

**Doi:****Recibido:** 2026-06-02**Aceptado:** 2026-06-16**Publicado:** 2026-06-30**Riesgos ocultos en el campo: diseño de medidas de control frente a la exposición a plaguicidas en trabajadores de la Hacienda La Bagatela.****Hidden Risks in the Field: Design of Control Measures for Occupational Exposure to Pesticides among Workers at La Bagatela Farm****Autor(s)**

Michael Misael Moran Muñoz¹
Seguridad Industrial
mmoranm7@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-4962-2743>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo – Ecuador

Irene Teresa Bustillos Molina²
Seguridad Industrial
ibustillos@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8647-7077>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo – Ecuador

Dayanna Lizzet Vélez Araujo³
Seguridad Industrial
dveleza@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-5628-1230>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo – Ecuador

Daniel Nicolas Aspiazu García⁴
Seguridad Industrial
Daniel.aspiazu2018@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-8678-4609>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo – Ecuador

Adrián David Villalva Pérez⁵
Seguridad Industrial
avillalvap@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-0218-3196>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo – Ecuador

Como Citar



Resumen

La exposición a plaguicidas en el ámbito agrícola constituye un riesgo importante para la salud de los trabajadores, especialmente cuando no existen medidas adecuadas de prevención y control. En la Hacienda “La Bagatela”, esta problemática se evidencia en actividades relacionadas con la preparación, aplicación y almacenamiento de estos productos químicos. El objetivo de este trabajo fue diseñar formas de controlar y reducir la exposición a estas sustancias. Para lograrlo, se hizo una investigación descriptiva, combinando observación directa, encuestas a los trabajadores y evaluación de los riesgos que corren en su día a día. Los resultados mostraron que hay fallos importantes: mucha gente no usa bien el equipo de protección, se manejan los productos sin las precauciones necesarias y falta capacitación adecuada. Con base en lo que se encontró, se propusieron soluciones basadas en la jerarquía de controles: cambiar productos muy peligrosos por otros más seguros, mejorar las condiciones del lugar de trabajo, organizar mejor las tareas y asegurarse de que todos usen correctamente su protección. Se concluye que poner en práctica estas medidas ayudará a reducir los riesgos y hará que el trabajo sea más seguro y saludable para todos.

Palabras clave: Plaguicidas; Exposición Ocupacional; Riesgos Químicos; Seguridad Laboral; Control.



Abstract

Occupational exposure to pesticides in farming is a major health risk for workers, especially when proper prevention and safety measures are not in place. At “La Bagatela” farm, this issue is clear in the way chemicals are mixed, applied, and stored. The goal of this study was to design control measures to lower workers’ exposure to these substances. We carried out a descriptive study using both qualitative and quantitative methods: direct observation, surveys, and risk assessment. We found that many workers do not use protective gear properly, handling practices are unsafe, and training is limited. Based on these findings, we proposed a set of solutions following the standard hierarchy of controls: replacing highly hazardous products, improving working conditions, strengthening management rules, and ensuring correct use of personal protective equipment. The study concludes that applying these measures will reduce risks and lead to better, safer working conditions.

Keywords: Pesticides; Occupational Exposure; Chemical Risks; Occupational Safety; Control Measures.



Introducción

El uso de plaguicidas en la agricultura se ha consolidado como una práctica fundamental para el control de plagas y el incremento de la productividad de los cultivos. No obstante, su manejo inadecuado representa un riesgo significativo para la salud de los trabajadores, debido a la exposición constante a sustancias químicas potencialmente peligrosas. Diversas investigaciones han evidenciado que la exposición ocupacional a plaguicidas puede provocar efectos agudos, como intoxicaciones, así como consecuencias crónicas que afectan los sistemas nervioso, respiratorio y dermatológico (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020).

En el contexto agrícola, especialmente en países en desarrollo, estas condiciones suelen intensificarse debido a factores como la escasa capacitación de los trabajadores, el uso inadecuado o incompleto de equipos de protección personal (EPP) y la limitada implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019), el sector agrícola se encuentra entre los más vulnerables frente a la exposición a riesgos químicos, situación asociada principalmente a la informalidad laboral y a la débil aplicación de medidas preventivas.

En Ecuador, el manejo de plaguicidas en muchas unidades productivas aún se realiza mediante prácticas tradicionales que no siempre incorporan criterios técnicos de seguridad. Esta realidad incrementa la probabilidad de incidentes y enfermedades ocupacionales, afectando tanto a los trabajadores como al entorno y a la comunidad. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018), la gestión inadecuada de plaguicidas continúa siendo un problema recurrente en sistemas agrícolas con limitaciones en la regulación y supervisión.

La Hacienda “La Bagatela”, dedicada a la producción agrícola, presenta condiciones en las que los trabajadores desarrollan actividades de preparación, aplicación y almacenamiento de plaguicidas, lo que implica una exposición directa a estos agentes químicos. La ausencia de medidas de control estructuradas y la falta de capacitación continua evidencian la necesidad de intervenir desde un enfoque técnico preventivo.



Desde la perspectiva de la seguridad industrial, la aplicación de la jerarquía de controles constituye una estrategia eficaz para la gestión de riesgos, ya que prioriza la eliminación o sustitución del peligro, seguida de la implementación de controles de ingeniería, administrativos y, finalmente, el uso de equipos de protección personal (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST], 2021).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo diseñar medidas de control para la exposición ocupacional a plaguicidas en los trabajadores de la Hacienda “La Bagatela”, con el propósito de reducir los riesgos asociados y mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Este enfoque busca no solo prevenir enfermedades ocupacionales, sino también fomentar una cultura de seguridad orientada al bienestar integral de los trabajadores.

Material y métodos

Material

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron herramientas sencillas pero adecuadas al contexto de la Hacienda “La Bagatela”, con el propósito de comprender de manera clara las condiciones reales de trabajo y la exposición a plaguicidas.

En primer lugar, se aplicaron encuestas estructuradas a los trabajadores, orientadas a conocer sus prácticas diarias, el nivel de conocimiento sobre el manejo de plaguicidas y el uso de equipos de protección personal. Estas encuestas permitieron obtener información directa desde la experiencia de los propios trabajadores.

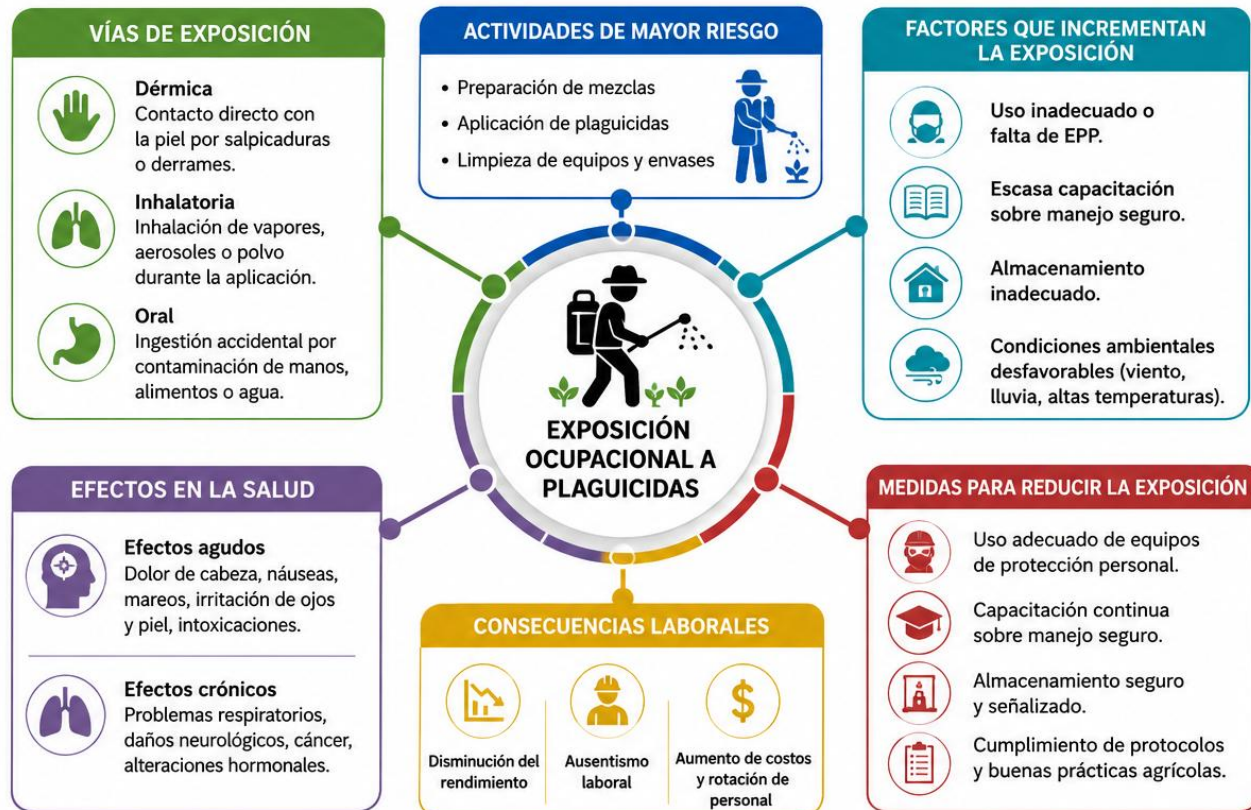
De igual manera, se utilizó una guía de observación directa, mediante la cual se registraron las condiciones en las que se realizan las actividades de preparación, aplicación y almacenamiento de plaguicidas. Esta herramienta facilitó identificar situaciones de riesgo que muchas veces no se evidencian en las encuestas.

Además, se empleó una matriz de evaluación de riesgos, basada en la relación entre la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las consecuencias, lo que permitió clasificar los riesgos y establecer

prioridades de intervención. Finalmente, la información recopilada fue organizada mediante estadística descriptiva básica, utilizando tablas y representaciones gráficas que facilitaron su interpretación y análisis.

Figura 1

Características de la exposición ocupacional a plaguicidas en los trabajadores.



Fuente: Michael Misael Moran Muñoz

Métodos

El estudio se desarrolló bajo un enfoque descriptivo con apoyo de técnicas cualitativas y cuantitativas, lo que permitió analizar la problemática desde una perspectiva integral.

Se utilizaron fuentes primarias obtenidas directamente en el lugar de estudio mediante la aplicación de encuestas y la observación de las actividades, lo que permitió recopilar información acorde con la realidad de los trabajadores. De manera complementaria, se recurrió a fuentes secundarias, como



libros, normativas y artículos científicos, que sirvieron de sustento teórico y orientaron el diseño de las medidas de control (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020).

Desde el enfoque metodológico, la investigación corresponde a un estudio empírico, basado en la recolección de datos en campo con el propósito de identificar riesgos y plantear soluciones prácticas. Más que verificar una hipótesis compleja, se buscó describir una situación real y proponer mejoras aplicables al contexto estudiado.

El procedimiento se desarrolló en varias etapas. En primer lugar, se realizó un diagnóstico inicial de las condiciones de trabajo; posteriormente, se identificaron los principales peligros asociados a la manipulación de plaguicidas; a continuación, se evaluaron los riesgos mediante la matriz correspondiente; y, finalmente, se diseñaron medidas de control fundamentadas en la jerarquía de controles. Este proceso permitió construir una propuesta coherente y ajustada a la realidad del entorno laboral, enfocada en mejorar la seguridad y salud de los trabajadores.

Resultados

Caracterización de las condiciones de exposición ocupacional a plaguicidas en los trabajadores de la Hacienda “La Bagatela”

Para cumplir con este objetivo, se aplicaron encuestas a los empleados que participan directamente en actividades de manipulación de plaguicidas. La muestra estuvo conformada por 35 trabajadores que participan en actividades relacionadas con la manipulación de plaguicidas, incluyendo preparación, aplicación y almacenamiento.

Tabla 1

Número de trabajadores encuestados según área de trabajo

Área de trabajo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Preparación de mezclas	10	28,6
Aplicación de plaguicidas	15	42,9
Almacenamiento y limpieza	10	28,6
Total	35	100,0

Fuente: Michael Misael Moran Muñoz

Análisis: Se evidenció que la mayor proporción de trabajadores se encuentra en el área de aplicación de plaguicidas (42,9), lo que representa un mayor nivel de exposición debido al contacto directo con sustancias químicas y la inhalación de aerosoles. Además, se identificó que las actividades se realizan, en muchos casos, sin condiciones óptimas de seguridad.

Evaluar el nivel de conocimiento y las prácticas de los trabajadores frente al uso de plaguicidas permitió evidenciar diferencias importantes.

En cuanto al conocimiento de los riesgos, la mayoría de los trabajadores (54,3 %) se ubica en un nivel intermedio, mientras que un 28,6 % presenta un nivel bajo y solo el 17,1 % demuestra un dominio más sólido del tema. Al analizar el uso de equipos de protección personal, se observó que el 60,0 % los utiliza de forma incompleta, el 25,7 % los emplea correctamente y un 14,3 % no los utiliza en absoluto. Estos datos reflejan una clara desconexión entre lo que se sabe y lo que realmente se hace en la práctica, ya que, aunque existe cierta noción de los riesgos, no siempre se adoptan las medidas necesarias para reducir la exposición.

Por otro lado, al identificar los factores de riesgo, se pudo determinar que los más relevantes están relacionados con el uso inadecuado del equipo de protección, la falta de capacitación en el manejo seguro de plaguicidas, prácticas poco seguras durante la preparación y aplicación, así como condiciones deficientes en el almacenamiento de los productos. A partir de esta realidad, se plantearon medidas de control orientadas a mejorar estas condiciones, priorizando la capacitación continua, el uso correcto y supervisado del equipo de protección personal, la mejora en los espacios de almacenamiento y la implementación de procedimientos de trabajo más seguros y estandarizados.

Tabla 2

Factores de riesgo identificados y medidas de control propuestas.

<i>Factor de riesgo identificado</i>	Tipo de control	Medida propuesta
<i>Uso inadecuado de EPP</i>	Control administrativo / EPP	Capacitación sobre uso correcto y supervisión permanente
<i>Falta de capacitación</i>	Control administrativo	Programas de formación continua en manejo seguro de plaguicidas
<i>Manipulación inadecuada de plaguicidas</i>	Control de ingeniería	Estandarización de procedimientos y mejora de equipos de aplicación
<i>Almacenamiento inadecuado</i>	Control de ingeniería	Implementación de áreas seguras, señalización y organización de productos



<i>Exposición dérmica e inhalatoria</i>	Control de protección	Dotación completa de EPP (guantes, mascarillas, overoles, gafas)
---	-----------------------	--

Fuente: Michael Misael Moran Muñoz

Análisis: Se evidencia que la mayoría de los riesgos identificados pueden ser controlados mediante la implementación de medidas administrativas y de ingeniería, complementadas con el uso adecuado de equipos de protección personal. La aplicación integral de estas acciones permitirá reducir significativamente la exposición ocupacional a plaguicidas y mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo dentro de la Hacienda “La Bagatela”.

Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación permiten evidenciar cómo las condiciones de trabajo influyen directamente en la exposición a riesgos ocupacionales en la Hacienda “La Bagatela”. En particular, se identificó que las tareas más exigentes están relacionadas con el levantamiento y transporte manual de maquinaria, lo cual se refleja claramente en los datos obtenidos. Este hallazgo coincide con lo planteado por Waters (2020), quien señala que las actividades que implican esfuerzo físico constante generan un mayor impacto en la salud musculoesquelética de los trabajadores.

En cuanto a los factores de riesgo identificados, como las posturas inadecuadas, el levantamiento de cargas pesadas y la repetición constante de movimientos, los resultados muestran claramente que estos aspectos están directamente relacionados con los niveles de riesgo obtenidos en las evaluaciones. Esto coincide con lo señalado por la Organización Internacional del Trabajo (2023), que destaca la importancia de mejorar las condiciones laborales y aplicar medidas preventivas para reducir este tipo de riesgos.

También se pudo observar que, aunque algunos trabajadores tienen nociones básicas sobre los riesgos a los que están expuestos, esto no siempre se refleja en la forma en que realizan su trabajo.



En la práctica, muchas de estas actividades continúan ejecutándose sin las precauciones necesarias. Esta situación se relaciona con lo expuesto por Burke et al. (2017), quienes mencionan que la capacitación por sí sola no garantiza cambios reales si no existe un seguimiento constante en el lugar de trabajo.

De igual manera, la falta de ayudas mecánicas y de una capacitación más práctica influye de forma importante en la exposición a riesgos ergonómicos, algo que se evidencia en los resultados obtenidos. Tal como indican Dul y Weerdmeester (2016), cuando no se cuenta con herramientas adecuadas, el esfuerzo físico aumenta y, con ello, el riesgo de sufrir lesiones.

En general, estos resultados no solo permiten entender mejor la situación actual, sino que también coinciden con lo que se ha planteado en otros estudios. Esto refuerza la necesidad de aplicar medidas más completas, que no se limiten únicamente a la capacitación, sino que también incluyan mejoras en las condiciones de trabajo y el uso de herramientas adecuadas, con el fin de reducir los riesgos y cuidar la salud de los trabajadores.

Conclusiones

Esta investigación permitió conocer de forma más directa las condiciones en las que trabajan los colaboradores de la Hacienda “La Bagatela” en relación con la exposición a plaguicidas. A partir de los resultados, se pudo identificar que existen varios factores que aumentan el riesgo, entre ellos el uso inadecuado de los equipos de protección personal, la falta de capacitación suficiente y ciertas prácticas poco seguras durante la manipulación de estas sustancias.

Asimismo, se observó que, aunque algunos trabajadores tienen conocimientos básicos sobre los riesgos, esto no siempre se refleja en la manera en que realizan sus actividades, lo que evidencia la necesidad de reforzar la prevención con un enfoque más práctico y cercano a la realidad del trabajo diario.

Por otro lado, se determinó que varias de las tareas evaluadas presentan niveles de riesgo elevados, lo que hace necesario tomar medidas correctivas a tiempo. En este contexto, mejorar las



condiciones de trabajo implica no solo capacitar, sino también supervisar el uso adecuado de los equipos de protección, mejorar las condiciones de almacenamiento y promover prácticas seguras en todas las actividades.

Finalmente, este estudio no solo permite entender mejor la situación actual, sino que también puede servir como punto de partida para implementar mejoras en la seguridad y salud ocupacional en otros entornos agrícolas con características similares.

Referencias bibliográficas

- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2020). Farmers' exposure to pesticides: Toxicity types and prevention strategies. *Toxics*, 8(3), 1–10. <https://doi.org/10.3390/toxics8030051>
- European Agency for Safety and Health at Work. (2023). Work-related musculoskeletal disorders: Prevalence and prevention. <https://osha.europa.eu>
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2020). Rapid Entire Body Assessment (REBA) tool: Updated applications in ergonomics. *Applied Ergonomics*, 82, 102972. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102972>
- International Labour Organization. (2021). Safety and health in agriculture. <https://www.ilo.org>
- International Labour Organization. (2023). Global trends on occupational safety and health. <https://www.ilo.org>
- Luger, T., Maher, C. G., Rieger, M. A., & Steinhilber, B. (2022). The effectiveness of ergonomic training interventions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1234. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031234>
- Madani, D. A. (2021). Analysis of safety training and its impact on workplace safety. *Safety Science*, 134, 105047. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105047>
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2022). Hierarchy of controls applied to occupational hazards. <https://www.cdc.gov/niosh>
- Occupational Safety and Health Administration. (2022). Ergonomics: Prevention of musculoskeletal disorders. <https://www.osha.gov>
- Oakman, J., Keegel, T., & Kinsman, N. (2020). Workplace risk factors for musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, 82, 102917. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102917>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). The WHO recommended classification of pesticides by hazard. <https://www.who.int>



- Organización Mundial de la Salud. (2021). Preventing occupational diseases. <https://www.who.int>
- Punnett, L., & Wegman, D. H. (2021). Work-related musculoskeletal disorders: Evidence and prevention. *Annual Review of Public Health*, 42, 1–17. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-012420-105215>
- Salas, E., Tannenbaum, S. I., Kraiger, K., & Smith-Jentsch, K. A. (2021). The science of training and development in organizations. *Psychological Science in the Public Interest*, 22(2), 1–34. <https://doi.org/10.1177/15291006221000000>
- Schneider, E., Irastorza, X., & Copsey, S. (2020). OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders. EU-OSHA Report.
- van der Beek, A. J., Dennerlein, J. T., Huysmans, M. A., & Mathiassen, S. E. (2021). A research framework for the prevention of work-related musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 47(1), 1–5. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3934>
- Waters, T. R. (2020). When is it safe to manually lift heavy loads? *American Journal of Industrial Medicine*, 63(1), 1–3. <https://doi.org/10.1002/ajim.23082>
- World Health Organization, & Food and Agriculture Organization. (2021). International code of conduct on pesticide management. <https://www.fao.org>
- Yassi, A., Lockhart, K., & Gray, M. (2021). Preventing occupational injuries and diseases. *Occupational Medicine*, 71(3), 111–118. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqab019>
- Zhang, X., Zhao, X., & Zhang, M. (2022). Health risks of pesticide exposure in agricultural workers. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 12345–12355. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12345-6>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.