Presentamos el caso clínico de un aspirante a buceador profesional, 24 años, sano (Tabla 1), deportista habitual, sin alergias o enfermedades conocidas, con antecedentes paternos de HTA en tratamiento, que según refiere hace dos años experimentó durante un viaje en moto una exposición importante al frío que le ocasionó la aparición de eritema pernicio de localización difusa, proceso que según refiere se le repite desde entonces todos los años.

Durante el desarrollo del curso de buceo y después de realizar una actividad física de mediana intensidad, carrera continua de 1 hora, realiza ejercicio de natación en superficie utilizando traje de buceo húmedo de 3 mm consistente en arrastre de un compañero, T<sup>a</sup> del mar de unos 15° C y T<sup>a</sup> ambiente de unos 16° C, una vez finalizada la actividad experimenta de forma súbita una contractura muscular en la parte posterior de su pierna derecha, ante esta situación no acaba el ejercicio, presentado a la salida del agua pérdida de fuerza en ambas extremidades inferiores con hormigueo difuso.

Tras 30 minutos en superficie y después de una ducha con agua caliente remiten las molestias pero

se mantiene la palidez de las extremidades superiores e inferiores y decide acudir a los servicios sanitarios donde es atendido, presentado los siguientes parámetros (Tabla 2). Tras el interrogatorio el paciente no refiere haber padecido frío en ningún momento de su actividad, presentado buen estado general y palidez en ambas manos.

Durante la exploración física se descartó la presencia de lesiones debidas a vasculopatías en dedos de manos y pies así como la presencia de anomalías unguéales.

El estudio cardiológico descartó la presencia de soplos cardiacos siendo el ECG fue normal y sin alteraciones del ritmo cardiaco.

La conjunción de los antecedentes previos de respuesta de exposición al frío y sus consecuencias así como la evolución de la coloración de las extremidades tras el ejercicio acuático pasando por una fase inicial de palidez de muy lenta recuperación y el posterior enrojecimiento de las mismas hizo sospechar la presencia de un cuadro compatible con intolerancia al frío.

Ante lo dudoso del cuadro clínico se practicó la prueba de intolerancia al frío que permitió observar los cambios de coloración de la piel y una vez concluida dicha prueba se observó como la vuelta a la normalidad ocurrió en un tiempo inferior a 15 minutos lo que permitía, entre otros factores, descartar la presencia de FR secundario<sup>(3)</sup>.

## Discusión

El agua a diferencia del medio aéreo presenta una alta conductividad térmica y un alto calor específico, unas 25 veces superior al aire, estos factores determinan que el agua sea considerada como un medio hipotérmico para el ser humano<sup>(7)</sup>.

Un sujeto mientras realiza una inmersión experimentará una pérdida de calor motivada por diversos procesos como son conducción, convección, evaporación y las motivadas por la diuresis de inmersión. Las pérdidas por conducción y convección suponen un 50% de las pérdidas totales a diferencia de la exposición al medio aéreo donde estas pérdidas no superan el 15%

del total<sup>8</sup>. Las pérdidas por evaporación pueden ser de dos tipos; sensibles que serían las ocasionadas por la sudoración y las insensibles que acontecen en el aparato respiratorio y son debidas al calentamiento de la mezcla respiratoria que emplea el buceador<sup>9</sup>. Finalmente destacamos la diuresis de inmersión, proceso fisiológico inherente a toda inmersión y que debido, entre otros factores, a la inhibición de la hormona antidiurética y al acúmulo central de sangre por la vasoconstricción periférica, estimulará la producción de diuresis y por tanto una pérdida de calor corporal.

Por tanto la pérdida de calor que experimenta un buceador estará condicionada por la temperatura del agua, la duración de la exposición, el tipo de traje empleado y por una serie de factores individuales como son el estado de salud del sujeto, estado nutricional o incluso su nivel de aclimatación o adaptación<sup>(10)</sup>.

Desde el punto de vista psicológico se considera que el buceo se desarrolla en un medio en el que la mayoría de los factores que pueden influir sobre la conducta del sujeto presentan un efecto inhibitorio o negativo, estas se clasifican en; a) factores estructurales, que limitan la actividad física, b) factores medioambientales como presión, temperatura, condiciones del mar, visibilidad, c) factores fisiológicos derivados tanto de las mezclas gaseosas empleadas como de sus efectos sobre el organismo y d) factores personales como nivel de ansiedad y estimulación del sujeto<sup>(11)</sup>.

Los efectos estresantes del buceo y su repercusión sobre el ser humano han estado recogidos por diversos autores. Entre otras consecuencias, Coetzee<sup>(12)</sup> establece que todas las experiencias novedosas inducen en el ser humano respuestas de estrés y el buceo puede provocar un comportamiento inadecuado caracterizado por respuestas de ansiedad y pánico pudiendo afectar tanto a buceadores novatos como a veteranos. Zarezadeh<sup>(13)</sup> observa una elevación de los niveles de cortisol tras inmersiones a diversas profundidades siendo estos niveles mas elevados cuanto mayor era la profundidad de la inmersión. Pourhassemi<sup>(14)</sup> observa que el buceo como estimulante del estrés no solo aumenta el cortisol tras las inmersiones sino que estos niveles afectarán a la función cognitiva del buceador produciendo una

**TABLA 1. DATOS ANTROPOMÉTRICOS**

Peso	Talla	IMC	% grasa corporal
65	178	25,4	19,2

**TABLA 2. DATOS FÍSICOS**

Tensión arterial (mmHg)	FC (ppm)	Glucemia (mg/dl)	Tª axilar (°C)
121/71	68	88	36,6

mayor fatiga mental, una reducción de la atención mantenida y un incremento del tiempo de respuesta. Todo lo anterior determina que tras una inmersión no sea recomendable encomendar a los buceadores tareas que requieran una elevada atención.

Entre las patologías derivadas del buceo, la más conocida y de mayor repercusión es la enfermedad descompresiva que consiste en la aparición de burbujas de gas inerte tras una descompresión inadecuada. Su gravedad dependerá de varios factores y entre ellos destaca la localización de las burbujas, de tal forma que una distribución local producirá la conocida como enfermedad descompresiva leve o tipo I ocasionada por la presencia de microburbujas extravasculares que provocan fenómenos compresivos o irritativos locales, mientras que la distribución sistémica provocará la denominada enfermedad descompresiva tipo II o grave.

La ED leve se caracteriza por una afectación músculo esquelética o dérmica cuya clínica variará desde prurito hasta la presencia de rash o erupción cutánea de localización predominantemente en tronco, hombros, espalda, muslos y porción superior del abdomen<sup>(15)</sup>. En ocasiones las manchas cutáneas pueden ser de tipo escarlatiniforme o incluso presentar una coloración violácea, estos cuadros se explican por la presencia de burbujas de gas inerte en capas superficiales de la dermis<sup>(16)</sup>. El dolor muscular localizado en extremidades aparece en segundo lugar tras las lesiones cutáneas<sup>(17)</sup>.

Las formas graves de enfermedad descompresiva presentarán una sintomatología sistémica de características más amplia y grave, siendo lo más frecuente la afectación neurológica y en ella destacan, y según las fuentes consultadas, las parálisis y parestias de miembros inferiores<sup>(16)</sup>, mientras que Hass habla de

entumecimiento y parestias irregulares<sup>(18)</sup>.

El factor común a ambos tipos es la rapidez de aparición ya que en la inmensa mayoría pueden aparecer dentro de la primera hora tras la inmersión<sup>(16,17,19)</sup>.

El diagnóstico diferencial se debe realizar con aquellas patologías que remeden la sintomatología de la enfermedad descompresiva; apendicitis, rotura de bazo, hemorragia subaracnoidea, lesiones músculo esqueléticas, edema pulmonar por inmersión o dermatitis alérgica<sup>(17,19)</sup>.

## Diagnóstico Diferencial

Ante la aparición del cuadro clínico descrito anteriormente y su presencia durante un curso de buceo, se podría pensar inicialmente en que su sintomatología clínica fuese compatible con una enfermedad descompresiva. Este supuesto se descartó rápidamente ya que el sujeto realizó su actividad en superficie, sin el empleo de aire comprimido y sin estancias bajo presión en ningún momento, estos factores descartan la disolución de gas inerte, la formación de burbujas y por tanto el origen descompresivo de sus lesiones.

El proceso de contractura muscular en miembros inferiores podría ser compatible con una sobrecarga muscular debida tanto al ejercicio físico previo, carrera continua una hora, como a la actividad de la natación y carga del compañero aunque tampoco se puede descartar que su origen sea debido al frío y al estrés originado por la actividad acuática.

Sin embargo, lo que hizo pensar en un FR como origen del cuadro clínico fueron entre otros factores; los antecedentes personales, la exposición a un medio no solo hipotérmico, sino estresante y con alta demanda de actividad física, los resultados de la anamnesis y de la exploración física, la evolución del cuadro clínico y finalmente el resultado de la prueba de exposición al frío.

Una vez confirmado el cuadro clínico el alumno fue dado de baja del citado curso al mismo tiempo se le recomendó no realizar actividades acuáticas o que supusiesen situaciones de estrés elevado.

## Conclusiones

La práctica del buceo somete al buceador a un medio ambiente extraño en el que las patologías que pueden aparecer no son solo las derivadas de unos procedimientos descompresivos adecuados o no, sino que otros factores como pueden ser estrés, frío, ejercicio físico intenso o una falta de adaptación al medio pueden predisponer al sujeto a situaciones clínicas que lo hacen inadecuado para su práctica.

## Bibliografía

1. Parodi R, Galant Prunell F, Greca A. El Fenómeno de Raynaud. Anuario Fundación Dr. J.R. Villavicencio 2007 N° XV.
2. Rodríguez-Criollo JA, Jaramillo-Arroyave D. Fenómeno de Raynaud. Rev Fac Med 2014; 62(3): 455-464.
3. Goundry B, Bell L, Langtree M. Diagnosis and management of Raynaud's phenomenon BMJ 2012;344:e289.
4. Joven BE, Carreira PE. Síndrome de Raynaud: etiología y manejo. Reumatol Clin 2008;4(2):59-66
5. Viglioglia PA. Fenómeno y síndrome de Raynaud. Act Terap Dermatol 2008; 31: 18-21.
6. Sociedad española de reumatología. ¿Qué es el fenómeno de Raynaud? Disponible en <http://www.inforeuma.com/wp-content/uploads/2015/09/42.pdf>.
7. Vrijdag X, Am van Ooij PJ, Van Hulst R. Argon used as dry suit insulation gas for cold-water diving. Extrem Physiol Med 2013; 2:17.
8. Anand K, Arun S, Radhakrishnan A. The first case report of accidental severe hypothermia from tropical south india. World J Med Sci 2014; 10(4): 446-451.
9. Bachrach AJ, Egstrom GH. Stress and performance in diving. Best publishing Co. San Pedro California. 1987
10. Olea A, Trigueros JL, Martínez A, González A, López CA, Callejón E. Adaptación fisiológica al buceo en aguas frías. Arch Med Deporte 2001; 86:603-611
11. Colodro J, Garcés de los Fayos E, Velandrino A. Diferencias de personalidad en la aptitud psicológica para el buceo militar. Anales de Psicología 2012;28(2).
12. Coetzee N. Measurement of heart rate variability and salivary cortisol levels in beginner scuba divers. African Journal for physical, health education, recreation and dance 2011; 17(4:1): 729-741.
13. Zarezadeh R, Azarbayjani M.A. The effect of air scuba dives up to a depth of 30 metres on serum cortisol in male divers. Diving Hyperb Med 2014; 44(3): 158-160.
14. Pourhassemi SF, Sahraei H, Meftahi GH, Hatf B, Gholipour B. The effect of 20 minutes scuba diving on cognitive function of professional scuba divers. Asian J Sports Med 2016; 7 (3): e38633.
15. Francis J. Decompression sickness. Emerg Med 2002; 14(4):358-363
16. Lucas MC, Pujante AP, González JD, Sánchez F. Accidentes de buceo: La enfermedad descompresiva como emergencia. Revisión de 51 casos. Emergencias 1993;5(3):98-104.
17. Xu W, Liu W, Huang G, Zou Z, Cai Z, Xu W. Decompression Illness: Clinical aspects of 5278 consecutive cases treated in a single hyperbaric unit. PLoS One. 2012;7(11):e50079. doi: 10.1371/journal.pone.0050079. Epub 2012 Nov 21.
18. Haas RM, Hannam JA, Sames C, Schmidt R, Tyson A, Francombe M, Richardson D, Mitchell SJ. Decompression Illness in divers treated in Auckland, New Zealand, 1996-2012. Diving Hyperb Med 2014;44 (1):20-25.
19. Pujante AP, Inoriza JM, Viqueira A. Estudio de 121 casos de enfermedad descompresiva. Med Clin (Barc) 1990; 94:250-254.

# Sensibilidad química múltiple y trabajo, descripción de un caso sospechoso

**Vico Garcerán, María Belén<sup>(1)</sup>; Moya Ayza, Marta<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Médica especialista en Medicina del Trabajo, Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Consellería de Salut Pública i Universal. Unidad periférica

<sup>(2)</sup>Médica residente de Medicina del Trabajo. Hospital clínico Universitario. Valencia.

## Correspondencia.

**María Belén Vico Garcerán**

Servicio de Prevención de Riesgos laborales. UP-2. Hospital Clínico Universitario.

Avenida Blasco Ibañez 17. 46010. Valencia

vico\_bel@gva.es

La cita de este artículo es: M B Vico et al. Sensibilidad química múltiple y trabajo, descripción de un caso sospechoso. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2017; 26: 271-274

**Resumen:** La Sensibilidad Química Múltiple es una entidad controvertida y todavía desconocida. Conocer los criterios diagnósticos y el manejo de los pacientes que la padecen por parte los médicos del trabajo es importante debido a la afectación que puede ocasionar en el ámbito laboral. En este artículo se realiza una revisión de los conocimientos actuales, y sus repercusiones laborales. Se reporta el caso de una trabajadora con sospecha de padecerla y las recomendaciones adaptativas que se realizaron desde el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.

**Palabras clave:** sensibilidad química múltiple, discapacidad, riesgos laborales

Fecha de recepción: 6 de noviembre de 2017

Fecha de aceptación: 20 de diciembre de 2017

## MULTIPLE CHEMICAL SENSITIVITY IN THE WORKPLACE: DESCRIPTION OF A SUSPECTED CASE

**Abstract:** Multiple chemical sensitivity (MCS) is a controversial and little understood entity. It is important for occupational health physicians to know about its diagnostic criteria and understand how to manage patients suffering from MCS because of the significant impact it can have in the work environments. Here we review the current knowledge of MCS and its repercussions in the workplace. We report the case of an employee suspected of having MCS and the adaptive recommendations made by our Occupational Health Service in response to it.

**Keywords:** multiple chemical sensitivity, disability, occupational hazards

## Introducción

La Sensibilidad Química Múltiple (SQM) es un trastorno multisistémico de etiología controvertida que afecta a algunos sujetos al exponerse a productos químicos a concentraciones no perjudiciales ambientales, laborales y domésticas<sup>(1,2)</sup>.

Algunas sociedades como la AMA (Asociación Médica norteamericana) ven la entidad con escepticismo y no la reconocen como síndrome<sup>(3)</sup>. Sin embargo países como Alemania (2000), Austria (2001), Japón (2009), Suiza (2010) o Dinamarca (2012) y España la reconocieron oficialmente como enfermedad incorporándola a la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) en su novena edición de 2014.

La prevalencia de este síndrome es desconocida, pero varios estudios reflejan el aumento de prevalencia en mujeres<sup>(1,3,4)</sup>, muchas de las cuales tienen comorbilidad con patología psiquiátrica.

Para su diagnóstico no existen biomarcadores específicos, sino que se basa en criterios clínicos, síntomas y antecedentes de exposición química, que se consensaron en 2011 y que se siguen utilizando en la actualidad (Tabla 1)<sup>(2)</sup>. El cuestionario QEESI está validado como un instrumento fiable, sensible y específico para medir la sensibilidad química múltiple, y se utiliza en la práctica como criterio de gravedad y de pronóstico evolutivo de la enfermedad. Ayuda a identificar agentes desencadenantes de los síntomas, permite cuantificar la gravedad de los mismos y sus repercusiones sobre las actividades de la vida diaria<sup>(5)</sup>. La SQM requiere un abordaje multidisciplinar, utilizando tratamientos encaminados a mejorar la sintomatología y la calidad de vida de las personas afectadas<sup>(2,4)</sup>.

Diferentes estudios han reportado la afectación a nivel laboral, de relaciones y de ocio que puede generar este síndrome, llegando incluso a la pérdida de empleo y aislamiento social y familiar como consecuencia de la evitación de la exposición a los agentes químicos<sup>(6)</sup>.

El SQM puede iniciarse a partir de una determinada exposición laboral. Como primera indicación terapéutica, se debe evitar en lo posible la exposición a los desencadenantes, lo que suele mejorar los síntomas, disminuir el número de crisis y evitar la aparición de

**TABLA 1. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE LA SENSIBILIDAD QUÍMICA MÚLTIPLE**

1. Es una enfermedad crónica
2. Sus manifestaciones se repiten de forma reproducible
3. Responde a exposiciones a bajas concentraciones
4. Se desencadena por compuestos químicos no relacionados entre sí
5. Mejora al eliminar esos incitadores
6. Afecta a muchos aparatos y sistemas del organismo

nuevas intolerancias<sup>(4)</sup>. Llevar a cabo esta medida, en ocasiones, resulta complejo debido al amplio uso de compuestos químicos en todos los entornos y puede generar el desarrollo de comportamientos evitativos en la persona afectada. En el entorno laboral esta complejidad se multiplica.

## Descripción del caso

Mujer de 54 años, auxiliar de enfermería (AXE) con los siguientes antecedentes laborales: encajadora en empresa de cítricos (8 años), limpiadora en empresa (6 años), y posteriormente, AXE en diferentes servicios y hospitales. Como antecedentes médicos presentaba intervención de amígdalas, histerectomía, apendicectomía y de fibroma de mama, extrasístoles ventriculares, colon irritable, malabsorción de fructosa y diverticulosis, infecciones urinarias de repetición, protusiones discales, artrosis cervical, trastorno ansioso y mareos por insuficiencia vertebrobasilar. Había sido estudiada por el servicio de alergia por posibles alergias medicamentosas con conclusión de efectos secundarios a fármacos y pruebas negativas a alérgenos habituales. También fue estudiada en hematología por leucopenia descartando patología hematológica de trascendencia. En tratamiento actual con anacervix, alprazolam y dogmatil a demanda.

Acude a nuestro servicio para un reconocimiento inicial por haber sido contratada como AXE en el Servicio de Microbiología. Tras la identificación de los riesgos de su puesto se aplicaron los protocolos de riesgo biológico y posturas forzadas. La exploración

1 Documento de consenso SQM 2011, Ministerio de Sanidad

física y la analítica solicitada fueron normales salvo leve leucopenia con neutropenia ya conocidas, por lo que se emitió un apto para su puesto de trabajo.

A la semana de comenzar a trabajar acude de nuevo a nuestro servicio por presentar diferentes síntomas (prurito faríngeo, aftas orales, disnea, tos, náuseas, pirosis, prurito cutáneo y lesiones habonosas) que relacionaba con agentes ambientales del servicio de microbiología y mejoraban cuando estaba fuera del puesto de trabajo, reconoció haber presentado algún episodio similar en su domicilio en relación con productos de limpieza, desodorantes y colonias. Refería que desde aproximadamente dos años previos presentaba síntomas digestivos (nauseas, pirosis), respiratorios (disnea y tos), otorrinolaringológicos (aftas orales, prurito faríngeo) y dermatológicos (eczema y prurito) que se producían tras exposición a diferentes agentes químicos (productos de limpieza, colonias o desodorantes, fármacos orales...).

En la exploración física se detectó la existencia de un afta lingual y lesiones pruriginosas habonosas aisladas en piel.

Ante la sospecha de SQM por cumplir los criterios diagnósticos y cuestionario específico QEESI en el que se cumplían criterios diagnósticos y de gravedad, se realizaron recomendaciones preventivas.

En el Servicio de Microbiología las AXE desempeñan tareas en dos zonas: recepción, donde se recogen, registran, codifican, clasifican y reparten las muestras y cocina, donde se preparan los medios de cultivos reactivos y colorantes que se requieren para las técnicas de laboratorio además de ordenar y reponer material fungible y limpieza del aparataje del laboratorio. Los productos utilizados son principios activos y excipientes para la preparación de los medios de cultivo (agar, hidróxido sódico, vitamina K, hemina, antibióticos, peptona...), detergentes, desinfectantes y antical. En el puesto de recepción de muestras la exposición a agentes químicos es mínima o inexistentes, ya que, las muestras se reciben en envases cerrados y está separada del área de laboratorio. Se recomendó trabajo fuera del área de laboratorio, evitar contacto con agentes químicos y uso de mascarilla de protección frente a agentes químicos en caso de exposición. Tras estas recomendaciones

la trabajadora notó mejoría de sus síntomas con desaparición casi completa. Se remitió a su médico de atención primaria para estudio de posible Síndrome de Sensibilidad Química Múltiple. Tras la valoración de la propuesta de su médico, el servicio de medicina interna de referencia rechazó tal derivación por no reconocer la entidad como patología.

## Discusión y Conclusiones

La SQM es una entidad controvertida y no aceptada por todos los profesionales sanitarios. La SQM afecta de forma directa al ámbito de la salud laboral y de la política preventiva. Desde los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales se debe evaluar y proponer medidas para controlar los riesgos, valorar la necesidad de adaptación o cambio de puesto de trabajo de la persona afectada, el médico del trabajo puede proponer incapacidad laboral temporal en fases sintomáticas de agudización, o una incapacidad permanente, dependiendo de la gravedad de los síntomas y su profesión, si bien, se considera fundamental la reintegración a su vida familiar, social y laboral cuando se haya producido una mejoría suficiente.

Conocer en más profundidad la SQM resulta fundamental para diagnosticar y poder mejorar la calidad de vida de las personas que la padecen.

La detección precoz se configura como una buena medida para evitar la amplificación y cronificación del mecanismo de sensibilidad, junto con la evitación de la exposición y reexposición a los agentes desencadenantes.

## Bibliografía

1. Lago E, Puiguriguer J, Rodríguez M, et al. Multiple Chemical sensitivity: Clinical evaluation of the severity and psychopathological profile. *Med Clín. (English Edition)*, Volume 146, Issue 3, 5 February 2016, Pages 108-11.
2. Documento de consenso. Sensibilidad química múltiple. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad

(2011). Madrid. Disponible en: [http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/SQM\\_documento\\_de\\_consenso\\_30nov2011.pdf](http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/SQM_documento_de_consenso_30nov2011.pdf).

3. Nogué S, Dueñas A, Ferrer A, et al. Sensibilidad química múltiple. *Med Clin (Barc)*. 2011; 136 (15):683-7.

Chumillas P, Bergés M, Aguilar X, et al. Manual de sensibilidad química múltiple. Ajuntament de Lleida. Edició: abril de 2015.

4. Nogué S, Fernández-Solá J, Rovira E, Montori E, Fernández-Huerta JM, et al. Multiple chemical sensitivity:

study of 52 casos. *Med Clin (Barc)*. 2007 Jun 16; 129 (3):96-8.

5. Nogué S, Fernández-Solá J, Rovira E, Montori E, Fernández-Huerta JM, et al. Multiple chemical sensitivity: study of 52 casos. *Med Clin (Barc)*. 2007 Jun 16; 129 (3):96-8.

6. Nogué S, Alarcón M, Martínez JM, et al. Sensibilidad química múltiple: diferencias epidemiológicas, clínicas y pronósticas entre la de origen laboral y la de origen no laboral. *Med Clin (Barc)*. 2010; 132 (2): 52-8.

# Cataratas y exposición a radiación ionizante en personal de cardiología intervencionista

**Maria Camila Henao-Solarte<sup>(1)</sup>, Pablo Arango-Guerra<sup>(1)</sup>, Santiago Gómez-Maya<sup>(1)</sup>,  
Elsa María Vásquez-Trespalcios<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Grupo de Investigación Observatorio de la Salud Pública, Universidad CES, Medellín, Colombia

<sup>(2)</sup>Departamento de Epidemiología, Grupo de Investigación Observatorio de la Salud Pública, Universidad CES, Medellín, Colombia

## Correspondencia.

**Maria Camila Henao-Solarte**  
mcamilabs96@gmail.com

La cita de este artículo es: M C Henao et al. Cataratas y exposición a radiación ionizante en personal de cardiología intervencionista. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2017; 26: 275-283

## RESUMEN:

**Objetivo:** Evaluar la evidencia reciente sobre la relación entre la exposición a radiación ionizante y las cataratas en personal de cardiología intervencionista.

**Métodos:** Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos científicos publicados en los últimos 10 años en las bases de datos Clinical Key, EBSCO, Science Direct, LILACS y Pubmed de estudios observacionales analíticos que evaluaran la relación entre aparición de cataratas y exposición a radiación ionizante en personal de cardiología intervencionista.

**Resultados:** A través de criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 6 artículos en total, sobre estudios que fueron realizados en personal de cardiología intervencionista laboralmente activos aplicando las escalas LOCS III y Merriam-Fotch para calcular la opacidad corneal. Se encontró que existe una relación estadísticamente significativa entre la exposición a radiación ionizante y el riesgo de padecer cataratas.

## CATARACTS AND EXPOSITION TO IONIZING RADIATION IN INTERVENTIONAL CARDIOLOGY STAF

### ABSTRACT

**Objective:** Evaluate the most recent evidence about the relation between exposure to ionizing radiation and cataracts in interventional cardiology personnel.

**Methods:** A bibliographic search was conducted of scientific articles published in the last 10 years in the databases Clinical key, EBSCO, Science Direct, LILACS and Pubmed; about observational analytical studies that support the association between cataracts and exposure to ionizing radiation in interventional cardiology staff.

**Results:** By means of the inclusion and exclusion criteria, a total of 6 articles were selected, about studies performed among occupational active interventional cardiology personnel using the LOCS III and Merriam-Fotch scales to calculate corneal opacity. It was found that there is a statistically significant relation between exposure to ionizing radiation and the risk of cataracts.

**Conclusiones:** Los resultados encontrados apoyan la hipótesis de que la exposición a radiación ionizante podría aumentar el riesgo de cataratas en personal de cardiología intervencionista. Se requieren más estudios para tener una mayor acerca de esta relación y establecer la dosis límite segura. Se recomienda el uso de gafas de seguridad y equipo de protección especial para disminuir los efectos oculares de la radiación.

**PALABRAS CLAVE:** cataratas, Exposición a radiación, Cateterización cardiaca, Radiación ionizante, Cardiología intervencionista

**Fecha de recepción:** 28 de agosto de 2017

**Fecha de aceptación:** 26 de diciembre de 2017

**Conclusions:** The results support the hypothesis that exposure to ionizing radiation could increase the risk of cataracts in interventional cardiology personnel. Further studies are needed to get a better understanding of this relation and to establish the limit dose. Use of radiation safety glasses and special protective equipment is recommended to reduce the ocular effects of radiation

**KEY WORDS:** cataract, Radiation exposure, Cardiac catheterization, Ionizing radiation, Interventional cardiology

## Introducción

Durante los últimos años ha venido siendo extenso el uso de imagenología en la práctica médica como ayuda diagnóstica en el área de la salud además de procedimientos intervención, que conllevan en si una exposición a radiación ionizante significativa para los pacientes, pero de igual manera para el personal médico, la cual es desencadenante, y a su vez factor de riesgo importante en la patogénesis de diversas enfermedades<sup>(1)</sup>.

Se conoce la amplia gama de exposición de los diferentes órganos, además de sus consecuencias, un ejemplo de ello es la catarata y/o opacidad corneal que son potencial y seria consecuencia de dicha exposición. La fisiopatología de dicha alteración aún se encuentra inconclusa, sin embargo, se cree que se debe principalmente al poder que ejerce la microonda sobre las enzimas intracelulares sensibles al calor como la glutatión peroxidasa, la cual protege a las proteínas y lípidos celulares del estrés oxidativo. La enzima se deforma por la radiación y se altera su función. La consecuencia de dicho proceso es la oxidación

que ocurre de los grupos sulfhidrilo de las proteínas y la formación de agregados de enlaces de alto peso molecular lo cual genera variaciones en la estructura de las células corneales. Otro mecanismo que se ha considerado es el daño directo del DNA en las células corneales, lo que altera la producción de enzimas protectoras, formación de enlaces disulfuro y alteración de la concentración de proteínas<sup>(2)</sup>.

Uno de los grupos dentro del campo de la medicina que se observa con un alto riesgo es el personal de cardiología intervencionista, ya que en los últimos años se ha evidenciado un aumento significativo en el número de procedimientos realizados dentro de los laboratorios de cateterismo y electrofisiología que necesitan de radiación ionizante para guiar tales intervenciones, lo que suscita una alta exposición y factor de riesgo, en este caso para el desarrollo de cataratas<sup>(1,3,4)</sup>.

Cerca de 350,000 procedimientos de angiografías coronarias y/o angioplastias transluminales percutáneas, y cerca de 100,000 procedimientos en laboratorio de electrofisiología son reportados anualmente en Francia, datos que hacen cuestionarse la magnitud, en términos cualitativos y cualitativos, de la exposición a radiación y

TABLA 1. RESULTADOS DE BASES DE DATOS

Base de datos	Descriptores	Resultados
<b>Pubmed</b>	<i>"Cataract"</i> AND <i>"Radiation Exposure"</i> AND <i>"Cardiology"</i>	10
	<i>"Cataracts"</i> AND <i>"Cardiac catheterization"</i>	2
	<i>"Cataracts"</i> AND <i>"radiation, ionizing"</i> AND <i>"cardiology"</i>	1
	<i>"Cataract"</i> AND <i>"Radiation, Ionizing"</i> AND <i>"Health Personnel"</i>	3
	<i>"Ionizing radiation"</i> AND <i>"Cataract risk"</i> AND <i>"Interventional cardiology"</i>	10
<b>Science direct</b>	<i>"Cataracts"</i> AND <i>"Catheterization"</i>	2
	<i>"Cataracts"</i> AND <i>"Radiation exposure"</i> AND <i>"Interventional physicians"</i>	6
	<i>"Lens Opacities"</i> AND <i>"Cardiac catheterization"</i> AND <i>"Radiation dose"</i>	6
	<i>"Ionizing radiation"</i> AND <i>"Cataract risk"</i> AND <i>"Interventional cardiology"</i>	1
<b>LILACS</b>	<i>"Lens"</i> AND <i>"Radiation"</i> AND <i>"Cardiology"</i>	2
<b>EBSCO</b>	<i>"Cataract"</i> AND <i>"Lens"</i> AND <i>"Cardiac catheterization"</i> AND <i>"Cardiology"</i>	9
<b>Clinical Key</b>	<i>"Cataracts"</i> AND <i>"Interventional cardiologists"</i>	13
<b>Total</b>		65

que tan nocivo puede ser para la salud de estos grupos expuestos constantemente<sup>(1)</sup>. Los procedimientos anteriormente mencionados conllevan a exposición de los lentes oculares con dosis que pueden variar entre 10 usv (micro Sievert) hasta más de 1000 usv dependiendo del tipo de procedimiento a realizar y de la protección que se utilice durante los mismos<sup>(1)</sup>.

Sabiendo a ciencia cierta que el tejido ocular es radiosensible, y aunque se acepta que altas dosis de radiación puede conducir a opacidad de los lentes, aún se debate, que incluso bajas dosis anuales ocupacionales de 20msv, la cual se encuentra en el rango de exposición del personal médico no protegido en los laboratorios de cateterismo, puede terminar en el mismo daño<sup>(5,6)</sup>.

Diferentes estudios en diferentes países como Estados Unidos<sup>(7)</sup>; Uruguay y Colombia<sup>(3)</sup>; Malasia<sup>(4)</sup>, Helsinki<sup>(8)</sup> y Francia<sup>(1)</sup> que apoyan la hipótesis de un aumento del riesgo de adquirir opacidad de lente ocular alrededor de 2 veces más que en grupos que no estuvieron expuestos.

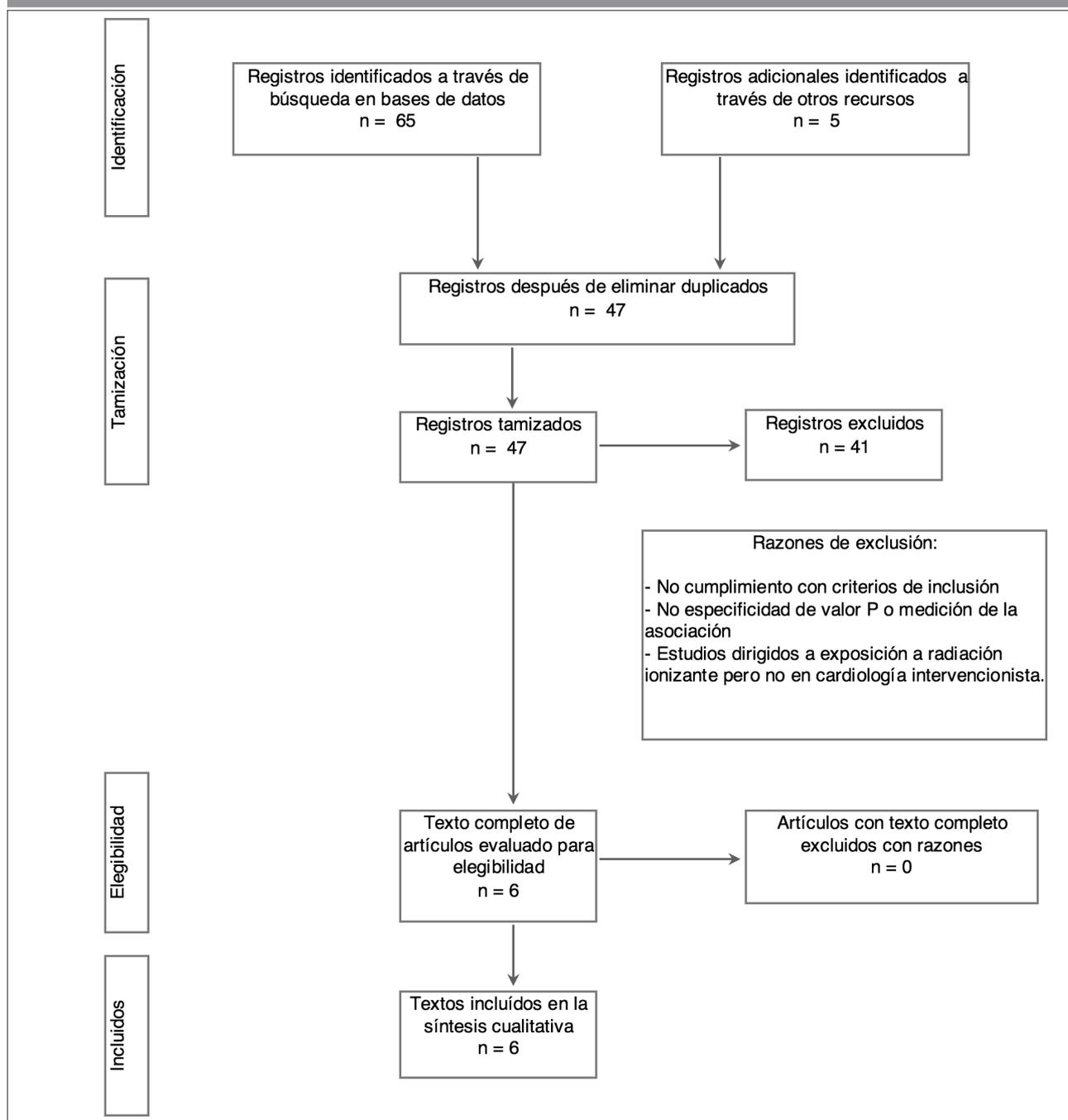
En el presente estudio se presenta una revisión de varios estudios observacionales analíticos que incluyen grupo de población expuesta de cardiólogos intervencionistas comparado con una población no expuesta, estos fueron evaluados detalladamente por oftalmólogos aplicando en algunos estudios el sistema LOCS III y en otros Merriam Focht para clasificar y definir la presencia o no de cataratas

## Sujetos, Material y Método

Para realizar esta revisión se recopiló información de artículos científicos encontrados en las bases de datos Pubmed, Science direct, LILACS, EBSCO y Clinical key; publicados en los últimos 10 años, teniendo como criterio identificar estudios analíticos que evaluaran la asociación entre las alteraciones de opacidad en el cristalino (cataratas) y la exposición a radiación ionizante específicamente en procedimientos de cardiología intervencionista.

Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda: *cataract, radiation exposure, cardiology, cardiac catheterization, radiation ionizing, health personnel, interventional cardiology, catheterization, interventional physicians, lense opacities, radiation dose, lens & radiation*; usando el conector booleano "AND", con los filtros para resultados en los idiomas español o inglés, solo en humanos, que los términos de búsqueda se encontrarán en el título o en el resumen, publicados desde el año 2007 hasta la fecha. Se excluyeron las revisiones sistemáticas, los meta análisis, los artículos donde no se controlarán las opacidades corneales previas y los que no especificaran el método de medición de exposición a la radiación. Además se evaluaron artículos obtenidos de otros recursos diferentes a las bases de datos como referencias bibliográficas utilizadas en los diferentes estudios.

Figura 1. Algoritmo que representa el proceso de selección de los artículos



## Resultados

Con los criterios de búsqueda en las bases de datos se recuperaron 65 artículos en total, y adicionalmente 5 artículos encontrados mediante otros recursos. La tabla 1 resume los resultados obtenidos con cada una de las estrategias de búsqueda.

Al eliminar los resultados duplicados quedaron 47 artículos, se obtuvieron los textos completos y se escogieron aquellos que incluyeran población laboralmente activa en procedimientos de cardiología intervencionista, donde evaluaran el desenlace de cataratas asociado a radiación ionizante, especificando un método de medición de para la misma y que el

diagnóstico de la opacidad ocular fuera realizada por oftalmólogos expertos. Aplicando estos criterios quedaron 6 artículos, los cuales fueron seleccionados para la revisión. Cada artículo fue evaluado independientemente por 2 investigadores. (Figura 1).

Se extrajeron los datos de los 6 artículos seleccionados de acuerdo con las variables especificadas en la tabla 2, que incluye: el tipo de estudio realizado, el número de expuestos y no expuestos, la forma de medición de la exposición, que tipo de sistema de clasificación usaron para evaluar la gravedad del daño, las variables de confusión y los resultados de cada estudio en términos de prevalencia e incidencia de opacidades en el cristalino en expuestos y no expuestos con su respectivo valor de  $p$  de la relación entre ambos. La tabla 2 resume los diferentes estudios seleccionados de acuerdo con la población expuesta y no expuesta.

## Discusión

El resultado principal de esta revisión fue el hallazgo reportado entre la la exposición a radiación ionizante y la presencia de cataratas en cardiólogos intervencionistas en todos los estudios evaluados, evidenciándose en los resultados una alta incidencia y prevalencia de cataratas en la población expuesta.

La presencia de opacidad del cristalino se clasifica según su localización anatómica en tres principales tipos: nuclear, cortical y subcapsular posterior. La última mencionada es la de menor frecuencia en la población general, por el contrario, comúnmente se ha encontrado una importante relación entre su presentación y la exposición a radiación ionizante, sin embargo, varios estudios epidemiológicos sugieren no considerar únicamente la visión tradicional de que esta sea el único tipo de opacidad asociado a radiación, sino que se amplíe hacia los otros tipos de cataratas<sup>(12)</sup>.

En la mayoría de los estudios revisados se reporta un aumento de la prevalencia y un exceso en el riesgo de desarrollar catarata subcapsular posterior en comparación con los otros tipos, incluso luego de haber realizado ajustes a las medidas de asociación persistiendo la asociación estadística, lo que apoya lo reportado de que este es el tipo más común asociado a

exposición de radiación ionizante, aunque no sea de la misma manera en la población general.

En los diferentes estudios se evalúa la presencia de catarata usando lámpara de hendidura y se clasifica su severidad según dos escalas diferentes; Merriam Focht y LOCS III. Ambos sistemas fueron heterogéneamente utilizados en los diferentes estudios, lo que puede suponer discrepancias entre los resultados<sup>(3,4,13-15)</sup>. Hasta el día de hoy, no se encontraron estudios en la literatura que comparen ambas escalas para establecer el nivel de exactitud a la hora de realizar la detección de cataratas en pacientes expuestos a radiación, por lo que se requieren estudios que logren identificar cual escala puede brindar datos más precisos y confiables. Sin embargo, en el estudio de S Jacob et al se utilizó la escala LOCS III puesto que tiene menor variabilidad interobservador ya que es un método más estandarizado a nivel mundial, a diferencia del Merriam Focht que es poco utilizado<sup>(1)</sup>.

Los cardiólogos intervencionistas tienen una de las exposiciones a la radiación más altas de todos los profesionales de la salud y la radiación es un contaminante medioambiental con un riesgo lineal, dependiente de la dosis y sin evidencia de un umbral mínimo de seguridad<sup>(16)</sup>. En estudios epidemiológicos han subrayado que el límite de dosis actual puede ser demasiado alto, y que el tejido ocular puede ser más radiosensible de lo que se consideró previamente<sup>(10,17,18)</sup>. Además, en algunos estudios como el realizado por E Vano Et al se ha encontrado que especialidades como urología intervencionista presentan una mayor dosis de radiación a nivel ocular que puede llegar a ser hasta 18 veces más que los cardiólogos y radiólogos intervencionistas que utilizan adecuada protección, lo que demuestra que existe una gran población de profesionales del área de la salud que se encuentran expuestos a niveles peligrosos de radiación<sup>(19)</sup>. No se encontraron estudios de prevalencia de cataratas por exposición a radiación en otros profesionales de la salud, por lo que se requieren nuevos estudios para definir cuál población de especialistas presenta un mayor riesgo.

El cristalino, es uno de los tejidos más radio sensibles del cuerpo, y su opacidad se asocia con daño en la membrana de sus células y posiblemente también por daño en su ADN, disminuyendo la producción de

**TABLA 2. CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DE LOS PRINCIPALES ARTÍCULOS EVALUADOS**

Autor	Año	Tipo de estudio	Exposición a Radiación Ionizante		Medición de la exposición	Medición del daño	Variables de confusión	Resultados presencia de cataratas		
			Expuestos	No e xpuestos				Expuestos	No expuestos	Medida de asociación y P
Bitarafan Rajabi, et al. (9)	2015	Cohorte	Staff de cardiología intervencionista (n:81)	Enfermeras que no trabajan en sitios de intervención (n: 14)	Dispositivos de dosimetría termoluminiscente (TLD) y correlación con años de exposición a radiación ionizante y número de procedimientos semanales	LOCS III	Edad, sexo	Incidencia: 79% (95% IC, 69.9-88.1%)	Incidencia: 7.1% (95% IC, 2.3 - 22.6%)	<b>RR = 11.06% (95% IC, 1.67-73.37%)</b> <b>p &lt; 0.001</b>
Vano, et al. (10)	2013	Transversal	Staff de cardiología intervencionista (cardiólogos, técnicos y enfermeras) (n:127)	Individuos fuera del área de la salud sin exposición previa a radiación ionizante (n: 91)	Cuestionario con información sobre años de exposición, número promedio de procedimientos, detalles técnicos como tiempo de fluoroscopia y uso de dispositivos para protección personal. Dispositivos de dosimetría personal	Merriam-Focht score	Historia personal de uveítis, Diabetes y uso de corticosteroides sistémicos	Prevalencia en Ci: 50%	Prevalencia 10%	<b>P &lt; 0.005</b>
Ciraj-Bjelac et al.(11)	2010	Transversal	Personal de cardiología intervencionista (Cardiólogos y enfermeras) (n: 67)	Personal médico no expuesto (n: 22)	Según el número de procedimientos (Por medio de encuestas) y los valores típicos de parámetros de exposición relevantes.	Merriam – Focht		Prevalencia Ci: 52% (IC 35-73)	Prevalencia: 9% (IC 1-33)	RR cardiólogos 5.7 (IC 1.5-22) <b>P &lt; 0.001</b> RR enfermeras 5 (IC 1.2-21) <b>P&lt;0.05</b>
S Jacob et al. (1)	2013	Transversal	Cardiólogos intervencionistas (n: 106)	Población general no médica no expuesta (n:99)	Tiempo de exposición en años y número acumulado de procedimientos realizados en los años de trabajo	<b>LOCS III</b>	Tabaquismo, historia de miopía, diabetes y uso de corticosteroides (> 6 meses)	Prevalencia 17% (95 IC 10-24)	Prevalencia: 5% (95 IC 1-9)	OR= 3.85 (IC 95% 1.3-11.4) <b>P= 0.015</b>
Vano et al (3)	2010	Transversal	Personal de cardiología intervencionista (Cardiólogos, enfermería, técnicos) (n: 58)	Población general médica no expuesta (n: 93)	Dosis radiación en cSv según tiempo de exposición laboral anual (número promedio y tipo de procedimientos realizados)	Merriam – Focht		Prevalencia 38%	Prevalencia: 12%	RR=3.2 (IC 95% 1.7- 6.1) <b>p=&lt; 0.005</b>
O Ciraj-Bjelac et al. (4)	2012	Transversal	Personal de cardiología intervencionista (Cardiólogos, enfermeras, técnicos) (n: 30)	Profesionales médicos no expuestos (n: 34)	Dosis acumulada radiación (KAP) promedio según tiempo de exposición laboral (años en cardiología intervencionista)	Merriam – Focht		Prevalencia 53%	Prevalencia: 7%	RR= 2.6 (IC 95% 1.2- 5.4) p= <0.001

enzimas protectoras y alterando la concentración de proteínas intracelulares. Aunque inicialmente el daño puede pasar desapercibido, aumenta progresivamente hasta que empieza a alterar la visión, este tiempo de latencia, se ha visto que es relativo a la dosis de exposición y el tiempo<sup>(9)</sup>.

Es así como la manera de medición de la exposición a radiación ionizante se realizó, en la mayoría de los estudios incluidos en esta revisión, haciendo un cálculo promedio aproximado de la dosis de radiación según encuestas realizadas a los participantes que incluían variables como: tipo de procedimientos realizados, número de procedimientos al año y número de años de exposición. Algunos estudios utilizaron como valores de referencia las mediciones realizadas previamente por E vano Et al<sup>(3)</sup>, donde se cuantificó la dosis recibida en cada procedimiento en un grupo de cardiólogos intervencionistas utilizando dosímetros personales debajo del delantal de plomo<sup>(17,20,21)</sup>. Solo en dos de los estudios<sup>(9,10)</sup> se hizo el uso dispositivos que miden cuantitativamente la radiación recibida de forma personal. Así, en la mayoría de los casos no hay un valor exacto de la magnitud cuantitativa de la exposición y aunque de esta manera los cálculos estimados de dosis de radiación recibida son imperfectos, en la mayoría de los casos son la única fuente de información. De esta manera se puede afirmar que hacen falta estudios prospectivos que hagan uso de mejores métodos para medir la exposición y analizar cómo esta se asocia con la génesis de opacidad de lente en cardiólogos intervencionistas. Sin embargo, en todos los estudios se alcanza una correlación estadística entre el desarrollo de cataratas y su asociación con el tiempo de exposición, como en uno de ellos, donde se encontró que el staff de cardiología intervencionista en el adulto, tiende a sufrir más riesgo de opacidad en el cristalino que el staff de cardiología intervencionista infantil, debido a que los procedimientos en adultos tienden a ser más extensos, por lo que se exponen a más tiempo de radiación<sup>(9)</sup>.

En uno de los estudios transversales realizado por S. Jacob et al se describe una reducción de riesgo relativo de desarrollar catarata en cardiólogos intervencionistas que tienen uso de equipo de protección<sup>(1)</sup>. Además se hace mención de lo establecido que se tiene la eficacia para reducir la dosis de radiación hasta un 80%<sup>(22)</sup>, pero

su impacto no se ha considerado apropiadamente en estudios epidemiológicos para valorar como el riesgo puede modificarse con el adecuado uso de los mismos. Además, se encontró que entre los cardiólogos que usaban regularmente gafas de protección hubo disminución en la probabilidad de desarrollar catarata, aunque el resultado no es estadísticamente significativo, lo que amerita otros estudios que demuestren el verdadero impacto del uso de equipo de protección.

Adicionalmente se reporta que aproximadamente la mitad de cardiólogos que se incluyeron en el estudio, usaban protección rutinariamente pero se describen variaciones en el uso, hallando que tan solo un 18% de la población estudiada había usado gafas más del 75% del tiempo desde que habían empezado a realizar procedimientos de cardiología intervencionista, el resto de la población lo hizo por un tiempo inferior. De igual manera otro estudio reporta que solo el 13% de los cardiólogos intervencionistas tenían uso regular de gafas de protección en contraste con un 43% que no hacían ningún uso de ellas<sup>(1,11)</sup> lo que demuestra un bajo uso de medidas de protección aparentemente por desconocimiento del riesgo, además de la incomodidad que genera.

En conclusión, los resultados encontrados apoyan la hipótesis de que la exposición a radiación ionizante podría inducir al desarrollo de catarata en cardiólogos intervencionista pero se necesitan más estudios acerca del tema que ayuden a entender la mejor relación entre ambas variables. Las cataratas inducidas por radiación inicialmente no se pueden diferenciar de otras opacidades corneales, por lo que a partir de los resultados encontrados se recomienda a todo el personal de cardiología intervencionista que haya estado expuesto durante periodos prolongados a revisión periódica por oftalmología. También se considera que existe una deficiencia en las estrategias y protocolos utilizados para promover la protección en contra de los efectos producidos por la radiación al igual que en el entrenamiento que reciben los profesionales<sup>(11)</sup>. Por otra parte, se hace recomendación del uso de gafas y equipo de protección para disminuir la dosis de radiación<sup>(23)</sup>, y a su vez se evidencia que se requieren la elaboración de nuevos equipos más ergonómicos que faciliten su utilización.

## Conflicto de intereses

Los autores manifiestan que no tienen interés comercial ni han recibido apoyo económico.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad CES por el apoyo logístico para la realización del presente estudio.

## Bibliografía

- Jacob S, Boveda S, Bar O, Brézin A, Maccia C, Laurier D, et al. Interventional cardiologists and risk of radiation-induced cataract: results of a French multicenter observational study. *Int J Cardiol*. 1 de septiembre de 2013;167(5):1843-7.
- Lipman RM, Tripathi BJ, Tripathi RC. Cataracts induced by microwave and ionizing radiation. *Surv Ophthalmol*. diciembre de 1988;33(3):200-10.
- Vano E, Kleiman NJ, Duran A, Rehani MM, Echeverri D, Cabrera M. Radiation cataract risk in interventional cardiology personnel. *Radiat Res*. octubre de 2010;174(4):490-5.
- Ciraj-Bjelac O, Rehani M, Minamoto A, Sim KH, Liew HB, Vano E. Radiation-induced eye lens changes and risk for cataract in interventional cardiology. *Cardiology*. 2012;123(3):168-71.
- ICRP. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Annals of the ICRP*. 2007;37(2-4).
- ICRP. International commission on radiological protection - statement on tissue reaction. *ICRP ref 4825 - 3093 - 1464*. 2011;
- Junk AK, Haskal Z, Worgul BV. Cataract in Interventional Radiology - an Occupational Hazard? *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1 de mayo de 2004;45(13):388-388.
- Mrena S, Kivelä T, Kurttio P, Auvinen A. Lens opacities among physicians occupationally exposed to ionizing radiation - a pilot study in Finland. *Scand J Work Environ Health*. mayo de 2011;37(3):237-43.
- Bitarafan Rajabi A, Noohi F, Hashemi H, Haghjoo M, Mirafteb M, Yaghoobi N, et al. Ionizing Radiation-Induced Cataract in Interventional Cardiology Staff. *Res Cardiovasc Med [Internet]*. 22 de enero de 2015 [citado 2 de junio de 2017];4(1). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4350158/>
- Vano E, Kleiman NJ, Duran A, Romano-Miller M, Rehani MM. Radiation-associated lens opacities in catheterization personnel: results of a survey and direct assessments. *J Vasc Interv Radiol JVIR*. febrero de 2013;24(2):197-204.
- Ciraj-Bjelac O, Rehani MM, Sim KH, Liew HB, Vano E, Kleiman NJ. Risk for radiation-induced cataract for staff in interventional cardiology: is there reason for concern? *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv*. 15 de noviembre de 2010;76(6):826-34.
- Ainsbury EA, Bouffler SD, Dörr W, Graw J, Muirhead CR, Edwards AA, et al. Radiation cataractogenesis: a review of recent studies. *Radiat Res*. julio de 2009;172(1):1-9.
- Tan ACS, Wang JJ, Lamoureux EL, Wong W, Mitchell P, Li J, et al. Cataract prevalence varies substantially with assessment systems: comparison of clinical and photographic grading in a population-based study. *Ophthalmic Epidemiol*. agosto de 2011;18(4):164-70.
- Merriam GR, Focht EFA. Clinical and experimental study of the effect of single and divided doses of radiation on cataract production. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1962;60:35-52.
- Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey IL, et al. The Lens Opacities Classification System III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. *Arch Ophthalmol Chic Ill* 1960. junio de 1993;111(6):831-6.
- Smilowitz NR, Balter S, Weisz G. Occupational hazards of interventional cardiology. *Cardiovasc Revasc Med*. julio de 2013;14(4):223-8.
- Worgul BV, Kundiyevev YI, Sergiyenko NM, Chumak VV, Vitte PM, Medvedovsky C, et al. Cataracts among Chernobyl clean-up workers: implications regarding permissible eye exposures. *Radiat Res*. febrero de 2007;167(2):233-43.
- Principi S, Delgado Soler C, Ginjaume M, Beltran Vilagrasa M, Rovira Escutia JJ, Duch MA. Eye lens dose in interventional cardiology. *Radiat Prot Dosimetry*. julio de 2015;165(1-4):289-93.
- Vano E, Fernandez JM, Resel LE, Moreno J, Sanchez RM. Staff lens doses in interventional urology. *A*

comparison with interventional radiology, cardiology and vascular surgery values. *J Radiol Prot Off J Soc Radiol Prot.* marzo de 2016;36(1):37-48.

20. Balter S. Guidelines for personnel radiation monitoring in the cardiac catheterization laboratory. Laboratory Performance Standards Committee of the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *Cathet Cardiovasc Diagn.* diciembre de 1993;30(4):277-9.

21. Miller DL, Vañó E, Bartal G, Balter S, Dixon R, Padovani R, et al. Occupational Radiation Protection in Interventional Radiology: A Joint Guideline of the

Cardiovascular and Interventional Radiology Society of Europe and the Society of Interventional Radiology. *Cardiovasc Intervent Radiol.* abril de 2010;33(2):230-9.

22. Koukorava C, Carinou E, Ferrari P, Krim S, Struelens L. Study of the parameters affecting operator doses in interventional radiology using Monte Carlo simulations. *Radiation Measurements.* 2011 Nov;46(11):1216-22.

23. Balter S. Radiation safety in the cardiac catheterization laboratory: operational radiation safety. *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv.* julio de 1999;47(3):347-53.

## Declaración de Sant Joan d'Alacant en defensa del Acceso Abierto a las publicaciones científicas, del grupo de editores de revistas españolas sobre ciencias de la salud (GERECS)

### Sant Joan d'Alacant declaration in defense of Open Access to scientific publications, by the group of editors of Spanish journals on health sciences (GERECS)

**Grupo de editores de revistas españolas sobre ciencias de la salud (GERECS). Declaración de Sant Joan d'Alacant en defensa del Acceso Abierto a las publicaciones científicas. Abreviatura de la revista. Año;Volumen(Número):Página inicial-Página final (lo que nos corresponda).**

#### Noviembre de 2017

El concepto de Acceso Abierto (*Open Access*, OA) no sólo tiene que ver con la accesibilidad al documento científico, sino también con los permisos de reutilización más o menos restrictivos en función de los derechos reservados para su distribución. A partir de esta idea, surgieron numerosas iniciativas, con o sin ánimo de lucro, con el fin de facilitar el acceso universal a través de internet a las publicaciones científicas.

Proyectos como *Scientific Electronic Library Online* (SciELO, 1998), *The Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition* (SPARC, 1998), PubMed Central (PMC, 2000), *The Public Library of Science* (PLOS, 2000) o BioMed Central (BMC, 2001), fueron pioneros de una revolución que haría replantear las estrategias comerciales de la edición científica. Otros como Dialnet (2001), Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc, 2003) y el *Directory of Open Access Journals* (DOAJ, 2003), también extenderían el movimiento del acceso abierto y ayudaron al proceso de globalización del conocimiento en las comunidades científicas del ámbito iberoamericano.

Las primeras Declaraciones que sentaron las bases del futuro desarrollo del acceso abierto fueron: la *Budapest Open Access Initiative* (2002), *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*, (2003) y *Bethesda Statement on Open Access Publishing* (2003), esta última considerada como la declaración de principios para las ciencias de la salud.

Por otro lado, se han promovido manifiestos, impulsados generalmente en reuniones de editores de revistas científicas que proponían algunas recomendaciones para el correcto desarrollo del acceso abierto a la ciencia. En España se podría citar la Declaración de la Alhambra (2010), que aportó recomendaciones para las políticas y plan de acción para el desarrollo del acceso abierto en el sur de Europa. Más reciente y en el ámbito latinoamericano, se elaboró la Declaración de la reunión de Consorcios de Iberoamérica y el Caribe (2017), que entre sus recomendaciones discute la desviación del concepto de *Open Access* por la creciente aparición de revistas de pago por publicación con precios a veces abusivos (APC, *article processing charges*) con la etiqueta de *Open Access*.

La pasada conferencia de Ámsterdam, «*Open Science – From Vision to Action*» (2016) formuló dos importantes objetivos paneuropeos a alcanzar en el año 2020:

- . Acceso abierto completo para todas las publicaciones científicas.
- . Un nuevo enfoque orientado hacia la reutilización óptima de los datos de investigación.

Para alcanzar estos objetivos, se propuso la aplicación de nuevos sistemas de evaluación y recompensa de los trabajos científicos y la generación de políticas de buenas prácticas.

En esta línea, los ministros de ciencia de las naciones de la Unión Europea acordaron, en la sesión celebrada el 27 de mayo de 2016, el documento *The transition towards an Open Science system - Council conclusions*, recomendando que las publicaciones resultantes de la investigación financiadas con fondos públicos estén disponibles de forma gratuita en el año 2020, para lo cual, cada país deberá implementar su propia política de publicación.

Este acuerdo subraya que el principio para la reutilización óptima de los datos de investigación debería ser «lo más abierto posible, tan cerrado como sea necesario» y hace hincapié en que las oportunidades para la reutilización óptima de los datos de investigación solo pueden realizarse si los datos son consistentes con los principios FAIR (*findable, accessible, interoperable and re-usable*) dentro de un entorno seguro y confiable.

Así, la *European Open Science Policy Platform*, en su tercera reunión de marzo de 2017, adoptaba las siguientes recomendaciones:

- . Las comunidades interesadas, los Estados miembros y la Comisión Europea deberían evaluar e identificar conjuntamente cómo se debe alcanzar el mandato de *Open Access* para 2020.
- . El progreso hacia un OA completo debe tener en cuenta la rapidez con la que cambia el sistema de publicación y cómo las comunicaciones académicas crecen en riqueza y variedad.
- . No hay una solución única, aunque el objetivo final para todas las disciplinas pueda ser el mismo. Las cuestiones relacionadas con el cumplimiento, incluidos los incentivos y la observancia, deberían proponerse, aclararse y armonizarse de una manera que sea sensible a todas las disciplinas.
- . Las opciones de las condiciones de pago por la publicación deben ser claras y de fácil localización en las condiciones establecidas por cada revista.
- . A partir de 2020 la Comisión Europea debe avanzar hacia una definición más amplia de OA, que incorpore toda la gama de formatos y aplicaciones emergentes como resultado de la investigación científica.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, conscientes de los futuros cambios que tendrán que asumir los editores de las revistas españolas sobre ciencias de la salud, estos proponen las siguientes **recomendaciones y peticiones**:

1. Adherirse a los criterios emanados de la reunión de marzo de 2017 de la *European Open Science Policy Platform*.
2. Alentar a nuestras instituciones a que respalden la Expresión de Interés OA2020 (<https://oa2020.org/>) y, en consecuencia, firmen sus principios.
3. Instar a las agencias de investigación a nivel nacional a poner en marcha políticas científicas que requieran a sus investigadores que depositen sus publicaciones en repositorios institucionales.
4. Teniendo en cuenta el compromiso social de las revistas en OA con la accesibilidad del conocimiento, incluyendo a la ciudadanía, se solicita el reconocimiento como mérito académico/profesional la publicación en revistas de acceso abierto que estén indizadas en plataformas comprometidas con la excelencia, como SciELO, Redalyc o DOAJ.

Asimismo, en línea con la Declaración de San Francisco de Evaluación de la Investigación (*San Francisco Declaration on Research Assessment*, DORA, 2012), los editores de revistas de ciencias de la salud consideran necesario apoyar la adopción de las siguientes prácticas:

5. Reducir el énfasis del índice de impacto, u otras métricas basadas en indicadores sobre la revista en que fue publicado, como una herramienta de promoción personal.
6. Promover nuevos indicadores relacionados con el contenido científico del artículo en lugar de métricas sobre la revista en que fue publicado.

En Sant Joan d'Alacant, a 25 de noviembre de 2017

## Firmantes:

- . Javier Sanz-Valero: Editor jefe de la revista Medicina y Seguridad del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Medicina del Trabajo, Madrid, España.
- . Remedios Melero Melero: Miembro del grupo de trabajo Acceso Abierto a La Ciencia. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos-CSIC, Valencia, España.
- . Cristina Bojo Canales: Coordinadora de la red SciELO España. Instituto de Salud Carlos III, Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud, Madrid, España.
- . Enrique Perdiguero Gil: Director de la revista Doctorado. Universidad Miguel Hernández, Elche, España.
- . Jesús Manuel Culebras Fernández: Director de la revista Journal of Negative and No Positive Results. Asociación para el Progreso de la Medicina, León, España.
- . Carmina Wanden-Berghe: Directora de la revista Hospital a Domicilio. Centro Internacional Virtual de Investigación en Nutrición (CIVIN), Alicante, España.
- . Maria Dolores Ruiz López. Editora de la revista Ars Pharmaceutica. Universidad de Granada, Granada, España.
- . Manuel Amezcua Martínez. Director de la revista Index de Enfermería. Fundación Index, Granada, España.
- . Carlos Alvarez-Dardet. Director de la revista Gaceta Sanitaria. Sociedad Española de Salud Pública (SESPAS), Barcelona, España.
- . Mikel Astrain Gallart. Director de la revista Dynamis. Universidad de Granada, Granada, España.
- . María del Mar Vaquero Pérez. Directora de la revista Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana. Federación Ibero-latinoamericana de Cirugía Plástica (FILACP) y Sociedad Española de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética (SECPRE), Madrid, España.
- . María José López Montesinos. Directora de la revista Enfermería Global. Universidad de Murcia, Murcia, España.
- . Manuel Sosa Henríquez. Director de la revista Osteoporosis y Metabolismo Mineral. Sociedad Española de Investigación Ósea y Metabolismo Mineral (SEIOMM), Madrid, España.
- . José Luis Pardal-Refoyo. Director de la revista ORL. Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- . Agustín Romero Medina. Director de la revista Anales de Psicología. Universidad de Murcia, Murcia, España.
- . Elena Primo Peña. Directora de la Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud. Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España.
- . Ángel Hernández Merino. Director de la Revista Pediatría de Atención Primaria. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria, Madrid, España.
- . Luis Miguel Torres Morera. Director de la Revista de la Sociedad Española del Dolor. Sociedad Española del Dolor, Cádiz, España.
- . Antonio Bascones Martínez. Director de la revista Avances en Odontostomatología. Ediciones Avances, Madrid, España.

- . Fernando Fernandez-Llimos. Editor jefe de la revista *Pharmacy Practice*. Centro de Investigaciones y Publicaciones Farmacéuticas, Granada, España.
- . Mariano Rodríguez Portillo. Director de la revista *Nefrología*. Sociedad Española de Nefrología, Santander, España.
- . J. Javier Soldevilla Agreda. Director de la revista *GEROKOMOS*. Sociedad Española de Enfermería Geriátrica y Gerontológica, Barcelona, España.
- . José Miguel Soriano del Castillo. Editor jefe de la *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.
- . Elena Ronda Pérez. Directora de la revista *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*. *Societat Catalana de Salut Laboral*, Barcelona, España.
- . Martín Rodríguez Álvaro. Director de *ENE Revista de Enfermería*. Grupo de enfermería ENE, La Palma, España.
- . Jose Manuel Moreno Villares. Director de la revista *Nutrición Hospitalaria*. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE), Madrid, España.
- . Teresa del Campo Balsa. Directora de la *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*. Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo, Madrid, España.
- . Marta Molina Olivas. Editora de la *Revista Española de Salud Pública*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, España.
- . Julián Almaraz Carretero. Director de la revista *Escritos de Psicología*. Facultad de Psicología de la Universidad de Málaga, Málaga, España.
- . Ernest Abadal. Editor de la revista *BiD*. *Universitat de Barcelona*, Barcelona, España.
- . Rodolfo Crespo Montero. Director de la revista *Enfermería Nefrológica*. Sociedad Española de Enfermería Nefrológica, Madrid, España.
- . Ana Dago Martínez. Directora de la revista *Pharmaceutical Care España*. Fundación *Pharmaceutical Care España*, Madrid, España.

**Este documento se publica simultáneamente en las revistas que han suscrito la Declaración de Sant Joan d'Alacant del Grupo de Editores de Revistas Españolas sobre Ciencias de la Salud (GERECS) el día 25 de noviembre de 2017.**

# Normas de Publicación de Artículos en la Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo

## Alcance y política

**La Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo** es una revista científica de la especialidad Medicina del Trabajo que se presenta en formato electrónico, con una periodicidad trimestral (cuatro números al año). Esta revista está siendo editada por dicha Sociedad Científica desde 1.991 y está abierta a la publicación de trabajos de autores ajenos a dicha Asociación.

El título abreviado normalizado es **Rev Asoc Esp Espec Med Trab** y debe ser utilizado en bibliografías, notas a pie de página y referencias bibliográficas.

Sus objetivos fundamentales son la formación e investigación sobre la salud de los trabajadores y su relación con el medio laboral. Para la consecución de estos objetivos trata temas como la prevención, el diagnóstico, el tratamiento, la rehabilitación y aspectos periciales de los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y las enfermedades relacionadas con el trabajo, así como la vigilancia de la salud individual y colectiva de los trabajadores y otros aspectos relacionados con la prevención de riesgos laborales y la promoción de la salud en el ámbito laboral.

Su publicación va dirigida a los especialistas y médicos internos residentes de Medicina del Trabajo, especialistas y enfermeros internos residentes en Enfermería del

Trabajo, así como a otros médicos, enfermeros y profesionales interesados en la actualización de esta área de conocimiento de la Medicina.

**La Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo** publica trabajos originales, casos clínicos, artículos de revisión, editoriales, documentos de consenso, cartas al director, comentarios bibliográficos y otros artículos especiales referentes a todos los aspectos de la Medicina del Trabajo.

Los manuscritos deben elaborarse siguiendo las recomendaciones del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas en su última versión (disponibles en [www.icmje.org](http://www.icmje.org)), y ajustarse a las instrucciones disponibles en nuestra página de Instrucciones a los Autores: Forma y Preparación de Manuscritos. La falta de consideración de estas instrucciones producirá inevitablemente un retraso en el proceso editorial y en la eventual publicación del manuscrito, y también pueden ser causa componente para el rechazo del trabajo.

No se aceptarán artículos ya publicados. En caso de reproducir parcialmente material de otras publicaciones (textos, tablas, figuras o imágenes), los autores deberán obtener del autor y de la editorial los permisos necesarios.

En la lista de autores deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desa-

rollo del trabajo, esto es, participado en la concepción y realización del trabajo original, en la redacción del texto y en las posibles revisiones del mismo y aprobada la versión que se somete para publicación. Se indicará su nombre y apellido (en caso de utilizar los dos apellidos, se unirán por un guión). Las personas que han colaborado en la recogida de datos o participado en alguna técnica, no se consideran autores, pudiéndose reseñar su nombre en un apartado de agradecimientos.

En aquellos trabajos en los que se han realizado estudios con pacientes y controles, los autores deberán velar por el cumplimiento de las normas éticas de este tipo de investigaciones y en particular contar con un consentimiento informado de pacientes y controles que deberá mencionarse expresamente en la sección de material y métodos.

Los autores deben declarar cualquier relación comercial que pueda suponer un conflicto de intereses en conexión con el artículo remitido. En caso de investigaciones financiadas por instituciones, se deberá adjuntar el permiso de publicación otorgado por las mismas.

Los juicios y opiniones expresados en los artículos y comunicaciones publicados en la revista son del autor(es), y no necesariamente aquellos del Comité Editorial. Tanto el Comité Editorial como la empresa editora declinan cualquier responsabilidad sobre dicho material. Ni el Comité Editorial ni la empresa editora garantizan o apoyan ningún producto que se anuncie en la revista, ni garantizan las afirmaciones realizadas por el fabricante sobre dicho producto o servicio.

## Proceso de Publicación

La Secretaría Técnica enviará los trabajos recibidos a la Dirección de la revista, así como una notificación mediante correo electrónico al autor de contacto tras la recepción del manuscrito. Todos los manuscritos originales, casos clínicos, revisiones, documentos de consenso y comentarios bibliográficos se someterán a **revisión por pares (peer-review)**, llevada a cabo por el Comité de Redacción compuesto por expertos en Medicina del Trabajo. La evaluación se realizará de una forma anónima, es decir

sin que el evaluador conozca el nombre ni la filiación de los autores del trabajo, y mediante un protocolo específico que deberá utilizar cada uno de los evaluadores. Este protocolo específico considera la calidad científica del trabajo en cuanto a los antecedentes presentados, la hipótesis y objetivos del trabajo, su metodología y protocolo de estudio, la presentación y discusión de los resultados, y la bibliografía, así como su relevancia en Medicina del Trabajo y su aplicación práctica.

Los trabajos podrán ser aceptados, devueltos para correcciones o no aceptados; en los dos últimos casos se indicará a los autores las causas de la devolución o rechazo. Siempre que el Comité de Redacción sugiera efectuar modificaciones en los artículos, los autores deberán remitir dentro del plazo señalado, una nueva versión del artículo con las modificaciones realizadas, siguiendo lo sugerido por los expertos consultados. En el artículo publicado constará el tiempo transcurrido desde el primer envío del manuscrito por parte de los autores y su aceptación definitiva. El envío del artículo revisado y modificado no significa su aceptación, y además puede enviarse de nuevo a revisión. La decisión final sobre la aceptación o no de un manuscrito es resultado de un proceso de evaluación en el que contribuyen la dirección y los revisores, así como la calidad y la capacidad de respuesta de los autores/as a las sugerencias recibidas.

Tras la aceptación definitiva del manuscrito, la **Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo** se reserva el derecho a realizar cambios editoriales de estilo o introducir modificaciones para facilitar su claridad o comprensión, incluyendo la modificación del título y del resumen. Los manuscritos que sean aceptados para publicación en la revista quedarán en poder permanente de la Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo y no podrán ser reproducidos ni total ni parcialmente sin su permiso.

## Forma y preparación de manuscritos

El formato será en DIN-A4 y todas las páginas irán numeradas consecutivamente empezando por la del título. La primera página incluirá los siguientes datos identificativos:

1. Título completo del artículo en español y en inglés, redactado de forma concisa y sin siglas.

2. Autoría:

a) Nombre completo de cada autor. Es aconsejable que el número de firmantes no sea superior a seis.

b) Centro de trabajo y categoría profesional de cada uno de ellos: indicar Servicio, Institución/empresa y localidad.

3. Direcciones postal y electrónica del autor a quien pueden dirigirse los lectores y de contacto durante el proceso editorial

4. Número de tablas y figuras.

La segunda página incluirá el Resumen del trabajo en español e inglés (Abstract), con una extensión máxima de 150 palabras, y al final una selección de tres a cinco Palabras Clave, en español e inglés (Key-Words) que figuren en los Descriptores de Ciencias Médicas (MSH: *Medical Subject Headings*) del Index Medicus.

En la tercera página comenzará el artículo, que deberá estar escrito con un tipo de letra Times New Roman del cuerpo 11 a doble espacio.

Su estilo deberá ser preciso, directo, neutro y en conjugación verbal impersonal. La primera vez que aparezca una sigla debe estar precedida por el término completo al que se refiere.

Se evitará el uso de vocablos o términos extranjeros, siempre que exista en español una palabra equivalente. Las denominaciones anatómicas se harán en español o en latín. Los microorganismos se designarán siempre en latín.

Se usarán números para las unidades de medida (preferentemente del Sistema Internacional) y tiempo excepto al inicio de la frase ([...]. Cuarenta pacientes...).

Los autores deberán enviar sus manuscritos en archivos digitales mediante correo electrónico dirigidos a:

**papernet@paper.net.es**

Los archivos digitales tendrán las siguientes características:

- a) Texto: en formato Microsoft Word®
- b) Imágenes (ver también apartado "Figuras"):
  - formato TIF, EPS o JPG
  - resolución mínima: 350 ppp (puntos por pulgada)
  - tamaño: 15 cm de ancho

Toda imagen que no se ajuste a estas características se considera inadecuada para imprimir. Indicar la orientación (vertical o apaisada) cuando ello sea necesario para la adecuada interpretación de la imagen. Se pueden acompañar fotografías de 13 x 18, diapositivas y también dibujos o diagramas en los que se detallarán claramente sus elementos. Las microfotografías de preparaciones histológicas deben llevar indicada la relación de aumento y el método de coloración. No se aceptan fotocopias.

La **Bibliografía** se presentará separada del resto del texto. Las referencias irán numeradas de forma consecutiva según el orden de aparición en el texto donde habrán identificado mediante números arábigos en superíndice. No deben emplearse observaciones no publicadas ni comunicaciones personales ni las comunicaciones a Congresos que no hayan sido publicadas en el Libro de Resúmenes. Los manuscritos aceptados pero no publicados se citan como "en prensa". El formato de las citas bibliográficas será el siguiente:

**Artículos de revista**

- a) apellido/s e inicial/es del nombre de pila (sin punto abreviativo) del cada autor. Si son más de seis, se citan los tres primeros y se añade la locución latina abreviada "et al." *punto*.
- b) título completo del artículo en la lengua original. *punto*.
- c) nombre abreviado de la revista y año de publicación. *punto y coma*.
- d) número de volumen. *dos puntos*.
- e) separados por guión corto, números de página inicial y final (truncando en éste los órdenes de magnitud comunes). *punto*.

Ejemplo:

Ruiz JA, Suárez JM, Carrasco MA, De La Fuente JL, Felipe E, Hernandez MA. Modificación de parámetros de salud en trabajadores expuestos al frío. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2012; 21: 8-13.

Para artículos aceptados y pendientes de ser publicados: Lillywhite HB, Donald JA. Pulmonary blood flow regulation in an aquatic snake. Science (en prensa).

**Libros**

Los campos autor y título se transcriben igual que en el caso anterior, y después de éstos aparecerá:

- a) nombre en español, si existe, del lugar de publicación. *dos puntos*.
- b) nombre de la editorial sin referencia al tipo de sociedad mercantil. *punto y coma*.
- c) año de publicación. *punto*.
- d) abreviatura "p." y, separados por guión corto, números de página inicial y final (truncando en éste los órdenes de magnitud comunes). *punto*.

Como ejemplos:

- Capítulo de libro:

Eftekhar NS, Pawluk RJ. Role of surgical preparation in acetabular cup fixation. En: Abudu A, Carter SR (eds.). *Manuale di otorinolaringologia*. Torino: Edizioni Minerva Medica; 1980. p. 308-15.

- Libro completo:

Rossi G. *Manuale di otorinolaringologia*. IV edizione. Torino: Edizioni Minerva Medica; 1987.

#### Tesis doctoral

Marín Cárdenas MA. Comparación de los métodos de diagnóstico por imagen en la identificación del dolor lumbar crónico de origen discal. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza; 1996.

#### Citas extraídas de internet

Cross P, Towe K. A guide to citing Internet sources [online]. Disponible en: [http://www.bournemouth.ac.uk/service-depts/lis/LIS\\_Pub/harvards](http://www.bournemouth.ac.uk/service-depts/lis/LIS_Pub/harvards) [seguido de fecha de acceso a la cita]

#### Libro de Congresos

Nash TP, Li K, Loutzenhiser LE. Infected shoulder arthroplasties: treatment with staged reimplantations. En: Actas del XXIV Congreso de la FAIA. Montréal: Peachnut; 1980: 308-15.

### Artículos originales

Trabajos de investigación inéditos y no remitidos simultáneamente a otras publicaciones, en cualquier campo de la Medicina del Trabajo, con estructura científica: resumen, palabras clave, introducción, material y métodos, resultados, discusión y si fuera necesario agradecimientos. La extensión recomendada es de quince páginas DIN-A

4, escritas a doble espacio, con 6 tablas y/o figuras y un máximo de 40 referencias bibliográficas.

En la **Introducción** deben mencionarse claramente los objetivos del trabajo y resumir el fundamento del mismo sin revisar extensivamente el tema. Citar sólo aquellas referencias estrictamente necesarias.

En **Material y Métodos** se describirán la selección de personas o material estudiados detallando los métodos, aparatos y procedimientos con suficiente detalle como para permitir reproducir el estudio a otros investigadores. Se describirán brevemente las normas éticas seguidas por los investigadores tanto en estudios en humanos como en animales. Se expondrán los métodos científicos y estadísticos empleados así como las medidas utilizadas para evitar los sesgos. Se deben identificar con precisión los medicamentos (nombres comerciales o genéricos) o sustancias químicas empleadas, las dosis y las vías de administración.

En los **Resultados**, se indicarán los mismos de forma concisa y clara, incluyendo el mínimo necesario de tablas y/o figuras. Se presentarán de modo que no exista duplicación y repetición de datos en el texto y en las figuras y/o tablas.

En la **Discusión** se destacarán los aspectos novedosos e importantes del trabajo así como sus posibles limitaciones en relación con trabajos anteriores. Al final de este apartado deberá aparecer un texto a modo de conclusiones, indicando lo que aporta objetivamente el trabajo y las líneas futuras de aplicación y/o investigación que abre. No debe repetirse con detalles los resultados del apartado anterior.

En **Agradecimientos** podrán reconocerse las contribuciones que necesitan agradecimiento pero no autoría, el reconocimiento por ayuda técnica y/o apoyo material o financiero, especificando la naturaleza del mismo así como las relaciones financieras o de otro tipo que puedan causar conflicto de intereses.

En **Bibliografía** deben aparecer las citas numeradas según su orden de aparición en el texto y siguiendo el formato

Vancouver (según se explica en la sección 3. Normas de presentación de Manuscritos).

Las **Tablas** se presentarán después de la Bibliografía, una por página, con los textos a doble espacio. Irán numeradas consecutivamente en números arábigos en el mismo orden con el que son citadas por primera vez en el texto. Todas las Tablas deben ser citadas en el texto empleando la palabra Tabla seguida del número correspondiente; Si la remisión se encierra entre paréntesis, son innecesarios los términos “ver”, “véase”, etc. Serán presentadas con un título de cabecera conciso. Las observaciones y explicaciones adicionales, notas estadísticas y desarrollo de siglas se anotarán al pie.

Las **Figuras** incluyen todo tipo de material gráfico que no sea Tabla (fotografías, gráficos, ilustraciones, esquemas, diagramas, reproducciones de pruebas diagnósticas, etc.), y se numeran correlativamente en una sola serie. Se adjuntará una Figura por página después de las Tablas si las hubiera, e independientemente de éstas. Irán numeradas consecutivamente en números arábigos en el mismo orden con el que son citadas por primera vez en el texto. Para las alusiones desde el texto se empleará la palabra Figura seguida del número correspondiente. Si la remisión se encierra entre paréntesis, son innecesarios los términos ver, véase, etc.

Serán presentadas con un título de cabecera conciso. Las observaciones y explicaciones adicionales, notas estadísticas y desarrollo de siglas se anotarán al pie. Las leyendas interiores deben escribirse como texto, no como parte de la imagen incrustado en ellas.

## Otros tipos de artículos

- **Editorial.** Trabajos escritos por encargo del Director y el Comité Editorial o redactados por ellos mismos que trata de aspectos institucionales, científicos o profesionales relacionados con la Medicina del Trabajo. La extensión máxima es de 4 páginas DIN-A 4 escritas a doble espacio y bibliografía no superior a 6 citas.

- **Casos clínicos.** Reseña de experiencias personales de la práctica diaria cuya publicación resulte de interés por la inusual incidencia del problema y/o las perspectivas no-

vedosas que aporta en el ámbito de la Medicina del Trabajo. Incluye una descripción del caso, información detallada de antecedentes, exploraciones (reproducción de imágenes características), manejo y evolución. Se completará con una discusión, que incluirá una breve conclusión. La extensión no será superior a 4 hojas DIN-4 escritas a doble espacio y la bibliografía no superior a 6 citas.

- **Revisiones.** Esta sección recoge la puesta al día y ampliación de estudios o trabajos científicos ya publicados. Pueden ser encargadas por el Director y el Comité de Redacción en consideración el interés del tema en el ámbito de la Medicina del Trabajo.

- **Documentos de Consenso.** Se trata de documentos elaborados por un grupo de expertos sobre un tema relacionado con Medicina del Trabajo en base a una actualización y revisión.

- **Cartas al Director.** Sección destinada a contribuciones y opiniones de los lectores sobre documentos recientemente publicados en la Revista, disposiciones legales que afecten a la Medicina del Trabajo o aspectos editoriales concretos de la propia publicación. Se pueden incluir observaciones científicas formalmente aceptables sobre los temas de la revista, así como aquellos trabajos que por su extensión reducida no se adecuen a la sección de originales.

La extensión máxima será de 2 hojas de tamaño DIN-A4, mecanografiadas a doble espacio, admitiéndose una tabla o figura y hasta 10 citas bibliográficas.

En caso de que se trate de comentarios sobre trabajos ya publicados en la revista, se remitirá la carta a su que dispondrá de 2 meses para responder; pasado dicho plazo, se entenderá que declina esta opción.

Los comentarios, trabajos u opiniones que puedan manifestar los autores ajenos al Comité Editorial en esta sección, en ningún caso serán atribuibles a la línea editorial de la revista. En cualquier caso, el Comité Editorial podrá incluir sus propios comentarios.

- **Comentarios Bibliográficos.** Sección donde se incluyen reseñas comentadas sobre publicaciones científicas recientes de especial de interés en el ámbito de la Medicina del Trabajo.

- **Noticias.** Dedicada a citar las noticias de actualidad de la especialidad.

- **Agenda.** Citas y eventos relacionados con la Medicina del Trabajo y en general la Salud Laboral.

- **Normativa.** Sección donde se reseñan y publican total o

parcialmente, las disposiciones relevantes en el campo de la Salud Laboral y del ejercicio de la Medicina del Trabajo. El Director y el Comité de Redacción podrán considerar la publicación de trabajos y documentos de especial relevancia para la Medicina del Trabajo, que no se ajusten a los formatos anteriores.

