

Exposición a carcinógenos laborales en España: aplicación de la base de datos CAREX.*

Kogevinas, M.¹, Maqueda, J.², De la Orden, V.², Fernández, F.¹, Kauppinen, T.³, Benavides, F. G.⁴

RESUMEN

CAREX es un sistema de información internacional sobre exposiciones laborales a carcinógenos conocidos y sospechosos en los 15 países de la Unión Europea. La base de datos de CAREX (CARcinogen EXposure) proporciona datos de exposición seleccionados y estimaciones del número de trabajadores expuestos por país, carcinógeno e industria. CAREX incluye datos de 139 agentes evaluados por la International Agency for Research on Cancer para cada uno de los 55 sectores de actividad económica de acuerdo a la clasificación de las Naciones Unidas. Las exposiciones laborales a estos carcinógenos fueron estimadas para el período 1990-1993. Alrededor de 32 millones de trabajadores (23% de los empleados) en los 15 países de la UE y 3,1 millones de trabajadores en España estaban expuestos a algunos de los agentes cancerígenos. En España, entre las exposiciones más frecuentes, se identificaron la radiación solar (1.084.000 trabajadores expuestos al menos el 75% de la jornada laboral), el humo de tabaco ambiental (670.000 trabajadores expuestos el 75% del tiempo), el sílice cristalino (405.000 expuestos), el polvo de madera (398.000), el radón y sus productos de desintegración (280.000), el humo de escape de motor Diesel (274.000), el benceno (90.000), los metales pesados, tales como el cromo (57.000), el cadmio (16.000) o el níquel (43.000), el amianto (57.000) y formaldehído (71.000). El número de trabajadores expuestos a carcinógenos conocidos o sospechosos generados por CAREX constituye las primeras estimaciones publicadas para la UE y para España. Aunque estas estimaciones deberían ser consideradas como preliminares, indican claramente que a principios de los años noventa existía un elevado número de trabajadores expuestos a cancerígenos en su lugar de trabajo.

PALABRAS CLAVE

Sectores económicos, carcinógenos laborales; prevalencia de exposición.

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO CARCINOGENS IN SPAIN: APPLICATION OF THE CAREX DATABASE

ABSTRACT

CAREX is an international information system for the estimation of the numbers of workers exposed to established and suspected human carcinogens in the member states of the European Union (EU). The CAREX database was designed to provide selected exposure data and documented estimates of the number of workers exposed to carcinogens by country, carcinogen, and industry. CAREX includes data on 139 agents evaluated by the International Agency for Research on Cancer, displayed across the 55 industrial classes. Occupational exposures were estimated for 1990-1993.

About 32 million workers (23% of those employed) in the EU and 3.1 million workers in Spain were exposed to any carcinogen agents. The more common exposures in Spain were solar radiation (1,084,000 workers exposed at least 75% of working time), environmental tobacco smoke (670,000 workers exposed at least 75% of working time), crystalline silica (405,000 exposed), wood dust (398,000), Diesel exhaust benzene (90,000), chromium VI compounds (57,000), cadmium (16,000), nickel (43,000), asbestos (57,000), and formaldehyde (71,000).

The number of workers exposed to established and suspected human carcinogens generated by the CAREX has been the first published estimates for EU and Spain. These preliminary estimates indicate that in the early 1990s, a substantial proportion of workers in the EU were exposed to carcinogen.

KEY WORDS

Occupational carcinogens, prevalence of exposure, industry.

*Este proyecto fue parcialmente financiado por la UE a través del programa «Europe Against Cancer» (contrato SOC 96-20074205F02), el Fondo de Investigación Sanitaria (97/110SE) y la CIRIT (1999 SGR 00241).

¹Institut Municipal d'Investigació Mèdica, Barcelona

²Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid

³Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki

⁴Universitat Pompeu Fabra, Barcelona

Correspondencia:

Manolis Kogevinas
Unitat de Recerca Respiratòria i Ambiental
Institut Municipal d'Investigació Mèdica
c/ Doctor Aiguader, 80
Barcelona 08003
Email: kogevinas@imim.es

Trabajo recibido el 25-VII-00. Aceptado el 23-X-00.

INTRODUCCIÓN

El programa «Europe Against Cancer» de la Unión Europea (UE) ha promovido un proyecto sobre la estimación del número de casos de cáncer de origen laboral en Europa, que incluyó información sobre exposición laboral a carcinógenos.¹ El objetivo era estimar el número de trabajadores expuestos a los carcinógenos conocidos y sospechosos más importantes en la UE, según el agente carcinógeno, el país y el sector industrial. La revisión de bibliografía disponible, incluidas las monografías de la International Agency for Research on Cancer (IARC), indicaba que las estimaciones directas del número de trabajadores expuestos no estaban disponibles. Las pocas estimaciones disponibles para algunos países, incluyendo España,² estaban basadas en datos parciales. Por lo tanto, era evidente que había que estimar, aunque fuese indirectamente, la mayoría de agentes cancerígenos a través de la opinión de profesionales expertos, la cual debía basarse en la mejor información disponible, publicada y no, sobre los trabajadores expuestos a carcinógenos.

Un grupo internacional de expertos en exposiciones a carcinógenos estableció el procedimiento de estimación. El resultado consistió en una primera versión del sistema de información de exposición llamado CAREX (de CARcinogen EXposure) elaborada por el Instituto Finlandés de Salud Laboral (FIOH).³ CAREX fue valorado y después desarrollado por expertos de diferentes países. Los países que han contribuido en la planificación, diseño del sistema, colección de datos y valoración de la exposición del sistema CAREX son España, Grecia, Finlandia, EE.UU., Países Bajos, Alemania, Italia, Francia, Suiza, Reino Unido, Dinamarca y Bélgica.

Parte de los resultados del proyecto CAREX Europeo pueden ser consultados vía Internet.⁴ Sin embargo, su accesibilidad para algunos profesionales de la prevención puede resultar difícil. Por tanto, los objetivos de este artículo son: a) describir la exposición laboral a cancerígenos en España, de acuerdo a la información proporcionada por el CAREX, y b) discutir estos resultados en el contexto español.

MATERIAL Y MÉTODO

Agentes carcinógenos

El CAREX incluye todos los agentes, grupos de agentes y mezclas que la International Agency for Research on Cancer (IARC) ha clasificado en el grupo 1 (carcinógenos en humanos) y grupo 2A (probablemente carcinógenos en humanos) hasta febrero de 1995. También incluye algunos agentes seleccionados del grupo 2B (posiblemente carcinógenos en humanos).⁵ La tabla 1 lista los agentes que fueron evaluados según su categoría carcinogénica. Los hidrocarburos poliaromáticos (PAH) incluyen brea de alquitrán, alquitrán, aceites minerales no tratados o ligeramente tratados, petróleo, hollín y creosotas, así como benzo(a)pireno y otros compuestos PAH probablemente carcinógenos. La razón de este reagrupamiento es que los

PAH aparecen prácticamente siempre como mezclas complejas y la exposición a un PAH aislado es imposible de distinguir. Sin embargo, el humo de tabaco (exposición pasiva en el trabajo) y humos de escape de motor Diesel, aunque reorganizados como mezcla compleja que incluye PAH, fueron evaluados separadamente.

Período de referencia

Las estimaciones de CAREX abarcan desde principios de los años 90. La población española ocupada se calculó para los años 1990-1993. Las correcciones por parte de los expertos se realizaron teniendo en cuenta la situación de exposición media durante estos años.

Caracterización de la industria y la población empleada

Las exposiciones en CAREX fueron estimadas principalmente para las ramas de actividad industrial a nivel de 3 dígitos de la Clasificación Internacional de Actividades Económicas (CIAE), segunda revisión, de 1968 de las Naciones Unidas. Para algunas categorías del sector de servicios se utilizaron niveles de 1 o 2 dígitos como nivel de evaluación.

El número de personas empleadas utilizado en los cálculos era la media del número de empleados en 1990-1993, y están incluidos, en la medida de lo posible, todos los empleados, incluyendo trabajadores asalariados, autónomos y trabajadores a tiempo parcial. La fuente más importante de información sobre la población ocupada fue la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que ha recogido estadísticas de la estructura industrial y la población empleada de manera uniforme de acuerdo a la CIAE desde finales de los años 60. Algunos de los sectores de servicios se incluyen en el nivel de 1 dígito de las estadísticas de la OCDE, lo que no era suficientemente detallado para los propósitos de CAREX. Por ello, se utilizaron los datos del EUROSTAT de la población ocupada de la Clasificación Europea de Actividades Económicas, primera revisión de 1993, que estaba disponible en un nivel de 2 dígitos (60 rúbricas), y las estadísticas nacionales disponibles para estimar las cifras de población empleada al nivel de 1 o 2 dígitos (60 rúbricas) necesarias para los sectores de servicios. Expertos nacionales revisaron, corrigieron y completaron los datos con varias fuentes que ellos disponían.

Igualmente, se consiguió para cada país información seleccionada sobre la distribución de los trabajadores por género y grupo ocupacional (profesional liberal, administrativo, etc.) en los sectores económicos de 1 dígito según las estadísticas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Exposición de referencia

Los datos de exposición a los diferentes cancerígenos proceden de Finlandia y EE.UU. Las principales fuentes de datos finlandeses fueron los informes de una inspección

Tabla 1. Lista de agentes cancerígenos evaluados y número de trabajadores expuestos en España según la estimación del sistema CAREX

Agente	Clasificación IARC ^a	Número de trabajadores expuestos ^{b,c}
1-(2-Cloroetil)-3-ciclohexil-1-nitrosourea (CCNU)	2A	100
1,3-Butadieno	2A	1.300
7,8-Óxido de estireno	2A	8.900
Acrilamida	2A	1.600
Acrlonitrilo	2B	1.400
Adriamicina	2A	1.100
Amianto	1	56.600
Arsénico y compuestos	1	11.700
Azatioprina	1	100
Benceno	1	89.900
Bencidina	1	500
Berilio y compuestos	1	3.100
β-Naftilamina	1	200
Bifenilos clorados (PCB)	2A	400
Biscloroetil nitrosourea (BCNU)	2A	800
Cadmio y compuestos	1	16.000
Ciclofosfamida	1	2.900
Ciclosporina	1	1.000
Cisplatino	2A	1.900
Clorambucilo	1	600
Cloramfenicol	2A	100
Cloruro de metilo	2B	7.400
Cloruro de vinilo	1	1.900
Cobalto y compuestos	2B	21.000
Colorantes a base de bencidina	2A	400
Contraceptivos orales, combinados	1	200
Contraceptivos orales, secuenciales	1	200
Cromo VI, compuestos	1	56.700
Dibromuro de etileno	2A	81.300
Dimetansulfonato de 1,4-butanodiol (Myleran)	1	100
Dimetil sulfato	2A	500
Epiclorohidrina	2A	900
Escapes de motores Diesel	2A	274.300
Estireno	2B	27.600
Estrógenos no esteroides	1	200
Estrógenos esteroideos	1	200
Fibras cerámicas	2B	5.700
Fibras de vidrio	2B	92.200
Formaldehído	2A	71.200
Hepatitis B virus (infección crónica con)	1	No estimado
Hepatitis C virus (infección crónica con)	1	No estimado
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (excluido humo de tabaco fumador pasivo)	1-3	55.000
Humo de tabaco (pasivo-ambiental)	1	669.700
Mostaza nitrogenada	2A	200
Niebla de ácido sulfúrico	1	20.500
Níquel, compuestos	1	42.600
N-Nitrosodimetilamina	2A	200
Óxido de etileno	1	1.100
Pentaclorofenol	2B	4.700
Plomo y compuestos inorgánicos	2B	103.000
Polvo de madera	1	397.500
Radiación ionizante	1	9.400
Radiación solar	1	1.084.200
Radón y sus productos de desintegración	1	280.000
Sílice cristalina	1	404.700

Continúa

Tabla 1. Lista de agentes cancerígenos evaluados y número de trabajadores expuestos en España según la estimación del sistema CAREX (continuación)

Talco que contiene fibras asbestiformes	1	4.700
Tetracloroetileno /Percloroetileno	2A	46.900
Tetracloruro de carbono	2B	2.400
Tricloroetileno	2A	5.800
Total		3.976.558

(a) Clasificación IARC: 1 cancerígeno en humanos; 2A probablemente cancerígeno, y 2B posiblemente cancerígeno.

(b) Menos de 100 trabajadores expuestos a aftadoxinas, azaticidina, clorozoticina, dietilsulfato, melfalán, MOCA, gas mostaza, para cloro-orto-fluidina, fenacetina, trisdibrompropyfosfato, 1,2,3-tricloropropano.

(c) El número de trabajadores para compuestos específicos ha sido redondeado a la más próxima centena.

exhaustiva (proyecto SUTKEA) llevada a cabo por higienistas industriales del Finnish Institute of Occupational Health (FIOH) a finales de los años 80 y principios de los 90.⁶ La inspección no era sistemática, pero se basaba en datos higiénico-industriales recogidos por diferentes proyectos de investigación o en trabajos de campo para inspeccionar el cumplimiento de las normas. Otra fuente de información básica fue el registro nacional de trabajadores expuestos a carcinógenos (Registro ASA), realizado por el FIOH desde 1979.⁷ Las estimaciones de ASA se utilizaron en CAREX cuando SUTKEA no proporcionaba una estimación sobre los trabajadores expuestos.

Para Estados Unidos, el National Occupational Exposure Survey (NOES), realizado por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), se basa en una inspección observacional a nivel nacional dirigida a una muestra de 4.490 establecimientos desde 1981-1983.⁸

Procedimientos de estimación

Una vez convertida la clasificación industrial finlandesa y estadounidense al formato de la CIAE, los números de trabajadores expuestos a agentes fueron listados por actividad económica. Los valores absolutos de trabajadores expuestos fueron convertidos en una prevalencia de exposición dividiéndolas por el total de trabajadores de la actividad económica en cuestión. La prevalencia considerada más válida, que frecuentemente era la media entre las prevalencias de Finlandia y EE.UU., se multiplicaba después por el número de empleados del país que se evaluaba. La estimación resultante generada por el sistema CAREX era utilizada como la primera estimación (preliminar) del número de trabajadores expuestos. En algunos países, donde había datos fiables disponibles, expertos de ese país ajustaron las primeras estimaciones. En España, las estimaciones preliminares proporcionadas por CAREX no han sido revisadas por higienistas.

Para obtener el número total de trabajadores expuestos en un sector de actividad y/o en un país es necesario conocer el número de trabajadores con exposiciones múltiples a los agentes incluidos en CAREX. La exposición múltiple a los agentes se estimó en Finlandia y los valores finlandeses calculados fueron aplicados a otros países, excepto cuando expertos nacionales individuales los modificaban.

RESULTADOS

Las exposiciones más comunes en España (tabla 1) fueron la radiación solar (1.084.000 de trabajadores expuestos al menos un 75% del tiempo de trabajo), al humo de tabaco ambiental (670.000 de trabajadores expuestos al menos el 75% del tiempo laboral), el sílice cristalino (405.000 expuestos), el polvo de madera (398.000), radón y sus productos de desintegración (280.000), los humos de escape de motor Diesel (274.000), el plomo y compuestos inorgánicos de plomo (103.000), la fibra de vidrio (90.000), el benceno (90.000) y el dibromuro de etileno (81.000).

Alrededor de 32 millones de trabajadores (23% de los empleados) en los 15 estados de la UE estaban expuestos en el período 1990-1993 a los agentes incluidos en CAREX (tabla 2). Algunos de estos trabajadores estaban expuestos a más de un agente evaluado, y se estimó que como media cada trabajador estaba expuesto a 1,3 exposiciones. En España, la estimación proporciona la cantidad de 3,1 millones de trabajadores expuestos (25% de los empleados).

Tabla 2. Trabajadores expuestos (en miles) a cancerígenos en cada uno de los países de la Unión Europea según la estimación del sistema CAREX

País	Número de trabajadores expuestos (en miles)	Porcentaje de expuestos entre el total de trabajadores
Austria	790	25
Alemania	8.300	24
Bélgica	730	21
Dinamarca	680	24
España	3.100	25
Finlandia	510	24
Francia	4.900	23
Grecia	910	27
Holanda	1.100	17
Irlanda	260	24
Italia	4.200	24
Luxemburgo	48	25
Portugal	970	24
Reino Unido	5.000	22
Suecia	820	20
Unión Europea	32.219	23

Tabla 3. Trabajadores expuestos en España a cancerígenos por sector de actividad económica (CIAE), según la estimación del sistema CAREX

CIAE 2.ª revisión	Sector económico	Número de empleados (en miles)	Número de trabajadores expuestos (en miles)	Porcentaje expuesto (%)
11	Agricultura y caza	883	357	40
12	Explotación forestal	132	122	92
13	Pesca	60	30	50
21	Extracción de carbón	33	0	0
22	Producción de petróleo y gas natural	6	2	33
23	Extracción de minerales metálicos	5	2	40
29	Otras extracciones	28	23	82
311-2	Elaboración de productos alimenticios	316	32	10
313	Elaboración de bebidas	50	5	10
314	Industria del tabaco	11	1	9
321	Industria textil	126	15	12
322	Confecciones textiles, excepto calzado	121	35	29
323	Manufacturas de productos de cuero o sustitutos	33	4	12
324	Industria del calzado	57	3	5
331	Manufactura de productos de madera y corcho, excepto muebles	78	51	65
332	Fabricación de muebles y fijaciones, exceptuando el tratamiento primario de metales	137	110	80
341	Manufacturas de papel y productos de papel	51	8	16
342	Artes gráficas	119	29	24
351	Producción de productos químicos industriales	93	23	25
352	Producción de otros productos químicos	38	11	29
353	Refinería de petróleo	7	3	43
354	Producción de productos derivados del petróleo y carbón	5	2	40
355	Manufacturas de productos del caucho	35	7	20
356	Manufacturas de productos de plástico, no incluidos anteriormente	45	15	33
361	Manufacturas de cerámica y alfarería	42	29	69
362	Manufacturas de vidrio y productos de vidrio	26	11	42
369	Manufacturas de otros productos minerales no metálicos	77	56	73
371	Industria del acero básico	69	31	45
372	Industria de metales básicos no férreos	16	7	44
381	Fabricación de productos metálicos, exceptuando maquinaria	211	64	30
382	Producción de maquinaria, excepto eléctrica	162	36	22
383	Producción de electrodomésticos, dispositivos y maquinaria eléctrica	105	14	13
384	Producción de accesorios y equipamientos de transporte	227	81	36
385	Producción de instrumentos fotográficos y ópticos	21	6	29
39	Otras industrias manufactureras	45	11	24
41	Electricidad, gas y vapor	60	23	38
42	Captación, depuración y distribución de agua	29	11	38
5	Construcción	1.175	677	58
6	Comercio, restaurantes y hostelería	2.816	402	14
711	Transporte terrestre	445	176	40
712	Transporte acuático	14	7	50
713	Transporte aéreo	26	17	65
719	Servicios relacionados con el transporte	137	60	44
72	Comunicación	112	27	24
8	Finanzas, seguros e inmobiliaria	1.009	87	9
91	Administración pública y defensa	806	117	15
92	Sanidad y servicios similares	44	11	25
931	Educación	694	28	4
932	Investigación e Institutos científicos	21	3	14
933	Médicos, enfermeros y servicios veterinarios	604	37	6
934	Asistencia social	74	3	4
935-9	Asociaciones profesionales y organizaciones económicas	181	27	15
94	Servicios recreativos y culturales	273	36	13
95	Servicios domésticos	143	73	51
96	Organizaciones internacionales	1	0	0

Los sectores de actividad económica, con el más alto número de trabajadores expuestos (tabla 3) fueron la construcción (principalmente por la exposición a sílice, radiación solar, polvo de madera), la agricultura y caza (principalmente radiación solar), comercio, restaurantes y hostelería (principalmente humo pasivo), transporte terrestre (escapes de motor Diesel), explotación forestal (radiación solar, polvo de madera).

Aunque la exposición al humo pasivo no se considera frecuentemente en España como una exposición laboral, indudablemente lo es. En España constituye una de las exposiciones más prevalentes en el lugar de trabajo con alrededor de 670.000 trabajadores expuestos (tabla 4).

La exposición a radiaciones ultravioletas se produce en un gran número de sectores/ocupaciones debido al trabajo al aire libre. Se estimó que alrededor de 1 millón de trabajadores están expuestos durante su trabajo a radiación solar, principalmente en trabajos en agricultura y pesca, construcción, forestales y otros.

Alrededor de 55.000 trabajadores estaban expuestos a amianto. El sector de actividad económica con el mayor número de trabajadores expuestos era la construcción, seguido del transporte terrestre, trabajadores en talleres de coches y el sector de extracción. Para muchos de estos sectores la exposición era baja o la evaluación fue hecha con baja fiabilidad.

La exposición a humos de motor Diesel constituía una de las exposiciones más prevalentes a carcinógenos. El sector con el mayor número de trabajadores expuestos era el transporte terrestre (básicamente transportistas, pero

también personal de mantenimiento de autobuses y camiones, y personal de ferrocarriles). La mayor exposición a otros hidrocarburos poliaromáticos fue la industria de acero y el transporte terrestre.

La exposición a sílice también fue una de la más frecuentes. El mayor número de trabajadores expuestos se encuentra en la construcción, la cerámica y la alfarería, la manufactura de productos minerales no metálicos y otros. Sin embargo, medidas de exposición laboral indican que la mayoría de los trabajadores deberían estar expuestos a niveles relativamente bajos.

Entre los metales pesados clasificados por la IARC como cancerígenos del grupo 1, la exposición más frecuente fue a cromo hexavalente y níquel, principalmente en la industria de productos metálicos y maquinaria. Igualmente, la exposición a cobalto, berilio y cadmio ocurre principalmente a dichos sectores económicos.

Entre las otras exposiciones consideradas por el IARC/OMS como carcinógenos se debe destacar la exposición a polvo de madera con unos 90.000 ebanistas en los cuales se encuentra el riesgo de cáncer más alto¹⁰; el benceno con la mayoría de los expuestos en el sector terciario, probablemente expuestos a bajo nivel; y el formaldehído con la mayoría de los trabajadores expuestos entre los ebanistas y otras industrias de la madera, en la confección y otros.

DISCUSIÓN

El número de trabajadores expuestos a carcinógenos conocidos o sospechosos generados por el sistema CAREX y la red nacional de expertos son las primeras estimaciones publicadas para la UE y la mayoría de estados miembros, incluido España.

La validez de las estimaciones fue extensamente discutida durante la planificación y construcción de CAREX y se adoptaron numerosas soluciones para mejorar y facilitar el proceso de estimación. En primer lugar, se utilizaron definiciones uniformes de agentes y de exposiciones laborales, con inclusiones y exclusiones, para mejorar la consistencia. En segundo lugar, el análisis de los datos de los países de referencia reveló numerosas diferencias entre las estimaciones de exposición de los países fuentes: Finlandia y EE.UU. Estas diferencias incluyen: a) procesos industriales nacionales y pautas de uso relacionadas con los carcinógenos; b) protocolos de inspecciones a nivel nacional; c) marco temporal, y d) sistemas de codificación industrial nacional y dificultades de conversión.

A pesar de estas precauciones y ayudas incluidas en el sistema CAREX, hay muchas cuestiones de validez que preocupan y requieren discusión futura.

La validez de los resultados de CAREX es aún desconocida. El estudio de validez requeriría inspecciones de campo y medidas bien definidas y exhaustivas, porque la validez puede variar bastante entre agentes, actividad económica y países. Estas inspecciones serían muy laboriosas y caras. Sin embargo, creemos que el procedimiento de CAREX, especialmente cuando se complementa con valoraciones de expertos nacionales, ha producido

Tabla 4. Número de trabajadores en España expuestos al humo pasivo por sectores económicos (sectores con más de 10.000 trabajadores expuestos)

Código	Sectores económicos	Número de empleados	Número de expuestos
6	Comercio, restaurantes y hostelería	2.816.700	267.823
5	Construcción	1.175.500	68.510
8	Finanzas, seguros e inmobiliarias	1.009.900	42.591
91	Administración pública y defensa	806.900	37.136
384	Producciones de accesorios y equipamientos de transporte	227.700	28.011
11	Agricultura y caza	883.750	17.673
719	Servicios relacionados con el transporte	137.670	16.523
94	Servicios recreativos y culturales	273.200	16.393
95	Servicios domésticos	143.600	16.322
382	Producción de maquinaria, excepto eléctrica	162.400	14.615
381	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria	211.900	12.718
713	Transporte aéreo	26.800	11.256
342	Artes gráficas	119.360	10.740
	Todas las industrias	12.162.830	669.660

estimaciones interesantes de, como mínimo, confianza moderada.

Para los datos españoles, que son preliminares, es necesario la continuación del trabajo de estimación por parte de la red de expertos, lo que probablemente aumentaría la validez de las estimaciones como información básica necesaria para crear e implementar políticas efectivas dirigidas a controlar y eliminar el cáncer ocupacional. Sin embargo, los resultados obtenidos ya pueden servir para planificar y evaluar los programas de prevención de estos riesgos laborales.

Un aspecto importante en este tipo de estimaciones es la evaluación del grado de exposición. La evaluación de exposición a carcinógenos propuesta por el sistema CAREX se ha hecho para exposiciones claramente más altas de los grados de exposición de la población general, pero sin especificar la magnitud de la diferencia. Debido a la inexistencia en España de medidas extensas de exposición a agentes cancerígenos dicha evaluación es imposible.

La evaluación CAREX pone en evidencia que en España como en muchos otros países de la UE, continúa la exposición a agentes tóxicos reconocidos desde hace decenas de años, como es el amianto. También pone en evidencia la exposición de miles de trabajadores a cancerígenos como los hidrocarburos policíclicos aromáticos o varios metales pesados, polvo de madera u otros que están reconocidos como agentes tóxicos y sobre los cuales no existe ningún programa sistemático de prevención. Finalmente pone en evidencia la exposición masiva al humo pasivo a los lugares de trabajo como que ni siquiera está ampliamente reconocido como un problema de salud laboral en nuestro país. La experiencia de otros países indica que esta exposición (y la estimación del número de trabajadores expuestos) puede ser modificada en poco tiempo con la aplicación de normas más restrictivas en el lugar del trabajo. Sin embargo, estas normas no se han aplicado durante los últimos años y, como consecuencia, la estimación del CAREX que se ha hecho para los primeros años de la década de 1990 sigue siendo probablemente válida. El número de trabajadores expuestos a carcinógenos conocidos o sospechosos generados por CAREX constituye las

primeras estimaciones publicadas para la UE y para España. Aunque estas estimaciones deberían considerarse como preliminares, indican claramente que a principios de los años noventa existía un elevado número de trabajadores expuesto a cancerígenos en su lugar de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kogevinas M, Kauppinen T, Boffeta P, Saracci R. Estimation of the burden of occupational cancer in Europe. Final report. Barcelona: Institut Municipal d'Investigació Mèdica, 1998.
2. García-Gómez M, Kogevinas M. Estimación de la mortalidad por cáncer laboral y de la exposición a cancerígenos en el lugar de trabajo en España en los años 90. *Gac Sanit* 1996; 54: 143-151.
3. Kauppinen T, Toikkanen J, Pedersen D, Young R, Ahrens W et al. Occupational exposure to carcinogens in the European Union. *Occup Environ Med* 2000; 57: 10-18.
4. <http://www.occuphealth.fi/list/data/CAREX>.
5. <http://193.51.164.11/default.html>.
6. Anttila A, Jaakkola J, Tossavainen A, Vainio H. Occupational exposure to chemical agents in Finland. Exposure at work 34. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1992.
7. Kauppinen T, Savela A, Vuorela R. ASA 1990- employees exposed to carcinogens in Finland in 1990. Reviews 18. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1992.
8. Pedersen D, Sieber W. National Occupational Exposure Survey. Volume III. Analysis of Management Interview Responses. National Institute for Occupational Safety and Health publication No. 89-103. Cincinnati: U.S. Department of Health and Human Services, 1990.
9. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, volume 68. Silica, some silicates, coal dust and para-aramid fibrils. International Agency for Research on Cancer. Lyon, 1997.
10. IARC (International Agency for Research on Cancer) Working group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 62. Wood Dust and Formaldehyde. Lyon: WHO, 1995.