



Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia
Revista Venezolana de Investigación Estudiantil

REDIELUZ

Sembrando la investigación estudiantil

Vol. 13 N° 1

Enero - Junio 2023



ISSN: 2244-7334

Depósito Legal: pp201102ZU3769



VAC

Universidad del Zulia
Vicerrectorado Académico

SIGNOS DE ENFERMEDAD RESPIRATORIA POR LA EXPOSICIÓN DEL HUMO EN LOS TRABAJADORES DE SOLDADURA

Public health and risks of welding smoke. Preventive strategies

Vera Espinoza Yuridia ¹. Quintanilla Abril Jimmy

¹ Universidad de Guayaquil Ecuador. Doctorante en Ciencias de la Salud.; ² Mgs. Emergencias Hospitalarias.

<https://orcid.org/0000-0003-1981-0145> 1

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo caracterizar los signos de enfermedades respiratorias relacionados con la exposición al gas de soldadura en trabajadores de la soldadura. Es un estudio descriptivo, correlacional con un enfoque cuantitativo. La muestra fue constituida por 37 trabajadores de la soldadura de la Empresa Contecon Guayaquil S.A. en la Ciudad de Guayaquil en Ecuador en el año 2018, por el período de un año hasta el 2019, de los cuales, con su consentimiento se aplicó un instrumento estructurado por el investigador a partir de los interrogatorios y examinación, complementada con su información clínica para conocer sobre su salud respiratoria. El grupo de soldados en su totalidad son de género masculino (100%), prevalece el grupo etario entre 30-39 años (49%) y entre 6-10 años de experiencia (41%). En cuanto a los signos de enfermedad respiratoria hubo predominio en fiebre (57%), dolor torácico (32%) y tos aguda (22%). Hubo una asociación significativa entre la exposición al humo de soldadura y fiebre, dolor torácico, tos aguda y tos crónica. Es significativo, crear un plan de prevención de la salud ocupacional para evitar un deterioro irreversible en la función respiratoria y bienestar del soldador.

Palabras clave: Humo, soldadura, fiebre, humos metálicos, enfermedad respiratoria.

ABSTRACT

This research aims to characterize the signs of respiratory diseases related to exposure to welding gas in welding workers. It is a descriptive, correlational study with a quantitative approach. The sample consisted of 37 welding workers from the Contecon Guayaquil S.A. Company. in the City of Guayaquil in Ecuador in the year 2018 for a period of one year until 2019, of which, with their consent, an instru-

ment structured by the researcher was applied based on the interrogations and examination, complemented with their clinical information to know about your respiratory health. The group of welders in its entirety are male (100%), the age group between 30-39 years (49%) and between 6-10 years of experience (41%) prevail. Regarding the signs of respiratory disease, there was a predominance of fever (57%), chest pain (32%) and acute cough (22%). There was a significant association between exposure to welding fume and fever, chest pain, acute cough, and chronic cough. It is important to create an occupational health prevention plan to avoid irreversible deterioration in the respiratory function and well-being of the welder.

Keywords: smoke, welding, fever, metal fumes, respiratory disease.

Recibido: 08-12-2022 Aceptado: 15-03-2023

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias incluyen un grupo de enfermedades que afectan a uno o más partes del aparato respiratorio, pudiendo comprometer los bronquios, los pulmones y la caja torácica. Los signos de las enfermedades respiratorias son comunes, sin embargo hay que determinar cuándo se deben a una infección transitoria, recurrente o progresiva para responder frente a esta situación (Laureano, 2020).

Estos signos pueden ser indicadores de un deterioro crónico de trabajadores que se encuentran en un entorno riesgoso para la salud respiratoria por la exposición a gases y estrés térmico. En este caso, se habla del trabajo del soldador, con una condiciones de altas temperaturas (Tejedor, 2021) y emisión de humos metálicos, que pueden tener efectos dañinos en la salud. (Puello-Silva et al., 2018).

La exposición por inhalación a los gases, contienen metales generados por la soldadura y los procesos relacionados, puede dar como resultado el desarrollo del síndrome clínico conocido como “fiebre por humos metálicos” (Greenberg & Vearrier, 2015) e incluso, mostrar un deterioro a la función respiratoria (Bernaola, 2012).

Estudios epidemiológicos demuestran que aproximadamente 1 millón de soldadores en el mundo están expuestos diariamente al humo de la soldadura (Antonini et al., 2004). Todos los procesos de soldadura, implican riesgos potenciales para exposiciones por inhalación que pueden conducir a enfermedades respiratorias crónicas con riesgo de discapacidad por deterioro de la función pulmonar (Meo, Azeem, & Subhan, 2003). Los soldadores tienen mayor riesgo de bronquitis crónica y deterioro de la función pulmonar (Osdemir et al., 1995).

Los efectos adversos asociados a la exposición crónica al humo de soldadura, incluyen: bronquitis crónica (Holm et al., 2012), fiebre por humos metálicos (Greenberg & Vearrier, 2015), siderosis pulmonar (Patel, Yi, & Ryu, 2009), enfermedad pulmonar intersticial difusa, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (Hicks, Al-Shamma, Lam, & Hewitt, 1983), asma ocupacional (Sigsgaard & Schlunssen, 2004) y riesgo de cáncer de pulmón (Sorensen, y otros, 2007).

De esta forma, los signos de enfermedad respiratoria son indicadores para atender un problema de salud ocupacional, que ocurre en este grupo de trabajadores expuestos a la soldadura. Algunos de los signos de enfermedad respiratoria son: tos, expectoración, sibilancias, fiebre, dificultad respiratoria, dolor o presión en el pecho y fibrosis pulmonar (Laureano, 2020).

A pesar de las normas de seguridad, aplicadas por la industria metalmeccánica existen condiciones de riesgo por el efecto del humo de la soldadura en el bienestar del trabajador, por lo cual, es necesario plantear alternativas y políticas en las empresas, para disminuir los riesgos y aumentar el bienestar a mediano y largo plazo del soldador. El objetivo fue caracterizar los signos de enfermedades respiratorias relacionados con la exposición al gas de soldadura, en trabajadores de soldadura de la Empresa Contecon Guayaquil S.A. en la Ciudad de Guayaquil de Ecuador (2018) por el período de un año (2019).

La evaluación de la salud respiratoria en los soldadores, servirá para aclarar la asociación entre exposición crónica al humo de soldadura y aparición

de síntomas de enfermedad respiratoria, ya que, la comprensión de los posibles efectos adversos de la exposición, al humo de soldadura, es esencial para desarrollar estrategias de prevención y control de enfermedades pulmonares en los trabajadores.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio es descriptivo, correlacional y con enfoque cuantitativo. La investigación fue realizada en la empresa Contecon Guayaquil S.A, localizada en Guayaquil-Ecuador que opera principalmente en el sector Infraestructura.

La población de este estudio, refiere a los trabajadores de la soldadura de la empresa Contecon Guayaquil S.A., quienes confirmaron su consentimiento, además, que hayan laborado al menos 6 meses como soldadores. La muestra fue constituida por 37 soldadores, con una historia clínica completa, que comprenderá: interrogatorio, examen físico, pruebas de laboratorio, radiografía y tomografía de tórax de alta resolución o cualquier otra prueba, que contribuya al diagnóstico cuando se considere necesario.

La recolección de información se realizó durante un año, entre (2018) y (2019). Se utilizó como herramienta de recopilación de datos un instrumento estructurado, elaborado por el investigador, con variables sobre las características sociodemográficas e información de salud respiratoria de los soldados. Los datos fueron almacenados y analizados en una base de datos, sistematizados en Office Excel 360, con el cual, se construyeron tablas que expresan las variables de estudio.

El modelo obtenido, fue aplicado para estudiar el efecto de las variable exposición al gas de soldadura con franja de edad, antigüedad como soldador, así como, los signos de enfermedad respiratoria descritas en el estudio, entre otras. El p-valor, siendo menor que el nivel de significancia de 5% rechaza la H_0 : Las variables tienen independencia, es decir, que menor al 5% ($p < 0,05$) son variables con relación estadística.

RESULTADOS

Fueron incluidos en la base de datos en el período (2018) y (2019), a 37 trabajadores de la soldadura de la Empresa Contecon Guayaquil S.A., de los cuales, 18 a través del control de salud ocupacional expresaron una exposición al gas de soldadura directa y 19 soldadores no reportaron exposición al gas de soldadura. Se interrogó sobre signos de enfermedad respiratoria a estos trabajadores.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los trabajadores de la Soldadura de la empresa Contecon Guayaquil S.A, octubre 2018-octubre 2019

	Sin exposición a gas de soldadura (19)		Con exposición a gas de soldadura (18)		Total		P
	n	Porcentaje	n	Porcentaje	n	Porcentaje	
Edad (años)							
20-29	3	8%	3	8%	6	16%	
30-39	13	35%	5	14%	18	49%	0,0584
40-49	2	5%	8	22%	10	27%	
50-59	1	3%	2	5%	3	8%	
Género							
Masculino	19	51%	18	49%	37	100%	**
Femenino	0	0%	0	0%	0	0%	
Experiencia laboral como soldador (años)							
0,5-5	9	24%	2	5%	11	30%	
6-10	4	11%	11	30%	15	41%	
11-15	2	5%	3	8%	5	14%	0,0586
15-20	3	8%	2	5%	5	14%	
20-25	1	3%	0	0%	1	3%	

Fuente: Empresa Contecon Guayaquil S.A (2020)

La población objeto de estudio, se describe en el rango de edades entre 24 y 53 años, con la prevalencia del grupo etario entre 30 y 39 años, representado por 49%; con la totalidad en el género masculino representada por 100% y con una anti-

güedad en el trabajo con exposición al humo prevalente entre 6 y 10 años representado por 41%. No se encuentra una relación entre las variables demográficas edad, género, experiencia laboral con la exposición al humo de soldadura (tabla 1).

Tabla 2. Asociación entre el factor de riesgo “exposición al gas” y síntomas de enfermedad respiratoria.

Signos de enfermedad respiratoria		Exposición al gas de soldadura				Total	Porc.	P
		Si	Porc.	No	Porc.			
Tos aguda	Si	7	19%	1	3%	8	22%	0,0130**
	No	11	30%	18	49%	29	78%	
Tos crónica	Si	4	11%	0	0%	4	11%	0,0295**
	No	14	38%	19	51%	33	89%	
Expectoración	Si	4	11%	4	11%	8	22%	0,4511
	No	14	38%	15	41%	29	78%	
Fiebre	Si	18	49%	3	8%	21	57%	2,3679E-07**
	No	0	0%	16	43%	16	43%	
Dolor torácico	Si	11	30%	1	3%	12	32%	0,0002**
	No	7	19%	18	49%	25	68%	
Fibrosis pulmonar	Si	4	11%	3	8%	7	19%	0,6175
	No	14	38%	16	43%	30	81%	
Subtotal		18	49%	19	51%	37	100%	

Fuente: Empresa Contecon Guayaquil S.A (2020)

Entre los síntomas de la enfermedad respiratoria, se encuentra con mayor frecuencia, fiebre con 57% (21/37), dolor torácico con 32% (12/37), tos aguda y expectoración con 22% (8/37) cada uno. La exposición al gas de soldadura como factor de riesgo de la población de trabajadores de la soldadura para enfermedades respiratorias, encontró una asociación significativa entre estar expuesto y mostrar tos aguda, con $p=0,0130$ ($p<0.05$) o tos crónica con $p=0.0295$ ($p<0.05$); está estrechamente relacionado de la presencia de fiebre y el dolor torácico con la exposición al gas ($p\leq 0,001$), (tabla 4).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La población objeto de estudio se describe como un grupo prevalente de hombres entre 30 y 39 años con 49%, cuya experiencia laboral como soldador prevalece entre 6 y 10 años con 41%, seguido de quienes se encuentran entre medio año y 5 años con 30%. Entonces, la franja de labor de un trabajador de la soldadura oscila mayormente entre medio y 10 años, ya que suma 71%, lo cual, coincide con lo encontrado por Meo y cols, sobre que después de los 9 años de este trabajo se muestra una reducción significativa de la función respiratoria en comparación con el seguimiento de control aplicado a los trabajadores. No se encontró ninguna relación entre el rango etario o la experiencia laboral. Estadísticamente, no se puede crear una diferenciación por género, ya que, la totalidad de los soldados del estudio son masculinos.

Los trabajadores de la soldadura en este estudio son hombres, en la década de los 30 de edad con una experiencia entre medio año y 10 años, esto promueve enfocarse en la salud respiratoria ocupacional en forma temprana para prolongar su tiempo de labor y calidad de vida de los soldados.

La exposición al humo de la soldadura está asociada a variables ambientales que condicionan el impacto en el trabajador. La duración de la jornada y el continuo proceso de inhalación de humo tiene una respuesta en la salud del trabajador, cuyo enfoque de revisión de la salud ocupacional para evitar un deterioro crónico y/o irreversible sobre la función respiratoria.

Los soldados expresan al ser interrogados casi en grupos proporcionales sentir una exposición al humo de soldadura en forma que afecta su salud, más allá de sistemas de protección o por los períodos de tiempo en la labor. La exposición al gas, tiene casi una respuesta similar entre expresar

“sí” y “no” con 49% y 51% respectivamente, siendo un factor de riesgo, requiere un punto de atención en un plan de salud respiratoria.

Cuando se caracterizan los signos de la enfermedad respiratoria descritos en el estudio como tos aguda, tos crónica, expectoración fiebre, dolor torácico y fibrosis pulmonar, indicadores para analizar su función respiratoria se encontró con mayor frecuencia la fiebre con 57% (21/37), dolor torácico con 32% (12/37), tos aguda y expectoración con 22% (8/37) cada uno.

La fiebre como este signo tan recurrente tiene una definición particular para el trabajo de soldadura. Esto reafirma la la consideración de fisiopatología de la “fiebre por humos metálicos” que representa un síndrome asociado a gripe, fiebre, escalofríos, artralgias, mialgias, dolor de cabeza y malestar general, posterior a la exposición prolongada al calor de los equipos pero que no llega a ser crónica ni permanente.

La fiebre tuvo una asociación muy significativa con la exposición al humo de soldadura, por lo cual, se sugiere documentar este signo en las futuras repercusiones en las enfermedades respiratorias, como elemento preventivo de un plan de atención a la salud respiratoria.

También, se asocia significativamente la exposición al gas con síntomas del aparato respiratorio como tos aguda y/o crónica, y el dolor torácico, lo que sugiere, un deterioro en su función respiratoria como riesgo del humo de soldadura, apoyado por lo propuesto por Gautrin y cols (2003).

Estas patologías pueden ser presentadas en un cuadro clínico como comorbilidad que indican enfermedades respiratorias distintivas por la exposición al humo de la soldadura, como la fiebre por humos metálicos, siderosis pulmonar, Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), asma ocupacional o un cáncer de pulmón; que pueden desarrollarse por períodos largos de exposición sin la prevención adecuada para disminuir su ocurrencia.

Al determinar este tipo de asociaciones, un enfoque preventivo de un plan de salud de respiratoria enfocado en primer lugar en disminuir los tiempos de exposición a través de políticas internas, y además, reforzar las acciones de bioseguridad que disminuya la absorción de gases durante la soldadura tanto con el uso de equipos protectores con el fin de evitar consumir productos durante la soldadura, entre otros.

CONCLUSIÓN

La soldadura representa una actividad económicamente significativa en la industrialización de la sociedad moderna, por lo cual, deberá ajustarse a una mayor prevención para sus trabajadores, con el fin de, disminuir los riesgos en la salud respiratoria del soldador debido a la inhalación de humo, que contiene nanopartículas de elementos que pueden ser dañinos para su salud.

Los profesionales de la salud enfocados a atender las enfermedades ocupacionales deben evaluar todos los síntomas y signos nuevos o aquellos que muestren cambios en su duración o severidad, del mismo modo, que aquellos que tengan una asociación inusual con otros síntomas o actividades que permitan indicar un deterioro transitorio, recurrente o progresiva de una infección o enfermedad respiratoria.

Entre los síntomas de enfermedad respiratoria, se encuentra el más frecuente la fiebre, lo cual, es consistente con el síndrome de fiebre por humos metálicos, enfermedad ocupacional frecuente en soldadores. Esta fisiopatología frecuente puede ser el indicador para la revisión del desempeño y condiciones de trabajo del soldador para evitar otros efectos negativos que sean más invasivos.

Sin embargo, también se encuentra como el dolor torácico, la expectoración y tos aguda tienen ocurrencia en los trabajadores. Todo esto, señala la morbilidad y comorbilidad de signos de enfermedad respiratoria que deben ser un reforzamiento a que durante su trayectoria el soldador utilice las normas de bioseguridad y protección tan necesarias para disminuir los efectos de la inhalación y exposición al humo de soldadura.

La intervención temprana y la información al trabajador para promover la seguridad e higiene industrial facilita la reducción de los riesgos debidos a la exposición constituyéndose en una política de salud ocupacional que sea beneficioso tanto para el trabajador como de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anthony, J., Zamel, N., & Aberman, A. (1978). Abnormalities in pulmonary function after brief exposure to toxic metal fumes. *Can Med Assoc J*, 119, 586-588.
- Antonini, J., Taylor, M., Zimmer, A., & Roberts, J. (2004). Pulmonary responses to welding fumes: role of metal constituents. *J Toxicol Environ Health A*, 67(3).
- Bernaola, M. (2012). Los riesgos de la soldadura. *Seguridad y salud en el trabajo*(67), 36-47.
- Cuaspa, D. C. (2021). Estrategias preventivas a la exposición por humos de soldadura para promover la salud de los soldadores en Colombia : revisión de literatura. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10554/57778>
- García Molano, C., González Merchán, J., & Gil Arciniegas, L. (2019). Efectos a la salud por exposición a partículas ultrafinas generadas en los procesos de soldadura. *Mare Ingenii*, 1(1), 28-36.
- Gautrin, D., Newman-Taylor, A., Norman, H., & Malo, J. (2003). Controversies in epidemiology of occupational asthma. *Eur Respir J*, 22, 551-559.
- Greenberg, M., & Vearrier, D. (2015). Metal fume fever and polymer fume fever. *Clin Toxicol (Phila)*, 53(4), 195-203.
- Hicks, R., Al-Shamma, K., Lam, H., & Hewitt, P. (1983). An investigation of fibrogenic and other toxic effects of arc-welding fume particles deposited in the rat lung. *J Appl Toxicol*, 3(6), 297-306.
- Holm, M., Kim, J., Lillienberg, L., Storaas, T., Jögi, R., Svanes, C., . . . Torén, K. (2012). Incidence and prevalence of chronic bronchitis: impact of smoking and welding. The RHINE study. *Int J Tuberc Lung Dis*, 16(4), 553-7.
- Laureano, A. (2020). Signos de alerta de enfermedad respiratoria. Obtenido de <https://www.galenusrevista.com/?Signos-de-alerta-de-enfermedad>
- Meo, S., Azeem, M., & Subhan, M. (2003). Lung function in Pakistani welding workers. *J Occup Environ Med*, 45(10), 1068-73.
- Osdemir, O., Numanoglu, N., Gonu, U., Svas, I., Alper, D., & Gurses, H. (1995). Chronic effects of welding exposure on pulmonary function tests and respiratory symptoms. *Occup Environ Med*, 52(12), 800-803.
- Patel, R., Yi, E., & Ryu, J. (2009). Systemic iron overload associated with Welder's siderosis. *Am J Med Sci*, 337(1), 57-9.
- Puello-Silva, J., León-Méndez, G., Gómez-Marrugo, D., Muñoz-Monroy, H., & Blanco Herrera, L. (2018). Determinación de metales pesados en humos metálicos presentes en ambientes informales de trabajo dedicados a la soldadura. *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, 47(1), 14-25.
- Sigsgaard, T., & Schlunssen, V. (2004). Occupational asthma diagnosis in workers exposed to organic dust. *Ann Agric Environ Med*, 11(1), 1-7.

- Sjögren, B., Hansen, K., Kjuus, H., & Persson, P. (1994). Exposure to stainless steel welding fumes and lung cancer: a meta-analysis. *Occup Environ Med*, 51(5), 335-336.
- Sorensen, A., Thulstrup, A., Hansen, J., Ramlau, C., Meersohn, A., Skytthe, A., & Bonde, J. (2007). Risk of lung cancer according to mild steel and stainless steel welding. *Scand J Work Environ Health*, 33(5), 379-86.
- Tejedor, C. (2021). Los riesgos que generan los humos de soldadura sobre la salud y cómo reducirlos en el taller. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Proteccion-laboral/Articulos/327864-riesgos-que-generan-humos-de-soldadura-sobre-salud-y-como-reducirlos-en-taller.html>