

Mortalidad por cáncer de pulmón en plomistas de una compañía de gas en España

P. Bruna^a, F. Fernández^a, M. Kogevinas^a

RESUMEN

Objetivos: Evaluar la mortalidad por cáncer en una cohorte de trabajadores plomistas de una empresa de gas en Cataluña.

Métodos: La cohorte comprendía 44 plomistas varones que trabajaron al menos durante un año en la compañía estudiada entre 1964 y 1999. La información sobre el historial de los trabajadores se obtuvo a partir de los registros proporcionados por la industria y de entrevistas personales con los trabajadores. Las razones de mortalidad estandarizadas se calcularon utilizando las tasas de mortalidad de la población de Cataluña.

Resultados: Los plomistas de esta compañía estaban expuestos a varios agentes potencialmente cancerígenos. Se halló un exceso de mortalidad en todos los tipos de cáncer (Razón de Mortalidad Estandarizada (RME) = 2,0; Intervalos de confianza (IC = 95% 0,5-5,0) y de cáncer de pulmón (RME = 4,8, IC95% 1,0-14). Por otra parte, el riesgo de fallecer por cáncer de pulmón aumentaba con la latencia con un RME de 6,8 (IC95% 1,4-19,8) a los 20 años de la primera exposición, y era mayor para aquellos trabajadores que trabajaron más de 10 años como plomistas (RME = 6,7, 95% IC 1,3-19,4). El tabaquismo pudo explicar menos del 20% del riesgo detectado.

Conclusiones: La exposición al amianto es la causa más probable del aumento de riesgo de cáncer de pulmón detectado. Sin embargo, los plomistas estaban expuestos a muchos agentes químicos que también pudieron contribuir al exceso de riesgo detectado.

PALABRAS CLAVE: Exposición ocupacional, cohorte, amianto.

LUNG CANCER MORTALITY AMONG PIPEFITTERS OF A GAS COMPANY IN SPAIN

SUMMARY

Objectives: to evaluate cancer mortality in a cohort of pipefitters working in a gas company in Catalonia, Spain.

Methods: the cohort comprised 44 male pipefitters employed for at least one year between 1964 and 1999. Detailed job histories were abstracted through industry registers and personal interviews with workers. Standardised mortality ratios were calculated using the mortality rates of the population of Catalonia.

Results: pipefitters in this company were exposed to various potentially carcinogenic agents. Excess mortality from all cancers (SMR = 2.0, 95% CI 0.5-5.0) and lung cancer (SMR = 4.8, 95% CI 1.0-14) was found. Lung cancer risk increased with latency with an SMR of 6.8 (95% CI 1.4-19.8) at 20 years since first exposure and was higher for workers having worked more than 10 years as pipefitters (SMR = 6.7, 95% CI 1.3-19.4). Confounding by smoking could explain less than 20% of the observed risk.

Conclusions: exposure to asbestos is the most probable cause of the increased lung cancer risk. The workers were, however, exposed to a variety of other agents that could also have contributed to the increased cancer risk observed.

KEY WORDS: occupational exposure, cohort, asbestos.

a Unidad de Investigación Respiratoria y Ambiental
Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM)
Barcelona, Spain

Correspondencia:
Dr M Kogevinas
Unidad de Investigación Respiratoria y Ambiental
Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM)
C/ 80 Doctor Aiguader
Barcelona 08003, España
Telf. 92 2257568 - Fax: 93 2216448
kogevinas@imim.es

INTRODUCCIÓN

El exceso de cáncer de pulmón y mesotelioma entre los plomistas se ha descrito con anterioridad¹⁻⁵, siendo atribuido a la exposición al amianto. Algunos estudios también han registrado en este colectivo un exceso del riesgo de padecer cáncer de las fosas nasales^{6,7}. Así mismo, en una cohorte de trabajadores de la Compañía Nacional Francesa de Electricidad y Gas se detectó un exceso de cáncer de pulmón relacionado con la exposición al amianto⁸. Además, los humos de soldadura han sido evaluados por la IARC como posiblemente cancerígeno en humanos⁹. Otro colectivo que realiza tareas semejantes a las de los plomistas es el de los fontaneros. En un estudio reciente elaborado en los países nórdicos sobre la incidencia del cáncer en grupos ocupacionales⁷ se observó un exceso de cáncer de pleura y pulmón entre los fontaneros, atribuido a la exposición al amianto. No existen estudios que asocian la exposición al gas con un aumento del riesgo de cáncer, aunque sí puede causar asfixia y efectos coronarios perjudiciales. En España no se ha evaluado el riesgo de cáncer en plomistas. Sin embargo, estudios sobre la exposición al amianto en el ámbito laboral^{10,11} y ambiental¹², así como estudios clínicos^{13,14}, indican que la presencia de amianto está relacionada con un aumento del riesgo de mesotelioma y cáncer del pulmón. La identificación de estos riesgos es claramente infravalorada en las estadísticas oficiales¹⁵.

Los plomistas de una empresa de gas catalana presentaron en 1997 una denuncia ante el Departamento de Trabajo de la *Generalitat de Catalunya* debido a sus condiciones de trabajo. El informe elaborado por este Departamento ponía de manifiesto que las medidas de protección no eran las adecuadas teniendo en cuenta la exposición a plomo y estaño derivada de las operaciones de soldadura, y que existía un riesgo de asfixia debido a una elevada exposición a gas, lo que ocurría ocasionalmente. Además, y como consecuencia de las declaraciones de los trabajadores que alegaban la existencia de varios casos de enfermedades respiratorias, cáncer y enfermedades osteoarticulares entre ellos, dicho informe recomendaba la elaboración de un estudio epidemiológico. El trabajo de los plomistas de esta compañía consistía básicamente en instalar y reparar tuberías de gas en el área metropolitana de Barcelona. En su trabajo, los plomistas llevan a cabo muchas y muy variadas tareas (soldar, instalar, desinstalar y reparar tuberías), y en los últimos 25 años han instalado muchos tipos de tuberías, por lo que se han visto expuestos a un gran número de agentes. En este estudio evaluamos la mortalidad por cáncer entre los plomistas de esta compañía de gas y las exposiciones que hubieran podido causar la aparición de esta enfermedad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Definición de la cohorte

La cohorte incluye 44 varones que trabajaron al menos durante un año en la compañía de gas, en la sección encar-

gada de la instalación, reparación y retirada de las tuberías de gas en la vía pública. El estudio comprende a trabajadores empleados entre 1964 y 1999, ambos inclusive, siendo 1964 el año en que se contrató a los primeros plomistas y 1999 el del inicio del estudio. Ninguna mujer trabajaba en esta sección. La media de edad durante la época de empleo era de 30,1 años (rango de 20-48 años) y la media de edad al final del seguimiento, de 52,2 años (rango de 28-74 años). La duración media del empleo es de 11,8 años (rango 1,3-35 años). El listado completo de plomistas y ayudantes de plomistas se elaboró a partir de los registros facilitados por la industria, los cuales fueron posteriormente revisados por algunos trabajadores veteranos. Se realizó un seguimiento del estado vital de los trabajadores desde enero de 1964, fecha en que se contrató a los primeros plomistas, hasta diciembre de 1999. Se contactó personal o telefónicamente con los 44 trabajadores o con sus familiares, verificándose así el estado vital del 100% de la cohorte. La causa de la muerte y los hospitales de ingreso fueron inicialmente identificados mediante contacto con la familia. El diagnóstico ha sido posteriormente verificado mediante los registros clínicos de los hospitales de Barcelona donde recibieron tratamiento los trabajadores con cáncer. No se hizo una reevaluación independiente de las historias clínicas en relación con el diagnóstico de cáncer ni con la presencia de indicaciones radiográficas de la exposición al amianto.

Evaluación de la exposición

La información sobre las exposiciones de los plomistas se obtuvo a partir de entrevistas con los trabajadores y descripciones orales o escritas de su trabajo, documentos de la empresa, documentos de la *Generalitat* y documentos de los fabricantes de los productos utilizados. Se hicieron entrevistas repetidas con dos de los trabajadores empleados desde los años 60 en la empresa, también entrevistas más cortas con los plomistas en activo y con encargados de la empresa. Se envió a los trabajadores y a la empresa un primer informe que incluía información detallada sobre las condiciones del trabajo y que se modificó conforme a sus comentarios. Para cada exposición se obtuvo información acerca de su origen, intensidad aproximada y duración, y, en el caso de algunas sustancias como el plomo, la cantidad media utilizada por día. También se registró el periodo de utilización de cada producto. Finalmente, se clasificaron las exposiciones según las categorías de la IARC de sustancias cancerígenas.

Evaluación del tabaquismo

Se establecieron los hábitos tabáquicos de los actuales trabajadores, lo cual también proporcionó información respecto a los trabajadores retirados o que habían dejado la empresa. Se ha utilizado el método de Axelson¹⁶ para calcular indirectamente el posible efecto de confusión producido por el tabaquismo. Para poder aplicarlo, se tiene que saber aproximadamente cuál es la proporción de fumadores

en la población del estudio y en la población de referencia (en este caso, la población de Cataluña) y cuál el riesgo de padecer cáncer entre los fumadores frente a los no fumadores. Con la información proporcionada por los trabajadores en las entrevistas se calculó que el porcentaje de fumadores de esta cohorte estaba entre el 70% y el 90%. El valor superior se comparó con las estadísticas de varones fumadores en Cataluña a mediados de los años 80. Partiendo de una serie de estudios sobre el tabaquismo realizados en Cataluña, se ha utilizado un valor de 50% de fumadores como aproximación media del tabaquismo entre los hombres durante el periodo 1964-1999 en esta región¹⁷. Los cálculos del riesgo de mortalidad para todos los cánceres (RR = 2,15) y para el cáncer de pulmón (RR = 14,9) en fumadores comparado con no fumadores se extrajeron de estudios previos¹⁸.

Análisis estadístico¹⁹

Se calcularon las personas-año para cada uno de los 44 trabajadores identificados, desde un año después de su primer trabajo hasta su muerte o hasta el final del periodo de seguimiento (31 de diciembre de 1999), según lo que sucediera antes. Tanto las personas-año como las razones de mortalidad estandarizadas (RME) y los intervalos de confianza del 95% (95% IC) fueron calculados utilizando los programas informáticos STATA6²⁰ y PAMCOMP²¹. En total, al final del periodo de seguimiento se acumularon 910,2 personas-año en riesgo. Los casos esperados se obtuvieron de las estadísticas de mortalidad de la población masculina de Cataluña para el mismo periodo y grupo de edad. Las RME se calcularon según la duración del empleo (más o menos de 10 años de empleo) y según la latencia (al menos 1 año -lo que implica a toda la cohorte-, al menos 10 años, al menos 20 años).

RESULTADOS

El tiempo acumulado de instalación o reparación de los diferentes tipos de tuberías era aproximadamente del 40% para las tuberías de polietileno, 30% para las de asfalto y alrededor de un 10% para cada una de las de hierro, fibrocemento (uralita) y plomo. Los plomistas estaban expuestos a varias sustancias potencialmente tóxicas, incluyendo amianto, gas, PVC, polietileno de alta densidad, pinturas, cementos, antimonio, hierro, estaño, acero, plomo, brea, humos de soldadura, benceno y resinas epoxy (Tabla 1). La mayor exposición al amianto ocurría cuando se raspaba el tubo de uralita para poder encajarlo. Esta operación, junto con el corte -aunque en menor medida- desprendía grandes cantidades de polvo. También los procesos de taladro y rosca del tubo desprendían grandes cantidades de polvo de amianto, que era empujado por la presión del gas hacia el trabajador. Durante estas operaciones las medidas de seguridad eran casi nulas, ya que no se utilizaban mascarillas ni se cambiaba de ropa de trabajo, que se lavaba en las casas de los propios trabajadores. Para cada exposición se obtuvo información acerca de su origen, intensidad aproximada y

Tabla 1. Exposiciones laborales a sustancias cancerígenas de los plomistas de la empresa de gas.

| Exposiciones | Duración/ nivel de exposición | Frecuencia | Periodo | Clasificación IARC |
|--------------------|---|--|---|-----------------------|
| Humos de soldadura | 20 minutos/ soldadura | 1964-83: 10 soldaduras / día 1983-2000: 1 soldadura / día | | 2B |
| Amianto | Nivel alto (raspado de aproximadamente 0,5 cm de tubería) 5 min. - 2 horas por exposición | 10% del tiempo de trabajo | Instalación de tuberías de uralita hasta 1992; después, exposición durante tareas de reparación | 1 |
| Brea | Cubrimiento de empalmes: 1 h 20 min. / sesión | Alta | Durante los primeros años | 1 |
| | Soldadura, empalmes, cortes, calentamiento de las tuberías de asfalto que se cubrían con una capa exterior de brea de 8-9 mm de espesor | 30% del tiempo de trabajo | Instalación de tuberías de asfalto hasta 1985; después, exposición durante tareas de reparación | |

duración, y, en el caso de algunas sustancias como el plomo, la cantidad media utilizada por día. También se registró el periodo de utilización de cada producto. Finalmente, se clasificaron las exposiciones según las categorías de la IARC de sustancias cancerígenas.

Tabla 2. Mortalidad en todos los tipos de cáncer y en el cáncer de pulmón en plomistas, según la latencia y la duración del empleo. (RME = razón de mortalidad estandarizada, IC = intervalo de confianza)

| Todos los tipos de cáncer | Muertes observadas | RME | 95% IC | |
|---------------------------|--------------------|-----|--------|----------|
| Latencia, al menos | 1 año | 4 | 2,0 | 0,5-5,0 |
| | 10 años | 4 | 2,2 | 0,6-5,5 |
| | 20 años | 3 | 2,2 | 0,4-6,4 |
| Duración del empleo | ≤ 10 años | 1 | 1,7 | 0,02-9,5 |
| | >10 años | 3 | 2,1 | 0,4-5,9 |
| Cáncer de pulmón | | | | |
| Latencia, al menos | 1 año | 3 | 4,8 | 1,0-14,0 |
| | 10 años | 3 | 5,1 | 1,0-14,9 |
| | 20 años | 3 | 6,8 | 1,4-19,8 |
| Duración de empleo | ≤ 10 años | 0 | 0 | - |
| | >10 años | 3 | 6,7 | 1,3-19,4 |

Durante el periodo de seguimiento fallecieron 4 trabajadores de la cohorte, 3 de ellos por cáncer de pulmón y uno por cáncer de vejiga. La mortalidad para todos los cánceres es cerca del doble de la esperada (Tabla 2), pero este exceso de riesgo no fue estadísticamente significativo (RME = 2,0, IC95% 0,5-5,0). La mortalidad aumenta ligeramente por latencia y duración de la exposición. El riesgo de mortalidad por cáncer de pulmón fue cinco veces superior al esperado (RME = 4,8, IC95% 1,0-14) (Tabla 2). Además, este riesgo aumenta con la latencia, aunque los intervalos de confianza son muy amplios respecto al aumento. Se llega a observar un exceso de riesgo estadísticamente significativo siete veces superior a lo esperado a los 20 años de la primera exposición (RME = 6,8, IC95% 1,4-19,8). Igualmente, se ha observado un riesgo estadísticamente significativo aproximadamente igual a 7 en los trabajadores empleados durante más de 10 años (RME = 6,7, IC95% 1,3-19,4).

En este estudio no se hizo una evaluación clínica de todos los trabajadores y se revisaron solamente las historias de los 4 trabajadores a los que se diagnosticó cáncer. En una de estas cuatro historias clínicas se observó que la radiografía indicaba la presencia de placas pleurales calcificadas que podían atribuirse a la exposición al amianto.

Tabla 3. Evaluación de la importancia del tabaquismo en el riesgo de padecer cáncer entre los trabajadores (para toda la cohorte y sin tiempo de latencia).

| Tipos de cáncer | Riesgo identificado | Riesgo que se podría explicar por el tabaco según el % de fumadores de la cohorte | | |
|------------------|---------------------|---|--------------|--------|
| | | 90% | 70% | 50% |
| Todos los tipos | | | | |
| Cáncer de pulmón | 2,0 4,8 | 1,30 1,70 | 1,15 1,35 | 1 1 |

Para el cálculo del aumento de cáncer debido a las diferencias en el tabaquismo entre la cohorte de plomistas y la población de Cataluña, se aplicó el método de Axelson y se utilizaron las asunciones establecidas en el apartado de métodos. Así pues asumiendo que el 90% de los trabajadores eran fumadores, estos cálculos mostraron que el tabaquismo podía explicar una RME de 1,3 para la mortalidad en todos los tipos de cáncer (Tabla 3), comparado con la RME observada de 2,0. Para el cáncer de pulmón, el tabaquismo puede explicar una RME de 1,7, comparada con la observada de 4,8. El efecto de confusión producido por el tabaquismo sería menor si su prevalencia fuera inferior al 90% (Tabla 3), y no afectaría a los resultados si fuera parecida (50%) a la prevalencia de la población de Cataluña.

DISCUSIÓN

Este estudio se inició después de que los plomistas de esta compañía presentaran una queja al Departamento de Trabajo de la *Generalitat*, donde denunciaban sus condiciones de trabajo y expresaban su percepción de un incremento del riesgo respecto a varias enfermedades. El informe del Departamento de Trabajo identificó un número de exposiciones potencialmente perjudiciales para la salud de los trabajadores, entre las cuales no estaba incluida la exposición al amianto. El estudio se llevó a cabo en estrecho contacto con el Gabinete de Salud Laboral del sindicato de trabajadores, especialmente durante la realización de la descripción detallada de las tareas realizadas por los plomistas y sus exposiciones, así como la identificación de la lista completa de plomistas que trabajaron en la empresa durante los 25 años del periodo de estudio.

Los resultados de este estudio indican un exceso de riesgo de mortalidad por cáncer de pulmón, que aumenta con la latencia y la duración del empleo. A pesar de que esta sección de la compañía está formada por un pequeño número de trabajadores, el exceso de riesgo fue suficientemente alto como para ser estadísticamente significativo. Sin embargo, los intervalos de confianza de las bases de cálculo de riesgo por latencia y duración fueron muy amplios respecto al aumento observado. Aunque se trata de una cohorte pequeña, destaca el hecho de que aproximadamente una cuarta parte de los trabajadores de larga duración haya muerto de cáncer de pulmón antes de los 60 años. Estos resultados concuerdan con estudios anteriores sobre cáncer de pulmón en plomistas o con ocupaciones de exposiciones parecidas¹⁻⁷.

No existen medidas históricas de exposición de los trabajadores a diferentes agentes. Consecuentemente, dicha evaluación solamente puede ser cualitativa o estar basada en índices aproximados, como por ejemplo el tiempo atribuido por los trabajadores a cada tarea. Los trabajadores han estado expuestos a una variedad de agentes químicos que podían también contribuir al riesgo de cáncer observado. Sin embargo, entre todos los agentes evaluados la exposición más estrechamente asociada con el cáncer del pulmón es el amianto. La descripción de las condiciones de trabajo y la falta de medidas de protección indican que la inhalación de polvo de amianto podía ser importante, aunque el trabajo se hiciera en el aire libre y no tanto en espacios cerrados.

El factor de riesgo más importante para el cáncer de pulmón es el tabaquismo y en cada evaluación de riesgo laboral se tiene que considerar si éste podría producir un posible aumento de riesgo. Esto es algo teóricamente posible porque se sabe que en la población trabajadora los hombres fuman más que la población general masculina²². Idealmente, las estadísticas se tendrían que elaborar separadamente para los fumadores y los no fumadores, pero no existen estadísticas de base de mortalidad para cáncer entre fumadores y no fumadores en Cataluña. Por eso se ha utilizado un método indirecto para evaluar si el tabaquismo puede producir este aumento del riesgo identificado. Este método es

el propuesto por Axelson¹⁶ y se utiliza frecuentemente en estudios epidemiológicos laborales. La mayoría de los trabajadores eran fumadores, con un porcentaje de fumadores o ex fumadores de entre un 70% y un 90%. En el cálculo indirecto de los efectos del tabaquismo asumimos el peor de los escenarios, con un 90% de fumadores y la existencia de un riesgo relativo elevado de cáncer de pulmón, dato extraído de estudios previos¹⁸. A pesar de ello, es improbable que los efectos del tabaco expliquen el elevado riesgo observado. En este estudio no se pudieron evaluar los efectos sinérgicos potenciales de la exposición conjunta al tabaco y al amianto en el cáncer de pulmón.

Una evaluación de las condiciones de trabajo de los plomistas puso de manifiesto la falta de aplicación de las medidas de seguridad y salud por parte de las agencias responsables y la empresa durante todos estos años. Los trabajadores, y presumiblemente también la empresa y el Departamento de Trabajo, ignoraban los efectos adversos potenciales para la salud asociados a la exposición al amianto. Además del amianto, los plomistas estaban expuestos a otros muchos agentes que también pudieron contribuir al exceso de riesgo detectado. Por último, cabe destacar que en los años 90, en una de las áreas más desarrolladas de España, los trabajadores continuaban estando expuestos al amianto sin que se hubieran adoptado las medidas de protección adecuadas.

AGRADECIMIENTOS

P. Bruna obtuvo una beca del IMIM. Este estudio fue parcialmente financiado por una beca de la compañía de gas examinada. Agradecemos a los miembros del Gabinete de Salud Laboral del sindicato de trabajadores y a Neus Moreno la ayuda prestada durante el desarrollo del estudio en la evaluación de las exposiciones y la identificación de todos los miembros de la cohorte. Agradecemos a Jan-Paul Zock los comentarios aportados a este manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Divine BJ, Hartman CM, Wendt JK. Update of the Texaco mortality study 1947-93: Part II. Analyses of specific causes of death for white men employed in refining, research, and petrochemicals. *Occup Environ Med* 1999;56:174-180.
- Teschke K, Morgan MS, Checkoway H, Franklin G, Spinelli JJ, van Belle G, Weiss NS. Mesothelioma surveillance to locate sources of exposure to asbestos. *Canadian journal of public health. Revue canadienne de santé publique* 1997;88:163-168.
- De Stefani E, Kogevinas M, Boffetta P, Ronco A, Mendilaharsu M. Occupation and the risk of lung cancer in Uruguay. *Scand J Work Environ Health* 1996;22:346-352.
- Lindsay JP, Stavrakis KM, Howe GR. The Canadian Labour Force Ten Percent Sample Study. Cancer mortality among men, 1965-1979. *Occup Med* 1993; 35:408-414.
- Cantor KP, Sontag JM, Heid MF. Patterns of mortality among plumbers and pipefitters. *Am J Ind Med* 1986;10:73-89.
- Teschke K, Morgan MS, Checkoway H, Franklin G, Spinelli JJ, van Belle G, Weiss NS. Surveillance of nasal and bladder cancer to locate sources of exposure to occupational carcinogens. *Occup Environ Med* 1997;54:443-451.
- Andersen A, Barlow L, Engeland A, Kjaerheim K, Lynge E, Pukkala E. Work-related cancer in the Nordic countries. *Scand J Work Environ Health* 1999;25 (Suppl 2):1-116.
- Imbernon E, Goldberg M, Bonenfant S, et al. Occupational respiratory cancer and exposure to asbestos: a case-control study in a cohort of workers in the electricity and gas industry. *Am J Ind Med* 1995;28:339-352
- IARC. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Chromium, Nickel and Welding. Vol. 49. Lyon: IARC Scientific Publications, 1990.
- Agudo A, Gonzalez CA, Bleda MJ, Ramirez J, Hernandez S, Lopez F y cols. Occupation and risk of malignant pleural mesothelioma: A case-control study in Spain. *Am J Ind Med*. 2000; 37: 159-68.
- Badorrey MI, Monso E, Teixido A, Pifarre R, Rosell A, Llatjos M. Frecuencia y riesgo de neoplasia broncopulmonar relacionada con asbesto. *Med Clin (Barc)* 2001; 117: 1-6
- Magnani C, Agudo A, Gonzalez CA, Andrión A, Calleja A, Chellini E y cols. Multicentric study on malignant pleural mesothelioma and non-occupational exposure to asbestos. *Br J Cancer* 2000; 83: 104-11
- Monso E, Teixido A, Lopez D, Aguilar X, Fiz J, Ruiz J, y cols. Asbestos bodies in normal lung of western Mediterranean populations with no occupational exposure to inorganic dust. *Arch Environ Health* 1995; 50: 305-11
- Ferrer J, Balcells E, Orriols R, Villarino MA, Drobnic Z, Morell F. Benign Derrame pleural benigno por asbesto. Descripción de la primera serie en España. *Med Clin (Barc)* 1996;107: 535-8
- Franques L, Badia X, Benavides FG, Rajmil L, Segura A. Incidencia de enfermedades profesionales: estudio de las valoraciones médicas por incapacidad laboral en Barcelona (1987-1991) *Med Clin (Barc)* 1995;104: 361-4.
- Axelson O. 1978. Aspects on confounding in occupational health epidemiology (letter to the editor). *Scand J Work Environ Health* 4: 98-102.
- Borràs JM, Borràs J, Viladiu P, Bosch FX. 1997. Epidemiología y prevención del cáncer en Catalunya 1975-1992. Barcelona: Institut Català d'Oncologia.
- Doll R, Peto R, Wheatley K, Gray R, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 40 years' observation on male British doctors. *BMJ* 1994;309:901-911.
- Fernández F, Kogevinas M. Métodos de análisis de estudios prospectivos laborales: la estimación de la razón de mortalidad estandarizada. *Arch Prev Riesgos Labor* 2001;4(3):119-127.
- STATA. Intercooled Stata 6.0 for Windows 98/95/NT. Texas, USA: Stata Corporation, 1999.
- PAMCOMP. PAMCOMP version 1.10 for Windows 98/95/NT. Germany: University of Münster, 1999.
- Kogevinas M, Pearce N, Susser M, Boffetta P, eds. Social inequalities in cancer. Lyon: IARC Scientific Publications No 138, 1997.