Sanitas
Revista arbitrada de ciencias de la salud
Vol. 4(especial7), 377-383, 2026
DOI: https://doi.org/10.62574/56kfce5c

Síntomas respiratorios y asma en trabajadores florícolas y agrícolas expuestos a plaguicidas: revisión sistemática

Respiratory symptoms and asthma in pesticide-exposed flower farm and agricultural workers: a systematic review

Myriam Gabriela Ugsha-Toaquiza
myriamgut61@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0008-5950-3792

José Renán Molina-Delgado
dq.josefmm28@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0000-0003-3340-3562

Raúl Comas-Rodríguez
ua.raulcomas@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0000-0003-1353-2279

RESUMEN

Objetivo: analizar la evidencia sobre síntomas respiratorios, asma y función pulmonar en trabajadores florícolas y agrícolas expuestos a plaguicidas. **Método:** revisión sistemática según PRISMA 2020, con búsqueda en PubMed y SciELO de estudios observacionales con grupo de comparación. **Resultados:** se incluyeron cinco estudios transversales de Costa Rica y Etiopía. La exposición a plaguicidas se asoció con sibilancias, OR 6,7 para clorpirifós, tos crónica, OR 3,15 a 5,76, y disnea, OR 4,09 a 6,67, y en un estudio con menor función pulmonar. El trabajo en invernaderos se acompañó de más síntomas nasales y endotoxinas. Con uso generalizado de protección respiratoria no hubo diferencias. **Conclusión:** se requieren vigilancia respiratoria y control de la exposición.
Descriptores: asma ocupacional; plaguicidas; trabajadores agrícolas. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: to analyse the evidence on respiratory symptoms, asthma and lung function in flower farm and agricultural workers exposed to pesticides. **Method:** systematic review following PRISMA 2020, searching PubMed and SciELO for observational studies with a comparison group. **Results:** five cross-sectional studies from Costa Rica and Ethiopia were included. Pesticide exposure was associated with wheeze, OR 6.7 for chlorpyrifos, chronic cough, OR 3.15 to 5.76, and dyspnoea, OR 4.09 to 6.67, and in one study with reduced lung function. Greenhouse work was linked to more nasal symptoms and endotoxin. With widespread respiratory protection there were no differences. **Conclusion:** respiratory surveillance and exposure control are required.
Descriptors: asthma, occupational; pesticides; farmworkers. (Source, DeCS).

Recibido: 04/08/2026. Revisado: 12/08/2026. Aprobado: 15/09/2026. Publicado: 01/10/2026.
Original breve

INTRODUCCIÓN

Se estima que entre el 15 % y el 20 % del asma del adulto es atribuible a exposiciones laborales (1), y numerosos agentes sensibilizantes e irritantes del lugar de trabajo tienen evidencia de relación con el asma (2). En la agroindustria latinoamericana, de gran peso económico, la investigación sobre la salud de los trabajadores se ha centrado sobre todo en los plaguicidas y ha prestado menos atención a otros riesgos (3). En la floricultura, el trabajo en invernaderos combina la aplicación de plaguicidas en espacios cerrados, el contacto con material vegetal y polvo orgánico, la humedad y los cambios de temperatura, exposiciones que pueden afectar a las vías respiratorias.

Una revisión de la exposición laboral a plaguicidas consideró sólida la evidencia de su relación con el asma, en especial en ocupaciones agrícolas, sugestiva para la bronquitis crónica y heterogénea para la función pulmonar (4). Sin embargo, la floricultura tiene características propias, como la combinación de numerosos productos y el trabajo en invernaderos, y la información sobre las condiciones de trabajo y la salud en Ecuador es escasa (5). Por ello, el objetivo de esta revisión fue analizar la evidencia sobre los síntomas respiratorios, el asma y la función pulmonar en trabajadores florícolas y agrícolas expuestos a plaguicidas.

MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020 (6). La búsqueda se efectuó en PubMed y SciELO con los términos flower farm, floriculture, greenhouse, pesticide, respiratory symptoms, asthma, lung function, floricultura, plaguicidas y síntomas respiratorios, en inglés y español, y se completó con la revisión de las referencias de los artículos seleccionados.

Se incluyeron estudios observacionales publicados en revistas con revisión por pares, realizados en trabajadores de la floricultura o de explotaciones agrícolas comerciales expuestos a plaguicidas, que midieran síntomas respiratorios, asma o función pulmonar mediante cuestionarios estandarizados o espirometría, con un grupo de comparación interno o externo. Se excluyeron los estudios en población general, los reportes de casos, las tesis y la literatura gris, y las revisiones se utilizaron como marco de comparación. De cada estudio se extrajeron el país, el diseño, la población, la medida de la exposición y los resultados principales, y se realizó una síntesis narrativa por la diversidad de diseños y de medidas. Se valoró de forma cualitativa si cada estudio describía con claridad la población, la medición de la exposición y de los síntomas y el control de los factores de confusión, como el tabaquismo.

RESULTADOS

Se incluyeron cinco estudios transversales publicados entre 2009 y 2022, uno realizado en Costa Rica y cuatro en Etiopía, tres de ellos en granjas florícolas, con poblaciones de entre 127 y más de 1100 trabajadores. Todos utilizaron cuestionarios de síntomas respiratorios y tres incorporaron espirometría (Tabla 1).

Tabla 1. *Características y resultados de los estudios incluidos*

Estudio	País y población	Diseño	Hallazgos principales
Fieten et al., 2009 (7)	Costa Rica; mujeres indígenas de plantaciones de plátano y controles	Transversal; cuestionario y espirometría	Sibilancias en el 20 % de las expuestas frente al 9 %; OR 6,7 para clorpirifós; sin cambios en la función pulmonar
Hanssen et al., 2015 (8)	Etiopía; trabajadores de granjas florícolas y controles	Transversal; cuestionario	Alta prevalencia de síntomas respiratorios y cutáneos, mayor dentro del invernadero
Nigatu et al., 2015 (9)	Etiopía; 248 trabajadoras de cuatro granjas de rosas	Transversal; cuestionario, endotoxinas y óxido nítrico exhalado	Disnea en el 53 %; obstrucción nasal más frecuente en el invernadero; endotoxinas mayores dentro
Negatu et al., 2017 (10)	Etiopía; trabajadores de tres sistemas agrícolas comerciales	Dos encuestas transversales; cuestionario y espirometría	Tos crónica, OR 3,15 a 5,76; disnea, OR 4,09 a 6,67; menor FEV1 en expuestos
Shentema et al., 2022 (11)	Etiopía; 152 fumigadores y 133 empacadores de 15 granjas florícolas	Transversal; cuestionario y espirometría	Sin diferencias en tos ni sibilancias; el 96 % de los fumigadores usaba protección respiratoria

Fuente: elaboración propia (2026).

En Costa Rica, las mujeres que trabajaban en plantaciones de plátano con plaguicidas refirieron sibilancias con mayor frecuencia que las no expuestas, el 20 % frente al 9 %, y disnea, el 36 % frente al 26 %. Entre las no fumadoras, la exposición a clorpirifós se asoció con las sibilancias, con un odds ratio de 6,7, y la exposición a terbufós con uno de 5,9, con una relación exposición-efecto, mientras que la tos crónica, el asma y los síntomas atópicos fueron similares en ambos grupos y no hubo relación con la función pulmonar (7).

En las granjas florícolas de Etiopía, los trabajadores presentaron una alta prevalencia de síntomas respiratorios y cutáneos, rara vez referidos por los trabajadores de control, y las trabajadoras de las zonas de alta exposición dentro de los invernaderos tuvieron más síntomas que las que trabajaban fuera, tras ajustar por la edad y la escolaridad; el acceso a los equipos de protección era limitado y se documentaron prácticas inseguras con plaguicidas (8). En otro estudio en 248 trabajadoras de cuatro granjas de rosas, los síntomas más frecuentes fueron la disnea, en el 53 %, la opresión torácica, en el 27 %, y la

tos matutina, en el 25 %; la tos matutina y los síntomas nasales fueron más frecuentes en el invernadero, aunque tras el ajuste solo persistió la obstrucción nasal, y la concentración de endotoxinas fue mayor dentro del invernadero, con una media geométrica de 26,7 frente a 19,3 unidades por metro cúbico (9).

En el estudio de mayor tamaño, con dos encuestas en trabajadores de tres sistemas agrícolas comerciales etíopes, la exposición a plaguicidas se asoció con la tos crónica, con odds ratios de 3,15 y 5,76, y con la disnea, con odds ratios de 6,67 y 4,09, y en la segunda encuesta con una reducción del volumen espiratorio forzado en el primer segundo de 0,14 litros y con una mayor probabilidad de obstrucción, con un odds ratio de 8,49 en los aplicadores con alta exposición acumulada (10). En cambio, en 285 trabajadores de 15 granjas florícolas, los fumigadores no presentaron más tos, sibilancias ni disnea que los empacadores y su función pulmonar no fue menor; los autores atribuyeron este resultado a que el 96 % de los fumigadores usaba protección respiratoria y a un posible efecto del trabajador sano en una población joven (11).

En cuanto a la calidad, todos los estudios describieron con claridad la población y utilizaron cuestionarios estandarizados de síntomas. Las asociaciones con las sibilancias en Costa Rica se estimaron solo en no fumadoras (7), y en Etiopía se ajustaron por la edad y la escolaridad (8,9) o por otras variables individuales (10,11). Ninguno de los estudios midió los plaguicidas en el aire ni en muestras biológicas para relacionarlos con los síntomas, y la exposición se clasificó por el puesto, por el lugar de trabajo o por el historial de uso. Uno de los estudios florícolas no contó con un grupo de control externo y comparó a las trabajadoras de dentro y de fuera del invernadero (9).

DISCUSIÓN

Los estudios revisados indican que la exposición laboral a plaguicidas en la floricultura y la agricultura comercial se asocia con síntomas respiratorios, como la tos crónica, la disnea y las sibilancias, y en algunos casos con una reducción de la función pulmonar, en coherencia con la revisión general sobre plaguicidas y salud respiratoria (4). El trabajo dentro de los invernaderos añade la exposición a endotoxinas y se acompaña de más síntomas, sobre todo nasales (8,9). La rinitis es un marcador asociado al asma ocupacional (12), por lo que los síntomas nasales de estos trabajadores merecen seguimiento.

La ausencia de diferencias entre fumigadores y empacadores en el estudio con alto uso de protección respiratoria (11) sugiere que la protección adecuada puede reducir el efecto, aunque también que los empacadores no están libres de exposición, porque trabajan en el mismo entorno. En Ecuador, el 96,5 % de los operadores agrícolas usaba al menos un elemento de protección al manipular plaguicidas, con menor uso en los productores indígenas y en los de menor nivel educativo y de ingresos (13), pero en plantaciones

bananeras solo 3 de 31 usuarios recientes de plaguicidas usaban guantes y 6 mascarilla, sobre todo porque no estaban disponibles (14).

La evidencia es limitada. Todos los estudios fueron transversales, lo que impide establecer la secuencia temporal; la exposición se estimó en general por el puesto o por cuestionario, sin mediciones de plaguicidas en el aire; el asma se definió por síntomas o por diagnóstico autorreferido, sin pruebas específicas; y casi todos los estudios proceden de Etiopía, con poca información de los países andinos, a pesar del peso de la floricultura en la región. Las medidas de resultado y los grupos de comparación variaron entre los estudios, lo que impidió combinar sus resultados en un metaanálisis. Además, el efecto del trabajador sano puede subestimar la asociación, porque quienes desarrollan síntomas tienden a abandonar los puestos más expuestos.

Para la práctica, la vigilancia de la salud de los trabajadores florícolas debe incluir cuestionarios estandarizados de síntomas respiratorios y nasales, preguntas sobre la mejoría en los días de descanso, el registro seriado del flujo espiratorio máximo y la espirometría, con derivación temprana ante la sospecha de asma relacionada con el trabajo (15). La prevención debe priorizar la selección de productos menos peligrosos, el respeto de los plazos de reingreso a los invernaderos tras la fumigación, la ventilación y la provisión, la formación y la supervisión del uso de protección respiratoria. En Ecuador se requieren estudios con espirometría y medición de la exposición en este sector.

CONCLUSIÓN

La evidencia disponible, procedente de cinco estudios transversales, indica que la exposición a plaguicidas en la floricultura y la agricultura comercial se asocia con tos crónica, disnea y sibilancias, y en algunos estudios con menor función pulmonar, mientras que el trabajo en invernaderos se acompaña de más síntomas nasales y de exposición a endotoxinas. El uso generalizado de protección respiratoria podría atenuar el efecto. Se requieren vigilancia respiratoria periódica y estudios con medición de la exposición en los países andinos.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Torén K, Blanc PD. Asthma caused by occupational exposures is common: a systematic analysis of estimates of the population-attributable fraction. BMC Pulm Med. 2009;9:7. doi:10.1186/1471-2466-9-7
2. Dalbøge A, Kolstad HA, Ulrik CS, Sherson DL, Meyer HW, Ebbehøj N, et al. The relationship between potential occupational sensitizing exposures and asthma: an overview of systematic reviews. Ann Work Expo Health. 2023;67(2):163-81. doi:10.1093/annweh/wxac074
3. Gallo Ó, Hawkins D, Luna-García JE, Torres-Tovar M. Trabajo decente y saludable en la agroindustria en América Latina. Revisión sistemática resumida. Rev Fac Nac Salud Pública. 2019;37(2):7-21. doi:10.17533/udea.rfnsp.v37n2a03
4. Ye M, Beach J, Martin JW, Senthilselvan A. Occupational pesticide exposures and respiratory health. Int J Environ Res Public Health. 2013;10(12):6442-71. doi:10.3390/ijerph10126442
5. Silva-Peñaherrera M, Merino-Salazar P, Benavides FG, López-Ruiz M, Gómez-García AR. La salud ocupacional en Ecuador: una comparación con las encuestas sobre condiciones de trabajo en América Latina. Rev Bras Saúde Ocup. 2020;45:e20.
6. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71
7. Fieten KB, Kromhout H, Heederik D, van Wendel de Joode B. Pesticide exposure and respiratory health of indigenous women in Costa Rica. Am J Epidemiol. 2009;169(12):1500-6. doi:10.1093/aje/kwp060
8. Hanssen VM, Nigatu AW, Zeleke ZK, Moen BE, Bråtveit M. High prevalence of respiratory and dermal symptoms among Ethiopian flower farm workers. Arch Environ Occup Health. 2015;70(4):204-13. doi:10.1080/19338244.2013.853645
9. Nigatu AW, Bråtveit M, Deressa W, Moen BE. Respiratory symptoms, fractional exhaled nitric oxide & endotoxin exposure among female flower farm workers in Ethiopia. J Occup Med Toxicol. 2015;10:8. doi:10.1186/s12995-015-0053-x
10. Negatu B, Kromhout H, Mekonnen Y, Vermeulen R. Occupational pesticide exposure and respiratory health: a large-scale cross-sectional study in three commercial farming systems in Ethiopia. Thorax. 2017;72(6):522-9. doi:10.1136/thoraxjnl-2016-208924
11. Shentema MG, Bråtveit M, Kumie A, Deressa W, Moen BE. Respiratory health among pesticide sprayers at flower farms in Ethiopia. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(12):7427. doi:10.3390/ijerph19127427

12. Gautrin D, Malo JL. Risk factors, predictors, and markers for work-related asthma and rhinitis. Curr Allergy Asthma Rep. 2010;10(5):365-72. doi:10.1007/s11882-010-0131-1
13. Vasco C. The determinants of the use of personal protective equipment (PPE) in agriculture: insights from Ecuador. Environ Sci Pollut Res Int. 2025;32(17):11114-25. doi:10.1007/s11356-025-36370-y
14. Hutter HP, Poteser M, Lemmerer K, Wallner P, Kundi M, Moshammer H, et al. Health symptoms related to pesticide use in farmers and laborers of ecological and conventional banana plantations in Ecuador. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(3):1126. doi:10.3390/ijerph18031126
15. Fishwick D, Barber C, Walker S, Scott A. Asthma in the workplace: a case-based discussion and review of current evidence. Prim Care Respir J. 2013;22(2):244-8. doi:10.4104/pcrj.2013.00038

Derechos de autor: 2026 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/