

Contribuciones para unas buenas practicas agrarias



OTRA AGRICULTURA ES POSIBLE



Agricultura actual:

- Problemas en el Medio ambiente y en la Salud.
- Alternativas

1. BREVE HISTORIA DE LA AGRICULTURA MODERNA



■ La invención de los plaguicidas y la revolución verde

Desde la terminación de la 2ª guerra mundial, la industria armamentística se reconvierte y se reconvierte hacia la producción de plaguicidas.

Hay ya más de 100.000 sustancias químicas sintéticas en todo el mundo, y aparecen 1.000 más cada año. Su efecto detallado sobre la salud se desconoce; de ellas hay sólidas evidencias que al menos 1.500 son muy peligrosas, son sustancias bioacumulativas, cancerígenas, producen mutaciones y son tóxicas para la reproducción.

En los años 60, en el norte de Méjico, en unas investigaciones consiguen mejorar la producción, gracias a la mejora genética, un plan de riego, abonado químico (NPK) y el uso de plaguicidas, es así como empieza lo que se llamó la revolución verde, que se extendió por el mundo, en base a estos experimentos, y centrada principalmente en tres cereales: trigo, maíz y arroz.

En la actualidad, el 40 % de la producción mundial de alimentos procede de tierras irrigadas. Conforme se intensifique la escasez de agua, se irá acentuando los problemas de reparto entre distintos sectores (la agricultura consume actualmente el 70 %, la industria el 20 %, el 10 % restante es para consumo humano y residencial).



Bioacumulación, la acumulación de los pesticidas en la grasa y las vísceras sin que lleguen a descomponerse, hace que con el tiempo podamos volver a tenerlos disponibles en nuestro cuerpo a partir de nuestra propia grasa (incluida la de la leche materna).

En el período de mayor expansión entre los años 50 y los años 90 el uso de pesticidas se multiplicó por 30 y 1998 el uso de fertilizantes se multiplicó por nueve. En Europa el uso de fertilizantes se ha estancado, porque cantidades adicionales no redundan en mayor productividad.

CLASES DE PLAGUICIDAS Y ABONOS

■ Insecticidas



Los insectos son los que más plagas ocasionan, causando grandes daños en las cosechas y transmitiendo enfermedades. Más de la mitad de los pesticidas son del grupo de los insecticidas.

Desde hace milenios los hombres utilizan sustancias como cenizas, azufre, compuestos arsenicales, tabaco molido, cianuro de hidrógeno, compuestos de mercurio, zinc y plomo, etc. para luchar contra los insectos. Son los llamados insecticidas de la 1ª generación, en general muy tóxicos, poco efectivos en la lucha contra la plaga y muy persistentes (hasta 50 años sin degradarse). Hoy día se usan muy poco y bastantes de ellos están prohibidos por su excesiva toxicidad.

Los avances de la ciencia y de la industria química hicieron posible la aparición de los insecticidas de 2ª generación. Las tres familias más importantes son los organoclorados, los organofosfatos y los carbamatos.

Los organoclorados (DDT, aldrin, endrin, lindano, etc.). Por su gran estabilidad química son poco biodegradables. Son solubles en disolventes orgánicos y en grasas lo que hace que se acumulen en los tejidos grasos de los organismos. Son insolubles en agua lo que dificulta su eliminación por la orina. Se bioacumulan, es decir, van aumentando su concentración al ir ascendiendo en la cadena trófica. Son neurotóxicos y **teratogénicos**, es decir, se acumulan en el sistema nervioso central y atraviesan la placenta, así como en otros tejidos ricos en lípidos y en la leche materna. Pueden lesionar el hígado, los riñones y los pulmones.

El caso del DDT

Fue presentado al mundo como la solución para todas las plagas sin efectos negativos para el hombre. En 1948 su descubridor mereció el Premio Nobel en reconocimiento al avance que este producto había representado en la lucha contra las enfermedades y las plagas. En los primeros años, su uso evitó la muerte de 5 millones de personas cada año, además protegió cosechas y aniquiló insectos domésticos.

Su facilidad de obtención y aplicación, la rapidez de sus resultados y su costo reducido extendieron su uso indiscriminado, sin sospechar los efectos negativos sobre los seres vivos y el ambiente, efectos que aún hoy, después de más de 20 años desde su prohibición, persisten.

En intoxicación aguda los organoclorados originan convulsiones nerviosas, y en forma crónica, problemas de tipo nervioso, hepático, hemático, cáncer y posiblemente alergia.

Los organofosforados (malation, paration, etc.). Son poco persistentes (días) y se eliminan en la orina. Muy tóxicos para el hombre, tanto como los más conocidos venenos como el arsénico, la estricnina o el cianuro. Fueron desarrollados a partir del gas neurotóxico preparado por los alemanes en la 2ª Guerra Mundial. Los órganos más afectados por intoxicación aguda con estos productos son: el sistema nervioso, el sistema muscular y el aparato digestivo, además ocasiona problemas neurorrespiratorios y cardiovasculares. Las secuelas que pueden quedar son cambios en el comportamiento y en la capacidad de atención, desarreglos mentales, degeneración neuromuscular y fatiga crónica. Se usan mucho en agricultura.

Los carbamatos (el carbaril, de nombre comercial Servin; o el propoxur, llamado Baygon, etc.). Son poco persistentes (días) y se eliminan en la orina. Son poco tóxicos para el hombre pero menos eficaces en su acción como pesticidas que los organofosforados. Se usan menos en agricultura y más en interiores, como insecticidas caseros, etc. Se ha demostrado que algunos carbamatos producen efectos **teratogénicos** irreversibles. Atraviesan la barrera placentaria y alcanzan los tejidos fetales (ojos, hígado y sistema nervioso).

Chiquinquirá,

Colombia en 1967, el 25 de noviembre cerca de un centenar de personas entre adultos y niños perdieron la vida, por consumir en el desayuno pan contaminado accidentalmente con paration.

Bophal (India): la tragedia industrial más grande de la historia.

3 de diciembre: día mundial del no uso de plaguicidas.

Fue el día que ocurrió el accidente de Bophal. 1984, 40 toneladas de un veneno mortal, el metilisocianato (MIC), se escaparon en una planta fabricante de plaguicidas (la estadounidense Union Carbide).

Deja el saldo de 14.400 muertos por los barrios pobres y chabolas de los alrededores de la planta, minutos después de respirar los gases que se propagaron con rapidez. Se calcula que cientos de miles fueron afectados de alguna manera por esta tragedia industrial.



Herbicidas



Las plantas no deseadas que crecen en los cultivos son uno de los problemas clásicos en agricultura. Los herbicidas se han desarrollado para destruir estas malas hierbas.

Hay herbicidas selectivos que solo matan algún tipo de plantas (los hay que eliminan las plantas con hoja ancha mientras que otros eliminan las hierbas gramíneas) y otros no selectivos que matan toda la vegetación.

Los dos herbicidas más comunes tienen una estructura química similar a la de la hormona del crecimiento de algunas plantas. Son el ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y el ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T). Destruyen las plantas de "hoja ancha", pero no las gramíneas (hierbas y cereales). Son muy utilizadas como herbicidas en cultivos de trigo, maíz, arroz, etc.

Glifosato

Es un herbicida sistémico que actúa en post-emergencia, no selectivo, de amplio espectro, usado para matar plantas no deseadas como pastos anuales y perennes, hierbas de hoja ancha y especies leñosas. Su nombre comercial más conocido es el *Roundup*.

Se considera entre los primeros plaguicidas que causan incidentes de envenenamiento en humanos. La mayoría de éstos han involucrado irritaciones dermales y oculares.

También se han dado náuseas y mareos, así como problemas respiratorios, aumento de la presión sanguínea y reacciones alérgicas.

Vietnam y el agente naranja.

72 millones de litros del Agente Naranja (mezcla de herbicidas 2,4,5-T y 2,4-D) utilizados en la guerra del Vietnam, contaminado por este tóxico. A pequeñísimas dosis, durante el desarrollo prenatal, las dioxinas pueden provocar daños en el sistema reproductor masculino, como esterilidad por desarrollo-censo del nº de espermatozoides. Es el carcinógeno más potente conocido, 1000 veces más mortal que el arsénico. Se acumulan en las grasas.

Se han encontrado residuos de glifosato en lechuga, zanahoria y cebada, sembrados un año después de que el glifosato fue aplicado. (Dinham, 1999).

Se ha considerado que el surfactante (el POEA) que lleva el Roundup es el causante principal de su toxicidad. El POEA tiene una toxicidad aguda más de tres veces mayor que la del glifosato, causa daño gastrointestinal y al sistema nervioso central, problemas respiratorios y destrucción de glóbulos rojos en humanos. Además está contaminado con 1-4 dioxano, el cual ha causado cáncer en animales y daño a hígado y riñones en humanos. Para la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los EEUU), exposiciones continuadas a residuos en aguas en concentraciones por encima de 0.7 mg/L pueden causar daño renal.

La contaminación por Terbutilazina del Embalse de Iznájar.

(23-06-04), más de 20.000 habitantes fueron abastecidos de agua potable mediante camiones cisterna por la contaminación de este herbicida en un embalse en Jaén.

La Terbutilazina tiene los mismos efectos que la simazina, que fue retirada del mercado en 2002. Ambos herbicidas tienen carácter residual muy peligroso, provocando lixiviación hacia los acuíferos y embalses. Aparecen como contaminación residual en el aceite de oliva debido a que la aceituna que se recoge en el suelo entra en contacto con el herbicida que pasa a las aceitunas.



■ Fungicidas

1934: se descubren los fungicidas ditiocarbamatos (zineb, maneb, mancozeb).

1984: el Comité Científico de Plaguicidas de la C.E. (CCPCE) emite un informe que explica que contienen distintas cantidades de impurezas de etilentiourea (ETU), que puede actuar como agente mutágeno, **teratogénico**, cancerígeno y antitiroideo. También aparecen residuos de ETU en sus metabolitos de degradación (Coscollá, 1993).

Algunos fungicidas inhiben la capacidad del cuerpo para producir hormonas. (Colborn et al., 1997).

El pesticida ideal debería tener "acción restringida", es decir ser un producto que matara al organismo que forma la plaga sin dañar a otras especies. Debería ser de rápida descomposición, de forma que, cuanto antes, originara compuestos no peligrosos. Tendría que permanecer en el sitio en el que se aplica, sin desplazarse a otros lugares.

■ Abonos



Fosfatos

Con los fosfatos solubles ocurre que un porcentaje de ellos puede ser lavado hasta la capa freática, produciendo o agravando la **eutrofización** que produce la muerte de nuestros ríos y lagos. El exceso de sales potásicas en las plantas pueden producir problemas de salud.

El exceso de N, P o K en el suelo también puede provocar antagonismos con otros nutrientes y debilidad en la planta. Esta falta de oligoelementos en el alimento puede producir carencias en nuestro organismo, y enfermedades derivadas de éstas.

Nitratos

Además de por el agua, podemos ingerir nitratos a través de las propias plantas. Los vegetales tienen tendencia a acumular el N y los demás elementos minerales en diversas formas en sus tejidos. Sobre todo las hortalizas de hoja ancha (lechugas o espinacas) y las de raíz (remolachas o zanahorias), en presencia de abonados químicos nitrogenados poseen niveles excesivamente altos de N soluble en sus tejidos (nitratos fundamentalmente).

A los nitratos en aguas y alimentos procedentes de los abonos, hay que añadir los de los aditivos alimentarios: nitritos (E-249, E-250), nitratos (E-251, E-252).

Los nitratos en ciertas condiciones se transforman en nitritos. Estos suponen un riesgo alto para la salud ya que, a partir de ellos, en nuestro organismo se forman las nitrosaminas, que son potentes cancerígenos.

Eutrofización ocurre cuando el agua se enriquece en exceso en nutrientes. Por ello crecen en abundancia las plantas y otros organismos. Cuando mueren, se pudren proceso en el que se consume una gran cantidad del oxígeno disuelto y las aguas dejan de ser aptas para la mayor parte de los seres vivos.

La OMS recomienda que la ingesta diaria admisible (I.D.A.) no supere los 3,65 g de nitratos y 0,11 g de nitritos por Kg de peso. Un adulto de 70 kg de peso sólo debe tomar 1 l de agua con 50 mg/l y 400 g de espinacas de cultivo intensivo (con 600 ppm de nitratos) para superarlo.

2. PROBLEMAS DE LA AGRICULTURA ACTUAL

La agricultura siempre ha supuesto un impacto ambiental fuerte. Tala de bosques para tener suelo apto para el cultivo, construcción de embalses para regar cultivos excedentarios, canalización de ríos, etc. La agricultura moderna ha multiplicado los impactos negativos sobre el ambiente. El agotamiento del suelo, la contaminación por plaguicidas y fertilizantes, la deforestación o la pérdida de biodiversidad genética, son problemas muy importantes a los que hay que hacer frente.

■ Las vías de contaminación agraria

Los productos agroquímicos que aplicamos sobre el suelo o directamente sobre la planta, pasan a otros medios circundantes e interconectados: suelo, aguas superficiales y subterráneas, atmósfera y a los seres vivos.

Además, tanto en el suelo como en la planta estos productos se transforman y se degradan en otros productos, a veces más persistentes y más tóxicos que la propia materia activa original.

■ Perdida de biodiversidad

Los sistemas agrarios tradicionales, en los que se unían agricultura y ganadería con el aprovechamiento de los recursos forestales, constituían mosaicos de diversidad tanto en el espacio como en el tiempo.

La agricultura industrial se centra en desarrollar variedades y razas muy productivas o resistentes sustituyendo la gran diversidad del medio natural por una uniformidad genética que ha llevado consigo numerosos desastres.

¿Qué propiedades confieren a un agroquímico la capacidad de contaminar?

Su toxicidad contra plagas, enfermedades o malas hierbas, también puede ser tóxica para otros seres vivos.

La persistencia que precisa para que actúe facilita su dispersión. Su solubilidad en el agua o en las grasas, favorece su disolución en agua o su entrada en tejidos vivos respectivamente.

Las impurezas de los preparados también representan un riesgo de contaminación.



El efecto más directo es el deterioro de la dieta, otros son la menor rusticidad de esos cultivos, lo que supone una mayor incidencia de plagas y enfermedades y una progresiva reducción de los rendimientos debido a una menor eficiencia en el aprovechamiento de la fertilidad del suelo.

En agricultura, tan sólo 6 híbridos de maíz conforman el 70 % del cultivo mundial.

Transgénicos

La manipulación genética para conseguir productos más rentables acarrea riesgos para la salud y el medio ambiente todavía no suficientemente valorados.

El ADN transgénico puede "escaparse" hacia plantas silvestres emparentadas, creándose plantas de difícil control. Además las plantas genéticamente modificadas puede producir sustancias tóxicas.

Monocultivo

El campo del monocultivo es un ecosistema muy simple, con muy poca variedad de organismos, y no contiene, como le sucede al ecosistema natural, muchas más especies, algunas de las cuales mantienen controladas las plagas de forma natural. La práctica del monocultivo conlleva una fertilización no racional y un uso indiscriminado de pesticidas, que a su vez produce una creciente creación de resistencias tanto en las plagas, enfermedades y las mal llamadas "malas hierbas".



■ Desvinculación entre agricultura y ganadería

La revolución verde supuso la sustitución de los abonados orgánicos por los abonos químicos, de esta manera los estiércoles, purines y demás han pasado a ser un residuo del que deshacerse en lugar de considerarse un insumo necesario para la agricultura.



■ Degradación de aguas

La capacidad de contaminación de las aguas por un plaguicida depende de la solubilidad del producto en agua y de su persistencia.

Las aguas pueden contaminarse por vía directa (limpieza de equipos de tratamientos, efluentes de la industria agroquímica, desechos no controlados, aplicación directa en canales) o por vía indirecta (arrastrados por el agua de lluvia, lavado de productos que se encuentran en el suelo).

La **contaminación del agua dulce** es el efecto medioambiental más dañino de la producción agrícola y se produce por el uso de agroquímicos. Los fertilizantes a base de nitratos y los fosfatos provocan la **eutrofización** del agua.

Los biocidas contaminan las aguas superficiales y subterráneas, en Europa el 65 % de los acuíferos analizados superan los límites permitidos en contenido de biocidas. Los productos más encontrados son los organoclorados, tendrán que pasar muchos años hasta que los daños producidos por los organoclorados se atenúen, a pesar de que la venta está prohibida en España (el último en ser retirado fue el lindano en el año 2000).



Entre el 50-70 % de los productos utilizados para forzar el desarrollo de los cultivos alcanza las fuentes de agua.

En el Estado español el 40% de los embalses está eutrofizado (los del Tajo y del Guadiana llegan al 50%).

Durante 40 años, "Bilbao Chemicals Baracaldo" y "Nexana", productoras de Lindano han estado vertiendo residuos sin las medidas de control necesarias.

Contaminación de acuíferos

En España la tercera parte del agua de uso doméstico e industrial y la cuarta parte de la que se usa en agricultura son aguas subterráneas. Su contaminación es difícil de eliminar, ya que tienen un ritmo de renovación de cientos de años.

En el agua de abastecimiento de más de 1.000 municipios, que reúnen a más de 2.000.000 de habitantes de la zona mediterránea, se han detectado cantidades de nitratos superiores al límite máximo permitido por la reglamentación.

El exceso de nitratos se da en las zonas en las que los acuíferos son más utilizados. En zonas cálidas, las cosechas pueden ser muy buenas y tempranas, lo que posibilita muy buenos rendimientos económicos. Por eso se cultiva más intensamente y el campo es fertilizado con nitratos. Si se usa una cantidad excesiva de estos, el agua los acaba arrastrando al acuífero y se establece un ciclo que hace que cada vez haya más compuestos de nitrógeno acumulados en las aguas subterráneas.

Casi 2 de cada 3 de los pozos de nuestro territorio poseen niveles de nitratos mayores que el límite legal permitido para el consumo humano (50 ppm de nitratos). De ellos la mitad sobrepasan el doble de la cantidad permitida.

A la mayoría de los acuíferos de la cuenca mediterránea le quedan apenas 20 años de utilización debido a la contaminación por nitratos. Están en una situación bastante deteriorada los de las cuencas de los ríos Guadiana y Júcar y algunas zonas de las del Tajo y Duero, especialmente en las provincias de Badajoz, Ciudad Real y Albacete. Asimismo es mala la situación de los acuíferos en Mallorca y en algunas zonas de Tenerife y Gran Canaria.

■ Degradación de la atmósfera

La degradación de la atmósfera se está poniendo en evidencia con la polución, el efecto invernadero, la reducción de la capa de ozono, la lluvia ácida y el cambio climático. Estos efectos son causados entre otras actividades por la agricultura industrial



Daños producidos en la fabricación de plaguicidas

Las **dioxinas** y los furanos se sintetizan en los procesos de fabricación de algunos pesticidas. Hay varios cientos de **dioxinas** y furanos pero en su mayoría sólo son ligeramente o nada tóxicos. Pero una docena de ellos están entre las sustancias más tóxicas que se conocen. Son preocupantes los efectos a largo plazo que pueden darse en personas expuestas a dosis muy bajas, ya que no se eliminan con facilidad (tardan cinco años en reducirse a la mitad) ni se degradan y, por tanto, van acumulándose en los tejidos.

Daños producidos por el uso de fertilizantes y plaguicidas

Las aplicaciones aéreas y la volatilización de los tratamientos en superficie, son las vías de contaminación agraria de la atmósfera.

La volatilización de los productos resultantes de la degradación de los fertilizantes nitrogenados como los óxidos de nitrógeno, reaccionan con el agua dando ácido nítrico que genera lluvia ácida.

■ Efectos en la salud de agricultores y consumidores

La Organización Internacional del Trabajo calcula que el número de intoxicados al año por pesticidas es de 5 millones y los muertos son 40.000.

La mayoría de los agroquímicos son cancerígenos, **bioacumulativos**, tóxicos para la reproducción, provocan esterilidad, mutaciones genéticas, alergias o alteran el sistema inmunológico, incluso en dosis bajas. Son tóxicos por contacto, ingestión o inhalación.

Dioxinas se generan en procesos industriales y en la incineración de Residuos Sólidos Urbanos. Son las sustancias artificiales más tóxicas para la salud, una simple dosis de 6 millonésimas de gramo de la dioxina más letal, que es la 2,3,7,8-TCDD, mata a una rata.

El bromuro de metilo es 50 veces más dañino para la capa de ozono que el cloro.

Entre un 5-10 % de la pérdida de la capa de ozono planetaria es debida al bromo.

La lluvia ácida destruye bosques, cultivos, suelos, lagos.



Encontramos residuos en alimentos para humanos y en piensos para animales.

Los residuos de plaguicidas pueden producirse, esparcirse por el ambiente y llegar hasta nosotros debido a diversas causas y en distintas cantidades.

Daños al agricultor

En el sector agrario hay tasas muy elevadas de ciertos tipos de cáncer en agricultores y otros trabajadores agrícolas.

Los agricultores son las primeras víctimas, asesorados por los intereses de las grades multinacionales productoras de biocidas. En las zonas de agricultura intensiva (invernaderos de El Ejido, etc.), están aumentando alarmantemente los casos de cáncer cerebral, el gástrico, el de próstata, el de testículos o el Linfoma no Hodgkin. (N. Olea 1998)

Estudios realizados por el Servicio de Salud en Almería relaciona con el uso de organofosforados en la agricultura, el mayor índice de suicidios y depresiones y de enfermedades mentales, temblores y cefaleas.

Se le achaca a un descenso del litio en la sangre, producido fundamentalmente por los plaguicidas organofosforados (paratión, metamidofos o clorpirifos) y por herbicidas como el paraquat.

Daños al consumidor

Los plaguicidas pueden causar enfermedades agudas, subcrónicas o crónicas. Las agudas (vómitos, diarrea, aborto, cefalea, somnolencia, alteraciones del comportamiento, convulsiones, coma, muerte) son aquellas en las que el efecto se observa de manera inmediata, generalmente a altas dosis.

El contacto con pesticidas y su entrada al organismo se produce por exposición laboral y en el hogar debido a usos y aplicaciones incorrectos, falta de medidas preventivas y de protección, almacenamiento inadecuado, reutilización de envases (comederos de animales, almacenamiento y traslado de agua) y fumigaciones aéreas.

Las subcrónicas son las que producen efectos a corto y medio plazo. Las crónicas (cánceres, leucemia, necrosis de hígado, malformaciones congénitas, neuropatías, malestar general, cefaleas persistentes, dolores vagos) se producen a largo plazo debido a exposiciones repetidas con pesticidas a bajas dosis.

Los efectos indeseados producidos dependen del tipo de pesticida, la dosis, la vía y el tiempo de exposición.

Según el Consejo de Europa, las patologías más graves con que se relaciona a los plaguicidas son:

Sinergias

Es el efecto potenciado por la mezcla de dos biocidas. La mezcla de residuos de diferentes sustancias tóxicas puede ser mucho más perjudicial que el daño de la suma de estas por separado. Distintos casos de sinergias entre plaguicidas se han estudiado (Coscollá, 1993): El aldicarb y etiofencarb al unirse a metabolitos derivados de algunos organofosforados. Fungicidas ditiocarbamatos potencian los efectos tóxicos del alcohol.

Trastornos hormonales y del sistema inmunitario

Estos venenos pueden actuar a concentraciones muy bajas de 1 ppm a 0,001 ppm como **disruptores hormonales**. Afectan a las glándulas suprarrenales y tiroides. Su baja actividad puede causar cánceres relacionados con el sistema endocrino (de mamas, de próstata, de testículos, de ovarios o de útero), así como trastornos en la maduración cerebral en fetos. Producen debilitamiento del sistema inmunitario.

Efectos y sustancias implicadas

Linfoma no-Hodkin

Herbicidas(2, 4-D, triazina), organofosforados, funguicidas

Leucemia. Cáncer de mama

Plaguicidas DDT

Cáncer de estómago

Nitratos, plaguicidas

Daños en función reproductora

Nematicidas (DBCP), organoclorados (keone, metoxicloro), nitratos

Daños en sistema nervioso

Funguicidas mercuriales y abonos químicos fosfatados con cadmio

Parkinson

Herbicida paraquat

Metahemoglobinemia

Nitratos

Disruptores Hormonales son sustancias artificiales que alteran el sistema hormonal de humanos y animales.

Problemas de toxicidad aguda

Tos, irritación de ojos y piel, fiebre, dolor de cabeza, mareo, náusea, vómitos, dolor gastrointestinal, diarrea, destrucción de glóbulos rojos y tejidos, encharcamiento de los pulmones, neumonía, trastornos neurológicos y obnubilación de la conciencia, convulsiones, parada respiratoria.

Trastornos Reproductivos

Sustancias como los PCB, el nematocida DBCP, el kepone y organoclorados como el metoxicloro provocan trastornos reproductivos y **teratogénicos**: esterilidad y trastornos en hombres (disminución del nº de espermatozoides, **criptorquidias**, **hipospadias**, cánceres de próstata y testículos) y desarrollos anómalos femeninos (cáncer de ovarios, endometrio y mamas), deformaciones en fetos y de nacimiento, descenso de la proporción de niños respecto a las niñas.

Residuos tóxicos en los alimentos

Los productos fitosanitarios y los medicamentos empleados en el ganado quedan residualmente en los alimentos.

Estudios realizados en la UE encuentran que el 50-80 % de los alimentos tienen residuos de uno o más plaguicidas detectables (en España se buscan unos 70 plaguicidas) y ente el 2-15 % superan los límites legalmente establecidos (Límites Máximos de Residuos, LMR). En ellos el Ministerio de Agricultura Español encontró residuos en el 40% de las muestras, de las cuales el 2,38% superaba los límites. Las muestras con más residuos eran las frutas (60%). La Agencia de Protección Ambiental de los EEUU achaca a los plaguicidas presentes en los alimentos 6.000 casos de cáncer al año).

Teratogénica es aquella sustancia capaz de atravesar la placenta y causar daños en el feto.

Criptorquidismo testículos no descendidos a la bolsa escrotal

Hipospadias malformaciones de la uretra

En la zona de Granada, se cruzan perfectamente los datos de **criptorquidismo** en niños con la zona agrícola intensiva (Olea, 1998). Todos los niños analizados presentaban organoclorados en la grasa.

Se achaca a la ingestión continuada de plaguicidas la reducción entre el 1-2% anual en la tasa de producción de espermatozoides en Europa, agravando los problemas de esterilidad masculina.

Cánceres

Según la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los EEUU) de entre 448 plaguicidas estudiados, 263 está demostrado que producen mutaciones y de 92 hay pruebas de que son cancerígenos.

Según Bernal et al. (1992), deberían eliminarse estos plaguicidas por ser carcinógenos probados o probables:

Aceites minerales (no refinados), compuestos de arsénico, acrilonitrilo, formaldehído, amitrol, toxafeno, clordecone, DDT, DBCP, dicloruro de etileno, dicloropropeno, hexaclorobenceno, mirex, nitrofenol, sulfato, tetracloruro de carbono, ferbam.

Otros posibles carcinógenos son: DDE, p-diclorobenceno, 2,4-D; 2,4,5-T; diclorvos, MCPA, folpet, metoxicloro. Todos los demás son carcinógenos cuestionables.

Se da la circunstancia de que para algunas de estas sustancias está prohibido su uso, pero no su producción; y además estas prohibiciones no se dan en todos los países.

El caso de los niños

Por la inmadurez de su desarrollo son más susceptibles a los efectos de los venenos.

Los niños expuestos a plaguicidas durante el embarazo o a edad temprana sufren alteraciones de la conducta y retrasos motores e intelectuales, como pérdida de habilidad para dibujar, recoger una pelota o comportamiento agresivo (Núñez y Navarro, 1999).

Existen dudas sobre la validez de los plazos y límites de residuos. Sus valores varían de unos países a otros, ¿quizás unos ciudadanos toleran mejor las sustancias tóxicas que otros?. Éstos valores se calculan en condiciones normales, para personas adultas y sanas, ¿qué ocurre si hay condiciones extrao-dinarias o lo consumen niños, enfermos o personas debilitadas?

Algunas sustancias atraviesan la barrera de la placenta y llegan al embrión. Por otro lado cuando una madre amamanta a su hijo le traspasa dosis de estas sustancias. En 6 meses, un bebé europeo recibe la dosis máxima aceptada para toda su vida de dioxinas, PCBs y DDT.

Alteran la producción de hormonas del tiroides, que controlan la maduración cerebral en la fase fetal. Pueden producirles también deformaciones, cánceres del sistema reproductor que se manifiestan en edades más avanzadas, **criptorquidias** o **hipospadias**. Esto se traducirá en su edad adulta en una disminución de la fertilidad o transformaciones malignas.

■ DAÑOS A LA FAUNA

Efectos tóxicos de plaguicidas sobre la fauna:

Problemas reproductivos:

Presencia en gaviotas de dos canales para poner huevos.

Efecto antagonistas de testosterona del fungicida Vinclozolina y del p,p'-DDE. Los machos son hermafroditas.

Osos polares con problemas de reproducción, (PCBs, DDT y otros).

Descenso del nº de espermatozoides en ratas.

Conductas aberrantes:

Menor inclinación a defender los nidos o empollar los huevos en aves.

Deformidades de nacimiento:

Picos deformes. (DDT y der.).

Deformidades en el útero y las trompas de Falopio en focas del ártico.

Debilitamiento del sistema inmunitario: Focas del ártico con 60 ppm de PCB. Virus de la familia de los destemperados (moquillo), que acaba con más de 1.100 delfines listados del mediterráneo.



■ Degradación de suelos

Una de las mayores amenazas para la sostenibilidad de la agricultura es la degradación de los suelos. Los procesos de degradación del suelo son:



Erosión hídrica y eólica

Son procesos naturales sobre los que inciden el manejo que se haga de los suelos. Los herbicidas alteran la cubierta vegetal que es la que protege el suelo. Sin ella aumenta el riesgo de degradación, erosión y disminuye su capacidad de retención de agua.

Se estima que para 2025 la superficie cultivable quedará reducida a dos terceras partes.

La agricultura industrializada no tiene en cuenta que la eliminación sistemática de la flora arvense con herbicidas, la maquinaria pesada, el empleo de fertilizantes minerales y la quema de rastrojos conducen a la pérdida de fertilidad y a la desertización.

Minimizan la erosión prácticas propias de una agricultura sostenible como son el cultivo en terrazas de formación lenta, las zanjas de infiltración, los cultivos de cobertura, el control de cárcavas, la adición de materia orgánica,...

Degradación química y exceso de sales

Tiene una relación directa con la mala gestión del agua de riego junto con otras causas como el vertido directo o indirecto de fertilizantes y biocidas que contribuyen a este efecto en mayor o en menor grado en función de la naturaleza del suelo, de su permeabilidad, del contenido en arcillas y en materia orgánica.

Aproximadamente la mitad de las tierras que se irrigan en todo el mundo están afectadas por procesos de salinización, y encharcamiento.

Los fertilizantes y biocidas se fijan en los complejos de cambio: arcillas y materia orgánica. De ahí pueden pasar a la disolución del suelo y ser absorbidos por la planta o los seres vivos presentes en el suelo.

Si quedan retenidos en el complejo de cambio, disminuyen su capacidad de intercambiar elementos nutritivos y con ello la fertilidad.

Otra fuente de problemas en el uso de pesticidas es que no permanecen en el lugar en el que se han depositado y se esparcen a través del agua, del suelo y del aire, a veces a grandes distancias.

Una fertilización excesiva basada sólo en tres elementos: nitrógeno, fósforo y potasio (NPK), crea desequilibrios de micronutrientes y pueden provocar bloqueos en la disponibilidad de nutrientes y fitotoxicidades.

Degradación biológica y física de los suelos.

El manejo inadecuado del suelo, principalmente por el laboreo con inversión de la capa fértil y por la incorporación de funguicidas, plaguicidas, herbicidas y fertilizantes químicos, provocan alteraciones en la temperatura, humedad, atmósfera del suelo y la disponibilidad de nutrientes que afectan negativamente al desarrollo de las poblaciones los organismos del suelo, que tan importante papel juegan en los procesos que ponen a disposición de la planta los nutrientes y en el mantenimiento de su estructura.



Las labores que se llevan a cabo en fincas en las que se practica la agricultura ecológica van encaminadas a conservar la actividad de los organismos del suelo, mejorando sus condiciones físicas, químicas y biológicas, mediante un laboreo controlado y la incorporación de materia orgánica.

La quema de rastrojo provoca la degradación de los suelos

Desastre ambiental en el mar del Aral

En dos afluentes del mar de Aral se captó agua para el riego. Hoy en día, debido a las bajas aportaciones, el volumen del mar se ha reducido en una tercera parte por lo que casi 30.000 km² de lo que era fondo del mar se han convertido en arenales y hay pueblos de pescadores han quedado a 60 km de la costa. En consecuencia el mar de Aral se ha hecho más salado y las especies naturales de peces han desaparecido y con ellos la industria pesquera y los 60.000 empleos que generaba.

Grandes cantidades plaguicidas que exige el cultivo del algodón son arrastrados a lo que queda del Aral, contaminando sus aguas. Los casos de hepatitis, cáncer de garganta y otros, infecciones intestinales y enfermedades respiratorias y de los ojos, han multiplicado por 7. Tienen la mayor tasa de mortalidad infantil de la zona.

El riego ha provocado que suba el nivel freático en toda la cuenca del Aral y muchos terrenos han quedado anegados o están salinizados. La masa de agua del Aral amortiguaba las oscilaciones de temperatura. Ahora el clima de la zona es más extremo y ha disminuido la lluvia. Como consecuencia se ha producido un apreciable descenso en los rendimientos de los cultivos. La pescadilla que se come la cola.

■ Resistencia de plagas

Poca eficacia de los pesticidas

Las plagas siguen haciendo el mismo porcentaje de pérdidas (30 %) que cuando empezaron a utilizarse los biocidas hace más de 40 años.

Alteraciones en el ecosistema

Otro de los principales problemas asociados al uso de pesticidas es el que estos matan no solo a la plaga, sino también a otros insectos beneficiosos como abejas, mariquitas y otros organismos. De esta forma pueden hacer desaparecer a los enemigos naturales de la plaga o provocar que estos se trasladen a otros lugares porque ya no encuentran alimento en ese campo y, después de un breve periodo, la población de la plaga rebrota y además en mayor cantidad que antes al no tener enemigos naturales.



En una investigación en la que se usó el insecticida dieldrin para matar escarabajos los científicos encontraron que este insecticida provocaba además la muerte de pájaros, conejos, ardillas, gatos e insectos beneficiosos. Por lo que el dieldrin ha sido suprimido en algunos países.

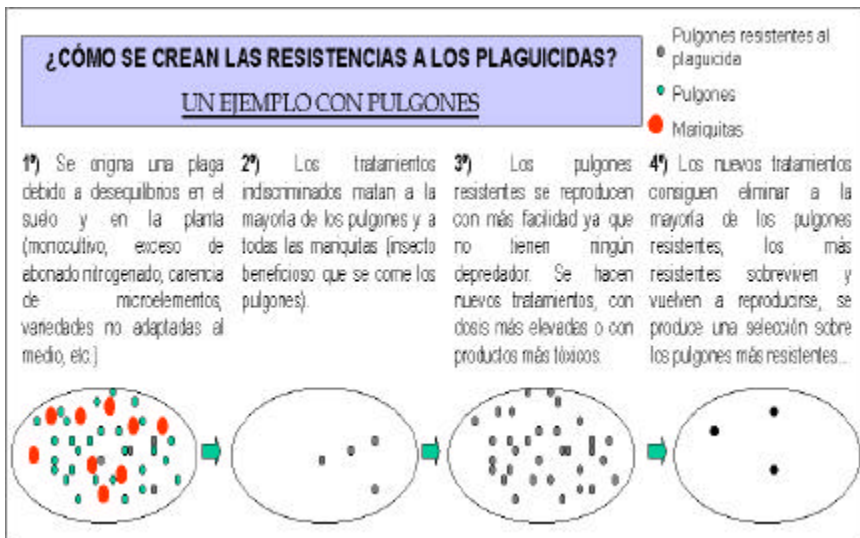
Creación de resistencias

Ningún tratamiento con biocidas es 100 % eficaz. Siempre hay un pequeño porcentaje de organismo contra el que se ataca (plaga, enfermedad o "mala hierba") que sobrevive y que se reproducirá en la siguiente generación. Son las propias aplicaciones las que hacen una labor de selección de las enfermedades, plagas y "malas hierbas" más resistentes a los biocidas. Las siguientes aplicaciones se realizan con mayores dosis, son más frecuentes y con productos más tóxicos. Así entramos en una espiral que también se relaciona con el exceso de abonos.

Muchas plagas y malas hierbas desarrollan **resistencia genética** y aguantan dosis mayores de pesticidas o herbicidas sin sufrir daños.

Se estima que de 25 especies de insectos resistentes a los plaguicidas en 1954, se han incrementado a más de 500 especies en la actualidad.

Resistencia genética se produce porque algunos de los individuos que componen la población de una plaga poseen genes que hacen que el pesticida no sea tóxico para ellos. Su descendencia heredará esta resistencia y la acción del pesticida contra ellas será menor. Las generaciones se suceden con rapidez y el tamaño de las poblaciones es muy grande, la resistencia genética se extiende en unos pocos años.

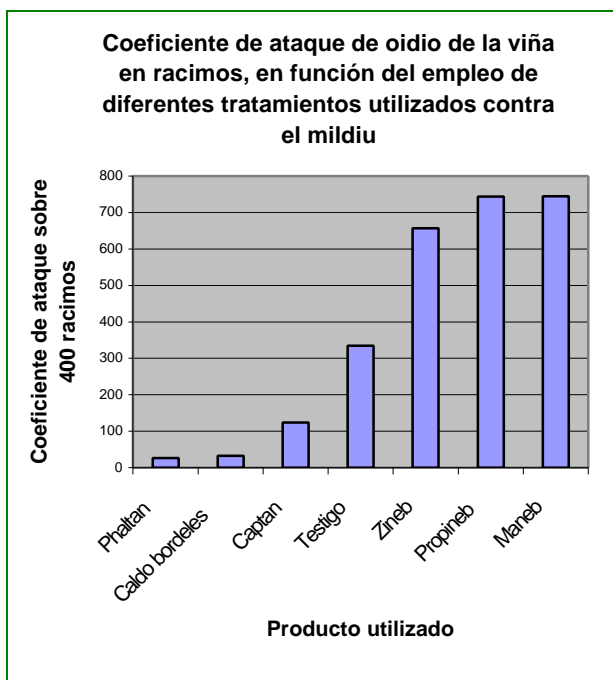


Provocar la aparición de nuevas plagas

Las alteraciones en el ecosistema citadas han provocado que organismos que hasta ese momento no eran plagas, al desaparecer otras especies que mantenían controlado su número, se hayan convertido en nuevas plagas.

Cualquier agricultor experimentado sabe por experiencia propia que la aplicación de un determinado pesticida favorece la aparición de otras enfermedades o plagas diferentes contra las que se está haciendo la aplicación. El siguiente gráfico muestra los efectos contrarios entre funguicidas, en que grado diferentes tratamientos contra el mildiu favorecen la aparición de oídio.

Cuando se usó DDT para controlar unos insectos que destruían los limoneros, como consecuencia indirecta se originó una plaga nueva con un insecto chupador que ataca a las plantas y que no era problemático antes del tratamiento con DDT.



(Fuente: Chaboussou, 1966)

Acumulación en la cadena trófica (Bioacumulación)

Algunos pesticidas tienen estructuras químicas muy estables y tardan años degradarse a formas menos tóxicas. Así se acumulan y las concentraciones del insecticida son cada vez mayores aunque haya pasado mucho tiempo desde la última aplicación.

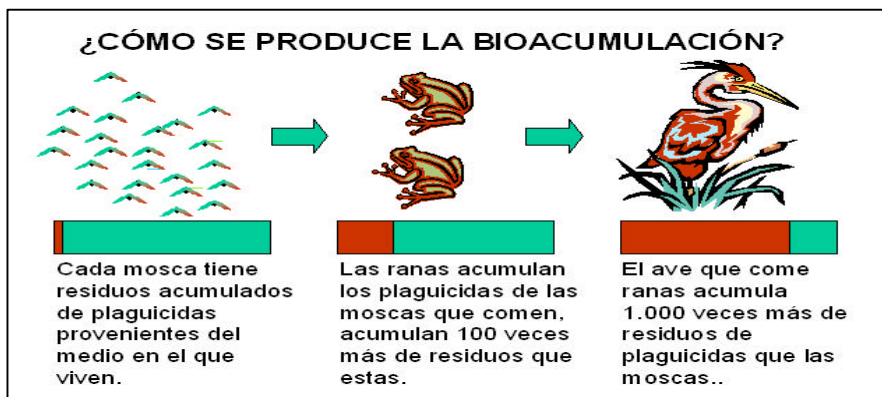
Algunos de estos productos son difíciles de eliminar por los organismos porque son poco solubles en agua y tienden a acumularse en los tejidos grasos. De esta forma un pesticida que se encuentra en concentraciones muy bajas, nada peligrosas, en un bosque o un lago, termina estando en concentraciones decenas o cientos de veces más altas en los tejidos grasos de los animales, como aves rapaces o peces o mamíferos depredadores que están situados en lo más alto de la cadena trófica.

El DDT o el lindano cuando movilizamos la grasa pasan a la sangre y producen toxicidades. De la misma forma, podemos ingerir dosis más concentradas a través de la carne y los derivados de animales alimentados con forraje tratado, el pescado de zonas contaminadas, la leche de la madre, etc.

Plaguicidas como el endosulfán o el lindano, de uso frecuente, poseen un alto poder bioacumulativo.

En estudios de EE.UU. (Olea, 1998), se observa que el endosulfán aparece en el 7% de los alimentos (más que el DDT).

Cualquier persona hoy tiene en su cuerpo grandes cantidades de estas sustancias bioacumulativas como el DDT y otros compuestos derivados de los plaguicidas, como el PCB o las dioxinas.



■ SEGURIDAD ALIMENTARIA

La Unión Europea cada vez se toma más en serio los problemas causados por la agricultura industrial: promoción de la AGRICULTURA ECOLÓGICA, AGRICULTURA INTEGRADA Y PROGRAMAS DE CONTROL DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS MEDIANTE EL PROGRAMA DE RESIDUOS EN EUROPA 2005-2007. Los estados miembros se obligan a efectuar los controles, observando el número de muestras que también se le recomienda y la metodología de análisis, también recomendada y luego se comprometen a enviar a la comisión los resultados para nutrir las estadísticas que formarán la base de datos para diversas acciones futuras.

La Autoridad Alimentaria Europea de Seguridad Alimentaria (AESA) facilita información independiente acerca de todos los temas comprendidos en su cometido e intervendrá en el proceso de comunicación de los riesgos. La seguridad alimentaria ha iniciado un camino legislativo sin retorno hacia la prevención del riesgo desde una perspectiva integral del problema, en la que confluyen cuestiones sociales, económicas e incluso medioambientales.

PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

No podemos seguir contaminando, porque todo lo que tiramos al suelo, a la atmósfera o al agua nos lo acabamos comiendo.

Para asegurar que la salud y el medio ambiente se protegen de sustancias peligrosas, habría que prohibir usar productos cancerígenos, mutagénicos o tóxicos, o que pueden de serlo.

Una recomendación para reducir la ingesta de contaminantes es aumentar el consumo de productos ecológicos.

Seveso (Italia), 20 de julio de 1976:

Al elevarse incontroladamente la temperatura de reacción del proceso de síntesis de un herbicida en una fábrica de Suisse Roche, se liberó una nube tóxica que contenía de 5 a 10 kilos de una dioxina, que contaminó el suelo y los cultivos a una distancia de 4 a 5 kilómetros y produjo la muerte de casi 100.000 animales.

En las instalaciones de la planta no se contaba con el personal debidamente capacitado para realizar la identificación del compuesto liberado y se tuvo que esperar la llegada de personal especializado de una de sus plantas en Suiza para determinar la evacuación de la población lo cual tuvo lugar hasta seis días después del accidente, lo que provocó que se prolongara la exposición.

Como resultado de la exposición a la dioxina, la población afectada manifestó trastornos gastrointestinales, irritación de la piel que evolucionó hacia severos casos de dermatitis, una elevación en la incidencia de casos de aborto y de malformaciones congénitas.



3. OTRA AGRICULTURA ES POSIBLE

■ **Diversidad**

La utilización de variedades adaptadas al medio junto con la asociación, rotación y alternativa de cultivos es el primer paso en la prevención de plagas y enfermedades.



■ **Utilización de abono orgánico**

La aplicación de un correcto programa de fertilización con abonado orgánico (estiércol y restos vegetales compostados) es la mejor forma de mantener un suelo equilibrado y vivo.



■ **Manejo eficaz de Plagas y enfermedades**

La diversidad en los cultivos y la riqueza de un suelo vivo da plantas sanas y robustas, más resistentes contra los organismos que les atacan. Las plagas que aparecen se manejan utilizando técnicas no dañinas para las personas o el entorno. Los pesticidas solos, no son la solución ideal, a largo plazo, para la lucha contra las plagas.



Van apareciendo otras estrategias como son el uso de métodos de cultivo que dificulten la extensión de la plaga, el control biológico y genético de las plagas, el uso de hormonas y feromonas, la radiación, etc.

Métodos de cultivo

Varias características del cultivo tienen importancia en la lucha contra la extensión de la plaga como lo son elegir bien la época de plantación y un adecuado programa de riego.

Basta con no plantar todos los años el maíz en las mismas hileras de un campo para que el gusano de la raíz del maíz sea eficazmente controlada.

Control biológico

Consiste en usar las enfermedades, parásitos o depredadores naturales para controlar los organismos de la plaga.

Control genético

En el control genético se modifica la propia plaga, una de estas técnicas de control usa machos estériles. Se esteriliza un gran número de machos del insecto de la plaga que luego son liberados. Los estériles compiten con los normales en la fecundación de las hembras, por lo que muchas de las descendencias teóricamente posibles no se producen, con lo que va disminuyendo la población de la plaga de una generación a otra.

Uno de los procedimientos más habituales consiste en desarrollar, variedades de cultivos resistentes a la plaga, cruzando entre sí variedades resistentes.

Uso de hormonas y feromonas

Las feromonas son hormonas que los animales producen para atraer o provocar una respuesta en otros individuos de su misma especie, principalmente son conocidas las que usan para atraer a los individuos del otro sexo para la fecundación. Estas feromonas colocadas en trampas nos ayudan a controlar la plaga e indicarnos el nivel de insectos plaga del momento. Cada especie de insecto tiene sus propias feromonas específicas y por esto se pueden usar selectivamente para actuar contra una determinada plaga.

Una técnica que se está usando con éxito es dejar una parte del campo sin cultivar. Esta zona no cultivada sirve para que los depredadores del organismo que causa la plaga vivan ahí. Ellos mismos controlan las plagas de la zona vecina cultivada.

Control integrado de plagas

A la combinación de técnicas de cultivo, controles biológicos y uso de productos químicos se le conoce como Control Integrado de Plagas. En este sistema se usan los pesticidas lo menos posible, sólo cuando otros métodos no son eficaces.

Control efectivo de malas hierbas

Las malas hierbas, son controladas mediante las labores adecuadas (sin volteo de la capa fértil del suelo), la prevención (para la no propagación de semillas) y la cobertura del suelo (mediante cualquier tipo de acolchado). Por otro lado la aparición de plantas individuales no nos han de preocupar aunque esto no sea lo aceptado.



Aumento de la fertilidad

Todas las actuaciones realizadas mejoran la fertilidad del suelo, lo que conlleva La realización de estas prácticas a lo largo de los años se pueda ver un suelo oscuro, con alto número de lombrices, fácil de trabajar y con gran potencial productivo.



Preservación de la fauna útil

La fauna útil nos ayuda en el proceso, eliminando los insectos perjudiciales que pudieran llegar a ser plaga, por ello todas las actividades que no dañen a la fauna





AGRICULTURA ECOLÓGICA

La excusa de la "racionalidad" y la "necesidad" para sacar adelante las cosechas se queda sin fundamento, cuando observamos a los agricultores ecológicos que, con sustancias naturales, obtienen producciones similares, de mayor calidad y sólo con costos superiores por la falta de valoración de las externalidades (costes no contemplados en el cultivo, como la contaminación o la pérdida de tierra fértil y puestos de trabajo) y por la falta de apoyo decidido. Por mucho que el consumo de plaguicidas ha aumentado, Las pérdidas en los cultivos causadas por las plagas, enfermedades y malas hierbas están estabilizadas desde hace décadas.

4. RECOMENDACIONES

■ Recomendaciones al agricultor

Cuando se usen productos fitosanitarios el objetivo general es, por una parte, garantizar la salud del agricultor, y por otra, evitar la repercusión medioambiental y sanitaria de los productos de consumo, por lo que hemos de ir a una utilización racional de los mismos.

Recomendamos:

- Utilizar productos autorizados en cada tratamiento y cultivo.
- Cumplir las normas de manejo y aplicación (posesión del carnet de manipulador).
- Respetar las indicaciones de los fabricantes (especialmente en los plazos de seguridad).
- Cumplir las normas de gestión de envases (no quemar ni enterrar sino que deben ser recogidos por una empresa gestora).
- Planificar el programa de tratamientos en función de la afección del patógeno, objetivos y eficiencia de los mismos. No planificar los tratamientos de un año para otro.

En el marco de un manejo racional de la actividad agraria, resulta obligado planificar la adecuada eliminación de residuos y restos que generen contaminación en el medio.

Recomendamos:

- Manejo de los restos de poda: Las partes verdes, para el consumo del ganado o incorporación al suelo. Los diámetros adecuados, para obtención de leña.

Además de aplicar las buenas prácticas agrícolas habituales expuestas, se deberá respetar la legislación medioambiental al respecto.

- Retirar de la parcela y depositar en lugares apropiados los derivados de plásticos y otros residuos.
- No abandonar los cultivos una vez agotada su vida útil económica.



La aplicación de fitosanitarios exige unos equipos de protección individual y el cumplimiento de unas normas fundamentales de protección a la salud e higiene personal, así como un respeto al medio ambiente.

Recomendaciones al consumidor

Si bien es cierto que hay un porcentaje de residuo que desaparece con los tratamientos domésticos (lavado, cocción,...), tampoco desaparecen totalmente, siendo muy aleatorio, según el tipo de plaguicida. Con el lavado se pueden eliminar entre el 0-95% (que irá a parar al agua o a la basura), con el pelado hasta un 95% de algunos productos que no son penetrantes y con la cocción se puede degradar hasta un 80-90%. Sin embargo, los productos fitosanitarios sistémicos o penetrantes son mucho más difíciles de eliminar. Por ellos recomendamos el consumo de productos ecológicos o aquellos que garanticen un mayor respeto hacia la salud del agricultor, consumidor y del medio ambiente.

La degradación, no es de detoxificación. En algunos casos, puede ser más perjudicial. Por ejemplo, la cocción eleva el contenido de algunas toxinas con lo cual vuelve al alimento más tóxico.

¿OTRA AGRICULTURA ES POSIBLE?

¿Cuáles son las bases del modelo agrícola moderno?

¿Sabemos lo que comemos?

¿Hay alguna forma rentable de producir alimentos de forma sostenible y para todos?

¿Qué repercusiones ha tenido la agricultura en el medio ambiente desde la revolución verde?

Son muchas las preguntas sin respuesta en lo que respecta a la agricultura que invade nuestros campos. Este manual ofrece datos, gráficos y explicaciones sencillas para hacer frente a estas preguntas.

Autores:

Beatriz Fadón Junyent. Química Agrícola
Alfonso Ábalos Díez. Ingeniero Agrónomo



JUNTA DE EXTREMADURA
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente

