

Enfermedades respiratorias en trabajadores expuestos al polvo laterítico

Respiratory diseases in workers exposed to lateritic dust

Dr. Raúl Vega Matos,^I Dr. Juan Carlos Rodríguez Vázquez^{II}

^I Hospital General "Dr. Guillermo Luis Fernández". Moa, Cuba.

^{II} Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la inhalación sostenida de polvos inorgánicos en el ambiente laboral puede originar diversas enfermedades respiratorias, conocidas como enfermedades pulmonares de origen ocupacional.

Objetivo: determinar la asociación entre la exposición prolongada al polvo de mineral laterítico y la ocurrencia de enfermedades respiratorias en los trabajadores expuestos.

Métodos: se realizó un estudio observacional, analítico, de cohorte, prospectivo durante los años 2003 al 2012 en una empresa productora de níquel y cobalto, en el municipio Moa.

Resultados: predominó el sexo masculino con 91,73 % y el grupo etario más afectado fue el de 45-49 años. De los trabajadores expuestos, 44 presentaron alguna enfermedad respiratoria, con un riesgo relativo de 5,59 y fracción atribuible de 0,8333. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la neumoconiosis y la infección respiratoria por micobacterias atípicas, se presentaron en el 61,36 %, 22,72 % y 13,63 % de los pacientes, respectivamente.

Conclusión: se halló una asociación estadísticamente significativa entre la exposición al polvo de mineral laterítico y la ocurrencia de enfermedades respiratorias en los trabajadores expuestos.

Palabras clave: enfermedades respiratorias, polvo de mineral laterítico, neumoconiosis, EPOC, asma ocupacional.

ABSTRACT

Introduction: sustained inhalation of inorganic dust at the workplace can cause various respiratory diseases, known as lung disease of occupational origin.

Objective: determine the association between prolonged exposure to dust from lateritic ore and the occurrence of respiratory disease in exposed workers.

Methods: an observational, analytical, cohort study was performed prospectively from 2003 to 2012 in a nickel and cobalt factory, in Moa municipality.

Results: male prevailed (91.73 %) and the most affected age group was 45-49 years. 44 out of the exposed workers had respiratory disease, with a relative risk of 5.59 and 0.8333 attributable fractions. Chronic obstructive pulmonary disease, pneumoconiosis and respiratory atypical mycobacterial infection, occurred in 61.36 %, 22.72 % and 13.63 % of patients, respectively.

Conclusions: a statistically significant association between exposure to dust from lateritic ore and the occurrence of respiratory disease in exposed workers was found.

Keywords: respiratory diseases, lateritic ore dust, pneumoconiosis, COPD, occupational asthma.

INTRODUCCIÓN

Muchos de los contaminantes atmosféricos más perjudiciales para la salud de los trabajadores se producen en el entorno laboral, los que causan diversas enfermedades respiratorias, llamadas de origen ocupacional (EROO), las cuales representan una causa importante de mortalidad y discapacidad. La frecuencia y distribución de las EROO dependen de factores económicos y sociales; así como de los recursos naturales del país. La innovación industrial, unida al conocimiento de los efectos nocivos de viejos agentes, ha propiciado su sustitución por nuevas sustancias. Esta circunstancia ha modificado el espectro clásico de las EROO: el asma ocupacional surgió como la enfermedad más frecuente en detrimento de las neumoconiosis. Además, la contribución de los contaminantes laborales al desarrollo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y de neoplasias, es una de las preocupaciones actuales.¹

El asma relacionada con el trabajo se ha convertido en la neumopatía de origen laboral crónica más frecuente en los países desarrollados, en los que supone aproximadamente el 15 % de todos los casos de asma de inicio en la edad adulta, y el asma empeorada por el trabajo se produce en el 25-52 % de los trabajadores asmáticos. Se estima que la contribución del polvo, el humo y los gases a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), en el puesto de trabajo, es del 15 % de origen laboral.^{2,3}

La sospecha diagnóstica descansa en el antecedente de una exposición, en las manifestaciones clínicas crónicas y leves, y en la exclusión de otras enfermedades. La historia laboral es una herramienta esencial para el diagnóstico.⁴ La adopción de medidas de prevención, ya sea por la intervención de las instituciones, por el hecho de introducir grandes mejoras en las condiciones de trabajo, reducir los valores

permitidos de polvo respirable como por los programas de vigilancia para alcanzar un diagnóstico temprano de la enfermedad, han conseguido disminuir notablemente las cifras de morbilidad y mortalidad.¹

La Industria Cubana del Níquel tiene más de 70 años de existencia. En la actualidad cuenta con dos fábricas productoras de níquel, las cuales utilizan como materia prima el mineral laterítico y emplean a más de 13 000 trabajadores. El mineral es extraído de las minas lateríticas a cielo abierto. Desde aquí es transportado hasta la fábrica donde se realiza el proceso de producción. Como resultado, el hombre queda expuesto a las altas concentraciones de polvo derivado del mineral laterítico durante el proceso de extracción, transporte y procesamiento del mineral hasta la obtención de los productos finales.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, de cohorte, prospectivo, en una empresa productora de níquel y cobalto, ubicada en el municipio Moa, de la provincia Holguín, durante los años 2003-2012. El universo de estudio estuvo constituido por 1 480 trabajadores, con 5 años o más de labor en la referida empresa. Del universo se estudiaron dos grupos, uno de 242 trabajadores expuestos al polvo del mineral laterítico y otro, compuesto por 123 trabajadores no expuestos. Cada grupo fue seleccionado mediante un muestreo no probabilístico intencional.

Criterios de inclusión

- Ser trabajador de la empresa productora de níquel y cobalto "Ernesto Che Guevara".
- Tener 5 años o más de labor en la empresa.
- No ser fumador.
- No tener antecedentes de enfermedad respiratoria previa.

Para confirmar la existencia o no de enfermedades respiratorias relacionadas con la exposición al polvo del mineral laterítico, a cada trabajador se le realizó hemograma, radiografía de tórax y prueba funcional respiratoria, según lo recomienda la Organización Mundial de la Salud; además se revisó su historia clínica ocupacional.⁵

Las pruebas funcionales respiratorias se realizaron según las normas recomendadas al respecto por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR).⁶ Para evaluar y codificar las radiografías de tórax que resultaron alteradas, se aplicó la clasificación internacional de radiografía para las neumoconiosis de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) del año 2000.⁷

Las concentraciones y los niveles de los contaminantes en el medio ambiente laboral asociados al mineral laterítico, fueron obtenidos de las mediciones realizadas en diferentes momentos por especialistas del Instituto Superior Minero Metalúrgico.⁸ Se tomaron los valores de referencia recomendados por las normas

cubanas NC 872: 2011 Seguridad y Salud en el Trabajo–Sustancias Nocivas en el Aire de la Zona de trabajo–Evaluación de la Exposición Laboral–Requisitos Generales.⁹

Los datos obtenidos fueron analizados por métodos automatizados. Para el procesamiento de la información se utilizaron estadígrafos descriptivos como distribuciones de frecuencias absolutas y relativas, análisis porcentual y media aritmética; así como, estadígrafos de estadística inferencial para el cálculo del riesgo relativo y fracción atribuible. Se construyeron intervalos de confianza con un nivel de significación del 1% y se determinó la significación estadística por medio de la prueba chi cuadrado.

RESULTADOS

El comportamiento de la muestra según edad y sexo evidenció el predominio del sexo masculino (91,73 %). Los grupos etarios más encontrados fueron los de 45-49, seguido por el de 50-54 años que estuvieron representados por el 36,36 % y el 21,48 %, respectivamente. En ambos grupos existió predominio del sexo masculino ([tabla 1](#)). Se obtuvo una razón masculino/femenino de 11/1.

Tabla 1. Distribución de los trabajadores, según grupo etario y sexo

Grupos etarios	Masculino		Femenino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
35-39	22	9,90	0	0,0	22	9,09
40-44	48	21,62	4	20,0	52	21,48
45-49	82	36,93	6	30,0	88	36,36
50-54	48	21,62	4	20,0	52	21,48
55-59	17	7,65	6	30,0	23	9,50
60-64	4	1,80	0	0,0	4	1,65
65-69	1	0,45	0	0,0	1	0,41
Total	222	100	20	100	242	100

Del total de trabajadores estudiados, 48 presentaron alguna enfermedad respiratoria; de ellos, 44 pertenecían a la cohorte de expuestos y 4 a la de los no expuestos, el valor del riesgo relativo fue 5,59. Esto permitió constatar una asociación positiva entre la exposición al polvo de mineral laterítico y la ocurrencia de las enfermedades respiratorias en los trabajadores expuestos. Se demuestra también que existe asociación estadísticamente significativa entre la exposición al polvo del mineral laterítico y la ocurrencia de enfermedades respiratorias en los trabajadores expuestos, con un nivel de confianza de 99,9 %. La fracción atribuible en los expuestos (FAe) fue 0,8333, lo que significa que el 83,33 % de las enfermedades en los expuestos se debe a la exposición ([tabla 2](#)).

Tabla 2. Distribución de los trabajadores, según estado de salud

	Enfermos	No enfermos	Total
Expuestos	44	198	242
No expuestos	4	119	123
Total	48	317	365

Riesgo relativo: 5,59. χ^2 0,001= 10,83 (99,9 %).
FAe: 0,8333= 83,33.

Las enfermedades que aparecieron en la cohorte de trabajadores expuestos, ponen en evidencia el predominio de la EPOC, lo que se constató en 27 trabajadores (11,15 %) de los expuestos (tabla 3).

Tabla 3. Enfermedades respiratorias en los trabajadores expuestos

Enfermedades	No.	%
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	27	11,15
Neumoconiosis	10	4,13
Infección respiratoria por micobacterias atípicas	6	2,48
Bronquiectasia	2	0,83
Asma ocupacional	1	0,41

Un paciente pudo tener una o más enfermedad.

El área de Hornos de Reducción fue donde más enfermos se encontraron (16 pacientes). A continuación se ubicaron las de Calcinación y Sínter, respectivamente (tabla 4).

Tabla 4. Distribución de los trabajadores enfermos, según área de trabajo

Área de Trabajo	No.	%
Hornos de Reducción	16	36,36
Calcinación y Sínter	13	29,75
Mina	10	22,73
Cobalto	3	6,81
Preparación de Mineral	2	4,75
Total	44	100

La distribución, según tiempo de exposición, mostró que los primeros trabajadores enfermos se presentaron después de 6 años de exposición (3 trabajadores). Se evidencia que el 72,72 % correspondió a los enfermos que tenían de 10 a 18 años de exposición al polvo del mineral laterítico. El número de enfermos se incrementa a medida que aumenta el tiempo de exposición. El tiempo medio de aparición de las enfermedades fue de 14,33 años (tabla 5).

Tabla 5. Distribución de los enfermos, según tiempo de aparición de la enfermedad

Tiempo de exposición (años)	No.	%
6	3	6,82
7	2	4,55
8	3	6,82
10	4	9,09
12	5	11,36
13	1	2,27
14	4	9,09
15	5	11,36
16	6	13,64
17	5	11,36
18	4	9,09
22	1	2,27
25	1	2,27
Total	44	100

Tiempo medio de aparición de la enfermedad: 14,33 años.

DISCUSIÓN

La distribución de los trabajadores acorde a la edad y el sexo coincide con lo reportado en otras investigaciones, que describen predominio del sexo masculino y del grupo de 40 a 49 años, seguido del grupo de 50 a 59 años, para ambos sexos.^{10,11} Esto puede estar influenciado por el hecho de que en la empresa, en sentido general, predominan los trabajadores del sexo masculino, en especial en los departamentos y áreas vinculados estrechamente con el proceso productivo, donde las labores realizadas son fuertes y en condiciones adversas, que demandan preferiblemente trabajadores jóvenes y del sexo masculino.

Está bien documentado que la exposición a polvos inorgánicos puede causar enfermedades respiratorias, entre ellas la EPOC.² El tercer estudio nacional de salud y nutrición de los Estados Unidos (NHANES), estimó que el 19 % de los casos de EPOC (31 % de los que nunca fumaron) fue atribuido a factores ocupacionales.¹²

Con respecto a esta enfermedad, los autores consideran que los resultados obtenidos guardan relación con la capacidad de producir EPOC de los diferentes contaminantes presentes en el mineral laterítico, fundamentalmente el hierro y la sílice, como lo evidencian los trabajos publicados por otros investigadores.^{4,5,8}

Al analizar el lugar que ocuparon las distintas enfermedades, los resultados de la presente investigación difieren de los reportados por otros autores quienes hallaron que la neumoconiosis era una de las enfermedades originadas en el ambiente laboral por la inhalación mantenida del polvo inorgánico, que afecta a un mayor número de trabajadores expuestos.^{4,13} *Kuper Herrera y Orosco Manso* reportaron también que esta entidad clínica representó la segunda enfermedad broncopulmonar diagnosticada en el Instituto Nacional de los Trabajadores durante el periodo 1988-2006, precedida por el asma ocupacional.¹⁰

Si se tiene en cuenta que la laterita está constituida fundamentalmente por hierro, sílice, aluminio, cromo, manganeso, níquel y cobalto, los cuales están reconocidos en la literatura nacional e internacional por su poder de producir fibrosis pulmonar, los autores de la presente investigación consideran que la neumoconiosis que padecen estos trabajadores es una neumoconiosis por polvos mixtos, teniendo en cuenta que laboran directamente en el proceso de extracción, transporte y procesamiento del mineral laterítico, en áreas donde existen concentraciones elevadas de estos contaminantes del puesto de trabajo.

Lo anteriormente planteado se fundamenta en investigaciones realizadas por diferentes autores, como *Carlos Izaguirre Bonilla*, quien constató que los niveles de concentración de polvos totales son altos para los 3 tipos de determinaciones realizadas: muestras de 15 min, 30 min y 8 horas. Para las concentraciones de los elementos metálicos presentes en el polvo, se encuentran altos valores de concentraciones de níquel, hierro y manganeso, en las muestras de 30 min y las de 8 horas. Comenta, además, que un aspecto de significativa importancia lo constituye que, para el 100 % de los puntos estudiados, las concentraciones de hierro y níquel sobrepasan la concentración máxima admisible, según las normas cubanas.⁸

Con respecto a la asociación entre la exposición a polvos inorgánicos y la ocurrencia de infección respiratoria por micobacterias atípicas, los autores constataron que la mayoría de las investigaciones consultadas hacen referencia a polvos inorgánicos en sentido general, en particular sílice y carbón. En este sentido, *José Antonio Mosquera y Cristina Martínez González* reportan que la tasa de tuberculosis pulmonar entre los trabajadores expuestos a la sílice, alcanza cifras de aproximadamente 1 000 casos por cada 100 000 expuestos, lo que supera las halladas en la población general de zonas endémicas de tuberculosis. Asimismo describen que un amplio estudio realizado en Asturias prueba que la incidencia de la tuberculosis entre los mineros del carbón, triplica la tasa existente en la población no minera de la zona.⁴

Según *Brown*, se reconoce que en presencia de sílice, el bacilo de la tuberculosis se desarrolla más rápidamente porque las partículas de sílice inhaladas dañan las membranas fagolisosomales y de ese modo interfiere con la actividad defensiva de los macrófagos.¹⁴ La acción sinérgica del polvo de sílice durante largo tiempo ha sido responsable de la alta incidencia de tuberculosis en las comunidades mineras.¹⁵ La infección por micobacterias típicas y atípicas son más comunes en esta condición; y la tuberculosis recurrente en mineros, puede relacionarse con reactivación y reinfección (transmitida desde un compañero de trabajo).^{14,16}

No se encontró en la bibliografía consultada algún reporte de la asociación entre la exposición al polvo mineral y la presencia de bronquiectasia por lo que los autores consideran que los resultados obtenidos en el trabajo, en relación con esta enfermedad, constituyen un hallazgo clínico y radiográfico; aunque no se descarta la posibilidad de alguna asociación con las infecciones respiratorias por micobacterias no tuberculosas o con procesos obstructivos bronquiales no identificados en los trabajadores, teniendo en cuenta lo reportado por la literatura consultada.

Según *Xavier Muñoz Gall* y *Ferran Morell*, el asma ocupacional puede llegar a afectar hasta 20 de cada 100 000 hab. y se estima que puede representar entre el 9 y el 15 % de todos los pacientes con un asma bronquial. Recientemente se ha podido establecer que, hasta en el 25 % de los casos de presentación de asma en el adulto, el origen puede ser ocupacional. Hasta la actualidad se han descrito más de 400 agentes causantes de AO.³ *Rosa Vila-Rigat* y otros, de un total de 328 pacientes, reportan que 67 presentaron asma ocupacional, lo que aportó una prevalencia del 18,2 % respecto al total de asmáticos entre 16 y 64 años de la muestra; esta prevalencia fue mayor en hombres que en mujeres.¹⁷

Es criterio de los autores que el número de trabajadores con asma ocupacional constatados en la presente investigación es bajo, si se tiene en cuenta lo comentado en la bibliografía consultada en cuanto a indicadores de incidencia y prevalencia de esta enfermedad. Además, se debe tener presente que el asma ocupacional tiene varios agentes etiológicos, incluidos algunos polvos minerales, específicamente los que contienen níquel, cromo, aluminio y cobalto. Aunque no constituyen uno de los factores más importantes de asma ocupacional, sí pueden provocar la presentación de la misma en los trabajadores expuestos.

Un acápite de especial importancia entre las enfermedades producidas por polvos inorgánicos es el relacionado con el cáncer de pulmón. Al respecto, la literatura reporta que la exposición ocupacional a sustancias como el arsénico, el asbesto o los hidrocarburos aromáticos policíclicos explica el 18 % de los casos de cáncer de pulmón en los hombres y menos del 1 % en las mujeres. Otros factores de riesgo reconocidos son las radiaciones ionizantes, la contaminación atmosférica, metales como el cromo, el níquel u otros compuestos como el formaldehído, entre otros.^{1,2,4}

Llama la atención que durante el período de seguimiento no se diagnosticó ningún trabajador con cáncer de pulmón. Los autores recomiendan que estos trabajadores deben ser estudiados y seguidos por un tiempo más prolongado; que deben llevarse a cabo protocolos de investigación que permitan demostrar la posible asociación de la exposición al polvo del mineral laterítico y la ocurrencia de esta importante causa de morbilidad y mortalidad en el municipio de Moa.

Al abordar la variable tiempo de exposición, *Francisco Segarra Obiol*, plantea que el tiempo de exposición necesario para desencadenar la enfermedad es muy variable: depende de la naturaleza de las partículas inhaladas, intensidad de la exposición, entre otros. Describe que, en general, para las neumoconiosis inorgánicas la duración de la exposición es mayor que para las orgánicas y, en algunas neumoconiosis, cuando la exposición es muy intensa, tiempos de exposición muy breves, de pocos meses por ejemplo, pueden ser suficientes para que aparezca la enfermedad.¹⁸

En relación con la sílice, se reconocen dos formas de presentación crónica, la simple y la complicada, que aparecen tras más de 15 años de trabajos con exposición a la inhalación de sílice cristalina. Y existen dos formas agudas de mal pronóstico: la silicosis acelerada, similar a las formas crónicas, pero que ocurre después de un menor tiempo de exposición (en general de menos de 10 años y que es de evolución rápida) y la silicosis aguda, cuadro similar a una proteinosis alveolar, inducida por exposiciones masivas a la sílice y que tiene elevadas tasas de mortalidad.⁴

Para *Hansell* y otros, el intervalo desde el inicio de la exposición y una latencia larga desde la primera exposición (20-30 años), es característico de las neumoconiosis.¹⁹ *Lorenzo Dus* refiere que en la historia ocupacional es importante recoger el tiempo y grado de exposición, así como el tiempo de latencia que es característicamente prolongado. Los pacientes con asbestosis rara vez desarrollan disnea antes de los 20 o 30 años después de la exposición.²⁰

Los autores comparten el criterio de que el tiempo de exposición para la ocurrencia de la enfermedad respiratoria en los trabajadores ocupacionalmente expuestos a polvos inorgánicos es variable, en lo que desempeñan un papel importante los siguientes elementos: el tipo de polvo al cual está expuesto el trabajador, la concentración de dicho polvo en el ambiente laboral, el uso o no de los medios de protección individual, la calidad del proceso productivo, la tecnología empleada y la susceptibilidad de cada trabajador para padecer o no la enfermedad respiratoria.

Se concluye que las enfermedades respiratorias predominaron en trabajadores jóvenes y del sexo masculino, fundamentalmente, con 10 o más años de exposición al polvo de mineral laterítico. La asociación entre la exposición al polvo de mineral laterítico y la ocurrencia de las enfermedades respiratorias fue estadísticamente significativa. En algunas de las áreas y puestos de trabajo las concentraciones de polvo de mineral laterítico se encuentran por encima de los valores permisibles, según las normas nacionales e internacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez González C, Cruz Carmona JM. Actualización en enfermedad respiratoria y exposición ambiental: una relación invisible. Arch Bronconeumol. 2009 [citado 13 ene 2015]; 45(Supl 1):21-4. Disponible en: www.archbronconeumol.org
2. Tarlo SM. Occupational lung disease. En: Lee Goldman A, Schafer I, eds. Goldman's Cecil Medicine. 24 ed. 2012. p. 567-74. [Internet]. [citado 21 mar 2015]. Disponible en: <http://www.clinicalkey.com>
3. Muñoz Gall X, Morell Brotard F. Asma ocupacional. En: Neumología Clínica. 2010. [Internet]. [citado 21 mar 2015]. Disponible en: <http://www.clinicalkey.com>
4. Mosquera Pestaña JA, Martínez González C. Enfermedades pulmonares por polvos inorgánicos: silicosis y otras neumoconiosis. En: Neumología Clínica. 2010. [Internet]. [citado 2 mar 2015]. Disponible en: <http://www.clinicalkey.com>
5. Wagner Gregory R. Actividades de detección y vigilancia para los trabajadores expuestos a polvos minerales. Ginebra: OMS; 1998. p. 1-67.

6. Casan P, Burgos F, Barberà JA, Giner J. Manual SEPAR de Procedimientos. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). 2002. Pp. 4-15. [Internet]. [citado 5 jul 2015]. Disponible en: <http://www.luzan5.es>
7. Organización Internacional del Trabajo. Clasificación Internacional OIT de Radiografías de Neumoconiosis. 2000 [Internet]. [citado 27 mar 2001]. Disponible en: <http://www.ilo.org/publns>
8. Izaguirre Bonilla C. Influencia de las variables amoniaco, ruido y polvo en el medio ambiente laboral de plantas de la "Empresa Comandante Ernesto Che Guevara". Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Moa; 2004.
9. Normas Cubanas NC 872: 2011 Seguridad y Salud en el Trabajo-Sustancias Nocivas en el Aire de la Zona de trabajo-Evaluación de la Exposición Laboral-Requisitos Generales. [Internet]. [citado 22 ene 2015]. Disponible en: <http://www.nc.cubaindustria.cu>
10. Kuper Herrera S, Orozco Manso JE. Caracterización clínico epidemiológica de las enfermedades broncopulmonares ocupacionales diagnosticadas en el Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. 1988-2006. Rev Cubana Salud y Trabajo. 2007;8(1):46-51.
11. Nelson G, Girdler-Brown B, Ndlovu N, Murray J. Three Decades of Silicosis: Disease Trends at Autopsy in South African Gold Miners. Environmental Health Perspectives. 2010 [citado 5 ene 2015];118(3):421-6. Disponible en: <http://www.clinicalkey.com>
12. Hnizdo E, Vallyathan V. Chronic obstructive pulmonary disease due to occupational exposure to silica dust: A review of epidemiological and pathological evidence. Occup Environ Med. 2003;(60):237-43.
13. Martínez C, Monsó E, Quero A. Enfermedades pleuropulmonares asociadas con la inhalación de asbesto. Una patología emergente. Arch Bronconeumol 2004 [citado 7 feb 2015];40(4):166-77. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org>
14. Brown T. Silica exposure, smoking, silicosis and lung cancer—complex interactions. Occup Med (Lond). 2009 [citado 12 may 2014];59:89-95. Disponible en: <http://www.clinicalkey.com>
15. Sup Jun J, Im Jung J, Rim Kim H, Im Ahn M, Hee Han D, Min Ko J. Complications of pneumoconiosis: Radiologic overview. European Journal of Radiology. 2013 [citado 29 mar 2015];82:1819-30. Disponible en: <http://www.elsevier.com/locate/ejrad>
16. Caminero Luna JA. Infecciones pulmonares por micobacterias no tuberculosas. En: Neumología Clínica. 2010. p. 341-9. [Internet]. [citado 3 feb 2015]. Disponible en: <http://www.elsevier.com/locate/ejrad>
17. Vila-Rigat R. Prevalencia de asma relacionada con el trabajo y su impacto en atención primaria de salud. Arch Bronconeumol. 2014 [citado 3 oct 2014]. Disponible en <http://www.archbronconeumol.org>

18. Segarra Obiol F. Neumoconiosis: generalidades. En: Segarra Obiol F. Enfermedades broncopulmonares de origen ocupacional. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1985. Pp. 211-20.
19. Hansell DM, Lynch DA, McAdams HP, Banker AA. Imaging of diseases of the chest. 5ta. ed. 2010. p. 463-8. [citado 11 dic 2014]. Disponible en: <http://www.elsevier.com/locate/ejrad>
20. Lorenzo Dus MJ, Cases Viedma E. Neumoconiosis. Medicine. 2010 [citado 9 mar 2015];10(64):4415-22. Disponible en: <http://www.clinicalkey.com>

Recibido: 21 de julio de 2015.

Aprobado: 18 de septiembre de 2015.

Dr. *Raúl Vega Matos*. Hospital Docente "Dr. Guillermo Luis Fernández". Avenida Calixto García S/N entre 7 de Diciembre y Carlos J. Finlay. Reparto Caribe. Moa. Holguín, Cuba. vega64@moa.hlg.sld.cu