South American Publishing

SAP Multidisciplinary Open. 2024; 2:96
doi: 10.62486/mo202496

ORIGINAL

Respiratory signs and symptoms due to dust exposure in wheat mill workers

Signos y síntomas respiratorios por exposición a polvo en trabajadores de un molino de trigo

Elisa M. Teixeira Villamediana[1], Cheyla Másin[2], Leonard Colmenares[2], Evelin Escalona[3], Estela Hernández-Runque[3]

[1]Maestría en Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral de la Universidad de Carabobo. Venezuela.
[2]Universidad de Carabobo. Venezuela.
[3]Programa de Doctorado de Salud Pública. Universidad de Carabobo, Venezuela.

Cite as
Teixeira Villamediana EM, Másin C, Colmenares L, Escalona E, Hernández-Runque E. Respiratory signs and symptoms due to dust exposure in wheat mill workers. SAP *Multidisciplinary Open*. 2024; 2:96. https://doi.org/10.62486/mo202496

Publication History
Submitted: 19-12-2023
Revised: 14-04-2024
Accepted: 08-08-2024
Published: 09-08-2024

Corresponding Author
Estela Hernández-Runque

ABSTRACT

Objective: describe the respiratory signs and symptoms presented in workers exposed to dust in a wheat mill in Venezuela.
Method: descriptive, field, non-experimental and cross-sectional design; SNOT-22, ATS-DLD-78A questionnaire and physical examination were applied.
Results: the identified symptoms consisted of sneezing, subsequent rhinorrhea, wheezing and dyspnea, however, they predominated in the positions with lower exposure to dust (p-value <0,05). The use of personal respiratory protective equipment and joint exposure to chemical vapors imply the presence of anterior rhinorrhea; and wheezing episodes two or more times a year occurred with a greater number of hours exposed to dust (p-value=0,028).
Conclusions: the level of exposure did not have statistical significance with upper respiratory manifestations except in cases where there was joint exposure to chemical vapors; however, recurrent wheezing was related to the hours of exposure to dust.

Keywords: Occupational Exposure to Dust; Wheat Mill; Allergic Rhinitis; Respiratory Symptoms.

RESUMEN

Objetivo: describir los signos y síntomas respiratorios presentados en trabajadores expuestos a polvo en un molino de trigo en Venezuela.
Método: diseño descriptivo, de campo, no experimental y corte transversal; Se aplicó cuestionario SNOT-22, ATS-DLD-78A y examen físico.
Resultados: la clínica identificada consistió en estornudos, rinorrea posterior, sibilancia y disneas, sin embargo, predominaron en los cargos de menor exposición a polvo (p-valor <0,05). El uso de equipo de protección personal respiratoria y la exposición conjunta a vapores químicos determinó presencia de rinorrea anterior; y los episodios de sibilancia dos o más veces al año se presentaron ante mayor número de horas expuestos a polvo (p-valor=0,028).
Conclusiones: el nivel de exposición no tuvo significancia estadística con las manifestaciones respiratorias altas salvo en casos donde existió exposición conjunta a vapores químicos; sin embargo, la sibilancia recurrente tuvo relación a las horas de exposición a polvo.

Palabras clave: Exposición Ocupacional a Polvo; Molino de Trigo; Rinitis Alérgica; Síntomas Respiratorios.

© 2024; The Authors. This Open access article is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCCIÓN

El sistema respiratorio es puerta de entrada al organismo de diversos riesgos laborales en forma de humos, vapores tóxicos y partículas en suspensión[1] entre estas últimas se clasifica el polvo, definido como "partículas sólidas originadas de la ruptura mecánica de sólidos".[2] La molienda de trigo que consiste en un proceso de trituración del grano, es fuente generadora de polvos tanto en residuo como en su producto final: la harina de trigo:[3] un polvo orgánico heterogéneo compuesto por variados alérgenos[4] capaz de causar irritación ante exposición aguda a grandes cantidades[5] y sensibilización mediada por IgE en exposiciones prolongadas.[6]

La magnitud y duración de exposición laboral así como la susceptibilidad personal al trigo son factores de riesgo determinantes para el tipo e intensidad de respuesta del organismo[5,7] expresada inicialmente en inflamación, mucosidad e irritación.[8] Dado que la vía respiratoria alta tiene mayor contacto a polvo, los síntomas respiratorios altos prevalecen en trabajadores expuestos; la rinitis manifestada en estornudos y rinorrea, es el cuadro más frecuente,[5,9,10] describiéndose también ronquera, obstrucción nasal, prurito en nariz, oídos y garganta,[8] comúnmente acompañados por irritación ocular.[11]

Los procesos riniticos preceden la aparición de clínica respiratoria baja hasta en el 50 % de los casos de asma ocupacional,[11] definida como una afectación pulmonar crónica que genera síntomas respiratorios descritos como la presencia durante al menos tres meses en un año de tos, expectoración, disnea, sibilancias o/y opresión en el pecho.[12] La harina de trigo es el agente etiológico en la décima parte de los casos de asma ocupacional, en cuyo caso se denomina Asma del panadero.[8,9]

La industria de molienda de trigo se caracteriza por procesos poco herméticos con fugas de polvo,[10,11,13] y mala ventilación[6] que incremente la exposición de trabajadores a polvo, especialmente en instalaciones con tecnología antigua y ejecución manual de las tareas.[14]

El objeto de estudio es uno de los 14 molinos de trigo en Venezuela[15] ubicado en la región centro-norte; cuenta con una unidad de molienda automatizada y atmósferas pulvígenas que superan los valores límites de referencia (establecidos en 4mg/m^3 de fracción respirable,[16] en 37 % de las áreas productivas;[17] implementando como medidas de control: filtros de polvo, dotación de equipo de protección personal (EPP) respiratorio y realización periódica de espirometrías.

Pese a la alta prevalencia de clínica respiratoria laboral, la relevancia mundial del sector molinero y el reconocimiento de mayor exposición a polvo en los molinos; en Latinoamérica los estudios se centran principalmente en panaderías;[11] pocos describen la clínica respiratoria en trabajadores de la industria, en tal sentido esta investigación tuvo como objetivo: Describir los signos y síntomas respiratorios presentados en trabajadores expuestos a polvo en un molino de trigo en Venezuela**.**

MÉTODO

Investigación bajo el paradigma positivista, descriptivo, de campo, no experimental y corte transversal; apegándose al respeto de principios bioéticos de la declaración de Helsinki; manifestado en el consentimiento de los sujetos, por escrito, a participar. La población corresponde a 40 trabajadores, aplicando un muestreo intencional con criterios de inclusión: 1.- Exposición a polvo durante la jornada laboral, 2.- Aceptar por escrito su participación en el estudio, 3.- Antigüedad laboral mayor a un año, 4.- Estar activos al momento de la investigación. Se excluyen dos por no cumplir con los mismos, totalizando 38 trabajadores para la muestra.

La recolección de datos se realizó entre Julio-Septiembre del 2023, por medio de un cuestionario autoinformado para identificación de variables sociodemográficas y laborales, así como síntomas rinosinusales según los apartados 1-10, 21-22 del SNOT-22 puntuados según escala de Likert sobre la gravedad considerada del problema. Los síntomas respiratorios bajos y antecedentes de interés se tomaron de los apartados 7-15 del cuestionario ATS-DLD-78A de la Sociedad Americana del Tórax (versión adultos). Ambos instrumentos ampliamente validados por otros investigadores.

El examen físico se realizó en instalaciones del servicio médico ocupacional de la empresa, para la identificación de signos respiratorios, realizando faringoscopia, graduación de amígdalas según escala de Brodsky, rinoscopia, graduación de cornetes, otoscopia, inspección externa del ojo, inspección y auscultación torácica.

Los datos se procesaron por el software para análisis estadístico IMP SPSS Statistics versión 25, determinando frecuencia absoluta y relativa, media estadística, desviación estándar y parámetros de significancia por correlación de Pearson con *p-valor <0,05*; para su posterior presentación en tablas.

RESULTADOS

En el molino de trigo, la media de edad se ubicó en 43,11 años (±11,74) con predominio porcentual del rango 20-39 años; predominando hombres a razón de 7:1 por mujer.

El Covid-19 fue el antecedente personal destacado (tabla 1), seguido por rinosinusopatia y atopia; en este último se señaló el polvo como alérgeno en 100 % de los casos. Otros antecedentes consultados no contaron con significancia estadística para las manifestaciones respiratorias descritas.

Sobre los antecedentes laborales (tabla 2), la antigüedad se ubicó en 14,66 años (±12,2). El 65,8 % labora en cargos del área productiva (Operador: de molino, limpieza de trigo, ensacado; auxiliar: carga y descarga; y supervisor) con exposición alta a polvo de trigo superior a 4 horas; mientras que 34,2 % labora en cargos operativos (electromecánico, inspector de calidad, jefe de área y gerente) con exposición baja-media, menor a 4 horas; a razón de 2:1. El total de la muestra utiliza algún tipo de EPP Respiratorio, pero solo 60,5 % lo hace ininterrumpidamente y con características adecuadas para exposición al polvo (Filtro N95 y Doble Filtro); siendo que los hombres, que comprenden la totalidad del grupo de alta exposición, tienen acceso a mascarillas más apropiadas (*p-valor*=0,049). El uso continuo del EPP es más frecuente en personas de mayor edad, mientras que los más jóvenes y los expuestos a vapores químicos tienden a utilizarlos intermitentemente con significancia estadística por *p-valor*=0,022 y *p-valor*=0,02 respectivamente.

Tabla 1. Antecedentes personales en trabajadores de un molino de Trigo. Venezuela

Antecedentes	Categoría	Fr	%
Sexo	Hombre	33	86,8 %
	Mujer	5	13,2 %
Edad* (años)	20-39	20	52,6 %
	40-59	13	34,2 %
	>60	5	13,2 %
Personales	Rinosinusopatía	11	28,9 %
	Asma	5	13,2 %
	Covid19	16	42,1 %
	Atopia	11	28,9 %
	Traumatismos nasales	2	5,3 %
	Tabaquismo	9	23,7 %
Familiares	Atopia/Asma	14	36,8 %

* Edad: Mín-máx:: 21 - 67 años

Adicionalmente, los trabajadores señalaron exposición conjunta con otros agentes de riesgo respiratorios como vapores químicos (Solventes), humo de vehículos y excretas (aves y roedores); este último se correlaciona significativamente con los casos auto-reportados como "alérgicos a polvo" (*p-valor*=0,021).

Tabla 2. Antecedentes laborales en trabajadores de un molino de Trigo. Venezuela

Laborales	Categoría	Fr	%
Antigüedad Laboral* (años)	1-10	18	47,4 %
	11-20	9	23,7 %
	21-30	6	15,8 %
	31-40	3	7,9 %
	41-50	2	5,3 %
Cargo	Operador: Molino	7	18,4 %
	Operador: Limpieza de Trigo	4	10,5 %
	Operador: Ensacado	6	15,8 %
	Auxiliar: Carga/Descarga	3	7,9 %
	Supervisor	5	13,2 %
	Electromecánicos	2	5,3 %
	Inspector de Calidad	4	10,5 %
	Gerencia/Jefe de Área	7	18,4 %
Exposición (horas)	<4	13	34,2 %
	4-8	17	44,7 %
	8-12	8	21,1 %
EPP	Ninguno	0	0,0 %
	Desechable/Tela	15	39,5 %
	Filtro N95	3	7,9 %
	Doble filtro	20	52,6 %
Uso del EPP	Siempre	23	60,5 %
	Intermitente	15	39,5 %
	Nunca	0	0,0 %
Otros riesgos respiratorios	Excreta (aves/roedores)	19	50,0 %
	Humo de Vehículo	16	42,1 %
	Vapores Químicos	21	55,3 %

*Antigüedad Laboral: Min-Máx: 1 - 47 años

La tabla 3 sobre manifestaciones respiratorias auto-reportadas, muestra que trabajadores con alta exposición a polvo presentaron mayor frecuencia porcentual de asintomáticos, sólo síntomas respiratorios altos y sólo síntomas respiratorios bajos sin relación significativa; en cambio, los de baja-media exposición fueron significativos para la presencia simultánea de síntomas respiratorios altos y bajos *(p-valor*=0,046).

El grupo de baja-media exposición tuvo mayor frecuencia de manifestaciones respiratorias altas, auto-reportando 1 a 11 síntomas de 12 consultados (media: 5 ±3), siendo estornudos el más frecuente y de mayor intensidad; seguido en frecuencia: necesidad de sonarse la nariz, mucosidad nasal continua y secreción tras la garganta; y en intensidad: tos, obstrucción nasal y secreción tras la garganta.

En cambio, el grupo con alta exposición a polvo auto-reportó 1 a 8 síntomas (media: 5 ±2), siendo obstrucción nasal el más frecuente seguido por estornudos y necesidad de sonarse la nariz; dominando en intensidad la pérdida de olfato y gusto, presión en la cara y secreción tras la garganta. No se encontró significancia entre exposición a polvo y estos síntomas; sin embargo, para ambos grupos el mayor número de manifestaciones respiratorias altas se identificó en casos con antecedente de Covid-19 (*p-valor*=0,01).

Con relación a clínica respiratoria baja, se consultó la presencia de 7 manifestaciones, identificando en ambos grupos expuestos de 1 a 4 síntomas (media 2 ±1); con predominio porcentual para los de baja-media exposición, significativo para Disnea (*p-valor*=0,005) y Flema (*p-valor*=0,20); en cambio, en el grupo de alta exposición predominó complicaciones pulmonares; aunque sin significancia estadística.

Al correlacionar con otras variables se determinó que las horas de exposición son significativas para la repetición de episodios de sibilancias (*p-valor*=0,028); evidenciando además, mayor probabilidad de presentar síntomas respiratorios bajos, cuanto mayor cantidad de síntomas respiratorios altos son reportados *(p-valor=0,038).*

Tabla 3. Clínica respiratoria auto-reportada por trabajadores de un molino de trigo. Venezuela

Clínica Respiratoria	**Baja-Media Exposición (n=13)**			**Alta exposición (n=25)**			**P-valor**
	Fr	**%**	**Intensidad media**	**Fr**	**%**	**Intensidad media**	
Asintomáticos	1	7,69 %	-	5	20,0 %	-	0,337
Alta	3	23,08 %		11	44,0 %		0,399
Baja	1	7,69 %		2	8,0 %		0,053
Alta y Baja	8	61,54 %		7	28,0 %		0,046
Total Alta	11 (5)*	84,62 %	-	18 (5)*	72,0 %	-	0,540
Necesidad de sonarse la nariz	6	46,15 %	1,83	11	44,0 %	2,27	0,710
Estornudos	7	53,85 %	2,29	13	52,0 %	2,38	0,984
Mucosidad nasal continua	6	46,15 %	2	9	36,0 %	2,22	0,776
Tos (De garganta)	4	30,77 %	2,25	8	32,0 %	1,75	0,712
Secreción tras la garganta	6	46,15 %	2,16	8	32,0 %	2,5	0,664
Secreción nasal espesa	4	30,77 %	1,75	5	20,0 %	1,8	0,535
Oído tapado	5	38,46 %	1,6	10	40,0 %	2,2	0,514
Mareos	2	15,38 %	1	1	4,0 %	1	0,228
Dolor de oído	1	7,69 %	1	1	4,0 %	1	0,640
Presión/dolor en cara	2	15,38 %	1	2	8,0 %	2,5	0,828
Obstrucción nasal	5	38,46 %	2,2	14	56,0 %	1,85	0,654
Pérdida del olfato/gusto	2	15,38 %	1,5	1	4,0 %	4	0,781
Total Baja	9 (2)*	69,23 %	-	9 (2)*	36,0 %	-	0,072
Tos (de pecho)	0	0,00 %		2	8,0 %		0,308
Flema	4	30,77 %		1	4,0 %		0,020
Tos con Flema	3	23,08 %		3	12,0 %		0,388
Sibilancia	4	30,77 %		5	20,0 %		0,472
Sibilancia +2/año	1	7,69 %		4	16,0 %		0,486
Disnea	5	38,46 %		1	4,0 %		0,005
Complicación pulmonar	3	23,08 %		5	20,0 %		0,831

* Expresado en: Frecuencia de personas afectadas (Media de síntomas)

Tabla 4. Signos identificados al examen físico de trabajadores de un molino de trigo. Venezuela

Signos		**Baja-Media Exposición (n=13)**		**Alta exposición (n=25)**		***P-valor***
		Fr	**%**	**Fr**	**%**	
Rinorrea	Anterior	1	7,69 %	8	32,0 %	0,100
	Posterior	10	76,92 %	9	36,0 %	0,016
Dolor Senos Paranasales		1	7,69 %	1	4,0 %	0,64
Faringe Granular		6	46,15 %	3	12,0 %	0,018
Cornetes (Grados)	1	6	46,15 %	6	24,0 %	0,479
	2	3	23,08 %	12	48,0 %	
	3	4	30,77 %	7	28,0 %	
	4	0	0,00 %	0	0,0 %	
Amígdalas (Grados)	0	2	15,38 %	0	0,0 %	0,055
	1	5	38,46 %	9	36,0 %	
	2	6	46,15 %	12	48,0 %	
	3	0	0,00 %	3	12,0 %	
	4	0	0,00 %	1	4,0 %	
Expansibilidad Torácica	Normal	12	92,31 %	19	76,0 %	0,230
	Reducida	1	7,69 %	6	24,0 %	
Tórax	Normal	12	92,31 %	19	76,0 %	0,130
	Tonel	0	0,00 %	2	8,0 %	
	Excavado	0	0,00 %	3	12,0 %	
	Cifótico	1	7,69 %	1	4,0 %	
Ruidos Respiratorios	Bulloso	1	7,69 %	1	4,0 %	0,5
	Sibilancia	1	7,69 %	1	4,0 %	
	Sin Agregados	11	84,62 %	23	92,0 %	
Otros Hallazgos	Tos	0	0,00 %	1	4,0 %	0,478
	Dermatitis	0	0,00 %	3	12,0 %	0,203
	Telangiectasia Nasal	0	0,00 %	5	20,0 %	0,088
	Pterigión	0	0,00 %	1	4,0 %	0,478
	Conjuntivitis Irritativa	2	15,38 %	6	24,0 %	0,549
	Ojeras	2	15,38 %	3	12,0 %	0,777

Al examen físico (tabla 4) el principal signo identificado fue rinorrea posterior predominando en trabajadores de exposición baja-media (*p-valor*=0,016) quienes presentaron además faringe granular con relación significativa (*p-valor*=0,018); rinorrea anterior prevaleció en el grupo de alta exposición, sin significancia estadística para el nivel de exposición a polvo pero si con el uso de mejores equipos de protección respiratoria para polvo (p-valor=0,019) y exposición conjunta a vapores químicos (p-valor=0,016).

Por otra parte, el grupo de alta exposición presentó expansibilidad torácica reducida en 24 % de casos, contando con mayor variabilidad en la morfología del tórax y mayor graduación de cornetes y amígdalas; en cambio, la identificación de ruidos respiratorios agregados (sibilancias) fue uniforme para ambos grupos de exposición; estos resultados no fueron estadísticamente significativos.

Los hallazgos extra-respiratorios predominaron en los trabajadores con alta exposición a polvo, sin significancia; sin embargo el antecedente de atopia fue determinante para su prevalencia (*p-valor*=0,001); así mismo, los casos con rinorrea anterior se asociaron a la presencia de conjuntivitis irritativa (*p-valor*=0,049) y ojeras (*p-valor*=0,022).

DISCUSIÓN

En concordancia a estudios previos, la industria de molienda de trigo se caracteriza por una población predominantemente masculina;[6,12,14,18] observándose la edad media muy por encima de las encontradas por estudios en África.[6,12,14] Comparando con investigaciones realizadas en Latinoamérica, la edad y antigüedad fue mucho mayor a la encontrada en Costa Rica.[18] En el Molino estudiado, el 100 % de la muestra utilizaba algún tipo de protección respiratoria, por el contrario, los antecedentes revisados se caracterizaron por una dotación insuficiente, poco utilizada[6] o inexistente.[13]

En cuanto a exposición de otros agentes laborales de interés respiratorio, Iyogun *et al.*[14] resaltan el humo de diésel en molinos rudimentarios; siendo que el molino estudiado es industrial y automatizado, la exposición a humos por combustión de hidrocarburos no deriva del proceso de molienda per sé, sino por vehículos de carga de materia prima y producto terminado, ocupando el tercer

lugar de importancia considerada por los trabajadores, precedido por presencia de excretas (aves/roedores), y vapores químicos derivados de solventes utilizados en actividades de mantenimiento e imprenta de sacos.

Referente a los signos y síntomas respiratorios Lagiso *et al.*[12], identificaron manifestaciones respiratorias baja de carácter crónico predominando tos seca con significancia estadística para las horas de exposición y antigüedad laboral (p-valor<0,05), resultado similar al encontrado previamente por Demeke, & Haile;[6] y ligeramente mayor a la presente investigación donde los síntomas respiratorios bajos se reportaron en el 47,37 % de la muestra; siendo la sibilancia el signo auto-reportado de mayor frecuencia neta, para la muestra general y los trabajadores de mayor exposición a polvo.

Los estudios antes citados no consideraron manifestaciones respiratorias altas, las cuales fueron las predominantes en el presente; al respecto, Said *et al.*[13] identificó el 10 % de sujetos con síntomas respiratorios altos, una marcada diferencia al 76,32 % reportado en el actual estudio; coincidiendo en estornudos como el signo más frecuente y congruentes al 83,33 % referido por Ahire *et al.*[10], en molineros de Kolhapur City, India. La irritación ocular fue el hallazgo no respiratorio más frecuente para la muestra (21,1 %) en ambos grupos de exposición; seguido por la presencia de dermatitis (Eczema), resultado similar aunque porcentualmente menor a los encontrados en investigaciones previas.[10,18]

CONCLUSIONES

La investigación se aproximó a la realidad de un molino de trigo en Venezuela, no identificando significancia entre la magnitud de exposición a polvo y las manifestaciones respiratorias estudiadas salvo en casos donde existió exposición conjunta a vapores químicos que favorecen los procesos de rinorrea anterior, haciendo recordar que los procesos peligrosos de trabajo no son aislados, y si bien el polvo es el principal riesgo respiratorio en la molienda, no es el único; por lo que debe tenérseles en cuenta al momento de establecer un programa de protección respiratoria. La sibilancia recurrente se relacionó a las horas de exposición a polvo y el antecedente de Covid-19 fue significativo para mayor cantidad de síntomas; se requeriría de investigaciones específicas para determinar si existe menor tolerancia a alérgenos por cambios fisiopatológicos causados por el virus. Finalmente, los hallazgos clínicos identificados deben complementarse con evaluación de la función pulmonar por espirometria y el test de anticuerpos IgE para determinar diagnósticos de asma ocupacional y sensibilidad al trigo respectivamente, permitiendo diferenciar de procesos irritativos por agentes biológicos (excretas) y vapores en quienes reportaron doble exposición.

FINANCIACIÓN

Los autores no han recibido financiación para el desarrollo del presente estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORIA

Conceptualización: Elisa M. Teixeira Villamediana, Cheyla Másin, Leonard Colmenares, Evelin Escalona, Estela Hernández-Runque.

Curación de datos: Elisa M. Teixeira Villamediana, Cheyla Másin, Leonard Colmenares, Evelin Escalona, Estela Hernández-Runque.

Investigación: Elisa M. Teixeira Villamediana, Cheyla Másin, Leonard Colmenares, Evelin Escalona, Estela Hernández-Runque.

Redacción - borrador original: Elisa M. Teixeira Villamediana, Cheyla Másin, Leonard Colmenares, Evelin Escalona, Estela Hernández-Runque.

Redacción - corrección y edición: Elisa M. Teixeira Villamediana, Cheyla Másin, Leonard Colmenares, Evelin Escalona, Estela Hernández-Runque.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gelatin, T.R Alterações da função respiratória em trabalhadores portuários e a exposição a fontes de riscos ocupacionais. [Alteraciones de la función respiratoria en trabajadores portuarios y exposición a fuentes de riesgos laborales]. Repositorio institucional Universidade Federal Do Rio Grande 2015. https://repositorio.furg.br/handle/1/8358

2. Borsato, A, F. Riscos respiratórios em uma agroindústria dos Campos Gerais. [Riesgos respiratorios en una agroindustria de los Campos Gerais]. Repositorio Institucional de la Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2018. Recuperado en http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/23376

3. Guerrón Dávila, N. Análisis de los patrones espirométricos en trabajadores expuestos a inhalación prolongada de polvo de harina de trigo en una planta molinera en Quito y Manta en el mes de noviembre del año 2014. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2015. Recuperado en http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8862

4. Mohammadien, H. A., Hussein, M.T. y El-Sokkary, R. T. Effects of exposure to flour dust on respiratory symptoms and pulmonary function of mill workers. [Efectos de la exposición al polvo de harina sobre síntomas respiratorios y función pulmonar en trabajadores de molino] Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis. 2013. 62 (4) 745-753. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2013.09.007

5. Cedeño Gabriel, K. P., Rubial Carvajal, G. & Ruiz Almirón, C. Patología laboral sensibilizante, respiratoria y cutánea en la industria alimentaria. Medicina y Seguridad del Trabajo. 2014. 60(236), 536-565. https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2014000300007

6. Demeke, D., & Haile, D. W. Assessment of Respiratory Symptoms and Pulmonary Function Status among Workers of Flour Mills in Addis Ababa, Ethiopia: Comparative Cross-Sectional Study [Evaluación de síntomas respiratorios y estado de función pulmonar en trabajadores de molinos harineros en Addis Ababa, Ethiopia: Estudio transversal comparativo], Pulmonary Medicine, vol. 2018 https://doi.org/10.1155/2018/9521297

7. Barber CM, Cullinan P, Feary J, et al British Thoracic Society Clinical Statement on occupational asthma. Thorax; 2022. 77:433-442. http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2021-218597

8. Cortés, A. S. P., Oliveros, E. P. R., & de la Caridad Montero, R. Problemas a la salud que provoca la exposición al polvo de harina. Revista Colombiana de Salud Ocupacional. 2020. 10 (1). Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890261

9. Melo, C.A., Konda, S., Shah, T. y Padwale, Y., Lung function abnormalities in flour mill workers using spirometry. [Anormalidades en la función pulmonar de trabajadores de molino de harina usando espirometría]. International Journal of Medical Science and Public Health. 2016. 5 (7) DOI: https://doi.org/10.5455/ijmsph.2016.25112015234

10. Ahire, K., Kulkarni, A., Desai, A., & Chavan, K. Effects of Flour Dust on the Health of Flour Mill Workers in Kolhapur City. [Efecto del polvo de harina en la salud de trabajadores de molino de harina en Kolhapur City]. International Journal of Latest Research in Engineering and Technology 2017. 3(5) 67-71.https://www.researchgate.net/publication/317783861_Effects_of_Flour_Dust_on_the_Health_of_Flour_Mill_Workers_in_Kolhapur_City?enrichId=rgreq-8aa35c5ead40bea7c218491b39e480de-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMxNzc4Mzg2MTtBUzo1MDgwNzI0MDcyNTI5OTJAMTQ5ODE0NTMwOTU5MQ%3D%3-D&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf

11. Chamorro, R. M. G., Padrón, H. D., Novas, A. J., Lafargue, B. L. F., Guerra, C. C., Rodríguez, L. V., & Jiménez, L. J. L. Exposición laboral a polvo de harina de trigo en una industria molinera. Revista Cubana de Salud y Trabajo. 2021. 22(3), 11-18. Recuperado de https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/228

12. Lagiso, Z.A., Mekonnen, W.T., Abaya, S.W., Takele, A. y Workneh, H. Chronic respiratory symptoms, lung function and associated factors among flour mill factory workers in Hawassa city, southern Ethiopia: "comparative cross-sectional study" [Síntomas respiratorios crónicos, función pulmonar y factores asociados entre trabajadores de fábrica de molino de harina en Hawassa city, al sur de Etiopía: Estudio transversal comparativo]. BMC Public Health. 2020. 20-909 https://doi.org/10.1186/s12889-020-08950-9

13. Said, A. M., AbdelFattah, E. B., & Almawardi, A. A. M. Effects on respiratory system due to exposure to wheat flour. [Efectos en el sistema respiratorio debido a exposición a harina de trigo]. Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis. 2017. 66 (3) 537-548, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0422763816301558 https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2016.11.006.

14. Iyogun, K., Lateef, S. A., & Ana, G. R. Lung Function of Grain Millers Exposed to Grain Dust and Diesel Exhaust in Two Food Markets in Ibadan Metropolis, Nigeria [Función pulmonar de molineros de granos expuestos al polvo de granos y escape de diesel en dos mercados de alimentos en la metrópolis de Ibadan, Nigeria] Revista: Safety and Health at Work. 2019. 10 (1) 47-53 DOI: https://doi.org/10.1016/j.shaw.2018.01.002

15. Santistevan, B. Aseguran que hay dos molinos de trigo habilitados en el país. El Universal. 29 de enero de 2020. https://www.eluniversal.com/economia/60634/aseguran-que-hay-dos-molinos-de-trigo-habilitados-en-el-pais

16. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Concentraciones ambientales permisibles de sustancias químicas en lugares de trabajo e índices biológicos de exposición. Norma COVENIN 2253:2001 Recuperado en https://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/archivo/covenin/aire-ventilacion/2253-2001_Concentraciones_ambientales_de_sustancias_quimicas.pdf

17. Operadora CENPROACA. Polvo Respirable. Estudio Ambiental (no publicado) realizado en Empresa de Molino de Trigo, Venezuela. (Junio 2020)

18. Rodríguez-Zamora, M., Zock, J.P., Joode, W. y Mora, A.M. Respiratory Health Outcomes, Rhinitis, and Eczema in Workers from Grain Storage Facilities in Costa Rica [Resultados de salud respiratoria, rinitis y eczema en trabajadores de almacenes de granos en Costa Rica]. Annals of Work Exposures and Health. 2018. 62 (9) 1077–1086, https://doi.org/10.1093/annweh/wxy068