

# El Asbesto en el Mundo: Producción, Uso e Incidencia de las Enfermedades Relacionadas con el Asbesto

ASBESTOS IN THE WORLD: PRODUCTION, USE AND INCIDENCE OF ASBESTOS-RELATED DISEASES

Antti Tossavainen

Instituto Finlandés de Salud Ocupacional, Helsinki, Finlandia. / Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki, Finland

## RESUMEN

Hasta 20.000 cánceres pulmonares relacionados con el asbesto y 10.000 mesoteliomas se producen anualmente en Europa Occidental, Escandinavia, América del Norte, Japón y Australia. La incidencia del mesotelioma fluctúa entre 14 y 45, con una media de 22 casos/millón/año en toda la población (sobre los 15 años de edad). En la década de 1970 estos países industrializados habían empleado asbestos entre 2.0 y 5.5 kg/per cápita/año. La mayoría de las muertes por mesotelioma se registra entre trabajadores de la construcción y de astilleros navales. Además, aproximadamente un 5% de todos los cánceres pulmonares puede atribuirse a exposición ocupacional al asbesto. Aunque los mesoteliomas son normalmente diagnosticados como enfermedades ocupacionales, solamente unos pocos países reconocen los cánceres pulmonares relacionados con el asbesto en la legislación y prácticas de indemnización. No se dispone de datos confiables de Europa Oriental o países en desarrollo de Asia, África o América del Sur.

(Tossavainen A. 2008. El Asbesto en el Mundo: Producción, Uso e Incidencia de las Enfermedades Relacionadas con el Asbesto. *Cienc Trab. Ene-Mar*; 10 (27): 7-13).

Descriptors: ASBESTO/EFFECTOS ADVERSOS, MESOTELIOMA, NEOPLASIAS PULMONARES, SALUD LABORAL, EXPOSICIÓN PROFESIONAL.

## ABSTRACT

Up to 20 000 asbestos-related lung cancers and 10 000 mesotheliomas occur annually in Western Europe, Scandinavia, North America, Japan and Australia. The mesothelioma incidence ranges from 14 to 45 with a mean of 22 cases/million/year in the whole population (over 15 years of age). In the 1970's these industrialized countries had used asbestos 2.0 to 5.5 kg/capita/year. Most mesothelioma deaths are registered among construction and shipbuilding workers. In addition, about 5% of all lung cancers can be attributed to occupational exposure to asbestos. Although mesotheliomas are usually diagnosed as occupational diseases, only few countries recognize asbestos-related lung cancers in legislation or compensation practice. No reliable data are available from Eastern Europe or developing countries of Asia, Africa or South America.

Descriptors: ASBESTOS/ADVERSE EFFECTS; MESOTHELIOMA; LUNG NEOPLASM; OCCUPATIONAL HEALTH; OCCUPATIONAL EXPOSURE.

## PRODUCCIÓN Y USO DEL ASBESTO

La exposición laboral al asbesto constituye un importante riesgo para la salud en todos los países industrializados del mundo. En Europa Occidental, Escandinavia, América del Norte y Australia la fabricación y uso de productos de asbesto llegó a su máximo en la década de 1970. En esa época, la producción mundial excedía los 5 millones de toneladas mientras que el nivel actual totaliza aproximadamente 2 millones de toneladas. Los productores más grandes son Rusia, China, Canadá, Kazajistán, Brasil y Zimbabue (Tabla 1). Canadá domina el comercio mundial con su exportación anual de alrededor de 250.000 toneladas (Tossavainen 2004; Virta 2005).

## ASBESTOS PRODUCTION AND USE

Occupational exposure to asbestos constitutes a major health hazard in all industrialized countries of the world. In Western Europe, Scandinavia, North America and Australia the manufacture and use of asbestos products peaked in the 1970's. At that time, the worldwide production exceeded 5 million tons while the current level totals about 2 million tons. The largest producers are Russia, China, Canada, Kazakhstan, Brazil and Zimbabwe (Table 1). Canada dominates the world trade with its annual export of about 250,000 tons (Tossavainen 2004; Virta 2005). Over 70% of the world production is used in Eastern Europe and Asia (Table 2). The highest per capita consumption occurs in Russia, Kazakhstan, Belorussia, Kyrgyzstan and Thailand (over 2.0 kg/capita/year) whereas less than 0.1 kg/capita/year is still used in Western Europe or North America. Asbestos cement makes up 85% of all commercial applications. In many countries, asbestos-containing pipes and sheets are manufactured to be used as low-cost building materials. Other major uses include friction materials, floor tiles, gaskets, insulation boards and textiles. The current use consists solely of chrysotile. The import, manufacture, marketing and use of asbestos products have been banned with minor exceptions already in 30 countries.

Correspondencia / Correspondence

Topeliuksenkatu 41 A A

FI-00250 Helsinki

Tel.: +358304741

e-mail: antti.tossavainen@piti.fi

Recibido: 4 de enero de 2008 / Aceptado: 10 de marzo de 2008

**Tabla / Table 1.**  
Producción de Asbesto en 2002 / *Asbestos production in 2002.*

País/Country	Toneladas/Tons	País/Country	Toneladas/Tons
Rusia/Russia	750.000	India/India	20.000
China/China	450.000	Japón/Japan	18.000
Canadá/Canada	241.000	Sudáfrica/South Africa	13.000
Kazajstán/Kazakhstan	235.000	Colombia/Colombia	8.000
Brasil/Brazil	195.000	Otros/Others	25.000
Zimbabue/Zimbabwe	135.000		
		<b>TOTAL/TOTAL</b>	<b>2.090.000</b>

Más del 70% de la producción mundial se emplea en Europa Oriental y Asia (Tabla 2). El consumo per cápita más alto se produce en Rusia, Kazajstán, Bielorrusia, Kirguistán y Tailandia (más de 2,0 kg/per cápita/año) mientras que menos de 0,1 kg/per cápita/año se usa aún en Europa Occidental o América del Norte. El cemento de asbesto constituye el 85% de todas las aplicaciones comerciales. En muchos países se fabrican cañerías y planchas que contienen asbesto como materiales de construcción de bajo costo. Otros usos importantes incluyen material de fricción, cerámica de pisos, empaquetaduras, planchas aislantes y textiles. El uso actual consiste solamente de crisolita. La importación, fabricación, comercialización y uso de productos de asbesto ya ha sido prohibido con excepciones menores en 30 países.

El uso industrial del asbesto está estrechamente relacionado con los efectos posteriores en la salud. El ciclo de vida de los productos comienza en la industria primaria de asbesto y sigue con la fabricación secundaria, instalación, uso y eliminación. En el mundo, millones de trabajadores han sido expuestos al asbesto en el lugar de trabajo sobre todo durante el mantenimiento, reparación y reemplazo de materiales que contienen asbesto. En entrevistas detalladas, aproximadamente un 20 a 40% de hombres adultos informan algunas ocupaciones y trabajos que pueden haber ocasionado exposición al asbesto en el trabajo. Hasta 20.000 cánceres pulmonares relacionados con el asbesto y 10.000 mesoteliomas ocurren anualmente en la población de Europa Occidental, América del Norte, Japón y Australia (Tossavainen 1997).

## INCIDENCIA Y MORTALIDAD DEL MESOTELIOMA

Entre los países industrializados, existe una relación entre la incidencia actual de mesotelioma y el consumo precedente per cápita de asbesto. La incidencia de mesotelioma fluctúa entre 14 casos (Estados Unidos) y 45 casos (Australia) con una media de 22 casos/por millón/año en toda la población de 500 millones de personas (sobre los 15 años de edad). En total, se registraron 9084 casos de mesotelioma. Aproximadamente 25 años antes, estos países habían usado asbesto de 2,0 a 5,5 kg/per cápita/año (Tabla 3). Estas tasas brutas fueron aproximadamente 20 % mayores que los valores numéricos calculados para todas las edades o como estandarizadas para la población mundial. Los datos indican que el uso anual de 2,8 kg per cápita inducirá aproximadamente 22 casos de mesotelioma por millón de personas, es decir 130 toneladas de asbesto producido y consumido causará una muerte por mesotelioma pleural o peritoneal. Los índices nacionales varían dentro de un rango doble (90 - 210 tons/mesotelioma) reflejando alguna heterogeneidad de aplicaciones tecnológicas, tipos de productos, estructura industrial así como condiciones del lugar de trabajo o exposiciones de consumidor. Las cifras anteriores pueden subestimar los verdaderos riesgos debido a que el impacto total de

**Tabla / Table 2.**  
Consumo de asbesto en 2000 / *Asbestos consumption in 2000.*

País/Country	Toneladas/Tons	Kg. per cápita/año Kg/capita/year
Rusia/Russia	447.000	3,1
China/China	410.000	0,4
Brasil/Brazil	182.000	1,2
India/India	125.000	0,1
Tailandia/Thailand	121.000	2,0
Japón/Japan	98.600	0,8
Vietnam/Vietnam	62.500	0,8
Ucrania/Ukraine	60.000	1,2
Indonesia/Indonesia	54.900	0,3
Kazajstán/Kazakhstan	32.400	2,2
Corea del Sur/South Korea	29.000	0,6
México/Mexico	27.000	0,3
Bielorrusia/Belorrusia	25.200	2,5
Irán/Iran	20.000	0,3
Turquía/Turkey	19.500	0,3
Malasia/Malaysia	18.000	0,8
Kirguistán/Kyrgyzstan	17.300	3,7
España/Spain	15.400	0,4
Estados Unidos/United States	15.000	0,1
Sudáfrica/South Africa	12.500	0,3
Nigeria/Nigeria	12.500	0,1
Colombia/Colombia	12.200	0,3
Rumania/Romania	10.200	0,4
Zimbabue/Zimbabwe	10.000	0,8
Canadá/Canada	4.800	0,1
Otros países/Other countries	200.000	0,1
<b>TOTAL/TOTAL</b>	<b>2.042.000</b>	<b>0,3</b>

The industrial use of asbestos is closely related to the subsequent health effects. The life cycle of the products begins in the primary asbestos industry and continues with secondary manufacture, installation, usage and disposal. Worldwide millions of workers have been exposed to asbestos in the workplace most often during maintenance, repair and replacement of asbestos-containing materials. In detailed interviews about 20 to 40% of adult men report some past occupations and jobs that may have entailed asbestos exposure at work. Up to 20,000 asbestos-related lung cancers and 10,000 mesotheliomas occur annually across the population of Western Europe, North America, Japan and Australia (Tossavainen 1997).

## MESOTELIOMA INCIDENCE AND MORTALITY

Among industrialized countries, a relationship exists between the current mesothelioma incidence and the preceding per capita consumption of asbestos. The mesothelioma incidence ranges from 14 cases (United States) to 45 cases (Australia) with a mean of 22 cases/million/year in the whole population of 500 million people (over 15 years of age). In total, 9084 mesothelioma cases were recorded. About 25 years earlier, these countries had used asbestos 2.0 to 5.5 kg/capita/year (Table 3). These crude rates are roughly 20 % greater than the numerical values calculated for all ages or as standardized for the world population. The data indicate that the national use of 2.8 kg per capita will induce about 22 mesothelioma cases/million people, i.e. 130 tons of produced and consumed asbestos will cause one death from pleural or peritoneal mesothelioma. The national indices vary within a two-fold range (90-210 tons/mesothelioma) reflecting some heterogeneity

los usos y exposiciones máximas en la década de 1970 aparecerá en el futuro cercano. En Europa Occidental, se espera que la incidencia del mesotelioma alcance su máximo alrededor de 2010 - 2020 (McElvenny 2005; Peto et al. 1999). Aproximadamente la mitad de los casos de mesotelioma ocurrirán en los trabajadores de la construcción y astilleros navales; a pesar de los mayores riesgos, menos del 5% registrado proviene de la industria primaria del asbesto. En los grupos etarios más afectados, el mesotelioma puede ser responsable del 1% de todas las muertes. Los datos estadounidenses indican una aglomeración de casos de mesotelioma en áreas costeras así como entre diversas ocupaciones industriales (Bang et al. 2006). Al menos un 80% de los pacientes de mesotelioma informan alguna exposición ocupacional al asbesto (Tossavainen 1997). Suponiendo que la incidencia de antecedentes (background) está por debajo de 1-2 casos/millón/año, menos del 5% de los mesoteliomas adecuadamente diagnosticados se originaría de causas no-ocupacionales, ambientales, domésticas o causas desconocidas. Muy probablemente la incidencia sin ninguna exposición al asbesto es mucho más baja que en el nivel de antecedentes (background) mencionado.

En los países de Europa Oriental, la incidencia de mesotelioma parece ser de aproximadamente 3 casos/millón/año (Bianchi et al. 2000). El uso extensivo de asbesto predeciría una alta ocurrencia pero el menor uso de anfíboles y el menor nivel de impurezas de tremolita en la crisólita rusa podrían reducir el riesgo. En particular, la menor expectativa de vida de la población disminuirá la cantidad de mesoteliomas en los grupos de mayor edad. En 1974 se emplearon aproximadamente 350.000 toneladas de asbesto en Japón (3,1 kg/capita/año) y en 2000 la incidencia registrada de mesotelioma fue de 5,7 muertes por millón de personas (de todas las edades). Es posible que el posterior calendario de uso del asbesto contribuya a esta aparente discrepancia y sistemas de registro (Feng et al. 2002). No se dispone de datos confiables para los países en desarrollo de Asia, África o Sudamérica.

## CÁNCER DE PULMÓN RELACIONADO CON EL ASBESTO

Todos los principales tipos histológicos de cáncer pulmonar pueden ser relacionados con el asbesto. Los indicios y síntomas clínicos no son de valor significativo al decidir si un caso individual es atribuible al asbesto. Según los Criterios de Helsinki, un año de intensa

of technological applications, types of products, industrial structure as well as workplace conditions or consumer exposures. The above figures may underestimate the true risks because the full impact of peak uses and exposures in the 1970's will appear in the near future. In Western Europe, the mesothelioma incidence has been expected to reach its maximum around 2010-2020 (McElvenny 2005; Peto et al. 1999). About half of the mesothelioma cases will occur in construction and shipbuilding workers; despite higher risks, less than 5% have been registered from the primary asbestos industry. In the most affected age groups, mesothelioma may account for 1% of all deaths. The US data indicates clustering of mesothelioma cases in coastal areas as well as among various industrial occupations (Bang et al. 2006). At least 80% of the mesothelioma patients report some occupational exposure to asbestos (Tossavainen 1997). Assuming that the background incidence is below 1-2 cases/million/year, less than 5% of properly diagnosed mesotheliomas would originate from nonoccupational, environmental, domestic or unknown causes. Very probably the incidence without any asbestos exposure is much lower than the above background level.

In Eastern European countries, the mesothelioma incidence seems to be about 3 cases/million/year (Bianchi et al. 2000). The extensive use of asbestos would predict high occurrence but the smaller use of amphiboles and the lesser level of tremolite impurities in the Russian chrysotile could reduce the risk. In particular, the shorter lifetime expectancy of the population will decrease the number of mesotheliomas in the oldest age groups. In 1974 about 350,000 tons of asbestos were used in Japan (3.1 kg/capita/year) and in 2000 the registered incidence of mesothelioma was 5.7 deaths per million people (all ages). It is plausible that the later timing of asbestos use contributes to this apparent discrepancy and registration systems (Feng et al. 2002). No reliable data are available for the developing countries in Asia, Africa or South America.

## ASBESTOS-RELATED LUNG CANCER

All major histological types of lung cancer can be related to asbestos. Clinical signs and symptoms are of no significant value in deciding whether or not an individual case is attributable to asbestos. According to the Helsinki Criteria, one year of heavy exposure (manufacture of asbestos products, asbestos spraying,

Tabla / Table 3.

Incidencia del mesotelioma y uso de asbesto / Mesothelioma incidence and use of asbestos

País/Country	Incidencia del Mesotelioma/Mesothelioma incidence		Uso de asbesto/Use of asbestos		
	Casos/año Cases/year	Casos/millón/año Cases/million/year	Tons/año Tons/year	Kg/capita/año Kg/capita/year	Tons/mesotelioma tons/mesothelioma
Australia/Australia	678 (2001)	45	70.000 (1970)	5,5	100
Finlandia/Finland	75 (2002)	18	11.000 (1970)	2,4	150
Francia/France	870 (2000)	18	143.000 (1970)	2,7	170
Alemania/Germany	1094 (2001)	16	230.000 (1975)	2,9	210
Gran Bretaña/Great Britain	1862 (2002)	39	170.000 (1970)	3,1	90
Italia/Italy	1050 (2000)	21	140.000 (1975)	2,5	130
Países Bajos/Netherlands	389 (2000)	30	49.000 (1976)	3,6	130
N. Zelanda/New Zealand	60 (2000)	21	8.000 (1970)	2,8	130
Noruega/Norway	57 (2000)	16	8.000 (1970)	2,0	140
Suecia/Sweden	149 (2003)	20	20.000 (1970)	2,5	130
Estados Unidos/United States	2800 (2000)	14	552.000 (1975)	2,6	200
TOTAL/TOTAL	9084	22	1.401.000	2,8	130

exposición (fabricación de productos de asbesto, rociado de asbesto, trabajo de aislación, demolición de edificios viejos) o 5 - 10 años de exposición moderada (construcción, astilleros navales) puede aumentar el riesgo de cáncer pulmonar al doble o más. Igualmente, una exposición acumulativa de 25 fibra-años puede estimarse que duplica el riesgo de cáncer pulmonar. La presencia de asbestosis es un indicador de fuerte exposición y puede contribuir con un riesgo adicional de cáncer pulmonar más allá del producido por la exposición al asbesto sola. El tabaquismo no desmerece el riesgo de cáncer pulmonar atribuible a la exposición al asbesto (Tossavainen 1997).

En Europa occidental, aproximadamente un 5-7% de todos los cánceres pulmonares puede atribuirse a exposición laboral al asbesto. En algunas áreas industrializadas los riesgos atribuibles de la población están dentro del rango del 10 al 20% entre los hombres pero a nivel nacional las estimadas son algo más bajas (Albin et al. 1999). La proporción de cánceres pulmonares relacionados con el asbesto con muertes por mesotelioma fluctúa entre uno y dos como norma básica. Para las últimas dos décadas, esta proporción se estimó entre dos tercios, siendo responsable de un 2 a 3% de todas las muertes por cáncer pulmonar masculino en Gran Bretaña (Darnton et al. 2006; HSE 2003). Alrededor del 70% de todos los casos de mesotelioma son indemnizados como enfermedades laborales en Gran Bretaña, Alemania o Finlandia según los datos del registro oficial. En la mayoría de los países los cánceres pulmonares relacionados con el asbesto son muy raramente o nunca reconocidos en la legislación o práctica de seguros.

Solamente Alemania y Finlandia pueden alcanzar un objetivo razonable de que al menos se registrará un 50% de cánceres pulmonares relacionados con el asbesto (HVGB 2004). Las cifras mencionadas para la fracción atribuible (5%) y la proporción de cáncer pulmonar con mesotelioma (alrededor de 2%) producen estimados similares para la cantidad anual de cánceres pulmonares relacionados con el asbesto (aproximadamente 2000 en Alemania, alrededor de 150 en Finlandia). En 2001, las compañías de seguros registraron 765 cánceres pulmonares relacionados con el asbesto en Alemania y 76 casos en Finlandia. La situación es menos satisfactoria particularmente en Europa Oriental, Asia y otras regiones del mundo.

insulation work, demolition of old buildings) or 5-10 years of moderate exposure (construction, shipbuilding) may increase the lung cancer risk 2-fold or more. Similarly, a cumulative exposure of 25 fibre-years can be estimated to double the risk of lung cancer. The presence of asbestosis is an indicator of heavy exposure and can contribute some additional risk of lung cancer beyond that conferred by asbestos exposure alone. Tobacco smoking does not detract from the risk of lung cancer attributable to asbestos exposure (Tossavainen 1997).

In Western Europe, about 5-7% of all lung cancers can be attributed to occupational exposure to asbestos. In some industrialized areas the population attributable risks are within the range of 10 to 20% among men but at national level the estimates are somewhat lower (Albin et al. 1999). The ratio of asbestos-related lung cancers to mesothelioma deaths ranges from one to two as a basic rule. For the last two decades, this ratio was estimated to be between two-thirds and one accounting for 2 to 3% of all male lung cancer deaths in Great Britain (Darnton et al. 2006; HSE 2003). About 70% of all mesothelioma cases are compensated as occupational diseases in Great Britain, Germany or Finland according to the official registry data. In most countries asbestos-related lung cancers are very rarely or not at all recognized in legislation or insurance practice.

Only Germany and Finland can reach a reasonable target that at least 50% of asbestos-related lung cancers will be registered (HVGB 2004). The above figures for the attributable fraction (5%) and the lung cancer to mesothelioma ratio (about 2) produce similar estimates for the annual number of asbestos-related lung cancers (about 2000 in Germany, about 150 in Finland). In 2001, insurance companies recorded 765 asbestos-related lung cancers in Germany and 76 cases in Finland. The situation is less satisfactory particularly in Eastern Europe, Asia and other regions of the world.

## REFERENCIAS / REFERENCES

- Albin, M, Magnani C, Krstev S, Rapiti E, Shefer I. 1999. Asbestos and cancer: An overview of current trends in Europe. *Environ Health Perspect.* 107(Suppl. 2):289-98.
- Bang K, Pinheiro G, Wood J, Bang K. 2006. Malignant mesothelioma mortality in the United States 1999-2001. *Int J Occup Environ Health* 12:9-15.
- Bianchi C, Broilo A, Ramani L, Bianchi T. 2000. Malignant mesothelioma in Europe. *Int J Med Biol Environ.* 28:103-7.
- Darnton A, McElvenny D, Hodgson J. 2006. Estimating the number of asbestos-related lung cancer deaths in Great Britain from 1980 to 2000. *Ann Occup Hyg.* 50:29-38.
- Feng Y, Liu J, Zhang T, Pan G. 2002. Asbestos in China: Country Report. Proceedings of the Asbestos Symposium for the Asian Countries. Sept. 26-27.
- Proceedings of the Asbestos Symposium for the Asian Countries. *Journal of UOEH* 2002;24:51-7.
- Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften. 2004. *Asbest. BK-Statistiken* 2001. Disponible en internet: <http://www.hvgb.de> [Consultado en noviembre de 2007]
- Health and Safety Executive. 2003. *Mesothelioma mortality in Great Britain: estimating the future burden.* Disponible en internet: <http://www.hse.gov.uk/statistics>. [Consultado en noviembre de 2007]
- McElvenny D, Darnton A, Price M, Hodgson J. 2005. Mesothelioma mortality in Great Britain from 1968 to 2001. *Occup Med.* 55:79-87.
- Tossavainen A. 1997. Asbestos, asbestosis and cancer: the Helsinki criteria for diagnosis and attribution. Consensus report. *Scand J Work Environ Health.* 23:311-316
- . 2004. Global use of asbestos and the incidence of mesothelioma. *Int J Occup Environ Health* 10:22-5.
- Virta R. 2005. Mineral commodity summaries. Asbestos, US Geological Survey. Disponible en internet: <http://www.minerals.usgs.gov> [Consultado en noviembre de 2007]