



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Especialización en Salud en el Trabajo**

Asociación entre la exposición a fibra de vidrio y patología pulmonar

TESIS

Que para obtener el grado de especialista en Salud en el Trabajo.

Presenta:

M.C. Bárbara Mayela Gallegos Dávila

Asesores: M en C. Horacio Tovalín

M en C. María Martha Méndez Vargas

Jurados:

Noviembre 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

I. Resumen	3
1. Introducción	5
2. Planteamiento del problema	6
3. Marco teórico	7
4. Objetivos - Hipótesis	20
5. Métodos	21
5.1 Tipo de estudio	
5.2 Población estudiada	
5.3 Selección de individuos	
5.4 Matriz de variables	
5.5 Instrumentos	
5.6 Procedimientos	
5.7 Matriz de análisis estadístico	
6. Resultados	24
7. Discusión	32
8. Conclusiones	34
9. Bibliografía	36
10. Anexos	39

RESUMEN

A la fibra de vidrio se le conoce como fibras minerales o vítreas, ambas hechas por el hombre. Se dividen en 3 grupos: fibra de vidrio, cerámicas y lana mineral. La fibra de vidrio es una forma de fibra inorgánica que ha sustituido al asbesto en la industria utilizándose como aislante térmico y acústico.

Objetivo: asociar los casos con enfermedad pulmonar profesional y la exposición a aislante térmico de fibra de vidrio.

Método: estudio transversal comparativo, población estudiada conformada por 74 trabajadores, 50 ocupacionalmente expuestos a fibra de vidrio y 24 no expuestos; se les realizó el cuestionario respiratorio de Saint George, telerradiografía de tórax aplicando la clasificación internacional de radiografías de la OIT y espirometría aplicando los predichos para población mexicana de Platino y Cruz Mérida. Se realizó la determinación de fibra de vidrio en el medio ambiente laboral.

Resultados: en las espirometrías la mediana del FVC% en trabajadores expuestos fue de 78.8 y en no expuestos de 81.4; el FEV1% en expuestos de 80.7 y en no expuestos de 86.1. El patrón espirométrico predominante en la población expuesta fue normal con 38% y mixto con 36%, en la población no expuesta el patrón normal predominó con 58.3%. El patrón restrictivo estuvo presente en 16% en expuestos y en 12.5% en no expuestos. Las telerradiografías de tórax mostraron que el 76% de los expuestos presenta profusión 1/0, 1/1 y 1/2, esta misma profusión la presenta el 83.3% de los no expuestos a fibra de vidrio. Así mismo los tipos de opacidades predominantes son s/s con 78% y 91.7% en expuestos y no expuestos respectivamente. En las espirometrías con patrón normal predominan las opacidades s/s en ambas poblaciones estudiadas 38.5% en los expuestos y 54.5% en los no expuestos. En el patrón mixto las opacidades s/p conforman el 83.3% en los expuestos y las opacidades s/s el 31.8% en los no expuestos. En los trabajadores expuestos con patrón espirométrico restrictivo predominan las opacidades s/s con 20.5%, así mismo en los no expuestos con 13.6%. Los trabajadores no expuestos no presentan obstrucción. Al analizar la exposición

acumulada (meses por mg/m³) y patrón espirométrico encontramos que a mayor exposición acumulada mayor es la presencia de alteraciones en la función pulmonar, el 45% de los trabajadores clasificados con mayor exposición presenta patrón mixto, y el 30% patrón restrictivo. El 62.5% de los trabajadores con menor exposición presenta patrón espirométrico normal a 6).

Discusión: la bronquitis es la principal patología producida por exposición a fibra de vidrio, de acuerdo a la bibliografía el patrón espirométrico más frecuentemente encontrado es el obstructivo. En este estudio el patrón más observado fue el mixto. En el grupo de trabajadores con mayor exposición acumulada predomina un patrón mixto y restrictivo muy sugestivo de fibrosis pulmonar, solo presentándose un 5% el patrón obstructivo, lo cual no es concordante con la bibliografía encontrada.

Conclusiones: se confirma la presencia de fibrosis pulmonar en 8 trabajadores expuestos y en 3 no expuestos, estos últimos deberán analizarse para demostrar las causas de asociación con la fibrosis pulmonar encontrada. Los datos observados en el estudio radiológico de acuerdo a la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT 2000 predomina la clasificación 1/1, s/s (escasas opacidades irregulares de hasta 1.5mm, de ancho con trama vascular visible). A mayor exposición acumulada (duración de la exposición y concentración en el medio ambiente laboral), mayor probabilidad de presentar daño pulmonar.

1. INTRODUCCIÓN

El pulmón es un órgano susceptible a presentar enfermedades profesionales. Los trabajadores en ocupaciones donde hay mucho polvo pueden inhalar 10 a 100 veces más la cantidad que los habitantes de zonas urbanas inhalan diariamente. Se calcula que en un trabajo de 40 horas semanales se introducen aproximadamente 14 mil litros de aire por las vías aéreas.

Los agentes químicos que se inhalan durante este tiempo son capaces de alterar las vías aéreas y parénquima pulmonar, produciendo casi todos los tipos de enfermedades pulmonares. (Méndez Vargas, et al, 2010).

Las enfermedades pulmonares profesionales se caracterizan por la relación causa – efecto entre el trabajo y la presencia de patología pulmonar. La fibra de vidrio ha sustituido al asbesto en la industria utilizándose como aislante térmico y acústico principalmente, por considerarse como segura en cuanto a carcinogenicidad, sin embargo no se conoce con certeza si es capaz de producir daño pulmonar.

Está comprobado que la fibra de vidrio puede producir irritación de la piel, prurito intenso, dermatitis por contacto e irritación del tracto respiratorio, las partículas se detienen en tracto respiratorio superior, ya que por su tamaño no son capaces de ingresar a vías inferiores.

En una empresa de fabricación y ensamble de estufas, se utiliza aislante térmico de fibra de vidrio, y el Instituto Mexicano del Seguro Social, en el año 2011 calificó a una trabajadora con enfermedad profesional, con diagnóstico etiológico de “*Neumoconiosis por fibra de vidrio*” otorgándole una Incapacidad Parcial Permanente de 60% esta trabajadora que tuvo exposición a este material durante 9 años. Por similitud según el Art. 17 de la Ley Federal del Trabajo, ya que en el Art. 513 no se reconoce tal Neumoconiosis.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio pretende evaluar la asociación entre la exposición a aislante térmico de fibra de vidrio y la presencia de la enfermedad pulmonar profesional en trabajadores de una empresa de fabricación y ensamble de estufas en San Luis Potosí.

2.1 Pregunta de investigación

¿La exposición a fibra de vidrio puede ocasionar enfermedad pulmonar profesional?

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Enfermedades pulmonares ocupacionales frecuentes.

Las enfermedades pulmonares profesionales o de origen ocupacional constituyen un grupo de procesos patológicos cuya principal característica es la relación causal entre el trabajo y la presencia de enfermedad.

“La Organización Internacional del Trabajo (OIT), en la reunión de Bucarest, Hungría, en 1971 emitió la definición internacional de neumoconiosis: *“acumulación de polvo en los pulmones y las reacciones del tejido ante la presencia de este polvo”*.

Para que tenga utilidad clínica o epidemiológica, el diagnóstico nosológico de neumoconiosis deberá estar acompañado del diagnóstico etiológico del tipo de polvo que produce la enfermedad: silicosis, asbestosis, talcosis, neumoconiosis por silicatos no asbestósicos, por carbón, estanosis, siderosis y baritosis, metales como estaño, hierro y bario, carburo de tungsteno, grafito, aluminio o tierra de diatomeas” (Méndez Vargas, et al, 2010).

3.2. Estadísticas nacionales de enfermedades pulmonares ocupacionales

De estadísticas oficiales de estudios epidemiológicos se encuentran las enfermedades pulmonares en los primeros lugares de incidencia. “Entre las más frecuentes de origen ocupacional están las neumoconiosis (silicosis, asbestosis, neumoconiosis por carbón, por silicatos, metales, abrasivos, etcétera).” (Méndez Vargas, et al, 2010).

En un estudio transversal observacional y comparativo, en donde se analiza la frecuencia y gravedad de las neumoconiosis en trabajadores afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), durante el periodo 1994 a 2004, se registraron 14,827 casos, con una tasa por 10 mil trabajadores oscilando de 0.48 a 2.39. Se presentaron 14,262 casos de incapacidad permanente. El porcentaje promedio de incapacidad permanente nacional fue de 11.09 a 15%. Las actividades con mayor incidencia fueron la extracción de carbón mineral, grafito y minerales metálicos y no metálicos. (López Rojas, et al, 2008).

3.3 Enfermedad pulmonar por fibra de vidrio

La fibra de vidrio es uno de los productos conocidos como fibras minerales o fibras vítreas, ambas hechas por el hombre. Generalmente se dividen en 3 grupos: fibra de vidrio, lana mineral y fibras cerámicas, siendo estas últimas las más dañinas. Las fibras suspendidas en el aire pueden depositarse en los trabajadores que manipulan este material, se pueden acumular en áreas de trabajo, herramientas y pisos, inclusive barrer en seco puede transportar las fibras y ser inhaladas por los trabajadores. La fibra de vidrio es una forma de fibra inorgánica, ampliamente conocida para diferentes usos, por ejemplo como aislante térmico y acústico en forma masiva o de colcha, como fibra de refuerzo para materiales de construcción, entre otros. Las propiedades de la fibra de vidrio son su resistencia al calor y químicos agresivos ambientales.

Las afecciones del aparato respiratorio, en conjunto con las dermatológicas ocupan las principales enfermedades de origen laboral u ocupacional, ya que son los dos órganos con mayor interacción con los agentes ambientales. Se calcula que en un trabajo de 40 h semanales se introducen unos 14.000 litros de aire en las vías aéreas, las sustancias inhaladas durante ese tiempo son capaces de provocar casi todos los tipos de enfermedad pulmonar profesional.

Está comprobado que la fibra de vidrio puede producir irritación de la piel, prurito intenso, dermatitis por contacto e irritación del tracto respiratorio (bronquitis "industrial"), las partículas se detienen en tracto respiratorio superior, ya que por su tamaño no son capaces de ingresar a vías inferiores. Se sabe que no es cancerígena, inclusive en una revisión sistemática que tenía como objetivo determinar si la decisión del IARC (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer) en el 2001 de bajar la clasificación de la fibra de vidrio para aislamiento del Grupo 2B ("Posiblemente carcinógeno para el ser humano") al Grupo 3 ("No puede ser clasificado respecto a su carcinogenicidad para el ser humano"), seguía siendo válida, se concluyó que la decisión era acertada después de evaluar tres estudios basados en la comunidad, estudios de casos y controles, dos análisis detallados de estudios de cohorte y dos meta-análisis, en donde ninguno reveló evidencia consistente de un mayor riesgo de cáncer de las vías respiratorias en relación con la exposición a fibra de vidrio. (Marsh,

G. Et al, 2011). Por lo que el asbesto que es una forma de fibra inorgánica, extremadamente insoluble sobre todo en sus variedades mineralógicas anfíbolas, fuertemente asociada a enfermedad respiratoria y cancerígeno conocido, ha sido sustituido por la fibra de vidrio considerándose como segura, sin embargo no se conoce con certeza si puede causar daño pulmonar como fibrosis pulmonar.

Por ejemplo, en un estudio (Adamson, I., et al, 1995), se compararon los efectos fibrogénicos de la exposición a fibra de vidrio “respirable” (tamaño menor a 5micras) contra la exposición a asbesto en ratas. En donde se demostró que la fibra de vidrio “respirable” requiere dosis 10 veces superior al asbesto, para inducir los mismos niveles de fibrosis pulmonar. (Se desconoce el tipo y la durabilidad de la fibra de vidrio que se utilizó). Muchas décadas de investigación con roedores expuestos a la inhalación han confirmado que los efectos pulmonares de las fibras vítreas son determinados por las “tres d’s”: dosis, dimensión y durabilidad. La dosis está determinada por los depósitos de fibras y biopersistencia en los pulmones, este depósito es inversamente proporcional al diámetro de la fibra. La biopersistencia está directamente relacionada con la longitud de la fibra e inversamente relacionada a la disolución de la fibra y la fragmentación. En contraste con el asbesto, la mayoría de los estudios sobre fibras vítreas prueban que los roedores las eliminan rápidamente de los pulmones y fueron inocuas. Sin embargo, se han reportado otras neoplasias inducidas por la inflamación crónica, cicatrización pulmonar y torácica, por lo que la biopersistencia de la fibra es generalmente conocida como un factor determinante del potencial toxicológico. (Hesterberg T, et al, 2001)

Por otro lado, en un artículo (Vahid, B., et al 2007) informan de un caso, de un joven de 23 años de edad, que presenta una reacción inusual adversa posterior a la exposición a la fibra de vidrio. Es un caso raro en donde el paciente desarrolla fibrosis pulmonar, neumonía eosinofílica aguda, y patología pulmonar parecida a la sarcoidosis, posterior a la exposición a fibra de vidrio. Sin embargo se confirma que es necesario estudiar exhaustivamente la historia de la exposición, para asegurar que el diagnóstico es el correcto.

Estudios epidemiológicos en humanos sugieren que no hay evidencia directa de la enfermedad pulmonar crónica asociada con la exposición a fibra de vidrio. (Marsh, G., et al 2011). Por ejemplo en un estudio de cohorte retrospectivo (Morgan, R., et al, 1981) en donde se examinó la mortalidad de 6,536 empleados varones dedicados a la producción de fibra de vidrio durante más de 10 años, no se observó un aumento considerable de la misma estadísticamente significativa. De hecho la mortalidad en los trabajadores expuestos fue más baja que en los no expuestos, y fue similar en los trabajadores con largo plazo de exposición comparado con los trabajadores que tenía periodos cortos de exposición.

3.4 Evaluación de las alteraciones por exposición a fibra de vidrio.

El estudio más adecuado para valorar si existe afección ante la exposición a la fibra de vidrio, es a través de los cambios espirométricos y radiografía de tórax de los trabajadores ocupacionalmente expuestos. Como medida de prevención, la Norma Oficial Mexicana (NOM-010-STPS-1999), que rige en nuestro país, indica realizar muestreo personal o individual efectuado en la zona respiratoria del trabajador ocupacionalmente expuesto, además de un muestreo al ambiente laboral, así como llevar un programa de vigilancia médica con los trabajadores expuestos.

Revisión de la literatura

Autor	Titulo	Resumen de resultados	Comentarios
(M. Neghab, et al 2010)	Respiratory Health Following Long Term Occupational Exposure to Fiberglass Dust	Estudio de cohorte donde se evalúa la salud respiratoria de 49 trabajadores expuestos a fibra de vidrio en comparación con 42 trabajadores no expuestos a fibra de vidrio. Se utilizó un cuestionario estandarizado, radiografías de tórax, examen físico para detectar anomalías respiratorias, y pruebas de función pulmonar.	A pesar de tratarse de polvo de fibra de vidrio (no partículas), de tener áreas de trabajo con concentraciones por arriba del LMPE de exposición según la NOM 010 STPS 1999, y del tiempo prolongado de exposición de los

		<p>También se realizó estudio de concentraciones de polvo respirable. La prevalencia de síntomas respiratorios, radiografías de tórax anormales y pruebas de función pulmonar (FVC, FEV1 y FEV1/FVC) entre los expuestos y no expuestos no tuvo una diferencia significativa. En conclusión, los resultados dicen que la exposición a polvo de fibra de vidrio es improbable que se asocie a síntomas respiratorios, cambios radiográficos o cambios en las pruebas de función pulmonar.</p>	<p>trabajadores, se concluye que es improbable establecer la relación causa – efecto entre fibra de vidrio y daño pulmonar.</p>
<p>(Chiazze, et al 2002)</p>	<p>Mortality from non-malignant respiratory disease in the fiberglass manufacturing industry</p>	<p>Estudio de casos y controles, considerando las muertes registradas en una empresa de manufactura de lana de fibra de vidrio, Se utilizó razón de momios para evaluar asociación entre la mortalidad y la historia de la exposición acumulativa y los factores sociodemográficos por separado. Los resultados no mostraron asociación entre la fibra de vidrio respirable y las enfermedades respiratorias no malignas (excluyendo influenza y</p>	<p>La exposición a fibra de vidrio no representa un riesgo alto de producir mortalidad por enfermedades respiratorias no malignas en comparación con la exposición a sílice.</p>

		neumonía). Dado el número de casos y controles, si se observó un riesgo este fue muy bajo.	
(I, Adamson, et al 1995)	Pulmonary response of mice to fiberglass: Cytokinetic and biochemical studies	Para comparar la respuesta de las células pulmonares a la fibra de vidrio contra los asbestos, se aplicó una muestra de fibra de vidrio a ratones a través de implantación intratraqueal. Con 1mg se produjo una lesión epitelial y respuesta inflamatoria en el conducto bronquio alveolar. Al paso de 8 semanas se formaron granulomas y posteriormente fibrosis a las 16 semanas. En conclusión se requiere una dosis 10 veces mayor de fibra de vidrio en comparación con el asbesto para que el pulmón experimente una respuesta similar a la que ocasiona el asbesto. La consecuente fibrosis ocasiona daño respiratorio en vías pequeñas.	La fibra de vidrio no causa daño como el asbesto, sin embargo con la exposición prolongada se puede llegar a tener daño irreversible en el pulmón, como granulomas y fibrosis, además de la respuesta inflamatoria inicial.
(Stone, RA., et al 2004)	Historical cohort study of U.S. man-made vitreous fiber production workers IX: summary of 1992 mortality follow up	Se reportó la mortalidad de 4,008 mujeres empleadas de cualquiera de las 10 empresas de fabricación de fibra de vidrio en EEUU entre 1945 y 1978, y se comparó en relación con las tasas de la	Difícilmente la exposición a fibras respirables (fibra de vidrio en este caso) pueden ocasionar cáncer de sistema

	and analysis of respiratory system cancer among female workers.	población externa. También se examinó la mortalidad por cáncer en sistema respiratorio en función del cálculo de la exposición a las fibras respirables, formaldehído, sílice, y otros agentes en comparación de las cohortes internas. No se reveló asociación positiva significativa entre la mortalidad por cáncer de sistema respiratorio (53 casos) y la exposición a fibras respirables o alguno de los otros agentes que se consideró.	respiratorio, y por lo tanto muy bajo riesgo de muerte por esta patología.
(Lee, K.P., et al, 1981)	Comparative pulmonary responses to inhaled inorganic fibers with asbestos and fiberglass.	Un grupo de ratas, hamsters y conejillos de indias fueron expuestos a inhalación de fibras de asbesto mayores de 5 micras de longitud, fibra de vidrio de 0.7 x 106 litro, octatitanate de potasio y titanito de potasio pigmentaria respectivamente durante 6 horas al día por 3 meses. Se utilizó un control de animales expuesto solamente a aire. El asbesto fue el agente más potente fibrogénico. Las partículas finas de fibra de vidrio no fueron fibrogénicas.	Según el estudio las partículas de fibra de vidrio a pesar de ser muy pequeñas, no son capaces de producir fibrosis pulmonar.
Vahid, et al., 2007	Respiratory Disease and Fiberglass	Reporte de un caso, de un joven de 23 años de edad, que inicia su	A pesar de ser un reporte de un caso de

	<p>Exposure: Report of a Case and Review of the Literature</p>	<p>padecimiento con tos seca de 4 meses de duración, que tiene una reacción inusual adversa posterior a la exposición a la fibra de vidrio. Es un caso raro que desarrolla fibrosis pulmonar, neumonía eosinofílica aguda, y patología pulmonar parecida a la sarcoidosis, posterior a la exposición a fibra de vidrio. Sin embargo se confirma que es necesario estudiar exhaustivamente la historia de exposición, para poder asegurar que el diagnóstico es el correcto.</p>	<p>enfermedad pulmonar por exposición a fibra de vidrio. Creo que no se puede confirmar la relación causa – efecto, sin dejar de tomar en cuenta aspectos como el tiempo de exposición. Al tratarse de un joven de 23 años de edad, podemos suponer que no tenía más de 5 años de exposición a fibra de vidrio. Y en este caso en particular, se dejó pasar el tiempo sin detectar oportunamente el padecimiento, y reubicar al trabajador. Porque el cambio de actividad es clave para el manejo de la patología.</p>
<p>Pintos, J., et al (2008)</p>	<p>Occupational Exposure to Asbestos and Man-Made Vitreous Fibers, and Risk of</p>	<p>El objetivo del estudio era examinar los efectos de la exposición ocupacional a asbestos y fibras vítreas hechas por el hombre, como riesgo de cáncer de pulmón, en dos poblaciones</p>	

	<p>Lung Cancer: Evidence From Two Case-Control Studies in Montreal, Canada.</p>	<p>basadas en estudios de casos y controles. El grupo I comprendió 857 casos en una población de 1066, y los controles para cáncer. El grupo II comprendió 858 casos y 1295 población en control. Se obtuvo una historia laboral detallada para valorar el tiempo de exposición a 294 agentes, incluidos en estos los asbestos y las fibras vítreas hechas por el hombre. Como resultados se encontró un riesgo incrementado en cuanto a la exposición a asbestos (razón de momios= 1.78; 95%, con intervalo 0.94 a 3.36) y para el caso de las fibras vítreas hechas por el hombre, (1.10; 95%, con intervalo de 0.37 a 3.22) los resultados son inconclusos.</p>	
<p>(Killburn, K., et al, 1992)</p>	<p>Pulmonary effects of exposure to fine fiberglass: irregular opacities and small airways obstruction.</p>	<p>Las fibras minerales artificiales que sustituyen al asbesto pueden producir tumores en la pleura de los animales. La pregunta es si la exposición prolongada a la fibra de vidrio puede afectar la función pulmonar o producir alteraciones radiológicas en el ser humano. Se</p>	<p>La fibra de vidrio puede producir una enfermedad en los humanos similar a la neumoconiosis por asbestos.</p>

		<p>estudió a 284 trabajadores con 20 años o más de exposición, en una empresa de electrodomésticos donde las puertas del refrigerador y los gabinetes son aisladas con láminas de fibra de vidrio. Se realizó espirometría, cuestionarios respiratorios y se tomaron radiografías de tórax, diagnosticando neumoconiosis en base al criterio de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) de 1980.</p>	
(Szöke, R., et al, 2007)	<p>Size distribution, pulmonary deposition and chemical composition of Hungarian biosoluble glass fibers.</p>	<p>En comparación con las partículas esféricas, las fibras inhaladas pueden causar aumento de los efectos adversos para la salud debido a su forma específica. La composición química de las fibras juega un papel determinante en la durabilidad y por lo tanto, puede desempeñar un papel potencial en efectos sobre la salud debido a sus componentes tóxicos. Las propiedades físicas, es decir, longitud, diámetro y distribución del tamaño y la composición química de los materiales de fibra de vidrio fueron investigados en una fábrica de</p>	<p>Además de la composición química de la fibra de vidrio es importante tomar en cuenta las características físicas de las partículas que llegan al tracto respiratorio ya que la forma, el peso, el tamaño serán determinantes en la absorción y por lo tanto en los efectos.</p>

		<p>lana de vidrio de Hungría. La morfología de las partículas se estudió mediante microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido (SEM), mientras que para el análisis químico se utilizó el análisis instrumental por activación neutrónica (INAA) y SEM combinado con energía dispersiva de rayos X (EDX). Las fracciones de deposición de las fibras en diferentes regiones del pulmón y en el sistema respiratorio humano se calcularon mediante un modelo de depósito pulmonar para diferentes caudales y diámetros equivalentes, utilizando experimentalmente distribuciones de tamaño.</p>	
<p>(Eastes, W., et al, 2007)</p>	<p>Do vitreous fibers break in the lung?</p>	<p>Con el fin de determinar si la rotura de fibras largas de vidrio en el pulmón podría ser responsable de la eliminación de un número significativo de esas fibras, se realizó un estudio implantando intratraquealmente un preparado consistente en su mayor parte de</p>	<p>El tipo de fibra de vidrio que se utilizó en las ratas implantadas es un factor determinante en la disolución de las fibras ya que las fibras HT sufren ruptura y disolución en medios</p>

fibras largas de dos tipos diferentes. Después de la implantación de las dos fibras, las ratas fueron sacrificadas desde las 6 horas hasta los 14 días. El preparado de la fibra NK (vidrio de boro silicato) tenía alrededor de 20% de fibras cortas (longitud menor de 15 micras), las fibras recuperadas se mantuvieron en ese porcentaje durante los 14 días. Sin embargo el preparado HT (fibra de roca) tenía alrededor de 5% de las fibras cortas, se eliminaron un 50% de las fibras cortas al principio desde los 2 primeros días y se mantuvo esa proporción para el resto del estudio. Se concluyó que las fibras HT se rompen dentro de las ratas implantadas, ya que se disuelven rápido en un ph ácido y lento en un ph neutro como el del fluido pulmonar extracelular, es probable que el ataque de células fagocíticas sea la causa de que las fibras se disuelvan. Las fibras NK se disuelven rápido en ph neutro pero se disuelven lento en un ph ácido por lo tanto tienden a

ácidos probablemente por acción fagocítica y las fibras NK solo se disuelven de manera uniforme sin ruptura previa y sin aparente acción fagocítica.

		desaparecer uniformemente sin rotura aparente.	
(Abbate, C., et al, 2006)	Changes induced by exposure of the human lung to glass fiber-reinforced plastic.	Se estudió la alteración al sistema respiratorio y los mecanismos patogénicos en trabajadores expuestos a fibra de vidrio reforzada con plásticos de diferentes procesos de elaboración, 19 hombres de aproximadamente 37 años con 11 años de servicio fueron el objeto de estudio y se las midió con un lavado bronco alveolar al que se le practicó un análisis microscópico y un análisis bioquímico. Además se les realizó espirometría donde se encontraron múltiples síndromes obstructivos. Se encontraron macrófagos alterados, inclusiones citoplasmáticas electro densas indicando inflamación externa, el análisis bioquímico mostró alteración en la homeostasis antioxidante- oxidante.	Se concluye que la inhalación de estas fibras provoca alteraciones celulares y humorales en el medio broncoalveolar.

4 OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Objetivo general	Hipótesis general
Asociar los casos con enfermedad pulmonar profesional y la exposición a aislante térmico de fibra de vidrio en trabajadores de una empresa de fabricación y ensamble de estufas en San Luis Potosí.	Se observará asociación entre la enfermedad pulmonar profesional y la exposición al aislante térmico de fibra de vidrio en los trabajadores estudiados, dependiendo del tiempo de exposición, y la concentración de partículas en el medio ambiente laboral.
Objetivos específicos	Hipótesis específicas
Interpretar las espirometrías en los trabajadores expuesto a fibra de vidrio.	Se encontrarán alteraciones en las espirometrías, realizadas a trabajadores expuestos a fibra de vidrio.
Interpretar las radiografías de tórax a todos los trabajadores expuestos a fibra de vidrio.	Se encontrarán alteraciones en las radiografías de tórax, asociadas a la exposición a fibra de vidrio.
Analizar las concentraciones de fibra de vidrio en medio ambiente laboral.	El resultado del estudio de fibra de vidrio en el medio ambiente laboral, será determinante para evaluar la asociación entre la enfermedad pulmonar profesional y la exposición a fibra de vidrio.
Evaluar la intensidad de la exposición a fibra de vidrio de los trabajadores a lo largo de su vida laboral.	Existirá una relación directamente proporcional entre la intensidad de la exposición a la fibra de vidrio y la presencia de enfermedad pulmonar profesional.
Analizar la influencia del tiempo de exposición, edad en la asociación de la exposición a la fibra de vidrio y la presencia de enfermedad pulmonar profesional.	Existirá una relación entre el tiempo de exposición y la edad en la asociación de la exposición a la fibra de vidrio y la presencia de enfermedad pulmonar profesional.

5. METODOLOGÍA

5.1. **Tipo de estudio:** Transversal comparativo, retrospectivo.

5.2. **Población estudiada:** Trabajadores ocupacionalmente expuestos al aislante térmico de fibra de vidrio de una empresa de fabricación y ensamble de estufas en San Luis Potosí.

5.3. Selección de individuos:

Muestreo aleatorio simple de 50 trabajadores expuestos a fibra de vidrio.

Criterios de inclusión:

- Trabajadores con más de 1 año de exposición.
- Trabajadores con puestos fijos (sin rolar), que tengan estudio radiográfico de tórax y espirometría así como resumen de historia clínica.

Criterios de exclusión:

- Trabajadores con exposición a otros agentes que puedan ocasionar daño pulmonar.
- Trabajadores que no tengan sus estudios de gabinete completos.
- Trabajadores que no deseen participar en el estudio.

Muestreo aleatorio simple de 24 trabajadores no expuestos a fibra de vidrio, ni a otros agentes que puedan ocasionar daño pulmonar, como grupo de referencia.

5.4. Matriz de variables:

Variable dependiente: Enfermedad pulmonar.

Variable independiente: Exposición a fibra de vidrio.

Variables de confusión:

- Fumadores
- Antecedentes laborales de exposición a agentes que produzcan daño pulmonar anteriores
- Uso de medicamentos
- Antecedentes familiares de enfermedades similares
- Antecedente de enfermedad pulmonar

5.5. Instrumentos:

- Cuestionario respiratorio de Saint George.
- Espirometría:
 - Espirómetro: Autónomo portátil Discovery 2 calibrado cada 10 espirometrías con jeringa calibrada por laboratorio certificado de acuerdo a criterios del CENAM.
 - Aplicando predichos para población mexicana de Platino y Cruz Mérida
- Telerradiografía de tórax
 - Técnica: telerradiografía ligeramente blanda.
 - Interpretadas aplicando la clasificación internacional de radiografías de la OIT
- Determinación de fibra de vidrio en medio ambiente laboral
 - A través de los servicios de Ingeniería y Estudios Ambientales S.A. de C.V.
 - Aplicando la NOM-010-STPS-1999 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejan sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
 - Método analítico: OSHA CSI Relativo a la determinación de fibra de vidrio en aire, método gravimétrico.
 - Equipo utilizado: Bombas de monitoreo marca SKC, medidor de flujo Dry-Cal no. de serie 107501.(Adecuadamente calibrado).

5.6. Procedimientos:

Nov, 2011	<ul style="list-style-type: none">• Se realizó determinación de fibra de vidrio en medio ambiente laboral, utilizando el método según la NOM 010 STPS 1999.
Feb, 2012	<ul style="list-style-type: none">• Se realizó cuestionario respiratorio de Saint George a los trabajadores de la muestra• Se realizaron espirometrías, en el Departamento Médico de la empresa, con un espirómetro autónomo portátil Discovery 2 calibrado cada 10 espirometrías con jeringa calibrada por laboratorio certificado de acuerdo a criterios del CENAM.
Mar, 2012	<ul style="list-style-type: none">• Se realizaron radiografías de tórax a todos los trabajadores seleccionados como muestra.
Abr, 2012	<ul style="list-style-type: none">• Captura en base de datos de excel, los resultados obtenidos de espirometría y radiografía de tórax y relevantes de cuestionarios.
Ago, 2012	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de resultados.

5.7. Matriz de análisis estadístico:

Cálculo de la razón de prevalencia

Pruebas de significancia χ^2 .

6. RESULTADOS

De las espirometrías realizadas la mediana del FVC% en trabajadores expuestos fue de 78.8 y en no expuestos de 81.4, el FEV1% en expuestos de 80.7 y en no expuestos de 86.1 (Tabla 1).

Tabla 1. Valores espirométricos por grupo de exposición.

		Mediana	Mínimo	Máximo
FVC%	expuesto	78.8	51.8	155.1
	no expuesto	81.4	48.8	111.3
FEV1%	expuesto	80.7	57.2	146.7
	no expuesto	86.1	50.9	106.1
(FEV1/FVC%)%	expuesto	105.4	86.0	125.7
	no expuesto	105.5	90.4	117.5
PEF %	expuesto	78.8	50.1	113.4
	no expuesto	77.8	55.4	142.8
FEF25-75%	expuesto	88.5	50.1	143.1
	no expuesto	88.6	56.3	126.8
Vmax50%	expuesto	87.2	15.9	131.2
	no expuesto	85.4	56.6	118.4
Vmax75%	expuesto	294.8	176.2	477.3
	no expuesto	301.6	195.1	419.7

FUENTE: resultados de la espirometría, predichos Cruz Mérida

El patrón espirométrico predominante en la población expuesta fue normal con 38% y mixto con 36%, en la población no expuesta el patrón normal predominó con 58.3%. El patrón restrictivo estuvo presente en 16% en expuestos y en 12.5% en no expuestos (Tabla 2).

Tabla 2. Patrón espirométrico por grupo de exposición

	Normal	Obstrutivo	Restrictivo	Mixto
Expuesto	19	5	8	18
	38.0%	10.0%	16.0%	36.0%
No Expuesto	14	0	3	7
	58.3%	.0%	12.5%	29.2%

FUENTE: Resultados del estudio

Las telerradiografías de tórax mostraron que el 76% de los expuestos presenta profusión 1/0, 1/1 o 1/2, esta misma profusión la presenta el 83.3% de los no expuestos a fibra de vidrio (Tabla 3). Así mismo los tipos de opacidades predominantes son s/s con 78% y 91.7% en expuestos y no expuestos respectivamente (Tabla 4).

Tabla 3. Profusión por grupo de exposición

	0/1	1/0, 1/1, 1/2	2/2
Expuesto	6	38	6
	12%	76%	12%
No Expuesto	2	20	2
	8.3%	83.3%	8.3%

FUENTE: Resultados del estudio

Tabla 4. Tipo de opacidad por grupo de exposición

	s/s	s/p	p/s	p/p	t/t
Expuesto	39	6	3	1	1
	78%	12%	6%	2%	2%
No Expuesto	22	1	1	0	0
	91.7%	4.2%	4.2%	0%	0%

FUENTE: Resultados del estudio

El patrón espirométrico y tipo de opacidad principalmente encontrados tanto en la población expuesta como en la no expuesta es el patrón normal con opacidades s/s, 30% en los primeros y 50% en los segundos. De los trabajadores expuestos que presentan opacidades s/p el 83% tiene un patrón mixto. Los trabajadores no expuestos no presentan obstrucción. (Tabla 5).

Tabla 5. Patrón espirométrico y tipo de opacidad por grupo de exposición

		Patrón espirométrico			
Opacidades		Normal	Obstrutivo	Restrictivo	Mixto
Expuesto		15	4	8	12
	s/s	38.5%	10.3%	20.5%	30.8%
		30%	8%	16%	24%
s/p		1	0	0	5
		16.7%	0%	0%	83%

		2%	0%	0%	10%
		3	0	0	0
	p/s	100%	0%	0%	0%
		6%	0%	0%	0%
		0	1	0	0
	p/p	0%	100%	0%	0%
		0%	2%	0%	0%
		0	0	0	1
	t/t	0%	0%	0%	100%
		0%	0%	0%	2%
No		12	0	3	7
Expuesto	s/s	54.5%	0%	13.6%	31.8%
		50%	0%	12.5%	29.2%
		1	0	0	0
	s/p	100%	0%	0%	0%
		4.2%	0%	0%	0%
		1	0	0	0
	p/s	100%	0%	0%	0%
		4.2%	0%	0%	0%

FUENTE: Interpretación de las telerradiografías de tórax

Al analizar la exposición acumulada (meses por mg/m³) y patrón espirométrico encontramos que a mayor exposición acumulada mayor es la presencia de alteraciones en la función pulmonar, el 45% de los trabajadores clasificados con mayor exposición presenta patrón mixto, y el 30% patrón restrictivo. El 62.5% de los trabajadores con menor exposición presenta patrón espirométrico normal (Tabla 6).

Tabla 6. Exposición acumulada y patrón espirométrico

Meses/mg/m³	Normal	Obstructivo	Restrictivo	Mixto
0.56 a 3.41	10 62.5%	2 12.5%	0 0%	4 25.0%
3.54 a 8.93	5 35.7%	2 14.3%	2 14.3%	5 35.7%
9.43 a 63.84	4 20.0%	1 5.0%	6 30.0%	9 45.0%

FUENTE: Resultados del estudio

Al estudiar el estado nutricional, observamos que el 45% (9) de los trabajadores expuestos que tienen sobrepeso, presentaron un patrón mixto y el 10% (2) del mismo grupo presenta patrón restrictivo en la espirometría interpretada con los predichos de Cruz Mérida; de los trabajadores con sobrepeso que no tienen exposición, el 33.3% (3) no presentan alteración en la función pulmonar, del resto de este grupo el 44.4% presenta patrón mixto y el 22.2% patrón restrictivo. De los trabajadores que presentan obesidad y que tienen exposición a la fibra de vidrio el 50% (2) presentó patrón restrictivo y el otro 50% (2) patrón mixto. Del grupo de los trabajadores expuestos con un estado nutricional normal el 42.3% (11) presenta un patrón espirométrico normal. El mayor porcentaje observado fue de 76.9% con 10 trabajadores del grupo no expuesto con peso normal, quienes presentaron un patrón espirométrico normal.

Al analizar la edad de los trabajadores en relación a los resultados de las espirometrías, encontramos que en el grupo de edad de 18 a 26 años el 47.4% (9) de los trabajadores expuestos presenta un patrón espirométrico normal, y en este mismo grupo de edad pero de trabajadores no expuestos el 64.7% (11) tampoco presenta alteraciones en la función pulmonar. En el otro grupo de edad estudiado de trabajadores entre 27 y 50 años de edad, un 41.9% (13) presenta patrón mixto. En este segundo grupo pero de trabajadores no expuesto, no observamos diferencias significativas pues un 42.9% presenta patrón mixto, pero un porcentaje igual presenta patrón normal.

Al analizar los resultados encontrados en cuanto a concentración en mg/m^3 de fibra de vidrio en el medio ambiente laboral y la relación con el patrón espirométrico, podemos observar que en los trabajadores que se encuentran expuestos a concentraciones menores (de 0.047 a 0.071 mg/m^3) un 52.2% presenta un patrón espirométrico normal, y los trabajadores que se encuentran expuestos a un nivel más alto de concentración (0.248 a 0.772 mg/m^3) un 53.8% presenta patrón mixto. Cabe mencionar que todos los trabajadores expuestos laboran en áreas donde el nivel de concentración de fibra de vidrio se encuentra 10 veces por debajo del nivel máximo permisible de exposición de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999. (Tabla 7)

Tabla 7. Concentración de fibra de vidrio en el medio ambiente laboral y patrón espirométrico

Concentración en el puesto de trabajo (mg/m³)	Normal	Obstructivo	Restrictivo	Mixto
0.047 a 0.071	12 52.2%	4 17.4%	2 8.7%	5 21.7%
0.095 a 0.212	4 28.6%	0 0%	4 28.6%	6 42.9%
0.248 a 0.772	3 23.1%	1 7.7%	2 15.4%	7 53.8%

FUENTE: Resultados del estudio

Al analizar la tabla de contingencia de opacidades y profusión de las radiografías realizadas, podemos observar que predominan el patrón radiográfico s/s, 1/0 tanto en trabajadores expuestos como no expuestos, los expuestos con un 54%, y los no expuestos con un 75%. En las radiografías de los trabajadores no expuestos no encontramos opacidades p/p ni t/t. (Tabla 8)

Tabla 8. Opacidades y profusión en expuestos y no expuestos

		Profusión		
		0/1	1/0	1/1
Expuesto	s/s	6 12%	27 54%	6 12%
	s/p	0 .0%	6 12%	0 .0%
	p/s	0 .0%	3 6%	0 .0%
	p/p	0 .0%	1 2%	0 .0%
	t/t	0 .0%	1 2%	0 .0%
	s/s	2 8.3%	18 75%	2 8.3%
No expuesto	s/p	0 .0%	1 4.1%	0 .0%
	p/s	0 .0%	1 4.1%	0 .0%

7. DISCUSIÓN

La bronquitis es la principal patología producida por exposición a fibra de vidrio, de acuerdo a la bibliografía, el patrón espirométrico que mayormente se presenta es el patrón obstructivo. En este estudio el patrón más observado en los trabajadores expuestos fue el normal, siguiéndole el mixto y siendo el patrón obstructivo el menos observado, lo cual no es concordante con la bibliografía revisada. Ningún trabajador no expuesto presenta patrón obstructivo. Con estos resultados pudieramos pensar que los primeros trabajadores tienen suficiente tiempo de exposición para que el patrón espirométrico haya avanzado de obstructivo a mixto, o que existe otra exposición en la vida extra laboral de los trabajadores. O algún hábito que modifique el comportamiento natural de la enfermedad pulmonar ocasionada por fibra de vidrio, como el tabaquismo, sin embargo de la muestra estudiada tan solo 6 trabajadores refirieron fumar 1 cigarro al día, 3 no expuestos y 3 expuestos; de estos únicamente 1 trabajador presenta patrón restrictivo, con opacidades s/s, profusión 2/2, y abombamiento de la arteria pulmonar en la radiografía de tórax; los otros 5 trabajadores fumadores activos presentaron patrón espirométrico normal. Otro dato que nos hace pensar que los trabajadores pudieron haber presentado otra exposición laboral previamente o que están presentando una exposición extra laboral simultáneamente, es la presencia de opacidades en el 100% de las radiografías, sin embargo en el interrogatorio ambos grupos de trabajadores negaron estar teniendo o haber tenido una exposición a polvos, químicos, etc.

Los trabajadores expuestos a concentraciones más elevadas de fibra de vidrio en el medio ambiente laboral presentaron patrón mixto principalmente, diferente resultado se encontró en los trabajadores expuestos a concentraciones mas bajas quienes presentaron patrón normal en su mayoría. Esto a pesar de que el 100% de los trabajadores laboran en áreas con concentración de fibra de vidrio 10 veces más baja del límite máximo permitido de exposición según la normatividad actual de nuestro país.

En el grupo de trabajadores con mayor exposición acumulada predomina un patrón mixto y restrictivo muy sugestivo de fibrosis pulmonar, solo presentándose en un 5% el patrón obstructivo, comparado con los trabajadores con menor exposición acumulada quienes presentan un patrón normal.

Existe una predisposición mayor en el grupo de trabajadores expuestos que tienen sobrepeso de presentar alteraciones en la función pulmonar principalmente con patrón restrictivo y mixto, en comparación con los trabajadores expuestos que presentan un estado nutricional normal e inclusive con obesidad. Sin embargo todos los trabajadores con obesidad presentaron alteraciones espirométricas restrictivas y mixtas.

A mayor edad de los trabajadores, mayor predisposición de presentar un patrón espirométrico mixto.

8. CONCLUSIONES

Se sugiere la presencia de fibrosis pulmonar en 8 trabajadores expuestos y en 3 no expuestos, estos últimos deberán analizarse para demostrar las causas de asociación con la fibrosis pulmonar encontrada. Los datos observados en el estudio radiológico de acuerdo a la clasificación internacional de radiografías de neumoconiosis de la OIT 2000 predomina la clasificación 1/1, s/s (escasas opacidades irregulares de hasta 1.5mm, con trama vascular visible).

El presentar sobrepeso, representa un factor predisponente de sufrir alteraciones en la función pulmonar.

No podemos concluir que la edad sea un factor predisponente significativo para presentar alteraciones pulmonares.

Existe una relación directamente proporcional entre la exposición acumulada al aislante térmico de fibra de vidrio (duración de la exposición y concentración de partículas en el medio ambiente laboral), y la presencia de enfermedad pulmonar profesional.

Se concluye que a pesar de cumplir con el marco legal que actualmente rige nuestro país, llevando a cabo los monitoreos ambientales, controlando los niveles de concentración de partículas en el medio ambiente laboral, proporcionando al 100% de los trabajadores el equipo de protección adecuado, valorando a los trabajadores anualmente con el examen médico y contando con los estudios de gabinete correspondientes; y a pesar de ser la fibra de vidrio no cancerígena, ésta puede ocasionar daño pulmonar irreversible. Por lo tanto el programa actual de conservación respiratoria no es suficiente, para lograr mantener sanos a los trabajadores se necesita incluir controles de ingeniería (eliminación o sustitución de la materia prima, colocar cabinas aisladas, extractores, etc.), controles administrativos como la rotación de puestos de trabajo y por último reforzar el uso de equipo de protección personal, lo cual va desde la buena selección del mismo por parte de la empresa, hasta el adecuado uso, mantenimiento y eliminación por parte del trabajador. Continuar con los monitoreos periódicos al personal, ya que la prevención y la detección oportuna de

enfermedades pulmonares son acciones básicas para actuar con oportunidad reubicando a los trabajadores en áreas donde no presenten riesgo de exposición.

Considero que todavía hay mucho trabajo por realizar en este tema, y que esto es solo el comienzo para una adecuada vigilancia a la salud de los trabajadores, reconociendo, evaluando, eliminando y controlando los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, cada día durante sus actividades laborales.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Abbate, C., Giorgianni, C., Brecciaroli, R., Giacobbe, G., Costa, C., Cavallari, V., y otros. (2006). Changes induced by exposure of the human lung to glass fiber-reinforced plastic. *Environmental Health Perspectives*, 114(11), 1725 - 1729.
- Adamson, I., Prieditis, H., & Hedgecock, C. (1995). Pulmonary response of mice to fiberglass: Cytokinetic and biochemical studies. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 4, 411 - 424.
- Chiazze, L., Watkins, D., Fryar, C., Fayerweather, W., Kozono, J., & Biggs, V. (2002). Mortality from non-malignant respiratory disease in the fiberglass manufacturing industry. *Occupational and Environmental Medicine*, 59, 369 - 372.
- Eastes, W., Baron, P., Baier, R., Guldberg, M., & Potter, R. (2007). Do vitreous fibers break in the lung? *Inhalation Toxicology*, 19(4), 311 - 315.
- González Martínez, C., & Fernández Rego, G. (2000). Enfermedades respiratorias de origen ocupacional. *Archivos de Bronconeumología*, 36, 631 - 644.
- Hesterberg, T. W., & Hart, G. A. (2001). Synthetic vitreous fibers: a review of toxicology research and its impact on hazard classification. *Critical reviews in toxicology*, 31(1), 1 - 53.
- Killburn, K. H., Powers, D., & Warshaw, R. H. (1992). Pulmonary effects of exposure to fine fiberglass: irregular opacities and small airways obstruction. *British Journal of Industrial Medicine*, 49(10), 7144 - 720.
- Lee, K. P., Barras, F. D., Griffith, R. S., Waritz, C. A., & Lapin, C. A. (1981). Comparative pulmonary responses to inhaled inorganic fibers with asbestos and fiberglass. *Environmental Research*, 24(1), 167 - 191.
- López Rojas, P., Lara Navarriguel, R., Salinas Tovar, S., Santos Celis, R., Marín Cotonieto, I. A., & Méndez Vargas, M. (2008). Neumoconiosis en trabajadores

- expuestos a polvos inorgánicos. *Revista Médica Instituto Mexicano del Seguro Social*, 46(2), 163-170.
- Marsh, G. M., Buchanich, J. M., & Youk, A. O. (2011). Fiberglass exposure and human respiratory system cancer risk: Lack of evidence persists since 2001 IARC re-evaluation. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 60, 84 - 92.
- Méndez Vargas, M., Zamudio Martínez, P., Aguilar Loya, M., Marín Cotoñieto, I. A., Salinas Tovar, S., López Rojas, P., y otros. (2010). Talcossilicosis, enfermedad laboral poco frecuente. *Revista Médica Instituto Mexicano del Seguro Social*, 48(4), 431 - 438.
- Morgan, R. W., & Bratsberg, J. A. (1981). Mortality study of fibrous glass production workers. *Archives of Environmental Health*, 36(4), 179 - 183.
- Neghab, M., & Alipour, A. (2010). Respiratory Health Following Long Term Occupational Exposure to Fiberglass Dust. *Iraian Red Crescent Medical Journal*, 12(2), 145 - 150.
- NOM-010-STPS-1999, N. O. (s.f.). *Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.*
- Pintos, J., Parent, M.-E., Rousseau, M.-C., Case, B. W., & Siemiatycki, J. (2008). Occupational exposure to asbestos and man-made vitreous fibers, and risk of lung cancer: Evidence from two case-control studies in Montreal, Canada. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 50(11), 1273 - 1281.
- Stone, R. A., Youk, A. O., Marsh, G. M., Buchanich, J. M., & Smith, T. J. (2004). Historical cohort study of U.S. man-made vitreous fiber production workers IX: summary of 1992 mortality follow up and analysis of respiratory system cancer among female workers. *Journal of occupational and Environmental Medicine*, 46(1), 55 - 67.

Szöke, R., Alföldy, B., Balásházy, I., Hofmann, W., & Sziklai-László, I. (2007). Size distribution pulmonary deposition and chemical composition of Hungarian biosoluble glass fibers. *Inhalation Toxicology*, 19(4), 325 - 332.

Vahid, B., Awsare, B., & Marik, P. E. (2007). Respiratory disease and fiberglass exposure: Report of a case and review of the literature. *Clinical Pulmonary Medicine*, 5, 296 - 301.

10. ANEXOS

10.1. Cuestionario Saint George

INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

CUESTIONARIO RESPIRATORIO DE SAINT GEORGE (CRSG)

Instrucciones:

Este cuestionario ha sido diseñado para ayudarnos a saber mucho más sobre sus problemas respiratorios y cómo le afectan a su vida. Usamos el cuestionario para saber qué aspectos de su enfermedad son los que le causan más problemas.

Por favor, lea atentamente las instrucciones y pregunte lo que no entienda. No use demasiado tiempo para decidir las respuestas.

Recuerde que necesitamos que responda a las frases solamente cuando este seguro (a) que lo (a) describen y que se deba a su estado de salud.

NOMBRE DEL PACIENTE: _____

FECHA: _____

EXPEDIENTE No: _____

EDAD: _____ SEXO: Masculino () Femenino ()

Parte 1

A continuación, algunas preguntas para saber cuántos problemas respiratorios ha tenido durante el último año. Por favor, marque una sola respuesta en cada pregunta.

1. Durante el último año, he tenido tos

- La mayor parte de los días de la semana
- Varios días a la semana
- Unos pocos días a la semana
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- Nada en absoluto

2. Durante el último año, he sacado flemas (sacar gargajos)

- La mayor parte de los días de la semana
- Varios días a la semana

- Unos pocos días a la semana
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- Nada en absoluto

3. Durante el último año, he tenido falta de aire

- La mayor parte de los días de la semana
- Varios días a la semana
- Unos pocos días a la semana
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- Nada en absoluto

4. Durante el último año, he tenido ataques de silbidos (ruidos en el pecho).

- La mayor parte de los días de la semana
- Varios días a la semana
- Unos pocos días a la semana
- Sólo cuando tuve infección en los pulmones o bronquios
- Nada en absoluto

5. Durante el último año ¿cuántos ataques por problemas respiratorios tuvo que fueran graves o muy desagradables?

- Más de tres ataques
- Tres ataques
- Dos ataques
- Un ataque
- Ningún ataque

6. ¿Cuánto le duró el peor de los ataques que tuvo por problemas respiratorios? (si no tuvo ningún ataque serio vaya directamente a la pregunta No. 7)

Una semana o más

De tres a seis días

Uno o dos días

Menos de un día

7. Durante el último año ¿cuántos días a la semana fueron buenos? (con pocos problemas respiratorios)

Ningún día fue bueno

De tres a seis días

Uno o dos días fueron buenos

Casi todos los días

Todos los días han sido buenos

8. Si tiene silbidos en el pecho (bronquios), ¿son peores por la mañana? (si no tiene silbidos en los pulmones vaya directamente a la pregunta No. 9)

No

Sí

Parte 2

Sección 1

9. ¿Cómo describiría usted su condición de los pulmones? Por favor, marque una sola de las siguientes frases:

Es el problema más importante que tengo

Me causa bastantes problemas

Me causa pocos problemas

No me causa ningún problema

10. Si ha tenido un trabajo con sueldo. Por favor marque una sola de las siguientes frases: (si no ha tenido un trabajo con sueldo vaya directamente a la pregunta No. 11)

- Mis problemas respiratorios me obligaron a dejar de trabajar
- Mis problemas respiratorios me dificultan mi trabajo o me obligaron a cambiar de trabajo
- Mis problemas respiratorios no afectan (o no afectaron) mi trabajo

Sección 2

11. A continuación, algunas preguntas sobre otras actividades que normalmente le pueden hacer sentir que le falta la respiración. Por favor, marque todas las respuestas que correspondan a cómo usted está actualmente:

Cierto Falso

- Me falta la respiración estando sentado o incluso descansando.....
- Me falta la respiración cuando me lavo o me visto.....
- Me falta la respiración al caminar dentro de la casa.....
- Me falta la respiración al caminar alrededor de la casa, sobre un terreno plano.....
- Me falta la respiración al subir un tramo de escaleras.....
- Me falta la respiración al caminar de subida.....
- Me falta la respiración al hacer deportes o jugar.....

Sección 3

12. Algunas preguntas más sobre la tos y la falta de respiración. Por favor, marque todas las respuestas que correspondan a como está usted actualmente:

Cierto Falso

- Me duele al toser.....
- Me canso cuando toso.....
- Me falta la respiración cuando hablo.....

Me falta la espiración cuando me agacho.....
La tos o la respiración interrumpen mi sueño.....
Fácilmente me agoto.....

Sección 4

13. A continuación, algunas preguntas sobre otras consecuencias que sus problemas respiratorios le pueden causar. Por favor, marque todas las respuestas a cómo está usted en estos días:

Cierto Falso

La tos o la respiración me apenan en público.....
Mis problemas respiratorios son una molestia para mi familia, mis amigos o mis vecinos.....
Me asusto o me alarmo cuando no puedo respirar.....
Siento que no puedo controlar mis problemas respiratorios.....
No espero que mis problemas respiratorios mejoren.....
Por causa de mis problemas respiratorios me he convertido en una persona insegura o inválida.....
Hacer ejercicio no es seguro para mí.....
Cualquier cosa que hago me parece que es un esfuerzo excesivo.....

Sección 5

14. A continuación, algunas preguntas sobre su medicación. (Si no está tomando ningún medicamento, vaya directamente a la pregunta No. 15)

Cierto Falso

Mis medicamentos no me ayudan mucho.....
Me apena usar mis medicamentos en público.....
Mis medicamentos me producen efectos desagradables.....
Mis medicamentos afectan mucho mi vida.....

Sección 6

15. Estas preguntas se refieren a cómo sus problemas respiratorios pueden afectar sus actividades. Por favor, marque cierto sí usted cree que una o más partes de cada frase le describen si no, marque falso:

Cierto Falso

Me tardo mucho tiempo para lavarme o vestirme.....

No me puedo bañar o, me tardo mucho tiempo.....

Camino más despacio que los demás o, tengo que parar a descansar.....

Tardo mucho para hacer trabajos como las tareas domésticas o, tengo que parar a descansar.....

Para subir un tramo de escaleras, tengo que ir más despacio o parar.....

Si corro o camino rápido, tengo que parar o ir más despacio.....

Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como, caminar de subida, cargar cosas subiendo escaleras, caminar durante un buen rato, arreglar un poco el jardín, bailar o jugar boliche.....

Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como, llevar cosas pesadas, caminar a unos 7 kilómetros por hora, trotar, nadar, jugar tenis, escarbar en el jardín o en el campo.....

Mis problemas respiratorios me dificultan hacer cosas tales como, un trabajo manual muy pesado, correr, ir en bicicleta, nadar rápido o practicar deportes de competencia.....

Sección 7

16. Nos gustaría saber ahora cómo sus problemas respiratorios afectan normalmente su vida diaria. Por favor, marque cierto si aplica la frase a usted debido a sus problemas respiratorios:

Cierto Falso

No puedo hacer deportes o jugar.....

No puedo salir a distraerme o divertirme.....

No puedo salir de casa para ir de compras.....

No puedo hacer el trabajo de la casa.....

No puedo alejarme mucho de la cama o la silla.....

A continuación, hay una lista de otras actividades que sus problemas respiratorios pueden impedirle hacer (no tiene que marcarlas, sólo son para recordarle la manera cómo sus problemas respiratorios pueden afectarle)

- Ir a pasear o sacar al perro
- Hacer cosas en la casa o en el jardín
- Tener relaciones sexuales
- Ir a la iglesia o a un lugar de distracción
- Salir cuando hace mal tiempo o estar en habitaciones llenas de humo, visitar a la familia o a los amigos, o jugar con los niños

POR FAVOR, ESCRIBA AQUÍ CUALQUIER OTRA ACTIVIDAD IMPORTANTE QUE SUS PROBLEMAS RESPIRATORIOS

LE IMPIDAN HACER:

A continuación ¿Podría marcar sólo una frase que usted crea que describe mejor cómo le afectan sus problemas respiratorios?

- No me impiden hacer nada de lo que me gustaría hacer
- Me impiden hacer una o dos cosas de las que me gustaría hacer
- Me impiden hacer la mayoría de las cosas que me gustaría hacer
- Me impiden hacer todo lo que me gustaría hacer

Gracias por contestar el cuestionario.