



Academia Nacional de Ciencias

## **Pronunciamiento de la Comisión de Salud Global de la Academia Nacional de Ciencias sobre el uso de plaguicidas en Costa Rica**

Los plaguicidas son sustancias químicas que se utilizan para tratar de controlar organismos considerados plagas, los cuales afectan los sistemas productivos, con el consecuente impacto en la economía y la producción. Costa Rica es uno de los países a nivel mundial que aplica más plaguicidas por área agrícola (las estimaciones oscilan entre 10 y 35 kg/hectárea cultivada de acuerdo con diferentes fuentes). En la actualidad hay registrados en nuestro país más de 250 diferentes ingredientes activos con diversas acciones biocidas, de los cuales se usan activamente cerca de 200. Aproximadamente la mitad de los ingredientes activos usados en nuestro país en los últimos años se consideran Plaguicidas Altamente Peligrosos (PAPs) de acuerdo con criterios internacionales (FAO, OMS) y, por volumen de uso, se estima que alrededor de un 90% de los plaguicidas usados son PAPs. Al aplicarse en los campos agrícolas, los PAPs pueden causar graves problemas agudos y crónicos de salud y contaminar recursos valiosos como el agua y el suelo, además de perjudicar a organismos benéficos como los polinizadores. Otra consecuencia del uso intensivo de plaguicidas es el aumento en la presión de selección y la evolución de resistencia de las plagas a este tipo de sustancias, lo que año a año reduce la eficacia de varios productos.

Debido a su amplio uso, los plaguicidas a menudo se dispersan fuera de las fincas y han sido detectados en múltiples compartimentos ambientales en Costa Rica. Su presencia en suelos agrícolas es alta y en el aire tienen potencial de transportarse a largas distancias de las zonas de cultivo, detectándose incluso en zonas montañosas con ecosistemas prístinos. También se ha demostrado que se infiltran hacia las aguas subterráneas, como es el caso del fungicida clorotalonil y el herbicida bromacil, que fueron ampliamente utilizados en muchos cultivos hasta su prohibición en 2017 y

2023, respectivamente, y afectaron las fuentes de consumo humano; además, la escorrentía superficial los transporta hacia aguas superficiales como ríos y quebradas.

Específicamente, en las aguas superficiales han sido detectados 32 plaguicidas en concentraciones que exceden uno o más criterios de calidad ambiental internacional para la protección de la biodiversidad, lo que implica que pueden ser tóxicos sobre diversos organismos (plantas, invertebrados, peces) y afectar la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos. Asimismo, los estudios demuestran que incluso concentraciones bajas de plaguicidas pueden generar efectos bioquímicos, fisiológicos y/o en el comportamiento de los organismos vivos. En los casos más graves se ha asociado estas sustancias a múltiples eventos de mortandades masivas de fauna, tanto en ecosistemas acuáticos (peces) como terrestres (abejas).

El riesgo para los organismos vivos se incrementa ya que en las muestras ambientales típicamente se detectan varios plaguicidas simultáneamente. Algunos de los plaguicidas que han generado altos riesgos para los ecosistemas en la última década (su concentración en el ambiente es mayor que la que causa toxicidad aguda para algunos organismos) son los herbicidas ametrina, bromacil, diuron, hexazinona y terbutrina; los fungicidas azoxistrobina, clorotalonil, epoxiconazol y los insecticidas carbofuran, clorpirifos, diazinon, etoprofos, fenamifos, fipronil y terbufos. Cabe destacar que algunos de estos ya fueron prohibidos en Costa Rica, por ejemplo, el carbofuran (en 2014), el bromacil (en 2017) y el clorotalonil (en 2023), y existen restricciones de uso para el clorpirifos; sin embargo, estas sustancias continúan detectándose en muestras ambientales tomadas en los años 2022 y 2023.

En el ámbito de la salud humana, un informe de análisis de verduras frescas por parte del Servicio Fitosanitario del Estado, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, mostró que, en el 2020, un 20% de las muestras nacionales de vegetales frescos presentaron residuos de plaguicidas por encima de los límites máximos aceptados, y que las personas que viven o trabajan en la cercanía de plantaciones agrícolas se exponen a niveles elevados de múltiples plaguicidas. Por otra parte, estudios realizados en Costa Rica por la Universidad Nacional, en colaboración con universidades de Suecia y Estados Unidos, demostraron que los niveles de contaminación por fungicidas aplicados por vía aérea (pirimetanil, clorotalonil, mancozeb) y el insecticida clorpirifos son más altos en muestras biológicas obtenidas de personas residentes en la cercanía de fincas agrícolas. Un análisis de riesgo para la exposición al fungicida mancozeb en mujeres embarazadas estimó que un 72% de las participantes en el estudio sobrepasaba los niveles de referencia considerados seguros. El riesgo para la salud de la exposición de plaguicidas depende del grado de toxicidad inherente a la sustancia y del grado de exposición a la misma por parte de las personas que los utilizan.

Resultados de estudios epidemiológicos realizados en Costa Rica han demostrado que el contacto con ciertos plaguicidas puede afectar la salud humana de formas diversas. Algunos ejemplos son:

1. El contacto con el fungicida mancozeb, y su metabolito etilentiourea, se ha asociado con la inhibición de la hormona tiroidea tiroxina libre (LT4) en mujeres embarazadas, cambios en la circunferencia cefálica de recién nacidos, desarrollo socioemocional inferior en niñas de un año, incremento en infecciones del tracto respiratorio inferior en infantes durante el primer año de vida e inferior aprendizaje verbal medido en niñas y niños de edad escolar.
2. La exposición al fungicida pirimetanil se ha asociado tanto con la inhibición de la hormona tiroidea tiroxina libre (LT4) como con una menor capacidad lingüística en niñas de un año.
3. El contacto con el insecticida clorpirifos se ha asociado con un menor peso al nacer, un menor perímetro cefálico y un inferior neurodesarrollo de niñas y niños.
4. El contacto prenatal con el herbicida 2,4-D se asoció con un menor peso, un menor perímetro cefálico, y una menor longitud corporal al nacer, así como con un desarrollo inferior del lenguaje y la motricidad infantil.
5. En trabajadores agrícolas, el contacto con clorpirifos y piretroides se ha asociado con una reducción de la activación cortical cerebral prefrontal durante la realización de tareas de memoria de trabajo.

Estas evidencias muestran que los riesgos de los plaguicidas en los ecosistemas y en la salud humana son preocupantes. El tema es complejo y demanda un abordaje multifactorial que tome en cuenta diversos aspectos, considerando el peligro y la toxicidad de las sustancias y el grado de exposición a las mismas. Sin embargo, las medidas de protección y prevención implementadas hasta ahora no han logrado cumplir con su propósito de salvaguarda ambiental y de la salud humana. A manera de ejemplo, la normativa nacional de distancias de no-aplicación de plaguicidas es una de las más laxas en América Latina.

Es necesario que exista un monitoreo sistemático y científicamente sólido de plaguicidas en el país. Asimismo, es indispensable instar a las autoridades y a la sociedad civil a considerar:

1. La re-evaluación de riesgo ambiental (ERA) para los plaguicidas cuyo registro no incorporó métodos de ERA actuales, tales como los registrados antes del año 2004.

2. La aplicación inmediata de medidas de reducción del uso de agroquímicos en la producción agrícola.
3. La prohibición al uso de Plaguicidas Altamente Peligrosos (PAPs) en caso de existir otras opciones viables, y la restricción y sustitución paulatina de PAPs en los casos en que, en la actualidad, no existan alternativas.
4. El desarrollo de plaguicidas que tengan menor toxicidad en las personas y el ambiente, tanto en el ámbito de los productos de origen natural (biológicos, extractos de plantas, microorganismos o animales) como en la propia industria agroquímica, mediante el desarrollo de nuevas moléculas con mejores perfiles toxicológicos y ecotoxicológicos.
5. La promoción del uso de buenas prácticas agrícolas para evitar exposiciones innecesarias y peligrosas, la incorporación de nuevas tecnologías de aplicación y de monitoreo de plagas para reducir las cantidades aplicadas y, lo más importante, la generación de prácticas de manejo de cultivos que reduzcan la necesidad de intervenir con aplicaciones de insumos.
6. El aumento de las distancias de no-aplicación de plaguicidas y el fortalecimiento de la implementación de las legislaciones ya existentes.
7. La posibilidad de otorgar un pago por servicios ambientales a los terrenos con agricultura ecológica, como una medida de protección de la biodiversidad, conservación de suelo y motivación para la disminución gradual del área cultivada con prácticas de agricultura convencional.
8. Instar a los diferentes sectores de la sociedad a dar preferencia y promover una mayor oferta de productos provenientes de prácticas agroecológicas o que empleen bajas cantidades de plaguicidas.

Para reducir el impacto del uso de plaguicidas en Costa Rica debe darse una combinación estratégica de todos estos elementos. Con este abordaje integral y multifactorial podríamos aspirar a una disminución sustancial en el volumen aplicado de plaguicidas en Costa Rica en un plazo relativamente corto.

La Comisión de Salud Global de la Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica hace un vehemente llamado de atención a la población, a las autoridades de gobierno y locales, al sector académico, a las organizaciones comunitarias, a las empresas del sector agrícola, y a las agricultoras y los agricultores, para que se tomen decisiones claras, sobre una base científica sólida, y se implementen acciones inmediatas que

reduzcan significativamente los impactos negativos en la salud humana y los ecosistemas derivados del uso de plaguicidas.

*Documento preparado por la Comisión de Salud Global de la Academia Nacional de Ciencias, con los aportes de Fernando Ramírez, Silvia Echeverría, Berna van Wendel de Joode y Luis Felipe Arauz.*

\*Los datos presentados en este pronunciamiento provienen de publicaciones en revistas científicas y en documentos diversos, y las referencias bibliográficas correspondientes se pueden consultar en la página web de la Academia Nacional de Ciencias ([www.anc.cr](http://www.anc.cr)).

7 de agosto del 2024.