

## Contaminación del agua por plaguicidas

El hombre ha descubierto productos químicos llamados plaguicidas para controlar o eliminar plagas que causan enfermedades que interfieren con la producción agrícola. Entre los que se encuentran los insecticidas que se usan para combatir a los insectos, los fungicidas contra los hongos, los herbicidas contra plantas consideradas nocivas, los rodenticidas contra los roedores, los nematocidas contra los gusanos y los moluscidas contra los caracoles. Se calcula que actualmente se usan más de 3500 plaguicidas orgánicos. Todos ellos pueden contaminar el agua.

La contaminación del agua por plaguicidas se produce al ser arrastrados por el agua de los campos de cultivo hasta los ríos y mares donde se introducen en las cadenas alimenticias provocando la muerte de varias formas de vida necesarias en el balance de algunos ecosistemas. Estos compuestos químicos han provocado la muerte de peces tanto en agua dulce como salada, también se acumulan en los tejidos de algunos peces los que a su vez ponen en peligro la vida de sus consumidores. Los plaguicidas acumulados en las aguas ponen en peligro la vida de animales y vegetales acuáticos. En condiciones de laboratorio se ha observado que algunos de ellos son cancerígenos, teratogénicos y mutágenos en ratas, hamsters y monos.

En 1924 se empezó a consumir los compuestos bifenilos policlorados, derivados de los hidrocarburos conocidos como PBC, son utilizados en intercambiadores de calor, en fluidos hidráulicos, lubricantes, resinas, tintes, pegamentos, hules, asfalto, en materiales de la construcción, dieléctricos, como aditivo en plásticos y componente en algunos plaguicidas. Los PBC, al igual que el DDT [2,2-(4,4 - Dicloro-Difenil)-1,1,1-Tricloroetano], son solubles y acumulables en los tejidos grasos, son más tóxicos para los mariscos que para los peces y aves (a estas les afecta el sistema reproductor). Se dice que son una fuente potencial de agentes teratogénicos. El efecto fisiológico más conocido de los bifenilos policlorados es la estimulación de las enzimas del hígado que descomponen las hormonas sexuales. Otros efectos de los PBC son: lesiones hepáticas, náuseas, vómito, pérdida de peso, edema y dolor abdominal.

También se clasifica a los plaguicidas por su composición química en:

- **Hidrocarburos clorados.** Tal es el caso del DDT que es muy resistente a la oxidación y la biodegradación, pueden permanecer sus efectos hasta más de dos años. El dieldrín es 5 veces más tóxico que el DDT cuando se ingiere y 50 veces más tóxico cuando se absorbe por la piel. Además el clordano, el lindano y el heptacloro que son más tóxicos y se pueden degradar porque son ciclodienos.

- **Clorofenoxiácidos.** Se usan como herbicidas y su actividad tóxica se debe al grupo fenoxi que interfiere a las hormonas de los vegetales. Los más utilizados son el 2,4 D (ácido 4,4 diclorofenoxiacético) y el 2,4,5 T (ácido 2,4,5 triclorofenoxiacético).

- **Organofosfatos.** Son más tóxicos pero no son persistentes como los hidrocarburos clorados, su inestabilidad los hace efectivos para la zona inmediata de aplicación. Los más utilizados son el parathión, el metilparathión, el TEPP (pirofosfato de tetraetilo) y el DDVP (dimetil 2, 2 diclorovinilfosfato).

- **Carbamatos.** Son derivados del ácido carbámico, su actividad puede ser incrementada por la adición de otros compuestos como el piperonyl que tiene efecto sinérgico. Los más comunes son el baygón, el servín, el temik y el zactram.

En la agricultura se dispone de alrededor de 500 plaguicidas sintéticos. Se ha encontrado que algunas plantas contienen sustancias que sirven de insecticidas como el piretrum que se extrae del crisantemo. Entre los plaguicidas sintéticos están los hidrocarburos clorados como el DDT, el dieldrín, el aldrín, el heptacloro, el clordano, el endrín y el lindano.

El problema de la contaminación por plaguicidas es cada vez más grave tanto por la cantidad y diversidad como por la resistencia a ellos que adquieren algunas especies, lo que ocasiona que se requiera cada vez mayor cantidad del plaguicida para obtener el efecto deseado en las plagas. Sin embargo, la flora y fauna oriundas es afectada cada vez más destruyendo la diversidad natural de las regiones en que se usan. Además pueden ser consumidos por el hombre a través de plantas y animales que consume como alimento.

### ALGUNOS HERBICIDAS SOLUBLES EN AGUA

Denominación o nombre común	Nombre químico	Empleo
PMA	Acetato de fenilmercurio	Selectivo para hierba áspera
NaTCA	Tricloroacetato sódico	Para destruir cizaña (plantas dañinas a los cultivos)
Acroleína	Acroleína	Destructor de hierbas acuáticas
Arsenito sódico	Arsenito sódico	General
MAA (Sodar)	Metilarseniato disódico	Selectivo para hierba áspera
2,3,6-TBA	Ácido 2,3,6-triclorobenzóico	Selectivo por mutación y destructor de hierba perenne
Biuret	Biuret	Para verduras
Pentaborato	Pentaborato sódico	Esterilizante general
Metaborato	Metaborato sódico	Esterilizante general
Vapam	N-Metilditiocarbamato sódico dihidratado	Fumigante del suelo
Clorato	Clorato de sódico	Selectivo por mutación y esterilizante del suelo

KOCN	Cianato sódico	En cultivo de cebolla
Endotal	3,6-Endoxohexahidroftalato disódico	General
MH (Hidracida maléica)	1,2-dihidropiridazina 3,6-diona dietanolamina de sodio	En hierbas medicinales
NaNPA (Alanap-3)	N-1-naftilftalato sódico	De preemergencia
DN (selectivo)	Dinitro-sec-butil-fenol-etanolamina sódica	Para cizaña de hoja ancha
DN (selectivo)	(DNBP) Dinitro-sec-butil-fenol-etanolamina sódica	De preemergencia
NaPCP	Pentaclorofenato sódico	Fortificador de follaje
2,4-D	Ácido 2,4,5-diclorofenoxiacético	Para cizaña de hoja ancha
MCPA	Ácido 2-metil-4-clorofenoxiacético	Para cizaña de hoja ancha
2,4,5-T	Ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético	Por mutación para especies arbóreas
4-(2,4-DB)	Ácido 2,4-diclorofenoxi-4-butírico	Por mutación para cizaña de hoja ancha
4-(MCPB)	Ácido 2-metil-4-clorofenoxi-4-butírico	Por mutación para cizaña de hoja ancha
4-(2,4,5-TB)	Ácido 2,4,5-triclorofenoxi-4-butírico	Selectivo por mutación
2-(2,4-DP)	Ácido 2,4-diclorofenoxi-propiónico	Para especies madereras
MCPP	Ácido 2-metil-4-clorofenoxi-propiónico	Selectivo por mutación

2,4,5-TP (Silvex)	Ácido 2,4,5-triclorofenoxi-propiónico	Selectivo por mutación
Sesone (Crag 1)	Sulfato de 2,4-diclorofenoxietil sódico	Selectivo de preemergencia
2,4,5-TES (Natrín)	Sulfato de 2,4,5-triclorofenoxietil sódico	De preemergencia
Fenac	Ácido 2,3,6-fenilacético	Para cizaña de hoja ancha
F-B2	Dibromuro de 1,1'-etilen-2,2'-dipiridilo	Para desecar
AMS (Ammato)	Sulfamato amónico	Por mutación

Otros fungicidas que se utilizan en la agricultura son el ferbam o dimetiltiocarbamato de hierro y el ziram o dimetilditiocarbamato de zinc que son derivados del ácido ditiocarbámico; el nabam o etilen-bis de sodio o ditiocarbamato de sodio; el zineb o etilen-bis de zinc o ditiocarbamato de zinc; el maneb es el etilen-bis de manganeso o ditiocarbamato de manganeso; el thiram o sulfuro de bis dimetiltiocarbamilo; el captan o N-(triclorometiltio)-4-ciclohexeno-1,2-dicarboximida; la gliodina o acetato de 2-heptadecil-2-imidazolina; el cloranil o tetracloro-p-benzoquinona; la diclona o 2,3-dicloro-1,4-naftoquinona, y el crotonato de 2-(1-metil-heptil)-4,6-dinitrofenilo es específico para el mildiu pulverulento. Otros fungicidas de este tipo son la estreptomycinina contra el moho azul del tabaco y la cicloheximida contra el moho del cerezo.

En el agua se han encontrado decenas de compuestos químicos utilizados como plaguicidas, de los cuales se conocen bien sus efectos en la salud. Los insecticidas y pesticidas tienen un efecto acumulativo en la naturaleza, conocido como bioacumulación.

**Sitio Web (URL):** <http://www.sagan-gea.org/hojared/CAgua.html>