



## Título

# EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS PELIGROSAS Y EFECTOS EN SALUD Y ECOSISTEMAS

## Resumen ejecutivo

En Colombia se ha detectado uso de sustancias peligrosas que afectan los ecosistemas y la salud de sus pobladores. En nuestro país se usan ampliamente los metales pesados, siendo uno de los principales el mercurio (Hg), que es usado para la minería de metales como oro. Colombia se encuentra entre los países con mayor contaminación por Hg en el mundo. Así mismo, en la agricultura se ha evidenciado uso inadecuado de pesticidas, que desencadena alteraciones de salud y en los ecosistemas. Este documento realiza una síntesis de algunas de las investigaciones desarrolladas en nuestro país en los últimos años sobre esta temática.

## Introducción

En nuestro país se han detectado el uso sustancias peligrosas para la salud humana en contextos laborales. Las sustancias peligrosas más estudiadas han sido el mercurio (Hg) en el contexto de actividades de minería y pesticidas en el contexto de actividades de agricultura. El Hg se usa en actividades mineras en diferentes zonas del país. A su vez, en Colombia se ha identificado la exposición a diferentes pesticidas en diferentes actividades de agricultura.

## Mensajes clave

- El mercurio se usa en actividades mineras en diferentes zonas del país generando alteraciones del ecosistema y de las poblaciones expuestas de forma ocupacional y ambiental.
- Colombia se encuentra entre los países con mayor contaminación por este elemento en el mundo.
- En los agricultores se encontró altos valores de exposición dérmica a pesticidas, lo que indica debilidades en la disposición o uso del equipo de protección personal.
- Los metales pesados y los pesticidas afectan los ecosistemas y la salud de los pobladores de diferentes regiones de Colombia.

## Resultados principales

Los estudios de exposición a sustancias peligrosas tipo metales pesados se han realizado en el contexto de la minería de oro. En la subregión de la Mojana las concentraciones de metales pesados como Hg, cadmio y plomo, excedieron los niveles establecidos por la OMS (1). En río Caquetá en la Amazonia colombiana, las concentraciones promedio de Hg en peces variaron entre 0.10-0.15  $\mu\text{g/g}$  y 0.10-1.60  $\mu\text{g/g}$ , para especies carnívoras y no carnívoras, respectivamente (2). Las concentraciones de Hg total en el cabello humano oscilaron entre 0,06 y 17,54 ppm y el valor medio para los sujetos en estudio fue de 2,48 ppm. Las concentraciones medias de Hg encontrada en un meta-análisis oscilaron entre 0,026 y 3,3  $\mu\text{g/g}$  (3). Entre las alteraciones derivadas para la salud, en Santander se encontró alteraciones menstruales con ciclos irregulares (4).

Los estudios de exposición a pesticidas se ha realizado en el contexto de la agricultura. En cultivadores de flores encontraron que la absorción de Carbendazim, Mancozeb, Tiram y Mandipropamida durante cercana a los valores de referencia. Además, se encontró altos valores de exposición dérmica en los antebrazos, manos, pecho y piernas de estos agricultores, lo que indica debilidades del equipo de protección personal (5).

El estudio de los perfiles de mezclas de plaguicidas utilizadas entre 217 trabajadores agrícolas, encontró que las mezclas más frecuentes fueron a base de Profenofos y Metamidofos. Se evidenció que la exposición crónica al Paraquat se asoció ligeramente con asma autoinformado. Las diferentes mezclas de plaguicidas se asociaron con gripe, dolor torácico, rinitis alérgica, y patrón obstructivo en espirometría (6).

En población general de la ciudad de Cali un estudio encontró concentraciones de 3  $\mu\text{g/L}$  de cadmio; 10  $\mu\text{g/L}$  de plomo; 1  $\mu\text{g/L}$  de mercurio; 1  $\mu\text{g/L}$  de 2,4 D; 1  $\mu\text{g/L}$  de diurón relacionadas con consumo de agua y alimentos (7).



## Los estudios

Los estudios que buscan identificar las afecciones de salud entre las personas expuestas a Hg, se han realizado en todo el país, principalmente en los departamentos históricamente mineros como Antioquia, Santander, Orinoquía, Chocó, Cauca, Valle del Cauca y en la subregión de la Mojana, entre otros. Estos estudios en su mayoría describen los impactos en los ecosistemas por medio de cuantificación de niveles en agua o peces, así como en el ser humano, en quienes, a su vez, se realiza descripción de las alteraciones de salud documentadas (1-4); así mismo, otros estudios han cuantificado las concentraciones de metales pesados en población general (7). También se ha descrito, el impacto del uso de pesticidas en diferentes cultivos del territorio nacional, presentando las características clínicas derivadas en variados escenarios como cultivos de flores de invernadero (5). Otros estudios han explorado la posible asociación entre la exposición crónica a mezclas de plaguicidas, incluido el Paraquat, y los resultados respiratorios entre los agricultores (6).

## Conclusiones

Las actividades de minería de oro se han relacionado con alto niveles de metales pesados como mercurio en los ecosistemas y en los pobladores de las zonas expuestas (1-4). Así mismo, en las actividades de agricultura se ha evidenciado mezclas peligrosas, uso inadecuado de elementos de protección personal y alteraciones de salud principalmente respiratoria y dermatológica derivada del uso de estas sustancias (5,6).

## Implicaciones y recomendaciones

Se requiere implementar estrategias que permitan disminuir las exposiciones a metales pesados y pesticidas usados en actividades laborales, así como el uso adecuado de los elementos de protección personal para disminuir los posibles impactos para la salud. (1-7)

Se requiere implementar políticas enfocadas en disminuir el impacto de estas sustancias peligrosas en los ecosistemas y población humana residente de zonas expuestas.

## Referencias

1. Calao CR, Marrugo JL. Efectos genotóxicos asociados a metales pesados en una población humana de la región de La Mojana, Colombia, 2013. *Biomédica* 2015;35(Supl.2):139-51
2. Olivero-Verbel J, Carranza-Lopez L, Caballero-Gallardo K, Ripoll-Arboleda A, Muñoz-Sosa D. Human exposure and risk assessment associated with mercury pollution in the Caqueta River, Colombian Amazon. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2016 Oct;23(20):20761–71.
3. De Miguel E, Clavijo D, Ortega MF, Gómez A. Probabilistic meta-analysis of risk from the exposure to Hg in artisanal gold mining communities in Colombia. *Chemosphere*. 2014 Aug;108:183–9.
4. Rodríguez-Villamizar LA, Jaimes DC, Manquían-Tejos A, Sánchez Rodríguez LH. Irregularidad menstrual y exposición a mercurio en la minería artesanal del oro en Colombia. *Biomédica*. 2015;35(0):38–45.
5. Lesmes-Fabian C, Binder CR. Pesticide flow analysis to assess human exposure in greenhouse flower production in Colombia. *Int J Environ Res Public Health*. 2013 Mar;10(4):1168–85.
6. Díaz-Criollo S, Palma M, Monroy-García AA, Idrovo AJ, Combariza D, Varona-Uribe ME. Chronic pesticide mixture exposure including paraquat and respiratory outcomes among Colombian farmers. *Ind Health*. 2020 Feb;58(1):15–21
7. Echeverry G, Zapata AM, Páez MI, Méndez F, Peña M. [Evaluation of human health risk for a population from Cali, Colombia, by exposure to lead, cadmium, mercury, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid and diuron associated with water and food consumption]. *Biomedica*. 2015 Aug;35 Spec:110–9.

## Autores del documento

Laura Andrea Rodríguez Villamizar, profesora Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Nodo SAO Colombia.

Fabián Manrique Hernández, profesional talento joven Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Nodo SAO Colombia.