



FACULTAD DE CIENCIAS TRABAJO COMPORTAMIENTO HUMANO

Trabajo de fin de Carrera titulado:

Afecciones respiratorias ocupacionales por exposición a agentes tóxicos textiles detectadas por espirometrías en el período 2022. A propósito de una revisión sistemática.

Realizado por:

Gabriela Simbaña Ninahualpa

Director del proyecto:

Ph.D Yolis Yajaira Campos Villalta

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

QUITO, 11 de septiembre del 2023

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, GABRIELA ESTEFANIA SIMBAÑA NINAHUALPA, con cédula de identidad # 172036293-6, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

A handwritten signature in black ink, reading 'Gabriela Simbaña', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Gabriela Estefanía Simbaña Ninahualpa

C.C.:172036293-6

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



Ph.D. Yolis Yajaira Campos Villalta

LOS PROFESORES INFORMANTES:

Mgs. Alfonsina Rodríguez



Creando el establecimiento por:
PAMELA ALEXANDRA
MERINO SALAZAR

Ph.D. Pamela Merino Salazar

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

Mgs. Alfonsina Rodríguez



Creando el establecimiento por:
PAMELA ALEXANDRA
MERINO SALAZAR

Ph.D Pamela Merino Salazar

Quito, 11 de septiembre de 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in black ink, reading "Gabriela Simbaña", is written over a horizontal line. The signature is stylized, with a large, looped initial 'G' and 'S'.

Gabriela Estefanía Simbaña Ninahualpa

C.C.:172036293-6

Artículo de tesis

Afecciones respiratorias ocupacionales por exposición a agentes tóxicos textiles detectadas por espirometrías en el período 2022. A propósito de una revisión sistemática.

Gabriela Simbaña Ninahualpa¹ Yolis Yajaira Campos Villalta²

¹ Afiliación 1; gabriela.simbaña@uisek.edu.ec

² Afiliación 2; yolis.campos@uiseek.edu.ec

Resumen: Este trabajo tiene como objetivo determinar la prevalencia de afecciones respiratorias ocupacionales por exposición a agentes tóxicos textiles, mediante pruebas espirométricas para la vigilancia de la salud de los trabajadores de una fábrica textil. Se utilizó una revisión sistemática exploratoria de artículos científicos publicados durante el período 2017-2022, para lo cual se aplicó estrategias de búsqueda en las bases de datos de Pubmed y Lilacs, bases de datos de Plataformas de Registros y Ensayos internacionales de instituciones como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los resultados serán presentados usando la extensión PRISMA explícita para revisiones sistemáticas exploratorias. Se concluye que el agente textil que más afecta a las vías respiratorias es el polvo de algodón, es detectado por espirometría sobre todo en el asma y las EPOC. Las afecciones respiratorias no tienen relación con el sobrepeso, sexo, ubicación de la vivienda sobre el nivel del mar. El tabaco disminuye aún más el índice espirométrico. El tiempo de trabajo también influye en la disminución del índice respiratorio FEV/FCV. Mientras la ATS propone este porcentaje en superior a 80%, en la mayoría de los casos investigados, los trabajadores textiles expuestos al polvo de algodón, este índice ha disminuido a un promedio del 75%.

Palabras clave: Tóxicos, textiles, espirometría, enfermedades respiratorias, contaminantes, trabajador textil.

Abstract: In this work entitled Occupational respiratory conditions due to exposure to textile toxic agents detected by spirometry. With regard to a systematic review, its objective is to determine the prevalence of occupational respiratory conditions due to exposure to textile toxic agents, through spirometric tests to monitor the health of workers in a textile factory. An exploratory systematic review of scientific articles published during the period 2017-2022 was used, for which search strategies were applied in the Pubmed and Lilacs databases, databases of Registry Platforms and international Trials of institutions such as the Organization International Labor Organization (ILO) and the World Health Organization (WHO). Results will be presented using the explicit PRISMA extension for exploratory systematic reviews. It is concluded that the textile agent that most affects the respiratory tract is cotton dust, it is detected by spirometry, especially in asthma and COPD. Respiratory conditions are not related to being overweight, sex, or the location of the house above sea level. Tobacco further decreases the spirometric index. Work time also influences the decrease in the FEV/FCV respiratory index. While the ATS proposes this percentage in excess of 80%, in most of the cases investigated, textile workers exposed to cotton dust, this index has decreased to an average of 75%.

Keywords: Toxics, textiles, spirometry, respiratory diseases, pollutants, textile worker.

1. Introducción

Se considera una enfermedad respiratoria ocupacional a toda afectación pulmonar debida a una exposición periódica a ciertos tóxicos. El mayor problema de este tipo de enfermedad es que sus síntomas pueden ser detectados mucho tiempo después de su exposición (Salinas & Del Solar, 2017), por esta razón, es indispensable conocer el cuadro clínico y los antecedentes laborales del paciente y su entorno laboral, incluyendo los desempeños laborales anteriores. La anamnesis debe ser completa, específica en tiempos de exposición, uso de elementos de protección para cubrir los ojos, oídos, nariz y boca, e inclusive relacionar con síntomas similares de otros compañeros.

A pesar de su prevalencia, los datos a nivel mundial no son los más acertados, sin embargo, la Organización Mundial de la Salud afirma que 125 millones de personas están expuestas a agentes contaminantes utilizados en el procesamiento de textiles, ya sean de algodón, lana o cáñamo (Salinas & Del Solar, 2017), a pesar de que la misma organización afirma que en América Latina y el Caribe notifican sobre las enfermedades ocupacionales respiratorias en un 1% ya que solo se registran las que causan incapacidad y son detalladas dentro de una normativa más estricta (OIT, 2010, citado en Guamangallo, 2017). En el caso de Ecuador, las enfermedades respiratorias ocupacionales son la segunda causa de registro en el sistema de salud, representando menos del 1% de los reportes durante el 2017 (Merino, 2019).

Una de las enfermedades respiratorias ocupacionales en trabajadores textiles es el asma, que se desarrolla entre el 10 al 20% de los pacientes adultos cuya causa es ocupacional (Salinas & Del Solar, 2017). En cuanto a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), Witkowska et al. (2020) afirman que causó 39.300 muertes en la Unión Europea durante el año 2010, la causa se identificó a la exposición ocupacional a polvo y humos.

Estas enfermedades respiratorias se vienen agravando ya que la industria textil a lo largo del último siglo sigue introduciendo nuevos agentes etiológicos en los procesos propios para la fabricación de tejidos, que causan un deterioro en el medio laboral y un crecimiento en la prevalencia de las enfermedades ocupacionales respiratorias. Sus trabajadores están expuestos a un alto riesgo de agentes contaminantes que pueden ocasionar algunas de estas enfermedades, las alteraciones se presentan sobre todo en la vía aérea superior ocasionando: “rinitis, sinusitis, faringitis, laringitis”; y en la vía aérea inferior causando: bronquitis crónica simple, asma, EPOC, bisinosis” (Arciniegas, 2005, págs. 1-2). Por esta razón, es necesario que las empresas textiles deben concientizarse y prevenir el uso de agentes tóxicos para evitar estas enfermedades respiratorias ocupacionales.

Se ha detectado que algunas componentes textiles contaminantes son los colorantes, especialmente los reactivos, causantes de asma ocupacional y rinitis. Los trabajadores expuestos a estos “colorantes reactivos presentan síntomas respiratorios o nasales relacionados con el trabajo” (Ozkurt et al., 2012, pág. 1069). Los compuestos para el teñido y el tinte textil, pueden ser tóxicos y en muchos casos causantes de las enfermedades respiratorias como la bronquitis y disnea (Viege et al., 1985). Otros elementos tóxicos que afectan el sistema respiratorio de los trabajadores textiles están presentes en el procesamiento del algodón y de sus derivados como el hilo de algodón para la fabricación de la tela. Una de las enfermedades que más se asocia a la exposición al polvo de algodón, lino y cáñamo, es la bisinosis. Los estudios longitudinales realizados en la última década, en relación con la bisinosis, no presentan resultados claros sobre el nivel de afectación a la exposición del polvo de algodón, sin embargo, la posibilidad de una enfermedad reversible y el tipo de variaciones centrales que diagnostiquen una perseverancia en los síntomas crónicos, se manifiestan por la disminución acelerada anual en el volumen espiratorio forzado (FEV1) (Chistiani et al., 1994). Algunos autores han demostrado que el FEV1 presenta una acelerada disminución durante el primer año y un deterioro a largo plazo de los síntomas respiratorios frente al mismo agente contaminante. Los estudios realizados demuestran que estos dos agentes: los agentes químicos y el polvo de algodón son los de mayor riesgo para los empleados de las fábricas textiles.

Paudyal, et al., (2015) manifiestan que “de una y otra manera, las investigaciones verificadas en varios países demuestran que la exposición al polvo de algodón en las fábricas textiles puede estar asociado con el desarrollo de síntomas de enfermedades respiratorias y el deterioro de la función pulmonar” (pág.67). Al terminar sus estudios Zuskin et al. (1997) confirmaron que la exposición por más de 10 años al polvo de algodón producido en el procesamiento de derivados de este elemento, así como el polvo producido en las fábricas textiles de lana, presenta una disminución por debajo del 70% de los valores normales del FEV1. Por otro lado, la confirmación de una enfermedad asocia con la EPOC es reversible cuando es detectada de manera temprana; y las enfermedades de la vía aérea pequeña que involucra a los bronquios, por lo general no es reportada como enfermedad ocupacional (Zuskin et al., 1997), por lo que no llega a variar su estado o nivel de gravedad por no ser detectada a tiempo. Estas aseveraciones confirman la importancia de contar con acciones preventivas para un diagnóstico a tiempo las enfermedades respiratorias ocupacionales causadas por agentes tóxicos propios de los implementos para el procesamiento de los productos textiles.

En cuanto a la prevalencia de síntomas y enfermedades respiratorias agudas y crónicas en obreros textiles cuyo trabajo está en contacto con productos tóxicos en el teñido de fibras de lana y algodón para la producción de telas, Zuskin et al, (1996) explicaron que esta exposición por más de 10 años presenta mayor prevalencia a estos síntomas que los trabajadores que cumplen un menor tiempo en esta ocupación textil. En este período de tiempo, la detección de las enfermedades respiratorias es indispensable para alcanzar la posibilidad de poder revertir y dar un tratamiento con resultados efectivos.

Para determinar el nivel de afectación pulmonar es crucial la espirometría. Este examen puede ser preventivo si se usa de manera prelaboral, o en el caso de programas de vigilancia para el control de los trabajadores expuestos a agentes tóxicos en cualquier tipo de industria. Estas pruebas de función pulmonar (PFT) proporcionan un criterio objetivo cuantificable, con datos precisos del estado y funcionamiento del tejido pulmonar y permite analizar el grado de gravedad y la patología respiratoria (Ekambaram et al., 2022). Un diagnóstico que se obtiene de esta prueba son los flujos y volúmenes de aire exhalado, la fuerza de la inhalación y la posibilidad si existe alguna obstrucción, lo que ayuda para seguir estudios posteriores para un análisis eficiente.

Basándose en estos antecedentes, esta investigación se centrará en realizar una revisión sistemática exploratoria de estudios cuyos resultados demuestren fehacientemente la prevalencia de las enfermedades respiratorias a causa de los agentes contaminantes en los trabajadores que realizan diferentes tareas en las fábricas textiles. En el caso de Ecuador, el sector textil genera el mayor número de plazas de empleo, según el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC) trabajan aproximadamente 160 mil personas de manera directa y desencadena unas 33 ramas de producción de material para proveer a estas fábricas (Asociación de Industriales Textiles del Ecuador, 2021).

Este trabajo se plantea dos preguntas de investigación:

¿Cuáles son las afecciones respiratorias ocupacionales de mayor prevalencia causadas por exposición tóxicos textiles?

¿Qué tipo de patrón respiratorio por exposición a agentes tóxicos textiles se reportan con el estudio espirométrico?

El objetivo general de este trabajo es determinar la prevalencia de afecciones respiratorias ocupacionales por exposición a agentes tóxicos textiles, mediante pruebas espirométricas para la vigilancia de la salud de los trabajadores de una fábrica textil.

2. Materiales y Métodos

Se realizará una revisión sistemática exploratoria basada en artículos publicados en español, inglés y francés. Las bases de datos a ser exploradas son: Pubmed, Lilacs y Google académico.

Para recuperar los estudios de interés, se empleó como estrategia de búsqueda una combinación de varios términos similares que sean relevantes para la temática de este análisis. Esta combinación fue: 1) "riesgos químicos" OR "agentes químicos" AND "afecciones respiratorias" OR "enfermedades respiratorias" AND 2) "espirometría" OR "patrón respiratorio restrictivo" OR "patrón respiratorio obstructivo" AND "fábrica textil" OR "industria textil".

PubMed

("Tóxicos textiles" OR "Toxicología ocupacional" OR "Toxicología industrial" OR "Vigilancia sanitaria) AND ("Respiratory Disorders" OR "Deficiencia respiratoria" OR "Insuficiencia respiratoria") AND ("Estudios espirométricos" OR "Espirometría" AND ("Contaminantes ocupacionales") AND ("Textile Workers")

Lilacs

(Contaminantes OR Tóxicos OR "Agente contaminante") AND (Enfermedad OR Padecimiento OR Gravedad) AND (Espirometría OR Prueba respiratoria) AND (Enfermedades respiratorias ocupacionales).

Google Académico

Organización Mundial de la Salud – Enfermedades respiratorias profesionales -

Organización Internacional de Trabajo – Enfermedades respiratorias profesionales

2.1. Criterios de inclusión

Para la elegibilidad de los artículos se seleccionarán a) Cumplir con resultados de pruebas espirométricas, b) estar publicado en español, inglés o francés; c) ser un artículo de Acceso Abierto; d) estar publicado durante el período 2017-2023, e) estudios realizados en industrias textiles; y f) estar indexado en las bases de datos Pubmed, Lilacs y Google académico.

Los artículos que no cumplan con estos criterios serán excluidos de esta revisión sistemática.

Tabla 1

Resultados aplicando metodología PRISMA

	TÍTULO	AUTOR	AÑO	PAÍS	EDICIÓN	VOLÚ- MEN/NÚM.	PÁGINAS
1	Conferencia Internacional del Trabajo	Organización Internacional del Trabajo	2020	Suiza - Ginebra	Oficina Internacional del Trabajo - Ginebra		
2	Spirometry: basic concepts	Daniela Rivero-Yeverino	2019	México	Revista Alergia México	V66:N1	
3	Advances in spirometry testing for lung function analysis	Agnaldo José Lopes	2019		Expert Review of Respiratory Medicine 13:6	V13:N06	559-569
4	The new reference equations of the Global Lung function Initiative (GLI) for pulmonary function tests	A. Guillien; Th Soumagne; J. Regnard; B. Degano	2018	Francia	Review Maladies Respiratoires	V35:N10	1020-27
5	Respiratory symptoms and cross-shift lung function in relation to cotton dust and endotoxin exposure in textile workers in Nepal: a cross-sectional study	Priyamvada Paudyal, Sean Semple, Santosh Gairhe, Markus F C Steiner, Rob Niven, Jon G Ayres	2017	Nepal	Journals Occupational & Environmental Medicine	V72:N12	
6	Dose-response of Cotton Dust Exposure with Lung Function among Textile Workers: MultiTex Study in Karachi, Pakistan	Naureen Akber Ali, Asaad Ahmed Nafees, Zafar Fatmi, Syed Iqbal Azam	2018	Pakistán	Journals Occupational & Environmental Medicine	V9:N3	

	TÍTULO	AUTOR	AÑO	PAÍS	EDICIÓN	VOLÚ- MEN/NÚM.	PÁGINAS
7	Environmental and Occupational Short-Term Exposure to Airborne Particles and FEV1 and FVC in Healthy Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis	Alan da Silveira Fleck, Margaux L. Sadoine, Stéphane Buteau, Eva Suarhana, Maximilien Debia and Audrey Smarigiassi Devasahayam J. Christopher, Anu M. Oommen, Kuryan George, Prasanna Samuel Premkumar, Deepa Shankar, Anurag Agrawal, Balamugesh Thangakunam	2021		International Journal of Environmental Research and Public Health	N18	1-p19
8	Rural South Indian spirometry values show wide variation compared to existing prediction equations	Fariba Mansouri, Jaber Parsa Pili, Akram Abbasi, Mina Soltani and Nazanin Izadi3	2023	India	Indian Chest Society		193-200
9	Respiratory problems among cotton textile workers	Sintayehu Daba Wami, Daniel Hcos, Awrajaw Dessie, Zemichael achew, Tesfaye Hambisa, Tadesachew, and Bikes Destaw	2017	India	Indian Chest Society		163-167
10	Cotton dust exposure and self-reported respiratory symptoms among textile factory workers in Northwest Ethiopia: a comparative cross-sectional study	Bharat M Dangi, Anjali R Bhise	2018	Etiopía	Journal of Occupational Medicine and Toxicology		2-p7
11	Cotton dust exposure: Analysis of pulmonary function and respiratory symptoms	Ioannis D Anyfantis, Georgios Rachiotis, Christos Hadjichristodoulou, Konstantinos I Gourgoulianis1	2017	India	Indian Chest Society		144-150
12	Respiratory Symptoms and Lung Function among Greek Cotton Industry Workers: A Cross-Sectional Study		2017	Grecia	1 Department of Respiratory Medicine, University of Thessaly Medical School, Biopolis, Larissa 41110, Greece		32-39

TÍTULO	AUTOR	AÑO	PAÍS	EDICIÓN	VOLÚ- MEN/NÚM.	PÁGINAS	
13	Byssinosis and lung health among cotton textile workers: baseline findings of the MultiTex trial in Karachi, Pakistan	Asaad Ahmed Nafees, Muhammad Zia Muneer, Muhammad Irfan, Muhammad Masood Kadir, Sean Semple, Sara De Matteis, Peter Burney, Paul Cullinan	2023	Pakistán	Occup Environ Med	N80	129-136
14	Effect Of Cotton Dust Exposure On Respiratory Health Outcomes Among Textile Workers	Afreen Sadia, Yousaf Ali, Hassan Nawaz Tahir, Natasha Shaukat, Muhammad Irfan, Asaad Ahmad Nafee	2023	Pakistán	J Ayub Med Coll Abbottabad	V35:N1	104-109
15	Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement	Brian L. Graham, Irene Steenbruggen, Martin R. Miller,	2019	Canadá	American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine	V200N8	70-90
16	The American Thoracic Society/European Respiratory Society 2019 Spirometry Statement and Occupational Spirometry Testing in the United States	Townsend, Mary	2020	EE.UU.	American Thoracic Society	V201 N8	1010-1012

Tabla 2

Resultados y conclusiones de los estudios analizados según parámetros PRISMA

TÍTULO	Resultados	Conclusiones
1 Conferencia Internacional del Trabajo	La industria textil arroja un alto índice de EPOC en Latinoamérica y en países del Asia debido a la industria textil donde el porcentaje de trabajadores de bajos recursos laboran.	Estudios realizados demuestran la necesidad de realizar pruebas de control para prevenir las enfermedades respiratorias ocupacionales

	TÍTULO	Resultados	Conclusiones
2	Spirometry: basic concepts	Se concreta que los parámetros para la interpretación de la espirometría son VEF y CVF y el índice FVC/VEF. El parámetro de obstrucción está dado por el índice EVF/CVF mejor a 70	No presenta conclusiones
3	Advances in spirometry testing for lung function analysis	La espirometría así como el acceso a nuevas métricas espirométricas pueden identificar a las personas con enfermedades pulmonares estructurales y morbilidad respiratoria. Los resultados demuestran que el asma y EPOC también deben considerar la exposición ambiental, lugar de trabajo y tipo de ingresos.	La espirometría debe ser practicada en el lugar de trabajo dentro de programas de salud respiratoria incluidos en protocolos de salud para prevención de enfermedades ocupacionales, pero estos parámetros deben ser completados con pruebas de imagen y otras pruebas.
4	The new reference equations of the Global Lung function Initiative (GLI) for pulmonary function tests	Las nuevas ecuaciones para identificar las pruebas de función pulmonar establecidas en el 2012 para la espirometría, debiendo considerarse etnias, edad y talla de los sujetos analizados	No presenta conclusiones
5	Respiratory symptoms and cross-shift lung function in relation to cotton dust and endotoxin exposure in textile workers in Nepal: a cross-sectional study	Se encontró una reducción significativa entre turnos en el volumen espiratorio forzado en 1 s (FEV1) y la capacidad vital forzada (FVC) ($p < 0,001$ para ambos), siendo mayor para el FEV1 en los recicladores (-143 ml) y menor en los trabajadores de la confección. (-38 ml; $p = 0,012$). La exposición al polvo inhalable predijo una reducción del FEV1 entre turnos.	La exposición al polvo inhalable y la notificación de síntomas respiratorios está influenciada por otros factores como la sección del trabajador siendo más elevado en las áreas de reciclaje y alfombras.
6	Dose-response of Cotton Dust Exposure with Lung Function among Textile Workers: MultiTex Study in Karachi, Pakistan	Los índices medios de espirometría fueron de 82,6%, disminuyendo en las áreas de trabajo con exposición al polvo de algodón	En este estudio se comprueba la relación de manera cuantificativa entre el polvo de algodón y la función pulmonar, lo que implica la necesidad de control permanente del medio ambiente laboral
7	Environmental and Occupational Short-Term Exposure to Airborne Particles and FEV1 and FVC in Healthy Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis	En un total de 33 y 14 estudios cualitativos y cuantitativos respectivamente, se asoció la reducción de índice espirométrico a niveles inferiores al 80%. Mientras mayor sea el aumento de partículas de polvo menor es este parámetro.	Se asocia la exposición a corto plazo de partículas finas con la reducción del índice FEV1 y FVC en adultos sanos.

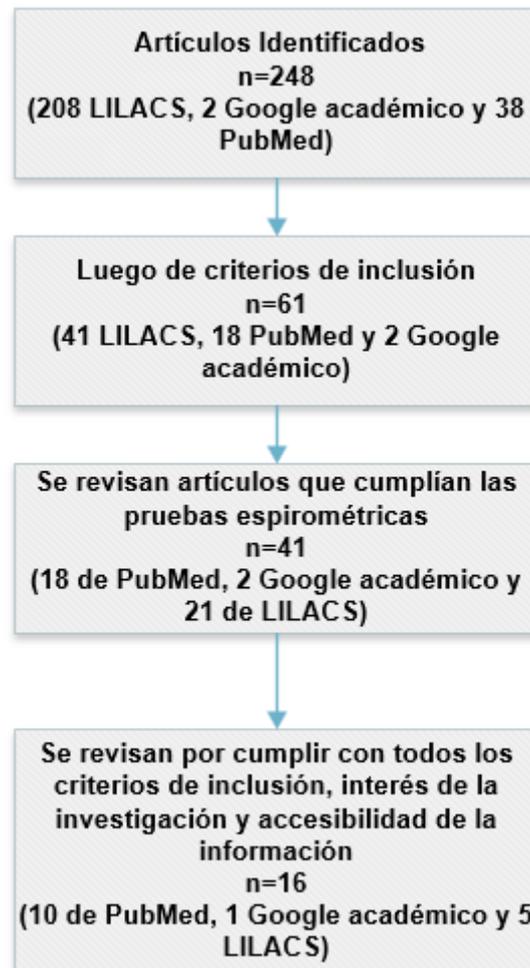
	TÍTULO	Resultados	Conclusiones
8	Rural South Indian spirometry values show wide variation compared to existing prediction equations	Al comparar las ecuaciones espirométricas entre Bangalore y ecuaciones rurales de Vellore demostraron aumento de obstrucción del flujo de aire en los hombres de Vellore que trabajaban en fábricas textiles	El estudio demuestra que las zonas rurales deben ser analizadas debido a la heterogeneidad de los calores espirométricos
9	Respiratory problems among cotton textile workers	El 51% de trabajadores de una fábrica de algodón presentan uno o más síntomas y signos respiratorios, el 28% del grupo más expuesto presentaron un patrón obstructivo con engrosamiento de los bronquios. La correlación entre radiografías de tórax y espirometría comprobó prevalencia de EPOC	La exposición a largo plazo del polvo de algodón asocia la enfermedad obstructiva, y el tiempo de duración a la exposición también influye en los parámetros y niveles de espirometría.
10	Cotton dust exposure and self-reported respiratory symptoms among textile factory workers in Northwest Ethiopia: a comparative cross-sectional study	La prevalencia de síntomas respiratorios informados fue del 47,8%, influenciado por el sexo, el año de servicio y la ventilación. Las secciones de mayor afectación fueron hilatura, tejeduría y departamento de soplado.	Los trabajadores expuestos al polvo de algodón demostraron prevalencia de síntomas respiratorios. también influye el sexo, la sección de trabajo y la ventilación
11	Cotton dust exposure: Analysis of pulmonary function and respiratory symptoms	La comparación entre grupos de control y grupos de trabajadores de fábricas de algodón demostró una disminución significativa de $p < 0,001$ en el volumen respiratorio	Se concluye que los trabajadores de fábricas de algodón disminuyeron significativamente los parámetros espirométricos y aumento de síntomas respiratorios, con influencia del tiempo de trabajo que aumenta la anomalía espirométrica.
12	Respiratory Symptoms and Lung Function among Greek Cotton Industry Workers: A Cross-Sectional Study	Los trabajadores de fábricas textiles reportan prevalencia de disnea severa y sibilancia, en comparación con grupos de control. El índice espirométrico también fue inferior al 80%. Los no fumadores también presentan esta anomalía	La exposición al polvo de algodón es el factor de mayor prevalencia para el aumento de síntomas respiratorios y patrón obstructivo en las PFT.

TÍTULO	Resultados	Conclusiones
13 Byssinosis and lung health among cotton textile workers: baseline findings of the MultiTex trial in Karachi, Pakistan	Los resultados del estudio realizado en una hilandería de Karachi demostraron que el 56% tenía al menos un síntoma respiratorio, el 43% tenía dificultades para respirar. La prevalencia de bisinosis fue del 3% por la presencia de polvo inhalable	La alta prevalencia de síntomas respiratorios y una baja prevalencia de bisinosis, se definió por el tiempo de trabajo en la industria textil.
14 Effect Of Cotton Dust Exposure On Respiratory Health Outcomes Among Textile Workers	La prevalencia de EPOC, asma y bisinosis fue del 10%, 17% y 2% respectivamente. La mayor duración del trabajo de lo son fumadores también es una asociación para disminución de la función pulmonar con un índice de FVC/FEV1 del 75%	La prevalencia de asma y EPOC es alta y una baja prevalencia de bisinosis frente a la presencia de polvo de algodón, es necesario la prevención en la industria textil mediante el control permanente del polvo de algodón.
15 Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement	El análisis de la norma técnica para el uso de la espirometría recomienda el uso de esta herramienta	Esta técnica puede ser utilizada en fábricas, médicos, operadores e investigadores mejorando la experiencia del paciente y brindando facilidad para la toma de pruebas.
16 The American Thoracic Society/European Respiratory Society 2019 Spirometry Statement and Occupational Spirometry Testing in the United States	Las pruebas espirométricas deben ser tomadas por personal capacitado, en lugares de trabajo ya que existe diferencia entre los entornos de los laboratorios de pruebas clínicas y la mayoría de los entornos ocupacionales.	La espirometría ocupacional se rige no solo por las recomendaciones de la ATS, sino también por las reglamentaciones de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional, el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional y otras agencias, y la consistencia de la técnica de prueba es crucial cuando los resultados de la prueba se evalúan durante largos períodos de empleo.

7
8
9

3. Resultados

Figura 1 Diagrama de flujo de la búsqueda



Para el desarrollo de esta revisión sistemática del tema planteado, se realizó la revisión de 248 artículos en diferentes base de datos, destacándose los publicados en PubMed, Lilacs y Google académico. La primera revisión basada en las palabras claves: tóxicos, textiles, espirometría, enfermedades respiratorias, contaminantes, trabajador textil concretó 61 estudios. Al revisar estos, solo 41 contenían resultados de pruebas espirométricas, finalmente se trabajó con 16 que cumplían con todos los criterios de inclusión, interés investigativo para este trabajo y de fácil acceso a la información de los cuales 10 eran de PubMed, 1 de Google académico y 5 de Lilacs. De estos artículos 4 son del 2017, 3 del 2018, 3 del 2019, 2 del 2020 y 4 del 2023.

La mayoría de la producción científica sobre este tema se ubica entre los años 2017 al 2022. El criterio de inclusión se ubicó entre el 2017 al 2023, considerando que en los últimos años se ha puesto énfasis sobre las afecciones respiratorias ocupacionales como las causantes principales de muerte y discapacidad (Organización Mundial de la Salud, 2023), como resultado de la contaminación del aire al interior de las industrias, la exposición a productos químicos, polvo y otros

contaminantes considerados factores de riesgo para el aumento de las ERP. Desde la revolución industrial los nuevos agentes contaminantes han ido en aumento por lo que la prevalencia de las afecciones pulmonares se ha elevado.

La mayoría de los estudios revisados fueron realizados en Pakistán, la India y Nepal considerando que son países exportadores de productos textiles, el caso de Pakistán es el octavo exportador de productos textiles de Asia y ocupa el cuarto en capacidad de producción donde trabajan el 38% de la población y sus exportaciones abarcan el 60% solo en industria textil. Estas son las razones porque la prevalencia de afectaciones respiratorias es alta e inclusive afectaciones como la bisinosis que ha disminuido en países desarrollados, en Pakistán se ubica entre el 11% y la opresión torácica el 15% (Sadia, y otros, 2023)

Townsend (2020) escribe The American Thoracic Society/European Respiratory Society 2019 Spirometry Statement and Occupational Spirometry Testing in the United States y explica que con el fin de contar con un índice estándar para el diagnóstico de pruebas ocupacionales donde se puedan detectar afecciones respiratorias en entornos laborales, los trabajadores se someten a pruebas anuales, las cuales pueden ser clínicas y de investigación, pero también pruebas en los lugares de trabajo o alejados de estos. Para comprobar el nivel de inspiración se practica la espirometría, prueba que se viene practicando desde 1979 y es recomendada por la American Thoracic Society (ATS), por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, el Instituto Nacional de Seguridad y salud Ocupacional, y otros.

El proceso espirométrico de Townsend es similar al utilizado por Graham et al., (2019) y Anyfantis, et al., (2017). Los investigadores registran los valores una vez que se reconoce la meseta del volumen espiratorio forzado FEV, específicamente en el primer segundo FEV1 cuyo resultado debe ser superior al 80%. Por otro lado es importante medir la capacidad vital forzada (CVF o FVC) que consiste en el máximo volumen de aire espirado, logrado con el esfuerzo máximo, desde la inspiración máxima, su valor debe ser superior al 80%. Para determinar si existe una obstrucción, se realiza la relación FEV/FVC, normalmente este resultado debe ser mayor al 75%, aceptándose como no patológicas índices hasta el 70% (Townsend, 2020) (Anyfantis, et al, 2017) y (Graham, et al, 2019)

En el trabajo realizado por da Silveira, et al., (2021) sobre “Environmental and Occupational Short-Term Exposure to Airborne Particles and FEV1 and FVC in Healthy Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis”, se plantea relacionar las exposiciones ocupacionales y ambientales a corto plazo a partículas finas. Se logró comprobar esta asociación con el índice de FEV1/FVC como resultado de examen espirométrico. “Con el análisis de 47 estudios se concluyó que la exposición ocupacional como ambiental a corto plazo a partículas finas está asociada a un índice menor en FEV1 y FVC en adultos sanos” (da Silveira Fleck, 2021, pág. 1). Sin embargo, la relación entre las exposiciones diarias a partículas y las reducciones de la función pulmonar no está establecida para adultos sanos de la población general y de trabajadores, esta exposición puede ocurrir durante el trabajador viaja desde y hacia el trabajo. En el caso de adultos mayores a 50 años la disminución del índice espirométrico puede estar relacionada con la edad.

Nafees, et al., (2023) presentó su trabajo titulado “Byssinosis and lung Health among cotton textile workers: baseline finding of the MultiTex trial in Karachi, Pakistan”, cuyo objetivo fue evaluar la asociación de la exposición en fábricas de algodón en Karachi con bisinosis y salud pulmonar. El estudio se practicó a 1712 trabajadores que laboraban en las secciones de limpiadores, mudadores, operadores de máquinas, técnicos, operarios y montadores. Las fábricas utilizan algodón sin pelusa de hasta el 3% con calificación de calidad excelente, la edad de los trabajadores participantes fue de 31 (+-9,5) años. Los resultados demostraron que aproximadamente el 58% de los trabajadores tenían un índice FEV1 y FVC por debajo del 80%, por otra parte solo el 2% tenían un coeficiente reducido. La prevalencia se ubicó en el 56% con algún síntoma respiratorio, el 43% tenían dificultades para respirar. El tiempo de exposición al polvo de algodón fue de 8 horas, siendo este un factor clave asociado a la mayoría de los síntomas respiratorios (Nafees, et al., 2023).

El estudio citado al ser el más completo de los investigados, concuerda con el de Dangi y Bhise (2017) Cotton dust exposure: Analysis of pulmonary function and respiratory symptoms. “En teoría los trabajadores de la industria algodonera están expuestos a diversos peligros en cualquiera de los procesos textiles ocasionados por el polvo de algodón causando problemas respiratorios, bisinosis, bronquitis y asma” (Dangi & Bhise, 2017, pág. 146). Con este antecedente, el objetivo

de este trabajo fue estudiar el efecto de la exposición al polvo de algodón sobre la función pulmonar y los síntomas respiratorios. La investigación se practicó en una fábrica de la Indica a 100 trabajadores hombres de la misma edad; y otro grupo similar pero que vivían en una zona residencial para realizar la comparación y el control sistemático. Los resultados determinaron que los trabajadores textiles presentaban una disminución significativa en el índice espirométrico FEV/FVC igual a 79% mientras que los de control reflejan un índice del 85%, superior inclusive al predicho 82%. Esto sugiere que la prevalencia de las afecciones respiratorias aumenta mientras mayor es la exposición al agente de afectación (Dangi & Bhise, 2017).

Los resultados presentados por Mansouri, et al. (2017) en su trabajo *Respiratory problems among cotton textile workers*, son análogos a los anteriores. La investigación se aplicó en un grupo de 100 trabajadores textiles y 100 personas no expuestas al polvo de algodón. El principal criterio de exclusión era no ser fumadores. Se les realizó pruebas de función pulmonar (PFT), radiografías de tórax y espirometría. La prevalencia de molestias respiratorias recayó sobre el 51% de trabajadores textiles; el 25% presentan obstrucción lo que concluyen diciendo que la exposición a largo plazo al polvo de algodón está asociada a la obstrucción en las vías respiratorias. Estos resultados corroborados con los tres tipos de exámenes realizados.

Los estudios de Paudyal, et al., (2018) realizaron el estudio *Respiratory symptoms and cross-shift lung function in relation to cotton dust and endotoxin exposure in textile workers in Nepal: a cross-sectional study*. Su objetivo fue investigar sobre la salud respiratoria de los trabajadores textiles de Nepal en relación con la exposición al polvo y las endotoxinas. Sobre una muestra de 938 trabajadores en el área de: prendas de vestir, alfombras, tejido y reciclaje de la industria textil en Karmandú, Nepal, con un cuestionario y una espirometría se midió la exposición a polvo inhalable y endotoxinas transportadas por el aire durante un turno completo. Los resultados similares a los anteriores reflejan el índice FEV/FCV en 75%. Lo que permite sugerir un mejor control del polvo de algodón sobre todo en las secciones de reciclaje y alfombras.

El estudio *Effect Of Cotton Dust Exposure On Respiratory Health Outcomes Among Textile Workers* Sadia, et al., (2023) investigó a 498 trabajadores textiles de seis fábricas en Karachi. Se aplicó un cuestionario estandarizado, espirometría y la medición de polvo de algodón en el área a través de UCB-PATS. Al igual que los otros estudios, encontraron disminución en el índice espirométrico con variación influida por la duración del trabajo y por niveles de adicción a fumar. Su conclusión relevante dice que la exposición a largo plazo al polvo de algodón se asocia significativamente con las enfermedades pulmonares obstructivas. La prevalencia es alta en enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC) con el 10% y asma el 17%, pero una baja prevalencia de bisinosis 2%. Su recomendación es reducir la exposición al polvo de algodón a través de controles adecuados, pruebas periódicas para disminuir los daños a la función pulmonar.

4. Discusión

Se pudo destacar que los estudios examinados fueron practicados en diferentes partes del mundo con el fin de obtener un resultado más objetivo, sin embargo, no se encontró investigaciones relevantes que incluyan los criterios de inclusión efectuados en Latinoamérica.

Es importante destacar que no todos los trabajos analizados han aplicado los estándares PRISMA, pero todos están debidamente avalados por diferentes protocolos de investigación lo que garantizan este trabajo.

Sobre las afecciones respiratorias ocupacionales por exposición a agentes tóxicos textiles detectados por espirometrías en el período 2022, se puede determinar a las EPOC son las de mayor prevalencia.

Para detectar el nivel de afectación respiratoria en todos los estudios analizados utilizaron la espirometría para valorar el rendimiento pulmonar y definir la presencia de alguna enfermedad respiratoria. En estas investigaciones se detectó un promedio entre 70 y 75% del índice espirométrico FEV/FCV, debiendo ser superior a 80%

El agente tóxico de mayor presencia en la industria textil es el algodón y es el causante de la prevalencia de afecciones respiratorias ocupacionales, encontrándose en todas las secciones de las fábricas textiles. Otro factor que influye las

afecciones pulmonares es el tiempo de trabajo, a mayor tiempo, la afección es más grave causando una enfermedad crónica pulmonar.

De manera generalizada los trabajos revisados llegan a la conclusión que estas anomalías espirométricas aumentan aun con el uso de mascarillas faciales, lo que sugiere que los trabajadores deben ser protegidos aplicando medidas agresivas de control del medio interno de trabajo, el control médico regular y someter a los trabajadores a espirometrías periódicas para prevenir las afectaciones respiratorias por la exposición al polvo de algodón.

5. Conclusiones

El análisis realizado dentro de la discusión y resultados presentados se puede comprobar que las afecciones respiratorias ocupacionales por exposición a agentes tóxicos textiles detectados por espirometría en el período 2022, están presentes, sobre todo el asma y las EPOC.

Todos los estudios utilizaron el examen de espirometría para medir el flujo de aire, la fuerza de inhalación y exhalación permite determinar si la enfermedad pulmonar está provocando una obstrucción. La espirometría define la prevalencia de las enfermedades pulmonares.

El agente textil que más afecta a las vías respiratorias es el polvo de algodón. Afecta en diferentes rangos a todas las secciones de una fábrica textil. En estos estudios también se demostró que el tiempo de trabajo también influye en la disminución del índice espirométrico FEV/FCV. Mientras la ATS propone este porcentaje en superior a 80%, en la mayoría de los casos investigados, los trabajadores textiles expuestos al polvo de algodón, este índice ha disminuido a un promedio del 75%.

En los estudios analizados no se relaciona las afecciones respiratorias ocupacionales con otros factores como el sobrepeso, sexo, ubicación de vivienda sobre el nivel del mar, factores que también son determinantes para las EPOC.

Hay estudios que han excluido al grupo de fumadores, pero otros realizados en la India han incluido este grupo, demostrando que este factor disminuye aún más el índice espirométrico.

La recomendación fundamental es realizar controles en el medio de trabajo sobre el nivel de polvo de algodón, la realización periódica de exámenes pulmonares y la toma de espirometrías para prevenir las enfermedades pulmonares y las EPOC.

Es esencial implementar protocolos de vigilancia de la salud en el trabajo que debería fomentar la salud integral del trabajador, establecer medidas preventivas para eliminar los riesgos profesionales, supervisar las condiciones de las diferentes secciones de las empresas textiles, sobre todo las condiciones ambientales, vigilar de manera constante los cambios en la salud de los trabajadores realizando diferentes pruebas médicas que puedan detectar a tiempo cualquier afección.

No se encontró estudios equivalentes realizados en Ecuador, lo que es pertinente aplicar este tipo de investigación que permitirían determinar la situación de los trabajadores de la industria textil para tomar acciones que detecten y prevengan las afecciones respiratorias.

Referencias citadas

- Ali, N. A., Nafees, A. A., Fatmi, Z., & Azam, S. I. (2018). Dose-response of Cotton Dust Exposure with Lung Function among Textile Workers: MultiTex Study in Karachi, Pakistan. *The international journal of occupational and environmental medicine*, 3(9), 120-128. Obtenido de <https://doi.org/10.15171/ijoem.2018.1191>
- Anyfantis, I. D., Rachiotis, G., Hadjichristodoulou, C., & Gourgoulisanis, K. I. (2017). Respiratory Symptoms and Lung Function among Greek Cotton Industry Workers: A Cross-Sectional Study. *The international journal of occupational and environmental medicine*, 8(1), 32-38. Obtenido de <https://doi.org/10.15171/ijoem.2017.888>
- Arciniegas, W. (2005). Función pulmonar y síntomas respiratorios en trabajadores de la industria textil. *Revista Médica de Risaralda*, 11(2), 1-12. Obtenido de <https://doi.org/10.22517/25395203.1195>
- Asociación de Industriales Textiles del Ecuador. (2021). *Industria Textil*. Recuperado el 29 de enero de 2023, de <http://aite.com.ec/#jenu>

- Chistiani, D., Ye, T., Wgman, D., Eisen, E., Dai, H., & Lu, P. (1994). Cotton dust exposure, a cross-shift drop in FEV1, and five-year change in lung function. *American Journal respiratory and critical care medicine*, 150(5), 1250-5. doi:10.1164/ajrccm.150.5.7952548. 156
157
158
- da Silveira Fleck, A. S. (2021). Environmental and Occupational Short-Term Exposure to Airborne Particles and FEV1 and FVC in Healthy Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(20). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/ijerph182010571> 159
160
161
- Daba Wami, S., Chercos, D. H., Dessie, A., Gizaw, Z., Getachew, A., Hambisa, T., . . . Destaw, B. (2018). Cotton dust exposure and self-reported respiratory symptoms among textile factory workers in Northwest Ethiopia: a comparative cross-sectional study. *Journal of occupational medicine and toxicology (London, England)*,. Obtenido de <https://doi.org/10.1186/s12995-018-0194-9> 162
163
164
165
- Dangi, B. M., & Bhise, A. R. (2017). Cotton dust exposure: Analysis of pulmonary function and respiratory symptoms. *Lung India : official organ of Indian Chest Society*, 144-149. Obtenido de <https://doi.org/10.4103/0970-2113.201319> 166
167
168
- Devasahayam, C., Oommen, A. M., George, K., Premkumar, P. S., Shankar, D., Agrawal, A., & Thangakunam, B. (2023). Rural South Indian spirometry values show wide variation compared to existing prediction equations. *Lung India : official organ of Indian Chest Society*, 40(3), 193-199. 169
170
171
- Ekambaram, G., Vara, A., Mansi, S., & Sivasibramanian, N. (2022). Effect of cotton dust on lungs among female workers in cotton industry in northern Gujarat, India. *Bioinformation*, 18(3), 255-260. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9722434/> 172
173
174
- Graham, B. L., Steenbruggen, I., Miller, M. R., Barjaktarevic, I. Z., Cooper, B. G., Hall, G. L., . . . Thompson, B. R. (2019). Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 200(8), 70-88. Obtenido de <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1590ST> 175
176
177
178
- Guillen, A., Soumagne, T., Regnard, J., & Degano, B. (2018). The new reference equations of the Global Lung function Initiative (GLI) for pulmonary function tests. *Revue des maladies respiratoires*, 35(10), 1020-1027. 179
180
- Langan, R. C., & Goodbred, A. J. (2020). Office Spirometry: Indications and Interpretation. *American family physician*, 362-368. 181
182
- Lopes, A. (2019). Advances in spirometry testing for lung function analysis. *Expert Rev Respir Med*, 13(6), 559-569. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/17476348.2019.1607301> 183
184
- Mansouri, F., Pili, J. P., Abbasi, A., Soltani, M., & Izadi, N. (2017). Respiratory problems among cotton textile workers. *Lung India : official organ of Indian Chest Society*, 33(2), 163-166. 185
186
- Martínez, L. (2019). ¿Qué mide la espirometría? Obtenido de <https://www.luismartinezriaza.es/blog/2019/03/12/que-mide-la-espirometria/#:~:text=La%20otra%20medida%20importante%20que,%2C%20C3%ADndice%20llamado%20FEV1%20FVC.> 187
188
189
- Merino, P. (2019). *Incidencia de las enfermedades profesionales en el Ecuador*. Quito. Recuperado el 23 de diciembre de 2022, de <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3537/1/INCIDENCIA%20DE%20ENFERMEDADES%20PROFESIONALES%20EN%20EL%20ECUADOR%202015%202017.pdf> 190
191
192
- Nafees, A. A., Muneer, M. Z., Irfan, M., Kadir, M. M., Semple, S., De Matteis, S., . . . Cullinan, P. (2023). Byssinosis and lung health among cotton textile workers: baseline findings of the MultiTex trial in Karachi, Pakistan. *Occupational and environmental medicine*, 80(3), 129-136. Obtenido de <https://doi.org/10.1136/oemed-2022-108533> 193
194
195
196
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). *Conferencia Internacional del Trabajo*. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/how-the-ilo-works/international-labour-conference/lang--es/index.htm> 197
198
199
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). *Hora de actuar para conseguir el ODS 8: Integrar el trabajo docente, el crecimiento sostenible y la integridad ambiental*. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--dgreports/---inst/documents/publication/wcms_741018.pdf 200
201
202
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *La carga de las Enfermedades Respiratorias Crónicas*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-respiratorias-cronicas> 203
204
- Ozkurt, S., Akdag, B., Kavas, M., Evyapan, F., Kiter, G., & Base, S. (2012). Respiratory Symptoms and Pulmonary Functions of Workers Employed in Turkish Textil Dyeing Factories. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1068-76. doi: 10.3390/ijerph9041068 205
206
207

- Pagea, M. J., McKenziea, J. E., Bossuytb, P. M., Boutronc, I., Hoffmannnd, T. C., CynthiaD.Mulrowe, . . . SueE.Bren- 208
 nana. (2021). Declaración PISMA 2020: una guía actualziada para la publicación de revisiones sistemáticas. 209
Rev. Esp. Cardiol, 790-799. Obtenido de <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893221002748> 210
- Paudyal, P., Semple, S., Gairhe, S., Steiner, M. F., Niven, R., & Ayres, J. G. (2018). Respiratory symptoms and cross- 211
 shift lung function in relation to cotton dust and endotoxin exposure in textile workers in Nepal: a cross-sec- 212
 tional study. *Occupational and environmental medicine*, 72(12), 870-876. 213
- Pérez, J., & Gardey, A. (2023). *Afección - Qué es, usos, definiciones y conceptos*. Obtenido de <https://definicion.de/afeccion/> 214
 215
- Pérez, J., & Merino, M. (2021). *Exposición - Qué es, definición y conceptos*. Obtenido de <https://definicion.de/exposicion/> 216
 217
- Química.es. (2021). *Agente (medicina)*. Obtenido de https://www.quimica.es/enciclopedia/Agente_%28medicina%29.html 218
 219
- Rivera, D. (2019). Espirometría: cocneptos básicos. *Revista alergias*, 66(1), 76-84. Obtenido de 220
<https://doi.org/10.29262/ram.v66i1.536> 221
- Rivero, D. (2018). Spirometry: basic concepts. *Revista Alergia México*, 66(1), 76-86. 222
- Sadia, A., Ali, Y., Tahir, H. N., Shaukat, N., Irfan, M., & Nafees, A. A. (2023). Effect Of Cotton Dust Exposure On 223
 Respiratory Health Outcomes Among Textile Workers. *Journal of Ayub Medical College, Abbottabad : JAMC*, 224
 35(1), 104-109. Obtenido de <https://doi.org/10.55519/JAMC-01-10901> 225
- Salinas, M., & Del Solar, J. (2017). Enfermedades respiratorias ocupacionales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 226
 357-366. doi:DOI: 10.1016/j.rmcl.2015.06.010 227
- Townsend, M. (2020). The American Thoracic Society/European Respiratory Society 2019 Spirometry Statement and 228
 Occupational Spirometry Testing in the United States. *American journal of respiratory and critical care medi-* 229
cine, 201(8), 1010-1011. Obtenido de <https://doi.org/10.1164/rccm.201911-2267LE> 230
- Viege, G., Fazzi, P., Juliano, G., Begliomini, E., Fornai, E., & Pistelli, G. (1985). Función pulmonar en trabajadores 231
 químicos. *Giornale italiano di medicina del lavoro*, 127-31. Obtenido de [https://pubmed-ncbi-nlm-nih-](https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/3836916/) 232
[gov.translate.goog/3836916/](https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/3836916/) 233
- Witkowska, A., Wiszniewska, M., & Walusiak, J. (2020). Rare occupational respiraroty diseases. *MEdycyna Pracy*, 234
 71(1), 89-104. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31911699/> 235
- Zuskin, E., Mustajbegovic, J., Kern, J., Doko-Jelinic, J., & Pavicic, F. (1996). Respiratory findings in textile workers 236
 employed in dyeing wool and cotton. *Arh Hig Rada Toksikol*, 47(3), 295-306. Obtenido de [https://pub-](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9012337/) 237
[med.ncbi.nlm.nih.gov/9012337/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9012337/) 238
- Zuskin, E., Mustajbegovic, J., Schachter, E., & Doko-Jelinic, J. (1997). Respiratory function of textile workers em- 239
 ployed in dyeing cotton and wool fibers. *Revista amenricada de medicina industria*, 31(3), 344-52. doi:doi: 240
 10.1002/(sici)1097-0274(199703)31:3<344::aid-ajim11>3.0.co;2-0. 241
 242
- 243
- 244
- 245
- 246
- 247
- 248
- 249
- 250
- 251
- 252
- 253
- 254
- 255
- 256
- 257
- 258
- 259
- 260
- 261
- 262
- 263
- 264