

## Cómo el cambio climático puede intensificar los efectos nocivos de los plaguicidas sobre el ambiente y nuestra salud

Daniela Montero Anaya

El cambio climático inducido por el calentamiento antropogénico de la atmósfera terrestre es un problema de enormes dimensiones, cuyas consecuencias pueden ser catastróficas para la humanidad. Esto ya lo hemos podido corroborar en diferentes sitios del planeta, donde las poblaciones humanas han padecido inundaciones o bien sequías prolongadas, aunadas al surgimiento y resurgimiento de numerosas enfermedades a consecuencia también del cambio climático y que se han traducido en millones de muertes (Figura 1).

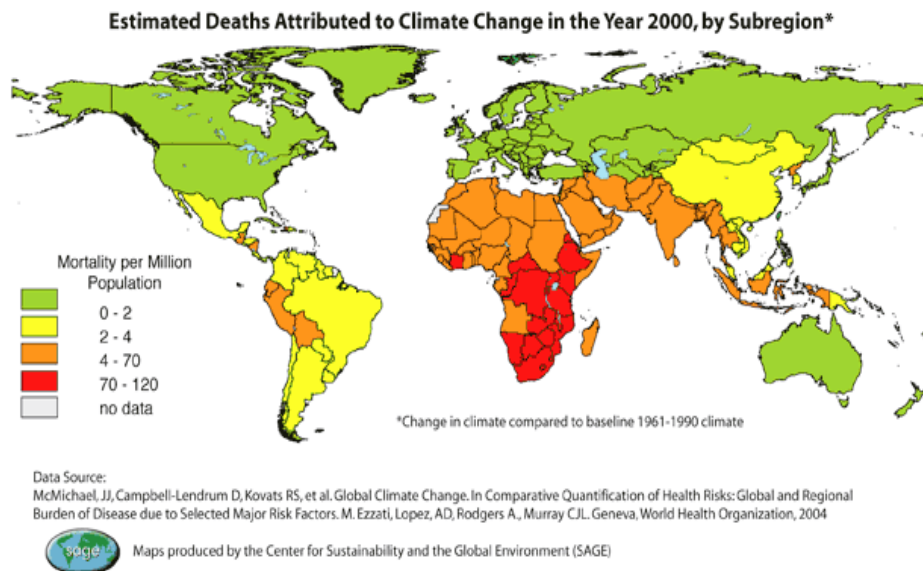


Figura 1. Muertes estimadas atribuibles al cambio climático en el año 2000 por subregión. La mortalidad está dada en millones de personas. Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS), 2004.

Recientemente se ha tomado en cuenta el efecto que el cambio climático tiene sobre la distribución y toxicidad en el ambiente de muchos contaminantes químicos, los cuales a su vez influyen de manera directa en nuestra salud y la de los ecosistemas de los que nos servimos. Los plaguicidas son sólo un tipo de estos contaminantes tóxicos y tan forman parte de nuestra vida diaria, que ya casi ni somos conscientes de su presencia y de sus efectos nocivos. Antes de ver cómo

influye el cambio climático en el comportamiento de los plaguicidas hay que recordar qué son y cómo es que nos enferman.

#### *¿Qué son los plaguicidas?*

Las autoridades que regulan los plaguicidas en México definen a los plaguicidas como *“cualquier sustancia o mezcla de sustancias que es usada para controlar cualquier plaga, incluidos los vectores que transmiten enfermedades humanas y de animales, las especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieran con la producción agropecuaria y forestal”* (Cicoplafest, 1998).

Las plagas pueden ser animales (como roedores, cucarachas, mosquitos), plantas no deseadas (malezas o malas hierbas) o microorganismos (hongos, bacterias y virus), es por eso que los plaguicidas son de uso común tanto en los campos agrícolas como en nuestros jardines y parques, así como al interior de nuestros hogares. Los plaguicidas suelen ser clasificados de acuerdo a la plaga que atacan por eso en el mercado encontramos insecticidas, herbicidas, fungicidas, antibacterianos, etc.

Desafortunadamente los plaguicidas no sólo intoxican a las plagas, sino que al ser venenos estos pueden causar daño e incluso muerte en muchos otros organismos incluyéndonos a los seres humanos. Esto no debe sorprendernos puesto que muchos de estos plaguicidas fueron usados en un principio como armas químicas principalmente durante la segunda guerra mundial, incluso algunos de ellos fueron desarrollados para ser usados en las cámaras de gases nazis (Bejarano-González, 2002).

#### *¿Cómo nos enferman los plaguicidas?*

Debido a nuestro estilo de vida actual estamos expuestos constantemente a los plaguicidas, estos pueden entrar a nuestro organismo inhalándolos, ingiriéndolos o a través del contacto directo con nuestra piel y ojos. El grado de daño a nuestra salud dependerá de la toxicidad del plaguicida al que estemos expuestos, del tiempo de exposición y de la cantidad absorbida de este. Así un plaguicida altamente tóxico nos producirá efectos inmediatos aun cuando hayamos absorbido una cantidad pequeña, por otro lado la toxicidad del plaguicida puede ser baja, pero un tiempo prolongado de exposición puede causarnos daños crónicos (DPR, 2010).

### *¿Qué enfermedades nos causan?*

Existen numerosos estudios experimentales y en campo que dan cuenta de las enfermedades producidas por los plaguicidas que se encuentran en el ambiente y que son utilizados por toneladas alrededor de todo el planeta. Tan solo la FAO (2011) reporta que en México se consumieron cerca de 36 mil toneladas en el 2009.

Bejarano-González (2004) reporta que en México “se autorizan plaguicidas que causan cáncer, alteraciones hormonales, problemas reproductivos, y debilitan el sistema inmunológico:

- 68 plaguicidas que se sabe o sospecha que pueden causar cáncer en humanos, según la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer, la Unión Europea y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.
- 21 plaguicidas que alteran el desarrollo embrionario y causan daños reproductivos.
- 33 plaguicidas que son irruptores endócrinos, identificados por agencias especializadas europeas y especialistas de grupos ambientales internacionales.
- 21 plaguicidas que pueden debilitar el sistema inmunológico.
- 50 plaguicidas relacionados con problemas de fertilidad masculina según pruebas con animales de laboratorio.



Figura 2. En México se reportan casi 5,000 agricultores intoxicados al año por el mal uso de plaguicidas en los cultivos de alimentos (Archivo Cuartoscuro). Fuente: CNN, 2010.

En el estado de Yucatán las cosas no están mejor, pues se calcula que para el año 2005 se consumieron cerca de 4,800 toneladas de plaguicidas (SAGAR, 2006). Alvarado-Mejía y sus colaboradores (2010) reportan que la implantación del uso de plaguicidas en el campo yucateco no consideró los daños a la salud de los campesinos y sus familias. Tras 18 años de investigación ellos han observado que la exposición ocupacional y accidental a estos compuestos ha derivado en intoxicaciones agudas y crónicas; alteraciones enzimáticas, neurológicas, reproductivas y genotóxicas.

Como vemos, las consecuencias del uso indiscriminado de plaguicidas son graves tanto en nuestra salud como en la de los ecosistemas que habitamos y usamos, el problema se vuelve mayor cuando consideramos los efectos que el cambio climático tiene sobre la forma en que estos compuestos se comportan en el ambiente, como veremos a continuación.

#### *Cambio climático y plaguicidas*

Los pesticidas llegan al ambiente (atmósfera, agua y suelo) por diferentes rutas, ya sea por aplicaciones agrícolas o urbanas, por descargas de residuos tóxicos o bien por emisiones tóxicas que ocurren durante su fabricación (Bejarano-González, 2004). Una vez que llegan al ambiente los plaguicidas pueden ser transportados, degradados o adsorbidos, la manera en que estos procesos ocurren depende de las condiciones ambientales y climáticas del sitio donde se hayan depositado (Fishel, 1997).

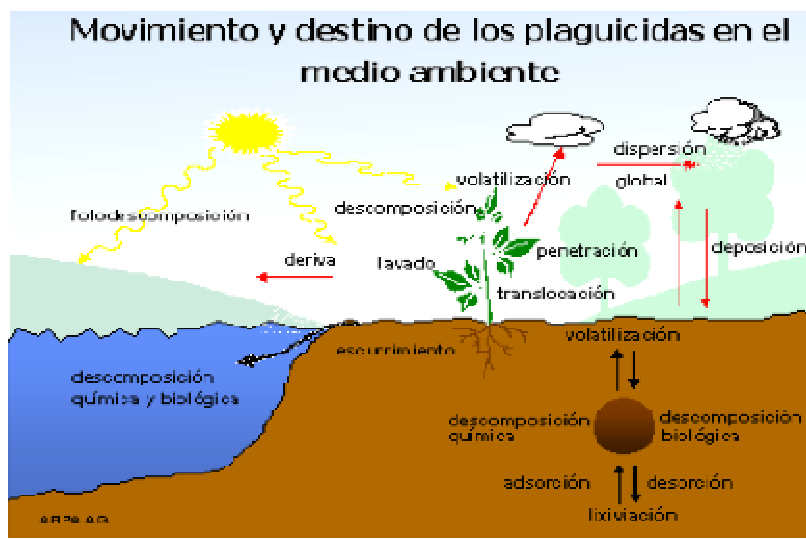


Figura 3. Una vez que los plaguicidas se hallan en el ambiente, estos son transformados, transportados o adsorbidos. Fuente: Instituto Nacional de Ecología, 2011.

Diversos estudios indican que el transporte de contaminantes aumenta con eventos extremos de precipitación (Donald *et al.* 2005), el cambio climático entonces puede llevar a un aumento en el transporte y a una disminución de la filtración o lixiviación de los plaguicidas en sitios donde la precipitación aumente respecto a la normal. Por otro lado en lugares donde los posibles escenarios serían con veranos más calurosos y secos el transporte de plaguicidas por aire a través de partículas de polvo sería más intenso (Zobeck y Van Pelt, 2006).

Otros estudios han revelado que diversos plaguicidas aumentan su toxicidad al aumentar la temperatura del aire, y aunque no se sabe cuál es el proceso exacto que lleva a esta relación. Existen muchos patrones que la ilustran, por ejemplo se ha visto que el herbicida atrazina resulta ser más tóxico cuando aumenta la temperatura de los cuerpos de agua donde se encuentra (Gaunt y Barker, 2000). En cambio otros compuestos como el DDT son más tóxicos a temperaturas bajas y el derretimiento de nieve y glaciares donde se ha acumulado puede causar problemas de salud a poblaciones que se hallan en latitudes más norteadas (Noyes *et al.* 2009). Si bien ya estamos padeciendo los efectos del cambio climático y hay mucha información derivada de investigaciones científicas al respecto, aún queda mucho por hacer, sobre todo en el tema de los plaguicidas. Se estima que sus efectos aunados al cambio climático pueden ser devastadores.

¿Qué podemos hacer?

Lo que podemos hacer es en primer lugar, tomar conciencia de que los plaguicidas son parte de nuestra vida diaria y por lo tanto nuestra salud está en

riesgo. También un cambio de actitud en nuestros hábitos de consumo de productos químicos puede ayudar a mejorar nuestra salud. Actualmente existen varias alternativas al uso de plaguicidas que además son de fácil aplicación. En México la Red de Acción sobre plaguicidas y alternativas ofrece en su página web una gran cantidad de información sobre alternativas al uso de plaguicidas ([http://www.caata.org/main\\_page.html](http://www.caata.org/main_page.html)).

## Referencias

Comisión Intersecretarial para el control del proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicoplafest). (1988) Catálogo oficial de plaguicidas, México.

Bejarano González, F. (2002). La Espiral del Veneno: Guía crítica ciudadana sobre plaguicidas. RAPAM. México.

California Department of Pesticide Regulation. (2010). Reconocer y reportar problemas con pesticidas. Efectos potenciales de los pesticidas sobre la salud. Consultado el 10 de octubre del 2011 en: [http://www.cdpr.ca.gov/docs/dept/comguide/spanish/efectos\\_sp.pdf](http://www.cdpr.ca.gov/docs/dept/comguide/spanish/efectos_sp.pdf)

FAO, Dirección de Estadística (2011) consultado el 10 octubre 2011 en: <http://faostat.fao.org/site/424/DesktopDefault.aspx?PageID=424#ancor>

Bejarano-González, F. (2004). Daños crónicos a la salud provocados por los plaguicidas. RAPAM. México, D.F.

SAGAR. (2006). Consumo de plaguicidas en Yucatán

Alvarado-Mejía, J., González-Navarrete, L., Pérez-Herrera, N.E. (2010). Capítulo XIII: Exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en agricultores de Yucatán y sus efectos en la salud en Jiménez-Delgadillo, B., Vado-Solís, I., Alvarado-Mejía, J.A., González-Navarrete, L. (Editores), Aportes al conocimiento de la salud en Yucatán (pp. 229-245). UADY, México.

Fishel, F. (1997). Pesticides and the Environment. University of Missouri Columbia.

Instituto Nacional de Ecología. (2011). Los plaguicidas y su transporte en el ambiente consultado el 10 de octubre del 2011 en: <http://www2.ine.gob.mx/sistemas/plaguicidas/>

Donald DB, Hunter FG, Sverko E, Hill BD, Syrigiannis J. (2005). Mobilization of pesticides on an agricultural landscape flooded by a torrential storm. Environ Toxicol Chem 24(1):2-10.

Zobeck TM, Van Pelt RS. (2006). Wind-induced dust generation and transport mechanics on bare agricultural fields. J Hazard Mater 132(1):26-38.

Gaunt P, Barker SA. (2000) Matrix solid phase dispersion extraction of triazines from catfish tissues; examination of the effects of temperature and dissolved oxygen on the toxicity of atrazine. Int J Environ Pollut 13(1-6):284-312.

Noyes P.D., McElwee M.K., Miller H.D., Clark B.W., Van Tiem L.A., Walcott K.C., Erwin K.N., Levin E.D. (2009). The toxicology of climate change: Environmental contaminants in a warming world. Environment International, 35 (6), pp. 971-986.