



Uso de plaguicidas en fincas hortícolas en Costa Rica: desafíos y oportunidades para la salud, el medio ambiente y las políticas

Este resumen de políticas y líneas de acción presenta los resultados del estudio "Uso de plaguicidas en entornos tropicales" (PESTROP, por sus siglas en inglés) en Costa Rica. En los años 2015 y 2016 se recopiló información sobre aspectos ambientales, de salud e institucionales del uso de plaguicidas entre los pequeños agricultores del cantón de Zarcero, Alajuela. Se resumen aquí los principales hallazgos, con el propósito de ilustrar las implicaciones de adoptar políticas y proporcionar recomendaciones sobre cómo cerrar la brecha entre políticas y prácticas, con el objetivo de proteger mejor la salud humana y el ambiente [1].

Zarcero como caso de estudio



- Área de estudio: cuenca del río Tapezco, cantón de Zarcero, Alajuela (53.9 km², 493-2039 metros sobre el nivel del mar).
- Agricultura intensiva con sistemas de cultivo de pequeña escala (convencional, sostenible y orgánico).
- Cultivos comunes: papa, repollo, zanahoria, lechuga, culantro y cebolla.
- Uso de una amplia gama de plaguicidas peligrosos (e.g., clorotalonil, forato, paraquat, clorpirifos, mancozeb, diazinón y cipermetrina) [2].

MENSAJES CLAVE

- Costa Rica es conocida por sus esfuerzos por preservar la biodiversidad y los ecosistemas naturales. No obstante, los plaguicidas de uso agrícola tienen efectos negativos en el ambiente y la salud humana.
- Se entrevistó a 300 agricultores de la cuenca del río Tapezco en Zarcero. Se demostró que los agricultores de fincas convencionales, sostenibles y orgánicas estaban expuestos a plaguicidas al realizar sus labores y que esta exposición podría estar ocasionando efectos negativos en su salud.
- Se estudiaron los arroyos del río Tapezco y cuatro captaciones de agua de consumo humano. Se encontró que el uso intensivo de plaguicidas ocasionó un alto nivel de contaminación en los arroyos, lo que impone un riesgo sustancial para la vida acuática.
- Para proteger la salud de los trabajadores agrícolas en Zarcero, a nivel de políticas nacionales, se deben promover la capacitación sobre prácticas seguras en el manejo de plaguicidas y crear conciencia sobre la importancia de usar equipo de protección personal. Además, las políticas sobre plaguicidas ya existentes deben aplicarse de manera más rigurosa.
- Para proteger las fuentes de agua en Zarcero, se deben promover mejores prácticas agrícolas como el manejo adecuado de plaguicidas, la aplicación de las dosis y descargas recomendadas de estos y la creación de zonas de amortiguamiento. Además, se necesitan más incentivos económicos para que los agricultores adopten prácticas más sostenibles.

Uso de plaguicidas en Costa Rica

Costa Rica alberga más del 5% de la biodiversidad mundial y es un líder en sostenibilidad en América Central con iniciativas como los pagos por servicios ambientales, áreas protegidas y un plan nacional de descarbonización. Sin embargo, su biodiversidad y ecosistemas naturales están amenazados por el uso de plaguicidas en la agricultura. Estas sustancias químicas tienen potenciales efectos negativos para la salud humana y ambiental. Los tomadores de decisiones son llamados a adoptar y hacer que se cumplan políticas que regulen de forma exitosa el uso de plaguicidas y provean protección humana y ambiental, a la vez de asegurar la productividad económica.

Necesidad de evidencia

Existe una falta de estudios interdisciplinarios que investiguen: (i) cómo los agricultores usan plaguicidas en entornos tropicales, (ii) cómo estos patrones de uso se ven influenciados por los entornos institucionales de un país determinado; y (iii) cómo las prácticas agrícolas afectan la salud humana y el medio ambiente.

Objetivos del proyecto PESTROP

Este documento resume los resultados de dos preguntas de investigación: 1) ¿cuáles son los efectos en la salud humana y ambiental del uso de plaguicidas agrícolas?; y 2) ¿qué cambios en las prácticas y políticas de uso de plaguicidas son necesarios para reducir eficientemente la exposición humana y ambiental a estos químicos?

Resultados e implicaciones

Evaluación de la salud

En 2016 se realizó un estudio transversal de 300 agricultores de fincas hortícolas convencionales, sostenibles y orgánicas ubicadas dentro de la zona de la cuenca del río Tapezco [3, 4]. A los participantes se les administró un cuestionario en combinación con una evaluación clínica y la recolección de muestras de orina, cabello y uñas de los pies. La mitad de los agricultores inscritos en el estudio (48%) dijeron haber recibido capacitación en el uso seguro de plaguicidas. Alrededor del 14% dijo haber tenido al menos un envenenamiento con plaguicidas en su vida. Se detectaron niveles de plaguicidas y productos de su degradación tanto en la orina de los agricultores de fincas convencionales como en los de fincas orgánicas, pero los niveles fueron más altos entre los de fincas convencionales (Figura 1).

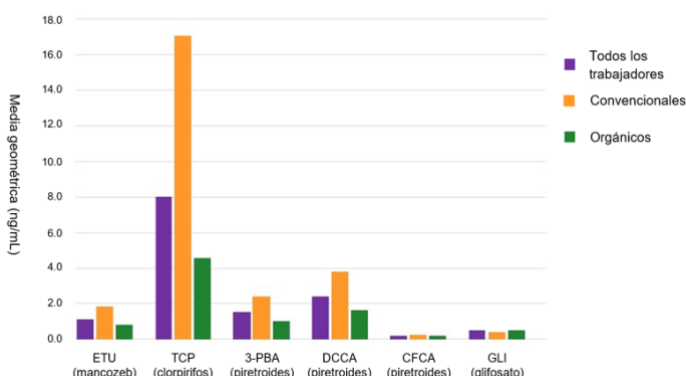


Figura 1. Medias geométricas de concentraciones de metabolitos de plaguicidas en la orina de trabajadores agrícolas del cantón de Zarceero, Costa Rica (n = 48). Concentraciones ajustadas por gravedad específica y luego promediadas.

Se midió la actividad cerebral en un subgrupo de agricultores. Se halló que niveles más altos de insecticidas en la orina estaban relacionados con una menor actividad en la parte frontal del cerebro al completar tareas de memoria y planificación.

Evaluación del medio ambiente

Se estudiaron quebradas de la cuenca del río Tapezco durante las estaciones lluviosas de 2015 y 2016 en cinco a ocho puntos de muestreo (Figura 2). Además, se examinaron cuatro reservorios de agua usados para consumo humano. Las muestras se analizaron para detectar la presencia de 208 plaguicidas. De estos, 84 compuestos fueron detectados en las aguas superficiales de las quebradas. Algunos fungicidas como carbendazina, flutolanil, propamocarb y boscalid, y algunos insecticidas como clorpirifos, imidacloprid y dimetoato, se observaron en concentraciones elevadas (por encima de 1 µg/L). Estos hallazgos confirman que el uso intensivo de plaguicidas en la agricultura contamina las quebradas del río Tapezco a niveles que imponen un riesgo sustancial para las plantas sensibles y los organismos acuáticos. En los tanques de agua para consumo humano solo se detectaron ocho plaguicidas y sus niveles estaban por debajo del límite recomendado de 0.1 µg/L.

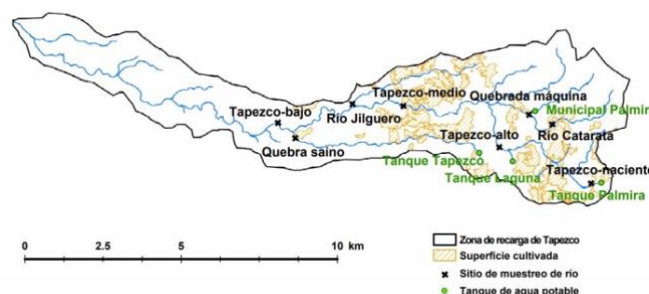


Figura 2. Sitios de muestreo en ríos y tanques de captación de agua potable en la zona de Zarceero.

Evaluación institucional

Se analizaron 60 documentos legales sobre políticas públicas relevantes y derechos de propiedad y se entrevistaron siete representantes clave de organizaciones gubernamentales para validar los hallazgos. Se observó que las políticas existentes sobre salud ocupacional son muy diversas, se dirigen a diferentes grupos meta y tienen una lógica clara de prevención. En contraste, el único documento directamente relacionado con el conflicto entre el agua potable y el uso de plaguicidas agrícolas (Reglamento para la calidad del agua potable, N° 38924, 2015) está orientado a la mitigación, se dirige a los operadores de agua potable y establece los niveles máximos admisibles de residuos de plaguicidas en el agua potable. Las medidas preventivas para contrarrestar la contaminación de las fuentes de agua se expresan en diferentes planes de acción nacionales que tienen un poder vinculante limitado para su implementación.

Dra. Ana María Mora Mora
Instituto Regional de Estudios en Sustancias
Tóxicas (IRET)
Universidad Nacional
Teléfonos: +506 2277-3677, +1 (510) 295-9575
Correo electrónico: ana.mora.mora@una.cr



Dr. Fernando Ramírez Muñoz
Instituto Regional de Estudios en Sustancias
Tóxicas (IRET)
Universidad Nacional
Teléfono: +506 8812-2914
Correo electrónico: fernando.ramirez.munoz@una.cr



Otros investigadores y colaboradores del proyecto PESTROP: Adrián Alfaro Alfaro, Joseph M. Baker, Andrés Campos Salas, Sophia Colombari Figueroa, Rik Eggen, Andrea Farnham, Samuel Fuhrmann, Randall Gutiérrez Vargas, Mirjam Gruber, Carly Hyland, Christian Lindh, Susana Méndez, José Antonio Menezes-Filho, Marcela Quirós Lépiz, Daniel Rojas Valverde, Clemens Ruepert, Philipp Staudacher, Ana Rocío Ulloa, Luis Gabriel Rodríguez Rodríguez, Frederik Weiss, Hannah Wey, Ruth Wiedemann y Mirko Winkler.

RECOMENDACIONES

Para impulsar la protección de la salud de los agricultores, los tomadores de decisiones deben **promover prácticas más seguras para el uso de plaguicidas**, incluido el uso de equipo de protección personal al mezclar o aplicar plaguicidas y al empacar verduras. Además, cuando se aplican plaguicidas es importante instalar señales de advertencia y evitar el ingreso a los sembradíos inmediatamente después. También se debe pedir a los vecinos que cierren sus ventanas durante los tiempos de aplicación de plaguicidas y cosechar las verduras después del período indicado en la etiqueta del plaguicida (tiempo mínimo que debe transcurrir entre la última aplicación y la cosecha).

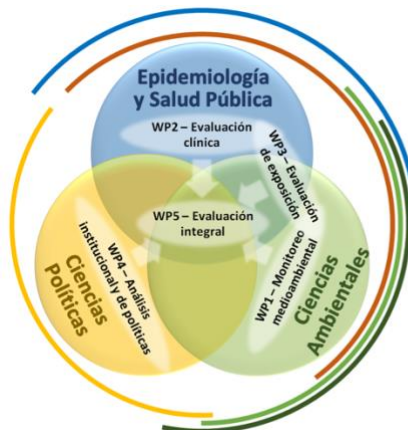
Es importante proteger las fuentes de agua en el cantón de Zarcero **promoviendo mejores prácticas agrícolas**, como el manejo adecuado de plaguicidas al aplicarlos, al lavar el equipo utilizado y a la hora de eliminar los residuos. También es importante aplicar solo las dosis y descargas recomendadas para cada plaguicida, calibrar las aplicaciones y crear zonas de amortiguamiento para evitar la escorrentía hacia los ríos.

Para proteger la salud de los agricultores, así como el medio ambiente en el que viven, **las políticas existentes sobre el uso de plaguicidas deben aplicarse más rigurosamente**. Además, para promover eficazmente la protección del agua potable y la salud ocupacional, se necesitan **más incentivos económicos** para que los agricultores convencionales cambien a prácticas más sostenibles y/u orgánicas. Se espera que la **integración y consulta de los actores locales** en la prevención de consecuencias negativas promueva una mejor salud y protección del agua. La **comprensión del comportamiento de los agricultores**, tanto en el campo como en la toma de decisiones, es fundamental para diseñar políticas públicas efectivas que **promuevan la prevención en lugar de la mitigación**. Se necesitan **medidas específicas para el consumidor** (como campañas de información) para sensibilizar sobre prácticas agrícolas alternativas y los beneficios de consumir productos sostenibles y/u orgánicos. También se recomienda la **facilitación del registro de bioplaguicidas**, como una herramienta alternativa para el manejo de plagas, y una **mejor fiscalización de las ventas de plaguicidas**.

INFORMACIÓN DEL PROYECTO PESTROP

Esta investigación es parte del proyecto inter- y transdisciplinario "Uso de plaguicidas en entornos tropicales" (PESTROP) cuyo objetivo es comprender mejor el uso de plaguicidas agrícolas en entornos tropicales mediante el estudio de sus dimensiones ambientales, de salud e institucionales. El proyecto se llevó a cabo en Costa Rica y Uganda.

La investigación se realizó en colaboración con socios en Costa Rica y Suiza: Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad Nacional (UNA), Instituto Suizo de Salud Pública Tropical (Swiss TPH), Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología Acuática (EAWAG) y Universidad de Bern. El proyecto PESTROP fue financiado por la Red Suiza de Estudios Internacionales (SNIS), EAWAG y la Universidad Nacional.



Leyenda:	
	Instituto Suizo de Salud Pública Tropical; Departamento de Epidemiología y Salud Pública
	Instituto Federal Suizo de Ciencia y Tecnología Acuática; Departamento de Química Medioambiental
	Universidad de Bern; Instituto de Ciencias Políticas
	Universidad Nacional; Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas
	Universidad de Makerere; Departamento de Ingeniería Civil y Medioambiental

REFERENCIAS

- [1] Winkler MS, Atuhaire A, Fuhrmann S, Mora AM, Niwagaba C, Oltramare C, et al. Environmental exposures, health effects and institutional determinants of pesticide use in two tropical settings (working paper). Geneva: Swiss Network for International Studies. 2019. Disponible en: https://snis.ch/wp-content/uploads/2019/05/05-SNIS-PESTROP-project_Working-paper_Final-20190331.pdf.
- [2] Ramírez F, Chaverri F, Fournier M, de la Cruz E, Bravo V, Echeverría S, et al. Las buenas prácticas agrícolas en el uso y manejo de agroquímicos en la zona hortícola de Zarcero, Alajuela. Informe de Avance de Primer Año. Heredia, Costa Rica: Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas. 2016.
- [3] Fuhrmann S, Winkler MS, Staudacher P, Weiss FT, Stamm C, Eggen RI, et al. Exposure to pesticides and health effects in farm owners and workers from conventional and organic agricultural farms in Costa Rica: a study protocol. *JMIR Res Protoc*. 2019;8(1): e10914. Disponible en: <https://www.researchprotocols.org/2019/1/e10914/>.
- [4] Fuhrmann S, Staudacher P, Lindh C, van Wendel de Joode B, Mora AM, Winkler MS, et al. Variability and predictors of weekly pesticide exposure in applicators from organic, sustainable and conventional smallholder farms in Costa Rica. *Occup Environ Med*. 2019. doi: 10.1136/oemed-2019-105884. Disponible en: <https://oem.bmj.com/content/early/2019/12/02/oemed-2019-105884.info>.