

Herencias invisibles: Entre las comunidades y el uso de pesticidas organoclorados en suelos kársticos



Eunice Dariana Díaz Gómez
CEMUADY
darii55256@gmail.com

Los conocimientos que se transmiten de generación en generación son de gran diversidad: alimentación, medicina tradicional, costumbres, tradiciones, etc. Se originan a partir del conocimiento empírico de un grupo inicial y se han ido transmitiendo de generación en generación. Las prácticas dentro de la agricultura no son la excepción, pues los trabajadores, con tal de mantener sus cultivos y controlar plagas, han tenido que aprender por cuenta propia diferentes métodos de erradicación haciendo uso de plaguicidas a diferentes concentraciones e incluso combinando varios con el fin de lograr el control de plagas persistentes (1).

Los pesticidas organoclorados pertenecen al amplio grupo de plaguicidas. Dentro de los más utilizados y de mayor toxicidad para el sistema nervioso se distinguen los organoclorados [DDT (diclorodifeniltricloroetano), dieldrín, endosulfán], organofosforados (clorpirifos, bromofos, diclorvos, malatión), carbamatos (carbarilo, metomilo, propoxur, mancozeb, maneb), piretroides (rotenona, piridabeno), herbicidas (glifosato, paraquat) y fungicidas (compuestos con manganeso y zinc) (1).

Los plaguicidas organoclorados son contaminantes del agua, suelo y aire. Tras cumplir su función pueden trasladarse a sitios alejados del punto donde se aplicaron o persistir debido a su elevada

vida media (Ver figura 16.2.1.). Gracias a su alta liposolubilidad, pueden absorberse y bioacumularse dentro de los organismos (3,4).

La presencia de plaguicidas en tejidos de diferentes organismos está relacionada directamente con la exposición a estos compuestos a través de sus diferentes vías de entrada; particularmente por vía gastrointestinal, donde su absorción aumenta en presencia de grasas y aceites. De forma aguda, las personas pueden desarrollar intoxicaciones con síntomas como náuseas, visión borrosa, mareos, lesiones cutáneas, salivación excesiva y calambres, lo que representa un problema de salud pública (2,5).

Se ha encontrado una asociación positiva que presenta como disruptor endocrino, depresor del sistema inmunológico, favoreciendo la alta tasa de infecciones. Dentro de las enfermedades neurológicas, el DDT puede afectar la permeabilidad de la membrana axonal modificando la actividad de los canales de sodio y potasio y de la *ATPasa Na⁺/K⁺*. Este comportamiento se ha asociado con alteraciones del aprendizaje, deterioro cognitivo y mayor riesgo de enfermedad de Alzheimer por incremento de proteína β -amiloide. Por otro lado, el dieldrín se ha encontrado acumulado en pacientes con enfermedad de Parkinson y se ha relacio-

nado con toxicidad dopaminérgica (5,6).

(Ver tabla 16.2.1.).

El estado de Yucatán cuenta con una zona de alta vulnerabilidad hidroecológica al estar constituido por suelo kárstico. El karst es un sistema geomorfológico de alta permeabilidad formado por rocas carbonatadas, integrado por cenotes y una extensa red de conductos subterráneos que carecen de una capa efectiva de filtración mecánica. De esta forma, la región depende prácticamente al 100% del agua subterránea para fines agrícolas y domésticos. Un alto porcentaje de la población rural consume agua proveniente de pozos artesanales sin tratamiento previo de potabilización, favoreciendo que los pesticidas organoclorados aplicados en superficie se lixivien rápidamente y contaminen el agua de consumo, estableciendo una vía de exposición crónica para la población (3,7,8).

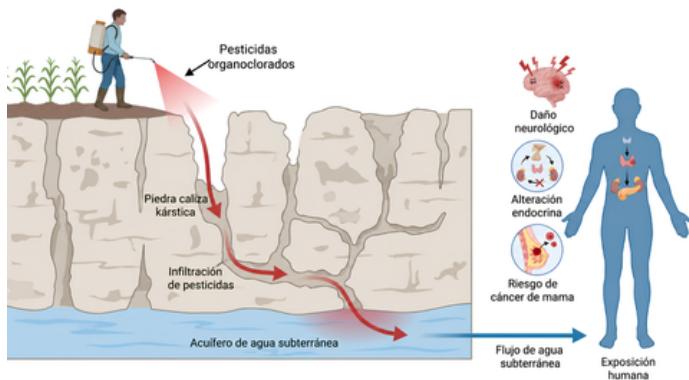


Figura 16.2.1. Elaboración propia mediante BioRender: Interacción entre el uso de pesticidas organoclorados y el consumo de agua en la salud humana.

En la figura 16.2.2. se muestran los niveles de seguridad respecto a la concentración de pesticidas organoclorados establecidos en diferentes países. La diferencia es evidente al compararlos con México, donde los límites permisibles son considerablemente mayores

Incluso, las mediciones realizadas en Yucatán han mostrado concentraciones que sobrepasan los valores establecidos por la propia normativa nacional. Si ya se ha demostrado que estas concentraciones representan un riesgo para la salud, ¿por qué no se implementan medidas más estrictas? (3,4,8).

Pesticide	Mexico	EPA ppm	Australia ppm	WHO ppm	EU ppm
Endosulfan	—	0.0003	0.00005	0.006	0.0001
Lindane	2.0	0.0002	0.00005	0.002	0.0001
Heptachlor	0.03	0.0004	0.00005	0.00003	0.00003
Aldrin	0.03	0.002	0.00001	0.00003	0.00003
Dieldrin	0.03	0.002	0.00001	0.00003	0.00003
Endrin	0.03	0.002	0.00001	0.00003	0.0001
DDT	1.0	*	0.00006	0.001	0.0001

Figura 16.2.2. Adaptado de NOM-127-SSA1, USEPA, NHMRC, Hamilton et al. y Drinking Water Directive de la Unión Europea: Concentraciones máximas permitidas de pesticidas organoclorados en agua potable según diferentes normativas y organismos internacionales. Se presentan los límites establecidos para pesticidas organoclorados en México, Estados Unidos, Australia, la Organización Mundial de la Salud y la Unión Europea.

Uno de los principales problemas es el bajo nivel educativo de algunas comunidades. Aunque los conocimientos agrícolas se transmiten de generación en generación, generalmente se enfocan únicamente en mantener el rendimiento de los cultivos. En muchos casos, las dosis empleadas se mantienen porque resultan efectivas contra las plagas, sin que exista conciencia sobre las consecuencias que pueden tener para la salud humana y el ambiente (1,2).

En la atención primaria de la salud recibimos pacientes con enfermedades ya establecidas y, al desconocer estas interacciones entre ambiente y salud, frecuentemente tratamos únicamente las manifestaciones clínicas sin reconocer el

origen ambiental del problema.

Sin embargo, la prevención no depende exclusivamente del sector salud; requiere educación comunitaria, vigilancia ambiental y actualización de las regulaciones para disminuir la exposición y prevenir la aparición de enfermedades relacionadas con estos contaminantes (2,5).

REFERENCIAS

1. González-Castro MI, Ramírez-Fraire RO, Rivas-García F. Neurotoxicidad de plaguicidas. Breve actualización. JONNPR. 2022;7(4):376-384. doi:10.19230/jonnpr.4824.
2. Martínez-González S. Repercusiones del uso de los organoclorados sobre el ambiente y salud pública. Abanico Vet. 2016;6(1):43-55. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322016000100043
3. Carvalho FP. Pesticides, environment, and food safety. Food Energy Secur. 2017;6(2):48-60.
4. Arreola-Mendoza L, Quintanilla-Vega B. Effects of pesticides on human health and the environment. Rev Environ Health. 2021;36(3):341-357.
5. Rohlman DS, Anger WK, Lein PJ. Correlating neurobehavioral performance with biomarkers of organophosphorous pesticide exposure. Neurotoxicology. 2011;32(2):268-276.
6. Richardson JR, Fitsanakis V, Westerink RHS, Kanthasamy AG. Neurotoxicity of pesticides. Acta Neuropathol. 2019;138(3):343-362.
7. Pacheco-Ávila JG, Cabrera-Sansores A, Bastarrachea F. Contaminación del acuífero kárstico de la península de Yucatán: estado actual y perspectivas. Rev Int Contam Ambient. 2004;20(4):159-172.
8. Polanco-Rodríguez AG, et al. Presence of organochlorine pesticides in water and sediments from karstic environments of Yucatán, Mexico. Environ Pollut. 2017;220(Pt A):1119-1130.
9. Polanco-Rodríguez AG, et al. Organochlorine pesticides in karst groundwater and associated human health risks in southeastern Mexico. Chemosphere. 2019;220:1214-1225.

