

Plaguicidas en Bolivia: sus implicaciones en la salud, agricultura y medio ambiente

Rafael Cervantes Morant*

* Coordinador de Salud Fundación Plaguicidas Bolivia (PLAGBOL)

Resumen

El uso de plaguicidas en Bolivia ha generado una problemática reflejada en la economía de los productores, la exposición de la salud de los consumidores, las inadecuadas condiciones laborales de los agricultores, el incumplimiento de la normativa nacional e internacional y la contaminación del ambiente. Todo esto tiene repercusiones en el área productiva, económica, social, política, de salud pública y en definitiva de seguridad y soberanía alimentaria. Por lo mencionado es necesario mirar a la problemática de los plaguicidas con una visión integral e inclusiva para poder encontrar soluciones que sean sostenibles y saludables. Este es, precisamente el tema del artículo que pretende compartir con el lector, información que toca varios de los aspectos mencionados con énfasis en la salud y el medio ambiente.

Abstract

The use of pesticides in Bolivia has led to a problem that is reflected in the production economy, consumers' health exposure, farmers' poor working conditions, non-compliance of national and international legislation and environmental contamination. All of this has an impact on the productive, economic, social, political, public health impact areas and ultimately on food security and sovereignty. It is necessary to look at the issue of pesticides with a comprehensive and inclusive vision in order to find sustainable and healthy solutions. This is precisely the subject of the article that aims to share information related to many of the issues mentioned, emphasizing on health and environment.

Palabras clave.– Biocida, ecto y endoparásitos, garrapaticidas, antimiasicos, antisárnicos y piojicidas; y entre los endoparasitarios, los antihelmínticos, oncocercosis, la filariasis, la esquistosomiasis, la leishmaniasis, dibromuro de etileno y el captafol.

Keywords.– Biocide, ecto and endoparasites, acaricides, antimiasis, antimange and antiflea, endoparasitic, anthelmintics, onchocerciasis, filariasis, schistosomiasis, leishmaniasis, ethylene dibromide and captafol.

Introducción

Para la mayoría de las personas el tema de los plaguicidas o insecticidas como mayormente se los conoce, es un tema que compete al sector agrícola principalmente y en la zona de los valles, el Chaco y el trópico, y a los técnicos que trabajan con el chagas, malaria o dengue, como encargados de utilizarlos para la fumigación contra los vectores transmisores de enfermedades.

Por el desconocimiento de esta temática, incluso por

parte de los propios profesionales relacionados con el uso de estas sustancias, es que la problemática de los plaguicidas pasa a un segundo plano y no es tomada en cuenta. De esta manera sale a luz cuando la prensa difunde artículos relacionas con intentos de suicidio o fallecimientos a causa de la ingestión de plaguicidas y dentro de ellos, los raticidas.

Si se hiciera un análisis un poco más profundo, se vería que el uso de plaguicidas en Bolivia ha generado una problemática reflejada en la economía de los productores, la exposición de la salud de los consumidores, las inadecuadas condiciones laborales de los

agricultores, el incumplimiento de la normativa nacional e internacional y la contaminación del ambiente. Todo esto tiene repercusiones en el área productiva, económica, social, política, de salud pública y en definitiva de seguridad y soberanía alimentaria.

Por lo mencionado es necesario mirar la problemática de los plaguicidas con una visión integral e inclusiva para poder encontrar soluciones que sean sostenibles y saludables. De esto precisamente trata este artículo que busca compartir con el lector información que toca varios de los aspectos mencionados con énfasis en la salud y el medio ambiente.

Aspectos generales

Qué es un plaguicida

Un plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias tóxicas destinadas a prevenir, eliminar o controlar cualquier plaga. El sufijo “cida” significa matar; de aquí que la palabra plaguicida se refiere a algo que mata plagas. Son también llamados biocidas, por lo tanto son sustancias peligrosas que pueden dañar la salud humana y contaminar el medio ambiente.

Los plaguicidas se formulan en base a la mezcla de uno o más ingredientes activos (i.a.) y sustancias auxiliares (ingredientes inertes y coadyuvantes). El ingrediente activo es el compuesto químico que ejerce la acción plaguicida, es decir, el que combate o mata a la plaga. Los ingredientes inertes son compuestos químicos orgánicos o minerales que se emplean para adecuar al ingrediente activo a las concentraciones necesarias, es decir, cumplen la función de solventes. Los coadyuvantes son compuestos químicos que ayudan a mejorar la eficiencia y estabilidad de los plaguicidas.

Diferentes usos de los plaguicidas

Se estima que en la actualidad aproximadamente el 85% de los plaguicidas empleados en el mundo se utilizan en el sector agropecuario. Dentro de las actividades agrícolas se encuentra la producción de dife-

rentes tipos de cultivos según la zona geográfica. En las actividades pecuarias (cría de animales), existen numerosas especies de ecto y endoparásitos que afectan al ganado, éstas causan gran impacto sanitario y económico y han motivado el uso de plaguicidas como antiparasitarios internos y externos. Entre los antiparasitarios externos se encuentran los garrapaticidas, antimiasmos, antisárnicos y piojicidas; y entre los endoparasitarios, los antihelmínticos, que también actúan contra las moscas y otros artrópodos¹.

Entre las enfermedades que representan un serio problema de salud pública en los países de América Latina y el Caribe están la malaria, la enfermedad de chagas y otras tripanosomiasis, el dengue, la oncocercosis, la filariasis, la esquistosomiasis, la leishmaniasis y la fiebre amarilla. Estas enfermedades son transmitidas por vectores o mediante huéspedes intermedios. Para controlarlas, la mayor parte de los programas sanitarios de lucha antivectorial utilizan plaguicidas. Aproximadamente el 10% de los plaguicidas utilizados en el mundo se utilizan para este fin.

Los plaguicidas también son usados en actividades domésticas (5%), edificaciones, medios de transporte y otros. En estas áreas, las plagas que provocan mayor preocupación son las cucarachas, las moscas y los mosquitos, ya que son transmisores de agentes patógenos para los humanos y otros vertebrados. Por ejemplo, la mosca doméstica recoge y porta muchos agentes patógenos (virus, bacterias, protozoarios, huevos y quistes de helmintos), participando en la transmisión de enfermedades como la disentería, la diarrea, la tifoidea, las intoxicaciones alimentarias y la helmintiasis, además ha sido señalada como transmisora de la poliomielitis y de algunas enfermedades cutáneas y oculares².

Población expuesta y grado de exposición

1 Información consultada en: www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/cursotoxi.html

2 INCAP PLAGSALUD ECO UNED. Diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas.

Desde el punto de vista laboral, existe una gran complejidad en los patrones de uso de los plaguicidas y una gran variedad de formas e intensidades de exposición, sin embargo, es la población económicamente activa del sector agrícola la que tiene una mayor exposición dado que allí se utiliza un 85% de los plaguicidas. En el ámbito ocupacional, está expuestos el personal de salud encargado de la fumigación en campañas de salud pública, fumigadores de viviendas, carreteras y almacenes, comercializadores de plaguicidas y otros trabajadores en la fabricación, transporte y almacenamiento de estas sustancias.

Dentro la población general tenemos a comunidades rurales que viven cerca de donde se hacen aplicaciones aéreas o terrestres, familiares de trabajadores agrícolas, especialmente niños y mujeres embarazadas, comunidades urbanas y rurales donde se hacen aplicaciones domésticas o campañas de salud pública y por último toda la población de consumidores que está expuesta a los alimentos y aguas contaminadas por residuos de plaguicidas.

Clasificación de los plaguicidas

De acuerdo al tipo de plaga que se quiere eliminar:

Tipo de Plaguicida	Organismo al que interesa controlar
Insecticida	Hormigas, pulgas, piojos, pulgones y mosquitos.
Acaricida	Ácaros
Nematicida	Nemátodos
Molusquicida	Moluscos
Rodenticida	Roedores
Bactericida	Bacterias
Fungicida	Hongos
Herbicida	Malas hierbas

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a su estructura química, es decir, de acuerdo al tipo de sustancias químicas con las cuales

están fabricados los plaguicidas. Entre las principales tenemos:

Clasificación	Estructura química	Ejemplos
Organoclorados	Son compuestos orgánicos que tienen cloro y son considerados muy peligrosos porque permanecen mucho tiempo en el ambiente, se acumulan en el tejido graso y producen graves daños en la salud, por lo cual se encuentran prohibidos o restringidos en varios países.	DDT, Aldrin, Endrin, Lindano
Organofosforados	Son compuestos orgánicos que tienen fósforo y no son tan peligrosos como los Organoclorados ya que persisten menos tiempo en el medio ambiente, sin embargo, de igual manera producen graves daños en la salud del ser humano afectando sobre todo el sistema nervioso central.	Malathión, Metamidofos, Tamaron, Folidol.
Carbamatos	Son compuestos derivados del Acido Carbámico y al igual que los Organofosforados también afectan al sistema nervioso central.	Carbaril, Carbofuran, Benomil, Mancozeb.
Piretroides	Son compuestos derivados de la flor del crisantemo y pueden producir lesiones en la piel y las mucosas.	Deltametrina, Cipermetrina.
Biperidinas	Son compuestos biperidílicos y pueden producir daño en los pulmones (fibrosis pulmonar).	Paraquat, Gramaxone

Fuente: Elaboración propia

Según el grado de toxicidad aguda:

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado, sujeta a actualizaciones periódicas, una clasificación de plaguicidas según el grado de peligrosidad, entendiendo a ésta como su capacidad de producir daño agudo a la salud cuando se da una o múltiples exposiciones en un tiempo relativamente corto.

Categoría Toxicológica	Símbolo Pictográfico	Color de la Banda
I a Extremadamente tóxico	☠	Rojo
I b Altamente tóxico	☠	Amarillo
II Moderadamente tóxico	X	Verde
III Ligeramente tóxico	PELIGRO	Azul
IV Menos tóxico	PRECAUCIÓN	Naranja

Fuente: Clasificación Toxicológica OMS/OPS

Vías de ingreso al organismo

Vía oral o digestiva: Al comer, beber, fumar o pijchar mientras se utiliza plaguicidas. Al ingerir algún alimento que fue puesto en un envase vacío de plaguicidas o al beber algún plaguicida confundiéndolo con otra bebida de manera accidental; al comer alimentos que estén contaminados; al ingerir plaguicidas intencionalmente; al destapar la boquilla de la mochila fumigadora con la boca.

Vía respiratoria o inhalatoria: Al preparar y/o aplicar plaguicidas sin utilizar la máscara de protección; al exponerse a vapores tóxicos en ambientes cerrados; al ingresar en un campo recién fumigado.

Vía cutánea o dérmica: Al preparar y/o aplicar plaguicidas sin utilizar el equipo de protección; al aplicar plaguicidas cuando hace mucho calor o se tiene heridas en la piel.

De la madre al niño: Por la placenta, esto ocurre cuando una mujer embarazada ha estado en contacto con plaguicidas. También puede darse por la leche materna, algunos plaguicidas se excretan por la

leche materna y pueden pasar al niño a través de ella.

Efectos adversos para la salud

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), ocurren en el mundo aproximadamente tres millones de intoxicaciones agudas cada año, un tercio de las cuales son accidentales (de ellas se estima que el 70% son laborales); la mortalidad total por intoxicaciones agudas alcanzaría la cifra de 220.000 defunciones al año.

La exposición intensa a largo plazo, principalmente laboral, podría representar a unos 735.000 casos con efectos crónicos específicos. Se estima que la exposición de baja intensidad a largo plazo podría causar unos 37.000 casos de cáncer y otros efectos crónicos inespecíficos. En algunos países han ocurrido intoxicaciones masivas de gran envergadura, principalmente de origen alimentario.

Los países en desarrollo utilizan la quinta parte del consumo mundial de plaguicidas y se estima que la verdadera cifra de intoxicaciones ocupacionales podría ser de hasta 25 millones de casos anuales, de los cuales el 99% de las muertes son atribuibles a plaguicidas.



Mujer fumigando sin equipo de protección
Fuente: PLAGBOL

Efectos Agudos o Intoxicación aguda

Son aquellos que se producen en forma inmediata o en un período corto (hasta 24 horas), después de la exposición a dosis tóxicas y sus manifestaciones clínicas estarán en estrecha relación con el tipo de plaguicida, grupo químico y mecanismo de acción toxicológica³.

Los síntomas van desde dolor de cabeza, dolor de estómago y calambres hasta paro respiratorio y muerte en casos extremos. Los mismos son muy comunes entre los agricultores que fumigan sin ningún tipo de precaución, ni protección o en casos de ingestión de éstas sustancias de manera intencional (suicidios) o accidental.

Efectos crónicos o intoxicación crónica

Son aquellos que se producen en un período de tiempo prolongado, después de la exposición continua o repetida a dosis tóxicas bajas y que pueden manifestarse de forma diversa en uno o varios aparatos o sistemas⁴:

- *Efectos Cancerígenos:* Algunos plaguicidas pueden producir desórdenes en la reproducción celular y generar un tumor cancerígeno. Plaguicidas en base a arsénico como el dibromuro de etileno y el captafol son cancerígenos. Otros plaguicidas están siendo estudiados actualmente.
- *Efectos Teratogénicos o Fetotóxicos:* Algunos plaguicidas como el Benomil, Mancozeb y Nuvacron, pueden alterar el desarrollo normal del feto provocando malformaciones, nacimientos prematuros y bajo peso al nacer.
- *Efectos Reproductivos:* Algunos plaguicidas como el di bromo cloro propano, 2,4D, Carbaril y otros producen desórdenes en la produc-

ción de espermatozoides y en el comportamiento sexual (esterilidad e impotencia).

- *Efectos cutáneos:* El Paraquat, Mancozeb y 2,4D producen dermatitis de contacto. El DDT, otros Organoclorados y el Malatión generan reacciones alérgicas.
- *Efectos al sistema nervioso:* La mayoría de los plaguicidas Organofosforados como el Tamaron y Lorsban producen lesiones en el sistema nervioso central, produciendo adormecimiento y debilidad en los brazos, piernas o manos, lentitud, pérdida de memoria, pérdida de concentración y ansiedad.
- *Disrupción Hormonal:* Algunos plaguicidas como el DDT, tienen estructuras químicas que una vez que ingresan al organismo imitan la acción reguladora de las hormonas en los humanos y animales, interfiriendo en el desarrollo sexual y cognitivo⁵.

Uso de plaguicidas en bolivia

El uso de plaguicidas en Bolivia se remonta a la década de los años 50. Luego de la revolución del año 1952 en la cual la propiedad de la tierra pasó a manos del campesino, junto con la implementación de la denominada “marcha hacia el oriente”, se produjo como consecuencia una importante migración a la amazonía boliviana y el comienzo del uso de plaguicidas.

Posteriormente entre los años 1966 a 1975 la importación de plaguicidas creció de 188.000 kgs a 1.342.800 Kgs. En la década de los noventa se registraron 160 productos de los cuales 40% eran insecticidas, 25% fungicidas, 20 % herbicidas y 5% nematocidas y rodenticidas.

La importación de plaguicidas fue incrementándose de manera importante desde el año 1994 cuando el

³ Arbelaez M. Vigilancia sanitaria de plaguicidas: Experiencia de PLAGSALUD en Centroamérica.

⁴ Reigart R. Roberts J. Reconocimiento y manejo de los envenenamientos por plaguicidas.

⁵ OPS/OMS Plaguicidas y salud en las Américas. OPS. Serie ambiental.

registro de ese año alcanzó las 2000 toneladas de las cuales el 65% eran herbicidas, 23% insecticidas, 7% fungicidas y un 5% destinado para otros usos, con un crecimiento anual del 12%. Para marzo de 1997 ingresaron legalmente a Bolivia 426 insumos agrícolas comerciales y en el año 1999 se importaron alrededor de 10.000 toneladas de plaguicidas. El registro de agroquímicos para el 31 de diciembre de 2000 mostró 1084 agroquímicos de los cuales 857 eran plaguicidas⁶.

En el año 2003 los registros de importación de insu-

mos agropecuarios mostraron un total de 17.128.402 de kilogramos de los cuales alrededor de un 50% correspondieron a plaguicidas, sin tomar en cuenta la cantidad de ellos que ingresan por la vía del contrabando, estimada en un 30% más. Para el año 2004 la suma ascendió a 15.429.263 Kgs de plaguicidas, 15.822.532 para el 2005 y para el 2006 un total de 17.066.125 kgs, con un costo de 152.690.797 dólares americanos. Cabe mencionar también el incremento elevado del uso de fertilizantes estimado en 364.924 Kgs para el año 1997 y de 35.420.130 para el año 2006⁷.

⁶ Cervantes M. Henao G. Morales L. Varona M. Condarco G. Huici O. Fortalecimiento de la vigilancia en salud pública de los plaguicidas.

⁷ Información consultada en: <http://senasag.server262.com/Registro> de empresas y productos a nivel nacional y distrital.



Datos de importaciones en Bolivia
Fuente: PLAGBOL

Asimismo es importante señalar que a nuestro país ingresan legalmente plaguicidas que están prohibidos y/o restringidos en otros países de la región por ser altamente tóxicos como es el caso *del monocrotofos, metamidofos, clorpirifos y endosulfan*, entre otros de la clase Ib (también conocidos como de etiqueta roja). De hecho un total de 84 productos han sido registrados hasta septiembre de 2007 de los cuales 61% tiene permiso que expira entre el 2010 y el 2012⁸.



Plaguicida de Etiqueta Roja
Fuente: PLAGBOL

En síntesis, el uso de plaguicidas en Bolivia durante los últimos 50 años, se traduce en la actualidad en la existencia de alrededor de 500 toneladas de plaguicidas obsoletos encontrados a lo largo del territorio boliviano, entre los que figuran organoclorados, organofosforados, piretroides, ditiocarbamatos e inorgánicos entre los principales, lo que implica un importante riesgo para la salud⁹.

Problemática del uso de plaguicidas en Bolivia y en la Región de América Latina

En general son muchos los factores que afectan la ocurrencia de las intoxicaciones por plaguicidas en el

⁸ Ibidem

⁹ Santibañez T. Presentación Inventario de plaguicidas obsoletos en Bolivia.

país, pese a los esfuerzos realizados en los últimos años. Entre aquellos podemos destacar los siguientes:

Uso indiscriminado de plaguicidas

Todavía aunque en una menor proporción respecto a años anteriores, la asesoría técnica para el uso y manejo de plaguicidas en los pequeños agricultores es prestada directamente por las casas comerciales productoras de agroquímicos o por los vendedores, lo que ocasiona que se de una información sesgada, enfocada hacia la inducción al uso y poco ética, en razón de que no se da la información con relación al riesgo y al peligro de las sustancias. En la práctica se observa cómo los agricultores no aplican las dosis recomendadas, excediéndose en éstas y aplicando una mezcla de sustancias sin tener en cuenta la toxicidad, la dosis y la compatibilidad de los productos.



Venta callejera de plaguicidas
Fuente: PLAGBOL

Escasa o inadecuada información

Tanto agricultores como vendedores no tienen la formación adecuada para comprender los diferentes aspectos que se interrelacionan en el ciclo de uso de los plaguicidas como son los estados fenológicos del cultivo, tipo de enfermedades, ciclo de vida, comportamiento y hábitos de las plagas y alternativas de control diferentes a los plaguicidas. Se ha evidenciado que no se hace buen uso de la información contenida en las etiquetas, panfletos y folletos relacionados. Por otra parte, en algunos casos los adultos ma-

yores tienen una baja escolaridad o son analfabetos.

Falta de medidas de inspección, vigilancia y control por parte de las autoridades sanitarias

Aunque existe una normativa que regula la importación, fabricación, distribución y venta de plaguicidas, ésta no se cumple y no existe una red de controladores. Por tanto es frecuente el uso de plaguicidas que están prohibidos o restringidos.

Debilidad del Sistema de Vigilancia en Salud Pública de los plaguicidas

Si bien se ha logrado en el país la implementación de un Subsistema de Vigilancia de Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas dentro del Sistema de Información en Salud a nivel nacional, el adecuado flujo de la información y el uso de los instrumentos requiere de tiempo y recursos humanos y técnicos; aún no se hace vigilancia y monitoreo de residuos de plaguicidas en agua y alimentos, y menos aún se realizan investigaciones epidemiológicas para evaluar los efectos crónicos.

Debilidad o ausencia de ligas de consumidores

La falta de intervención de la comunidad contribuye a la permanencia de situaciones negligentes que reflejan el poco compromiso por parte de las autoridades del Estado para establecer el control de los riesgos. Una evidencia de ello es la preocupación actual por los controles de los productos de exportación para dar cumplimiento con los estándares de los mercados internacionales más que por la propia salud de la población.

Poca cobertura de programas de capacitación, falta de continuidad y seguimiento a los procesos y desintegración por parte de las entidades ejecutoras de los mismos

Las tareas de capacitación deben responder a las necesidades de las comunidades y emplear estrategias y metodologías de acuerdo a la población meta de las mismas. Los objetivos del sector salud son diferentes a los del sector agrícola y a los de la industria, y ante esta diversidad de mensajes se presenta confusión y

distorsión de los mismos. Por otro lado existen altas exigencias de los mercados.

Aunque en la actualidad existe un mayor apoyo a la producción orgánica, todavía se observa un desequilibrio entre la producción ecológica y la convencional con agroquímicos por la falta de promoción y de incentivos en la primera; además, el valor agregado de los productos orgánicos no es reconocido ni por los comerciantes ni por los consumidores.

Disposición de envases y desechos de plaguicidas

La industria tiene programas de recolección de envases tan sólo en las grandes ciudades lo que está generando un grave problema de contaminación ambiental en zonas donde el acceso dificulta y encarece el costo para la recolección. La población no tiene información sobre la disposición adecuada, acudiendo generalmente a medidas mucho más riesgosas para la salud que los mismos plaguicidas, por ejemplo la reutilización de los envases para almacenar agua y alimentos, la quema a campo abierto, o la eliminación en las fuentes de agua, entre otros.

Medidas de seguridad ocupacional

La gran mayoría de la población expuesta a plaguicidas son trabajadores a cuenta propia o por contratos de tiempo limitado, ellos no usan las medidas de protección adecuada, por una parte porque no reconocen el riesgo y por otra por la existencia de barreras de acceso económico a los elementos de protección personal. Adicionalmente los productores de estos equipos no tienen en cuenta las necesidades individuales y las condiciones ambientales propias de cada región, como la temperatura y la humedad, ocasionando incomodidad cuando son usados. El uso de equipos de aplicación en mal estado, modificados técnicamente o diseñados de forma casera aumenta el riesgo de prácticas inseguras.

Acceso a los servicios de salud, creencias y factores culturales externos

La mayor parte de los agricultores no están afiliados a un sistema de seguridad social, por lo que existen deficiencias en el acceso de este importante grupo de

trabajadores a los servicios de salud y a los programas de prevención en salud ocupacional. Asimismo es frecuente la adopción de medidas empíricas para tratar los signos y síntomas de una intoxicación, la subvaloración del riesgo y la exposición rutinaria de poblaciones vulnerables como niños, ancianos, personas enfermas y mujeres embarazadas o en estado de lactancia.

La tradición y la transmisión de conocimientos erróneos al interior de la familia y de vecino a vecino favorecen la permanencia de prácticas inadecuadas que ponen en riesgo a toda una colectividad, donde es más difícil realizar las medidas de intervención porque subyacen creencias muy arraigadas.

Al mismo tiempo los plaguicidas son también utilizados en nuestro país para el control de enfermedades transmitidas por vectores como la malaria, dengue, fiebre amarilla y chagas. Si bien se usa estos productos en menor cantidad en comparación con el uso agrícola, no deja de representar un problema en salud debido a las deficiencias en la gestión de su uso y manejo.

Efectos adversos al medio ambiente

La crisis para la vida en el planeta, como consecuencia de la degradación ambiental es uno de los fenómenos sociales más importantes de fin de siglo que caracterizan, asombran y en algunos casos, abruman a la humanidad. Uno de los hechos más trascendentales y significativos de la historia de la humanidad ha sido el desarrollo científico y tecnológico alcanzado por el ser humano, en la lucha por dominar la materia y los fenómenos físicos del universo que han puesto por primera vez en sus manos la posibilidad de alterar los equilibrios ecológicos del planeta de manera global.

Se han descubierto técnicas para producir incontables moléculas extrañas en la naturaleza y al terminar el siglo, se encontraban en el mercado a gran escala más de 100.000 sustancias químicas. Tal como ha venido sucediendo, cada año se seguirán incorporan-

do muchas nuevas a la larga lista. De ellas, y sin lugar a duda, uno de los problemas más grandes generado durante el pasado siglo, han sido los plaguicidas sintéticos, los cuales, a partir del desarrollo de su industria en la década de 1940 han representado durante más de 60 años la base fundamental del combate de las plagas.

Además de los efectos nocivos en los humanos, los plaguicidas ocasionan daños al ambiente, animales y alimentos. De acuerdo al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, cuando se aplican plaguicidas a los cultivos, sólo el 41% llega al cultivo, 5% llega al insecto y el resto (54%), se distribuye en el medio ambiente contaminando suelo, agua, alimentos y afectando la biodiversidad¹⁰.

Cuando se aplica un plaguicida a una planta, este se deposita en forma de aerosol o polvo y cae al suelo, o también puede permanecer en el aire y viajar kilómetros a la deriva con el viento antes de caer al suelo. Es por esa razón que se han encontrado plaguicidas en lugares donde nunca se usaron.

Como cualquier compuesto químico, los plaguicidas, dependiendo de su estructura y factores ambientales, pueden permanecer con la misma composición que tenían al momento de ser aplicados (*Organoclorados*) o degradarse en sustancias menos tóxicas o en sustancias más tóxicas.



Contaminación del suelo
Fuente: FLAGBOL

¹⁰ Henao S. Plaguicidas y salud en la región de las Américas. Semana Argentina de la Salud y Seguridad en el trabajo.

Los plaguicidas que persisten después de su aplicación son denominados residuos y pueden permanecer por días o meses en las hojas de las plantas y años en suelos y sedimentos de los ríos. Los residuos de las hojas y del suelo pueden ser lavados y arrastrados por la lluvia largas distancias alcanzando fuentes de agua, afectando la biodiversidad, disminuyendo la capacidad de descomposición de la materia orgánica, modificando la estructura y favoreciendo la erosión.

El uso continuo de plaguicidas puede provocar el surgimiento de nuevas plagas ya que la aplicación de un insecticida de amplio espectro no sólo mata plagas, sino también mata insectos benéficos que controlan de manera natural a otros insectos plaga. Por otro lado, se puede provocar la resistencia de plagas dando lugar a que las mismas sobrevivan a dosis que antes las eliminaban.

Referencias bibliográficas

- [1] **Arbelaez M.** *Vigilancia sanitaria de plaguicidas: Experiencia de PLAGSALUD en Centroamérica.* 2004 Washington DC. OPS.
- [2] **Cervantes M. Henao G. Morales L. Varona M. Condarco G. Huici O.** 2006, *Fortalecimiento de la vigilancia en salud pública de los plaguicidas.* OPS/OMS. La Paz.
- [3] **Henao S.** *Plaguicidas y salud en la región de las Américas.* 2004. Semana Argentina de la Salud y Seguridad en el Trabajo. Buenos Aires.
- [4] **INCAP PLAGSALUD ECO UNED** 1999. *Diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas.* San José de Costa Rica.
- [5] **OPS/OMS** *Plaguicidas y salud en las Américas.* 1993, OPS Serie ambiental. Washington DC.
- [6] **Reigart R. Roberts J.** 1999. *Reconocimiento y manejo de los envenenamientos por plaguicidas.* 5° Ed. EPA Washington.
- [7] **Santibañez T.** 2005. Presentación Inventario de plaguicidas obsoletos en Bolivia. FAO.

Sitios web consultados:

- [1] www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/cursotoxi.html
- [2] <http://senasag.server262.com/Registro> de empresas y productos a nivel nacional y distrital