

Enfermedades Pulmonares Relacionadas con la Exposición a Asbesto

ASBESTOS-RELATED LUNG DISEASES

Gustavo Contreras Tudela

MD. Especialista en Enfermedades Respiratorias

Jefe de la Unidad de Enfermedades Respiratorias del Hospital del Trabajador Santiago

Director Ejecutivo de la Fundación Científica y Tecnológica, ACHS.

RESUMEN

La evidencia científica actual finalmente sustenta sólidamente las propuestas de término del uso del Asbesto en el mundo. Muchos países han procedido de acuerdo a lo recomendado por la ciencia, pero muchos otros aún siguen produciendo y usando este mineral. Este artículo revisa los aspectos más relevantes de las enfermedades pulmonares asociadas a la exposición a Asbesto y aborda someramente los temas pendientes tanto en lo relacionado con el control de la contaminación ambiental como en el manejo de los afectados por la fibra.

(Contreras, G. 2006. Enfermedades Pulmonares Relacionadas con la Exposición a Asbesto. Cienc Trab, jul-sep; 8 (21): 117-121)

Descriptores: ASBESTO/EFFECTOS ADVERSOS; ASBESTOSIS/ PREVENCIÓN Y CONTROL, NEUMOPATÍAS, CONTAMINACIÓN AMBIENTAL/ PREVENCIÓN Y CONTROL; CHILE.

ABSTRACT

Current scientific knowledge strongly support the ban of Asbestos in the world. Many countries had already banned the use of Asbestos in any form, but still many others produce and use these minerals. This article review the most relevant aspects of Asbestos related lung diseases and overview the most important themes that need further studies such as control of Asbestos in the environment and better treatment of sick patients.

Descriptors: ASBESTOS/ADVERSE EFFECTS; ASBESTOSE/PREVENTION & CONTROL; LUNG DISEASES; ENVIRONMENTAL POLLUTION /PREVENTION & CONTROL; CHILE.

INTRODUCCIÓN

Tras muchos años de investigación científica, la balanza se ha inclinado finalmente hacia el término del uso del Asbesto en el mundo. Queda mucho camino por recorrer, muchas enfermedades que tratar y muertes que lamentar, pero la evidencia señala claramente que este riesgo debe y puede ser evitado.

Aun cuando existe mucha información y gran parte de la población tiene acceso a ella en Internet, se ha considerado importante hacer un resumen de los aspectos más relevantes de las enfermedades relacionadas con el Asbesto puesto que su presencia y efectos persistirán por décadas, aunque el uso haya sido prohibido como en el caso de Chile.

Asbesto

Es un mineral que naturalmente se dispone en forma de fibras (largo al menos tres veces el ancho) lo que lo hace muy útil para ser tejido o formar mallas y otorgar consistencia (Becklake 1998) a otros productos como el cemento. El Asbesto es resistente a la tensión, calor y productos químicos, características que lo hacen muy adecuado para generar ropa de protección y elementos aislantes o resistentes a la corrosión, pero al mismo tiempo lo convierten en un elemento con alta persistencia en el ambiente. Los depósitos de Asbesto se distribuyen en todo el mundo, y en el 2002 la producción alcanzó a los 2.000.000 de toneladas (figura 1) (Tossavainen 2006).

Figura 1.

El Asbesto es aún producido en grandes cantidades en el mundo.



Correspondencia / Correspondence

Dr. Gustavo Contreras T.

Director Ejecutivo

Fundación Científica y Tecnológica, ACHS

Diagonal Paraguay 029, piso 4

Santiago, Chile

Tel: (562) 685-2961 • Fax: (562) 685-2963

e-mail: gcontreras@achs.cl

Recibido: 24 de julio 2006 / Aceptado: 31 de agosto 2006

EXPOSICIÓN

Los seres pueden entrar en contacto con el Asbesto por una de tres vías. Se puede inhalar, ingerir o contactar con la piel. Si bien se han descrito lesiones en esta última y en el tubo digestivo, la mayor cantidad de efectos adversos ocurren en los bronquios, pulmones y pleura.

Las fuentes de exposición son múltiples, pero desconocidas para la mayor parte de la población. La extracción del mineral es una de las fuentes importantes de exposición, pero con el avance del conocimiento sobre los riesgos y de las técnicas extractivas, son pocas las personas que se exponen en esta actividad. La manufactura ha sido fuente muy importante de exposición de los trabajadores, pero los mismos fenómenos de desarrollo humano han llevado a que sea posible producir elementos de Asbesto cemento sin que los trabajadores se expongan a la fibra. Desde esta perspectiva, el Asbesto puede considerarse un elemento peligroso para la salud humana, pero perfectamente controlable, y de ahí nace el concepto de "uso seguro del Asbesto" que promueven las compañías productoras o manufactureras de Asbesto. En su momento, la Organización Internacional del Trabajo endosó esta postura en su Convención sobre el Asbesto de 1986 (ILO 1986).

Desafortunadamente, el resto de la población desconoce los posibles efectos de la exposición a Asbesto, por lo que no adopta (ni pueden adoptar en muchos casos) ninguna medida de protección. Los depósitos minerales pueden contaminar el aire y las fuentes de agua, fenómenos que pueden repetirse por causa del uso humano del Asbesto. Por ejemplo, la contaminación del aire por las emanaciones desde las plantas manufactureras es un hecho conocido y el que ha causado mayor preocupación en la opinión pública en Chile (Chile. MINSAL 1999). El uso de tuberías de Asbesto cemento para conducir agua potable provoca ingesta inadvertida de fibras de Asbesto. Los productos manufacturados constituyen la mayor fuente de contaminación, la que ocurre durante el proceso de instalación, uso y eliminación de productos que contienen este mineral. Por ejemplo, durante el proceso de instalación de frenos de Asbesto en vehículos motorizados se expone el trabajador que efectúa el cambio de los elementos de frenado; durante el uso de éstos, se desprenden fibras que contaminan el aire, especialmente de las ciudades; y, al caer en desuso, los elementos de Asbesto quedan expuestos al ambiente permitiendo la dispersión de partículas por el aire. Este fenómeno se repite una y otra vez con cada uno de los productos que contienen Asbesto, sin que los trabajadores que los manipulan ni los usuarios de dichos productos tengan conciencia del riesgo que ellos y quienes los rodean sufren. Desde esta perspectiva, no es posible plantear una política de uso seguro del Asbesto, lo que finalmente ha sido refrendado por la Organización Internacional del Trabajo (ILO 2006).

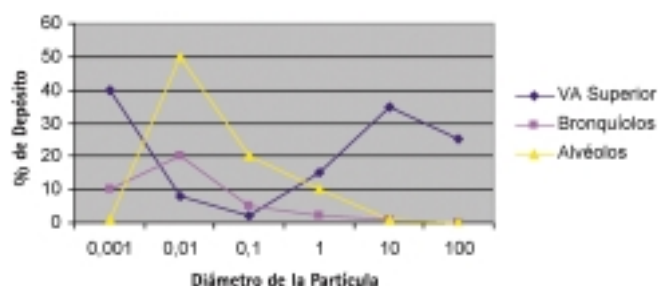
FISIOPATOLOGÍA

Aun cuando el uso común de los términos refiere a los bronquios y pulmones como "sistema respiratorio", la fisiología enseña que esto es incorrecto. La "respiración" es el fenómeno de utilización del oxígeno como fuente energética y ocurre al interior de la mitocondria. El rol principal del pulmón es permitir el ingreso del oxígeno (y la salida de CO₂) al torrente sanguíneo, proceso conocido como "transferencia"; los bronquios y vías aéreas superiores son las encargadas de conducir y acondicionar el aire que ingresa a los pulmones. Los mecanismos utilizados para limpiar el aire inspirado son extre-

madamente complejos de explicar en términos de la física involucrada, pero muy sencillos de recordar.

El aire inspirado penetra en las fosas nasales donde los cilios y vellos atrapan gran parte de las partículas de gran tamaño; más atrás, los cornetes y faringe facilitan los flujos turbulentos y de alta velocidad incrementando el proceso de impacto de partículas en las paredes de la vía aérea. El flujo turbulento continúa en las vías aéreas principales para disminuir recién en el nivel de los bronquiolos. En este nivel se produce también una importante disminución de la actividad mucociliar de las vías respiratorias comparada con la gran actividad que se observa en los bronquios y vías aéreas superiores. En los bronquiolos terminales, respiratorios y, especialmente en los alvéolos, el fenómeno principal es el de depósito. A partir de los bronquiolos respiratorios, desaparece el fenómeno de limpieza mucociliar y es reemplazado por la fagocitosis ejercida por los macrófagos. En este complejo y eficiente mecanismo, el tamaño y características aerodinámicas de las partículas inhaladas es fundamental. La relación entre todas estas variables fue resumida por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICPR) en 1994 (Lippman 1998). En las vías aéreas superiores (figura 2) se retiene un alto porcentaje de partículas de gran tamaño (sobre 5 micrones), aquellas de entre 1 y 0,01 micrones no se depositan, pero sí lo hacen partículas de menor tamaño. En los bronquios dotados de epitelio ciliar, se depositan partículas de menos de 1 micrón, en tanto en los alvéolos se depositan partículas de menos de 10 micrones. El depósito de partículas finas y ultrafinas se debe principalmente a que en todas las regiones de las vías aéreas es posible encontrar zonas de flujo muy lento que permite que este tipo de partículas, cuya masa les impide impactarse, finalmente se depositen en las paredes; a ello debe agregarse la capacidad de atrapar partículas por mecanismos electrostáticos (Lippman 1998).

Figura 2.
Depósito de partículas por regiones de las vías aéreas.



Dependiendo de las características aerodinámicas de las partículas, especialmente su tamaño, y de los complejos mecanismos de limpieza de las vías aéreas, las partículas se depositan con distinta intensidad en ellas.

Dependiendo del lugar donde ocurra el depósito de fibras de Asbesto son las patologías que se pueden generar. Como principio fundamental hay que recordar que las formas de respuesta del organismo se pueden sistematizar en respuestas inflamatorias alérgicas, inflamatorias no alérgicas y respuestas carcinogénicas. En el caso del Asbesto, éste no puede inducir una respuesta alérgica, por lo que los otros dos mecanismos son los que explican las enfermedades asociadas a la exposición a este mineral.

En los bronquiolos y bronquios terminales la acumulación de fibras de Asbesto puede inducir tanto una bronquitis crónica como un cáncer broncogénico. Aunque infrecuentes, la bronquitis crónica ha

sido descrita con relación a la exposición a Asbesto, así como también se han comunicado casos de enfermedad de la pequeña vía aérea generados por fibrosis limitada a la región peribronquiolar. Respecto del cáncer de bronquios, éste no se describe separadamente del pulmonar; sin embargo, no debe olvidarse que el Asbesto ha sido relacionado con todos los tipos de cáncer que se generan en el pulmón, incluidos los de origen bronquial (Rantanen 2006).

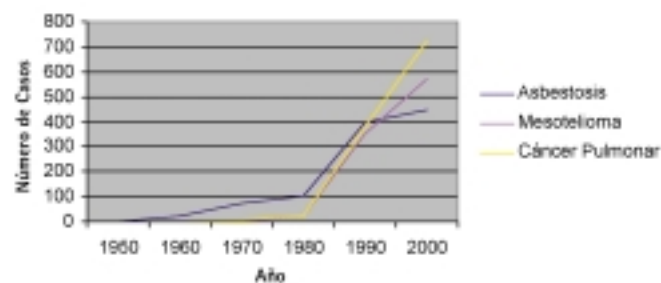
En el parénquima pulmonar, la reacción inflamatoria es producida fundamentalmente por la fagocitosis incompleta, es decir, macrófagos que tratan de incorporar a su sistema lisosomal fibras de tamaño demasiado grande. Se provoca así una inflamación difusa que culmina en un proceso intenso de fibrosis difusa. Esta condición es la Asbestosis.

Cinco hipótesis proponen explicar la capacidad del Asbesto para generar cáncer pulmonar (Straif 2006):

- Las fibras generan radicales libres que dañan el DNA.
- Las fibras interfieren físicamente con la mitosis celular.
- Las fibras estimulan la proliferación de células blanco.
- Las fibras provocan una inflamación crónica con liberación de citoquinas y factores de crecimiento favoreciendo la aparición de células cancerosas.
- Las fibras actúan como co-carcinógenos o transportan carcinógenos al pulmón.

En Alemania se consumió un promedio de 200.000 toneladas de Asbesto por año en el período 1960 a 1980, eliminándose su uso en los 90. A partir de los años 50 comienzan a aparecer los casos de Asbestosis, 20 años más tarde comienzan a incrementar los casos de cáncer pulmonar y 10 años más tarde, en la década de 1980, lo hace el mesotelioma. En el 2000, se contabilizan 450 casos de Asbestosis, 570 de mesotelioma y 720 de cáncer pulmonar, siguiendo una tendencia al alza cuya declinación aún no se vislumbra (figura 3) (Tossavainen 2006).

Figura 3.
Enfermedades pulmonares y asbesto en Alemania.



El uso de Asbesto comenzó en los años 1950 en Alemania y se mantuvo en alrededor de 200.000 toneladas anuales entre 1960 y 1980. La Asbestosis aparece muy pronto en la población alemana, seguida por el cáncer pulmonar y el mesotelioma 2 y 3 décadas más tarde respectivamente. En el caso de las tres enfermedades, la tendencia es aún en ascenso.

Cuando el Asbesto alcanza la pleura nuevamente desencadenará uno o ambos tipos de respuestas. La inflamación no alérgica se traducirá en una pleuritis generalmente asintomática y que, al ser observada casualmente, se manifiesta por un derrame pleural cuya etiología finalmente no se identifica y cura con o sin secuelas pleurales. Otro tipo de reacción pleural son las placas pleurales que están constituidas sólo por tejido fibroso. No existe evidencia que relacione el derrame pleural con las placas pleurales, por lo que se

presume son eventos independientes. Del mismo modo, éstas son consideradas fenómenos no relacionados con la Asbestosis ni con el mesotelioma. Este último es el evento más trágico en la historia de exposición humana al Asbesto, ya que no existen a la fecha mecanismos que permitan su detección temprana y su pronóstico al momento del diagnóstico suele ser muy malo (algunos meses de sobrevivida). Las terapias quirúrgicas, químicas y biológicas no han dado resultados a la fecha. Dos características adicionales contribuyen a generar un cuadro más desalentador. Por una parte, el período de latencia entre la exposición y el inicio del mesotelioma es muy largo, generalmente sobre 30 años, por lo que se presume que muchos casos no son diagnosticados porque ocurren en gente anciana que tiene menos acceso a los sistemas de salud. Por lo mismo, la relación causa-efecto puede haberse perdido si es que el paciente tuvo una exposición no muy prolongada o no consciente al Asbesto. Por otra parte, no ha sido posible establecer una relación entre la dosis (cantidad inhalada de Asbesto) y la aparición del mesotelioma, por lo que se asume que exposiciones sin importancia pueden provocar cáncer.

Una condición que por el momento se clasifica como de origen pleural y cuya utilidad es dar mayor sustento al diagnóstico por scanner de tórax de una Asbestosis, son las atelectasias redondas que, como su nombre lo indica, son colapsos del parénquima pulmonar. Lo que aparentemente ocurre es que la reacción de la pleura visceral ante el Asbesto genera un proceso que se invagina hacia el pulmón curvándose sobre sí mismo, provocando la atelectasia y el aspecto "redondo" del mismo.

Cada país dispone de legislaciones que utilizan o utilizaron para definir un nivel "seguro" de exposición a Asbesto. En Chile la norma indicaba que, independientemente del tipo de fibra, la concentración máxima permitida era de 0,1 fibras por centímetro cúbico, es decir, 100 fibras por litro. Si se considera que un sujeto promedio ventila 7 litros por minuto, esta norma permitía el ingreso de 700 fibras por minuto y 378.000 por jornada laboral. Dependiendo del punto de vista, esta cifra puede ser considerada alta o baja, pero no debe olvidarse que su objeto era disminuir a un rango aceptable la posibilidad de que el trabajador desarrollara una Asbestosis, enfermedad para la cual existe mayor evidencia de que la dosis es importante. Con relación al cáncer pulmonar y al mesotelioma, no existen cifras seguras de exposición a la fibra.

CLASIFICACIÓN

Entre las clasificaciones más usadas se encuentra aquella que subdivide las enfermedades relacionadas a la inhalación de Asbesto en malignas y no malignas (Becklake 1998), Tabla 1.

Tabla 1.
Condiciones y Enfermedades Relacionadas a la Inhalación de Asbesto.

Tipo	Órgano Afectado	Enfermedad o Condición
No Maligna	Pulmón	Asbestosis
		Enfermedad de la Pequeña Vía Aérea
		Bronquitis Crónica
	Pleura	Placas pleurales
		Reacciones víscero-parietales que incluyen los derrames pleurales benignos, la fibrosis pleural difusa y las atelectasias redondas
Maligna	Pulmón	Cáncer pulmonar (todos los tipos)
	Pleura	Mesotelioma

Sin duda que esta clasificación usa el término “maligno” como sinónimo de cáncer, pero en la práctica clínica sólo los derrames pleurales, placas y atelectasias redondas pueden ser consideradas enfermedades benignas ya que no producen molestias ni incapacidad a quien las sufre. La Asbestosis, bronquitis crónica y enfermedad de la pequeña vía aérea pueden ocasionar gran incapacidad en los pacientes, la que finalmente causará la muerte en un período más prolongado que los carcinomas. Esta consideración ha sido implícitamente acogida en la legislación chilena (Chile. Ministerio del Trabajo, 1968) donde no se reconoce a estas enfermedades como causantes de incapacidad laboral. Recogiendo estas observaciones, se propone una clasificación alternativa. Tabla 2.

Tabla 2.
Condiciones y Enfermedades Relacionadas a la Inhalación de Asbesto.

Tipo	Órgano Afectado	Enfermedad o Condición
No Incapacitantes	Pleura	Placas pleurales
		Reacciones víscero-parietales que incluyen los derrames pleurales benignos, la fibrosis pleural difusa y las atelectasias redondas
Incapacitantes	Vías aéreas	Enfermedad de la Pequeña Vía Aérea Bronquitis Crónica
	Pulmón	Asbestosis
		Cáncer pulmonar (todos los tipos)
	Pleura	Mesotelioma

DIAGNÓSTICO

Las personas expuestas o que se han expuesto a Asbesto deberían ser evaluadas regularmente con base en la magnitud de la exposición. Dado que al menos el riesgo de Asbestosis está relacionado con la dosis de exposición, es posible plantear que tales evaluaciones pueden variar en periodicidad. El mayor riesgo de cáncer, especialmente si el paciente ha sido además fumador, no justifica claramente una mayor frecuencia de control, ya que no se ha demostrado que ello mejore el pronóstico ni del cáncer pulmonar ni del mesotelioma. La aparición de nuevas sustancias asociadas a este tipo de cáncer y el avance de las técnicas de genética y epigenética podrían cambiar esta aseveración en los próximos años.

Los controles periódicos resultan más útiles si incorporan una radiografía de tórax de alta resolución (OIT 2000), ya que ésta puede mostrar un derrame pleural asintomático o el inicio de una Asbestosis; sin embargo, la tomografía axial computarizada o scanner de tórax es una herramienta francamente superior para los mismos propósitos. La tomografía permite apreciar estados más iniciales de fibrosis pulmonar y la presencia de atelectasias redondas o placas pleurales invisibles en la radiografía convencional. Esta mayor capacidad de la tomografía no debe ser considerada, sin embargo, el único argumento a considerar en el diseño de programas de control periódico de personas expuestas a Asbesto. Los programas de monitoreo periódico, al igual que cualquier otro programa de salud pública, deben combinar aspectos como costo-beneficio, factibilidad y daños potenciales al sujeto objeto del monitoreo.

La presencia de alguna anomalía, tanto en el examen médico como en la radiografía o tomografía de tórax, obligarán al uso de otras herramientas diagnósticas como análisis del líquido y biopsia

pleural en el caso los derrames, biopsias pulmonares o pleurales en caso de dudas diagnósticas o sospecha de cáncer y estudios de diseminación en caso de confirmarse esta última.

TRATAMIENTO

No existe tratamiento para ninguna de las enfermedades relacionadas con exposición a Asbesto, lo que hace resaltar la necesidad de prevenir la aparición de ellas y que finalmente lleva a recomendar la no exposición al Asbesto.

El apoyo que el médico puede brindar a quienes sufren de alguna de estas enfermedades es tranquilidad en el caso de enfermedades no incapacitantes de la pleura y manejo del dolor en el raro evento de que el derrame lo provoque.

En el caso del mesotelioma, el médico deberá ser suficientemente empático con su paciente para lograr que éste acepte su condición y asistirlo con terapias de control del dolor y de la insuficiencia respiratoria que lo complicarán en las etapas finales de la enfermedad.

En el resto de las enfermedades, el paciente se incorporará al gran grupo de las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC) para las que se debe proveer profilaxis de las complicaciones infecciosas, manejo de los episodios agudos de descompensación (generalmente infecciosos) y rehabilitación integral. La tabla 3 resume lo ya señalado.

Tabla 3.
Tratamiento para las Condiciones Asociadas a Enfermedades Relacionadas a la Inhalación de Asbesto.

Enfermedad	Tratamiento
Placas pleurales	Ninguno
Reacciones víscero-parietales que incluyen los derrames pleurales benignos, la fibrosis pleural difusa y las atelectasias redondas	Manejo del dolor en el caso del mesotelioma o de derrame
Mesotelioma	
Enfermedad de la Pequeña Vía Aérea Bronquitis Crónica Asbestosis	Corticoides de uso tópico Profilaxis de infecciones virales o bacterianas Mucolíticos Antibióticos (sobreinfección) Rehabilitación muscular general y respiratoria Oxigenoterapia
Cáncer pulmonar (todos los tipos)	Cirugía, quimioterapia o radioterapia según el subtipo celular

LO QUE FALTA

Los temas pendientes en torno al Asbesto se pueden dividir en dos grandes grupos.

Por una parte, se debe avanzar en la eliminación total de la exposición humana a la fibra. Esta tarea, a su vez, tiene dos vertientes; aquella que dice relación con la prohibición de uso del Asbesto en todo el mundo y la relacionada con la eliminación segura del Asbesto ya incorporado a la sociedad. El proceso de retirar el Asbesto ya incorporado en maquinarias, edificios u otros genera una alta contaminación ambiental la que, para ser controlada, requiere de inversiones muy costosas. En este contexto, parece más seguro mantener el Asbesto celosamente guardado dentro de los productos de los que forma parte. Por ejemplo, parece más conve-

niente cubrir las techumbres con elementos sellantes en lugar de reemplazarlos. En el caso de que el Asbesto pueda o deba ser eliminado, se debe devolver a su lugar de origen, la tierra, donde podrá persistir por años sin causar daño a más personas. Por otra parte, se debe avanzar en el diagnóstico precoz y tratamiento de las enfermedades relacionadas al Asbesto y que provocan incapacidad, en especial de los cánceres pulmonares y pleurales. En la detección precoz del mesotelioma dos sustancias

aparecen como prometedoras. La Proteína Sérica Relacionada a Mesotelina (serum mesothelin-related protein, SMRP) y la Osteopontina son marcadores biológicos de reciente desarrollo y pudieran, en un futuro cercano, utilizarse para detectar mesotelioma precozmente (Robinson y Lake 2005). En la línea del manejo del cáncer, la investigación sobre las células troncales de estos, parece ser una alternativa muy factible de control de la enfermedad.

REFERENCIAS

- Becklake M. 1998. Asbestos-Related Diseases. In: Encyclopedia of Occupational Health and Safety. 4th ed. Part I, Chapter 10. Geneva: International Labour Office. Disponible en internet: <http://www.ilo.org/encyclopedia/?doc&nd=857400201&nh=0>. (accesado el 20/07/2006).
- Chile. Ministerio del Trabajo. 1968. DS 109 1968. Aprueba Reglamento para la Calificación y Evaluación de los Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, de Acuerdo a lo dispuesto en la Ley 16.744. Stgo, Chile: Diario Oficial de Chile del 7 junio.
- . Ministerio de Salud. 1999. DS 594/1999. Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Stgo, Chile: Diario Oficial de Chile del 29 de abril de 2000.
- International Labour Office. 1986. C162 Asbestos Convention 1986. Conference 72. Geneva.
- . 2006. D132 Committee on Safety and Health International Labour Office, Conference 95. Geneva.
- Lippman M. 1998. Structure and function [en línea]. En: Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 4th ed. Part I, Chapter 10. Geneva: International Labour Office Disponible en Internet: <http://www.ilo.org/encyclopedia/?d&nd=857400191&prevDoc=857400016>. (Accesado el 25/07/2006)
- Organización Internacional del Trabajo. 2000. Guías para el uso de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT. Ginebra: OIT.
- Rantanen J. 2006. Criteria for Attribution of Lung Cancer to Asbestos. In: Asbestos Symposium for Latin American Countries – ASLAC, 25 - 27 Abril 2006, São Paulo, Brasil.
- Robinson BW, Lake RA. 2005. Advances in Malignant Mesothelioma. N Engl J Med. Oct 13; 353(15): 1591-603.
- Straif K. 2006. IARC and WHO evaluations on the Carcinogenicity of Asbestos. In: Asbestos Symposium for Latin American Countries – ASLAC, 25 al 27 de abril 2006, São Paulo, Brasil.
- Tossavainen A. 2006. Asbestos In The World: Production, Use And Incidence Of Asbestos-Related Diseases. In: Asbestos Symposium for Latin American Countries – ASLAC, 25 al 27 de abril 2006, São Paulo, Brasil.