

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO SEGURO DE LOS PLAGUICIDAS

Costa Rica, al igual que en muchos otros países con una actividad agrícola importante, el consumo de plaguicidas ha ido aumentando en las últimas décadas, con el afán de mejorar la tecnología agrícola e incrementar la producción.

Durante muchos años, el combate químico de plagas ha ayudado al hombre a proteger sus cosechas. Sin embargo, paradójicamente, cada año se deben ser aplicadas dosis mayores de los plaguicidas para mantener el rendimiento de los cultivos.

Hoy en día, se puede calificar de masivo el uso de plaguicidas por parte de los agricultores, quienes han llegado a depender caso totalmente de estos compuestos. Este uso intensivo de plaguicidas está produciendo efectos negativos a nivel económico, agrícola, ambiental y en la salud (Hilje *et al.*, 1987). A pesar de esto, en Costa Rica en 1987 se importaron **8,7 millones de kilogramos de plaguicidas**, correspondientes a un valor de 42,4 millones de dólares (Castillo *et al.*, 1989).

En marzo de 1989, en el Departamento de Abonos y Plaguicidas del MAG, (DAP) estaban registrados ciento noventa y nueve ingredientes activos, correspondientes a ochocientos cincuenta y seis presentaciones comerciales distintas. Muchos de estos productos **afectan la salud y el ambiente a corto y largo plazo**; sin embargo, en el DAP solamente seis plaguicidas: el heptacloro, MAFA, arseniato de plomo, clordano, clordano más pentaclorofenol y endrín son **de venta restringida, por lo que sólo pueden adquirirse con la receta de un ingeniero agrónomo** y doce son prohibidos para su importación, comercialización y uso: **los plaguicidas mercuriales, 2, 4, 5 - T, DDT, aldrín, dieldrín, toxafeno, clordecone, DBCP, etilendribromuro, dinoseb, nitrofén y captafol** (Castillo *et al.*, 1989).

Las consecuencias económicas negativas, las cuales pueden ser divididas en costos directos e indirectos, están estrechamente relacionadas con el efecto de los plaguicidas en la salud, el ambiente y la agricultura.

Anualmente, la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) atiende un promedio de cuatrocientas setenta y un hospitalizaciones debidas a intoxicaciones con plaguicidas; sin embargo, el número real de intoxicaciones es muchísimo mayor (Wesseling *et al.*, 1989). Cientos de trabajadores bananeros de la zona Atlántica han resultado estériles por exposición al DBCP (Ramírez y Ramírez, 1980). Además, **diariamente muchos plaguicidas son consumidos en los alimentos, en forma de residuos, por toda la población**, y algunos de ellos, se acumulan en el organismo humano. En estudios realizados en Costa Rica por Barquero y Constenla (1986), Umaña y Constenla (1984), y Barquero y Thiel (1985) se han detectado residuos de plaguicidas organoclorados en grasa y leche materna, los cuales son cancerígenos, en cantidades que están entre las más altas del mundo.

El uso intensivo, extensivo e irracional de los plaguicidas conlleva consecuencias negativas sobre el ambiente debidas a la utilización de sobredosis, las aplicaciones innecesarias, la aplicación en condiciones climáticas inadecuadas, las aplicaciones domésticas y organismos acuáticos, el deshecho inadecuado de envases y sobrantes de plaguicidas, el lavado de equipo de aplicación en ríos u otras áreas no apropiadas, lo cual ocasiona la contaminación directa o indirecta de los diferentes componentes ambientales con efectos a corto y largo plazo.

Los daños ambientales más evidentes son los **efectos agudos en la fauna**, que ocurren inmediatamente después del contacto con un plaguicida, y que pueden consistir en mortalidad masiva de organismos o intoxicación severa, como por ejemplo, la presencia de abejas muertas en un campo recién fumigado o la mortalidad de peces o camarones en un río después de que se lavó allí equipo de aplicación.

Los efectos a largo plazo ocurren debido a la exposición continua de los organismos a cantidades pequeñas de plaguicidas; pero estos casos son más difíciles de relacionar y requieren estudios sofisticados y análisis de laboratorio (Castillo y Wesseling, 1987). Los efectos a largo plazo pueden determinar, incluso, la supervivencia de una especie. Tienen mucha relación con la contaminación de aguas, suelos y alimentos con plaguicidas y con la persistencia de estos en el ambiente. En un estudio realizado por Hidalgo, (1986) se encontraron niveles altos de plaguicidas organoclorados, como el DDT, en los huevos de ocho especies de aves que anidan en Isla de Pájaros, Guanacaste, y al igual que en otros países, se determinó que el grosor de la cáscara de los huevos disminuye conforme aumenta la cantidad de residuos de este insecticida en el huevo.

Los plaguicidas, en general, **han causado una ruptura del equilibrio ambiental**, lo que **ha propiciado la destrucción de los mecanismos de combate natural de las plagas y la aparición de nuevas plagas**. Deben mencionarse también los efectos de los plaguicidas a nivel agrícola, tales como el fenómeno de resistencia de plagas, fitotoxicidad en los cultivos y esterilización de suelos.

Por el **peligro que representan los plaguicidas para la vida** es necesario conocer las normas básicas de su manejo seguro. Este capítulo está dirigido a todas aquellas personas que trabajan con plaguicidas y **tiene como objetivo contribuir al uso más adecuado de ellos**; incluye **normas y recomendaciones** relacionadas con la compra, el transporte, el almacenaje, la mezcla, la aplicación y la eliminación de envases y residuos, las cuales podrían ayudar a reducir los riesgos de intoxicación y daños en el ambiente.

IDENTIFICACION DE LA PLAGA Y SELECCION DE LOS

METODOS DE COMBATE

Una **plaga** es **cualquier organismo que afecte económicamente los cultivos o que dañe la salud humana o la de los animales**. Pueden alcanzar la categoría de plaga, los insectos, las hierbas, los hongos, los nematodos, los ácaros, las aves, las bacterias y los virus, entre otros. No todo organismo presente en un cultivo es una plaga; por el contrario, existen muchos que son benéficos al hombre, en forma directa o indirecta, como las abejas que producen miel y cera o como los enemigos naturales de las plagas que ejercen un combate natural de ellas.

Un plaguicida, muchas veces, destruye no sólo a la plaga sino también a sus enemigos naturales y a otros seres vivos presentes en el cultivo. Además, los sobrevivientes de la plaga, a veces, pueden recobrar una agresividad mayor después de la aplicación, ya que debido a los procesos selección natural van adquiriendo resistencia a que el cultivo es un alimento ilimitado para ellos y a que no existe quien los destruya, por otra parte; además, puede ocurrir la aparición de plagas secundarias.

Antes de aplicar un plaguicida, se deben considerar siempre **métodos alternativos** para el combate y prevención de plagas, tales como: **técnicas de policultivos, rotación de cultivos, buena preparación del terreno, uso de semilla sana y variedades resistentes a ciertas plagas, cultivos trampa, plantas repelentes, deshierba manual, uso de trampas mecánicas, plaguicidas naturales, eliminación de desechos poscosecha y combate biológico**. Estos métodos pueden ayudar a mantener la plaga en bajas poblaciones y reducir los costos de producción; además, no afectan la salud ni contaminan el ambiente.

Antes de decidir utilizar un plaguicida, es conveniente **realizar un muestreo o hacer observaciones en el cultivo**, para estimar si un organismo determinado ha llegado a una densidad de población que perjudica económicamente al agricultor, denominado nivel económico de daño, y con base en ello **seleccionar los métodos de combate**.

El nivel económico de daño representa la densidad de población de la plaga a la cual deben ser aplicadas medidas de combate, para que los costos de producción no superen a las ganancias. (Hilje *et al.*, 1987).

Este nivel ha sido determinado para muchas plagas.

Los muestreos se deben hacer en diferentes partes de la planta y del cultivo, a intervalos semanales. Un ejemplo de método de muestreo es el utilizado en la zona norte de Cartago para evaluar el nivel económico de daño de la polilla de la papa. En la etapa de galones plásticos que contienen agua con jabón, es colocado un taponcito impregnado del olor de la hembra de la polilla (feromona); cuando el macho huele este olor, se acerca y cae en el agua jabonosa. Semanalmente, se cuenta el número de machos colectados y con este número se calcula la densidad de población de la plaga, la cual es expresada como el número promedio de polillas por planta o por metro de surco y se procede a compararlo con los umbrales económicos publicados, que en el caso de la papa es de cien adultos machos por trampa por semana (Rodríguez, 1988). Seguido a la identificación de la plaga, se debe determinar el método de combate más adecuado; si el escogido es el combate químico, la aplicación debe realizarse estrictamente en cuanto a dosis, insectos que combate, cultivo y período de espera antes de la cosecha o ingreso al cultivo, de acuerdo con las normas de seguridad establecidas.

COMPRA Y SELECCION DEL PLAGUICIDA

Cuando se va a adquirir un plaguicida, se debe escoger un producto adecuado contra la plaga a combatir, por lo que es recomendable consultar con un técnico o un ingeniero agrónomo. Lo ideal es comprar un plaguicida efectivo, de baja toxicidad y de poca persistencia en el ambiente.

La etiqueta debe ser leída **cuidadosamente** antes de comprar el plaguicida; ella **contiene información sobre los riesgos para las personas, los animales y el ambiente en general, así como la forma adecuada de utilizarlo.**

Se debe evitar comprar más cantidad de plaguicida que la necesaria, para reducir de esta manera la inversión económica y los riesgos de intoxicación y de contaminación ambiental.

SIMBOLOS DE TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS

La etiqueta del plaguicida debe indicar el grado de toxicidad aguda. El grado de toxicidad aguda se refiere a la capacidad del plaguicida para producir intoxicación durante o poco después de una única exposición.

El grado de toxicidad aguda está indicando en la etiqueta por una **banda de color intenso** y algunas advertencias. En el Cuadro 1 podemos observar cada una de las categorías de toxicidad.

Todos los plaguicidas son tóxicos para el hombre y los animales, pueden no sólo causar intoxicaciones agudas y la muerte, sino también **daños crónicos y efectos a largo plazo como cáncer, esterilidad, defectos de nacimiento, aberraciones en el sistema inmunológico y alteraciones a nivel de órganos vitales como el hígado, los riñones y el sistema nervioso.** Los símbolos de toxicidad que muestra la etiqueta no se refiere a estos daños crónicos, sino únicamente a la capacidad del plaguicida para producir una intoxicación aguda.

La clasificación de los plaguicidas en las **categorías de toxicidad que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS)**, se base actualmente en la **concentración del ingrediente activo** y el **estado físico del producto formulado**, lo que permite que plaguicidas anteriormente clasificados como altamente peligrosos (categorías I y II, bandas roja o amarilla) sean ubicados ahora en las categorías III o hasta IV (bandas azul y verde, mediana o ligeramente tóxicos, MAG, 1989). Por ejemplo, los nematocidas fenamifos (Nemacur) y etoprop (Mocap), famosos por la gran cantidad de intoxicaciones que han causado, debido a este sistema de clasificación de plaguicidas pasaron de banda roja a azul.

Cuadro 1. Categoría de toxicidad aguda, basadas en la cantidad aproximada de plaguicida necesaria para causar la muerte.

Categoría de toxicidad aguda	Color de la franja	Cantidad aproximada necesaria para matar a un hombre adulto
I. Extremadamente tóxico	Roja	De unas pocas gotas a una cucharadita
II. Altamente tóxico	Amarilla	De una cucharadita a una onza (30 ml)
III. Medianamente tóxico	Azul	De una onza (30 ml) a un vaso
IV. Ligeramente tóxico	Verde	De un vaso a un litro

TRANSPORTE DE PLAGUICIDAS

Los plaguicidas nunca se deben transportar junto con alimentos, juguetes, ropa o medicamentos ya que se corre el riesgo de causar intoxicaciones graves. Por ejemplo, en Colombia, frascos de metilparation se transportan junto con sacos de harina de trigo; durante el transporte, un frasco se quebró y se derramó sobre los sacos de harina, la cual fue utilizada para la elaboración de pan y distribuido en el pueblo. Muchas de las personas que lo consumieron se intoxicaron y a otras les causó la muerte (Programa de Plaguicidas, UNA). En Costa Rica, un niño que llevaba en su bulto escolar un envase de Baygon junto con un paquete de galletas, tuvo que ser hospitalizado por intoxicación luego de comer las galletas (Programa de Plaguicidas, UNA).

Los plaguicidas deben ser transportados bien amarrados, protegidos de la lluvia y en un compartimiento separado del chofer y de los pasajeros. Un ingeniero agrónomo que transportaba algunos envases de plaguicidas en la cabina de su carro, de Cervantes de Cartago, tuvo que ser atendido en el Servicios de Emergencia del Hospital de Cartago por inhalación de partículas de los plaguicidas que transportaba. En 1985, en Laurel de Corredores de Puntarenas, se derramó un galón de paraquat (Gramaxone) sobre uno de los pasajeros de un vehículo debido a un accidente de tránsito, **la cual falleció a consecuencias de la intoxicación con paraquat y no por el accidente** (Programa de Plaguicidas, UNA).

En caso de que haya necesidad de transportar un plaguicida a pie, en bicicleta o a caballo, es aconsejable envolver debidamente los envases en material impermeable y asegurarlos bien para disminuir los riesgos de derrame.

Durante **la carga o descarga de los plaguicidas**, es necesario usar **siempre guantes** y luego de colocarlos en el sitio de almacenaje, lavar bien el vehículo y las manos.

ALMACENAMIENTO DE PLAGUICIDAS

Los plaguicidas se deben almacenar en un lugar alejado de las actividades familiares, al cual se le deben colocar **rótulos de advertencia** que indiquen el peligro que corren las personas o animales que se acerquen a este sitio. **Lo ideal es una bodega con llave, que tenga buena ventilación, peso de cemento y techo en buen estado.** Esta bodega debe ser limpiada frecuentemente y los utensilios utilizados en su limpieza no deben ser usados en ningún otro lugar.

En caso de almacenar cantidades pequeñas de plaguicidas, se pueden colocar en una caja de madera con candado, en un lugar fuera de la casa y fuera del alcance de los niños y de los animales.

Los plaguicidas deben ser colocados en estantes o tarimas para protegerlos del contacto con el agua en caso de inundaciones o lluvia y según su **acción biocida**: herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas, etc.;

además no mezclarlos con los abonos. Los plaguicidas líquidos se almacenan debajo de las formulaciones sólidas para evitar contaminación por derrames.

Los plaguicidas nunca se deben almacenar en envases de alimentos, o al contrario alimentos en envases vacíos que contuvieron plaguicidas. Tampoco es conveniente transferir plaguicidas a envases sin la etiqueta respectiva. Un porcentaje alto de intoxicaciones laborales y accidentales con plaguicidas se deben al almacenamiento inadecuado de ellos (Wesseling *et al.*, 1988). Muchos trabajadores agrícolas, al llevar sus alimentos en envases de plaguicidas, ha ingerido por ejemplo paraquat (Gramaxone) en lugar de café, al confundir los envases. En Alajuela, los miembros de una familia se intoxicaron por comer arepas preparadas con triclorfon (Neguvón), debido a que este veneno estaba almacenado en un tarrito de polvo de hornear. Una señora de Cartago que había guardado un poco de herbicida en un frasquito en el botiquín del baño, hizo gárgaras con paraquat, con la creencia que era yodo. También son frecuentes las intoxicaciones en personas ebrias debido a que han ingerido plaguicidas almacenados en **envases de licor** o al confundir a el triclorfón (Neguvón) con bicarbonato de sodio.

El almacenamiento indebido también puede ser la causa de efectos o daños crónicos en familias enteras debido a la exposición a pequeñas cantidades de plaguicidas, lo cual aumenta los riesgos de los efectos a largo plazo, en la población expuesta; por ejemplo, en zonas bananeras es común la utilización de estañones del plaguicida cancerígeno clorotalonil (Bravo) como tanques de captación de agua potable y para el almacenamiento de granos básicos para el consumo humano.

ROPA Y EQUIPO DE PROTECCION

Con el fin de disminuir el riesgo de intoxicación, **el trabajador agrícola debe utilizar equipo protector durante la preparación de la mezcla, la aplicación de la solución cuando labora cerca del lugar de aplicación y al ingresar a un campo recién asperjado.**

Sin embargo, es una realidad que el uso de equipo de protección está aún poco difundido en nuestro país. De mil trescientas cuarenta y ocho casos de trabajadores agrícolas hospitalizados por intoxicación con plaguicidas, que el Programa de Plaguicidas de la UNA revisó entre 1980 y 1986, 81,4 % no usó ningún equipo de protección, mientras que el resto lo utilizó en forma parcial y sólo en doce casos, el intoxicado mencionó que usaba equipo de protección completo (Wesseling *et al.*, 1988).

En los casos de intoxicaciones con plaguicida **la vía principal de entrada** es la **dérmica**. sin embargo, las intoxicaciones que ocurren durante el desempeño del trabajo, también pueden ocurrir por la inhalación de gases y partículas, por **vía oral y a través de los ojos**. Por esta razón, el equipo de protección deba abarcar la piel, la nariz, la boca y los ojos. El equipo básico comprende: **camisa de manga larga y pantalones largos por fuera de las botas, guantes de hule sin forro, botas de hule sin forro, sombrero de ala ancha, delantal impermeable (para la mezcla del plaguicida), anteojos o escudo protector para la cara y una mascarilla con filtro.**

La ropa y el equipo de protección deben estar limpios y en perfecto estado; los filtros de la mascarilla deben cambiarse inmediatamente al detectar olor a plaguicidas y los anteojos y las mascarillas se deben ajustar bien a la cara.

El equipo de protección no se debe almacenar junto con los plaguicidas, principalmente porque el filtro de la mascarilla sigue absorbiendo partículas de plaguicida, al igual que las demás partes del equipo, lo cual aumenta los riesgos de sufrir una intoxicación aguda o sus efectos crónicos. Si no es posible guardarlos separados, deben ser introducidos en una envoltura plástica, herméticamente cerrada.

Es recomendable llevar al campo una muda adicional de ropa. En caso de derrame, la parte contaminada debe lavarse bien con agua y jabón y cambiar la ropa inmediatamente.

PREPARACION DE LA MEZCLA

El trabajo de diluir plaguicidas en agua u otros solventes es una de las tareas más peligrosas, debido a que **se trabaja con el veneno concentrado**. Durante la preparación de la mezcla, siempre se debe usar el equipo de protección completo.

Según estipula el Reglamento sobre Registro, Uso y Control de Plaguicidas Agrícolas y Coadyuvantes (Decreto N° 17557-MAG-S-TSS), la etiqueta del plaguicida debe ser leída cuidadosamente antes de preparar la mezcla observando el grado de toxicidad, la forma correcta de mezclarlo y los primeros auxilios en caso de intoxicación. Nunca se deben emplear dosis mayores que la recomendada en la etiqueta, con lo cual se reduce el gasto económico, el riesgo de intoxicación y el daño al ambiente.

La mezcla debe ser realizada preferiblemente en compañía de otro trabajador debidamente protegido, en un lugar abierto, ventilado pero no ventoso. No se debe fumar, comer o beber cuando se manipulan plaguicidas, tampoco se deben llevar las manos a los ojos o a la boca. Nunca se debe permitir la presencia de personas sin equipo de protección, niños o animales.

Es importante tener a mano agua limpia y jabón. En caso de salpicaduras o derrames en el cuerpo, debe quitarse la ropa contaminada y lavarse la parte afectada durante diez minutos. En caso de que el plaguicida caiga en los ojos, se deben lavar con un chorrito liviano de agua durante quince minutos, luego se debe acudir al médico.

Es sumamente peligroso un plaguicida de un recipiente a otro con la boca. En la Medicatura Forense hay registrado el caso de un bodeguero de una distribuidora de agroquímico que murió después de vaciar paraquat de un recipiente a otro sifoneando (Wesseling *et al.*, 1988).

Evite siempre derrames de plaguicidas en el lugar de la mezcla. Si algo se derrama sobre el piso, cúbralo con tierra o aserrín y deseche estos elementos según indica la etiqueta. En Chomes de Puntarenas de 1984, ocurrió un grave accidente por no cumplir con esta norma; el derrame de un estañón de plaguicida de una compañía formuladora, causó la muerte de miles de peces y camarones en el río Lagarto (Castillo y Wesseling, 1987).

APLICACION DE PLAGUICIDAS

Antes de aplicar cualquier plaguicida, se debe consultar la etiqueta, ya que es de gran importancia para la salud del agricultor y la de los consumidores del producto agrícola, respetar el intervalo obligatorio entre la última aplicación y el día de la cosecha, la forma correcta para aplicarlo y todos los cuidados mencionados anteriormente.

El plaguicida debe ser aplicado en compañía de otra persona totalmente protegida y mayor de edad, ya que por ley, es prohibido que niños o jóvenes menores de 18 años trabajen con plaguicidas. Es preferible realizar la aplicación en horas de la mañana, cuando la temperatura ambiental es menor de 30°C; de esta manera, el calor no impide el uso del equipo de protección y se reduce la probabilidad de una intoxicación.

Antes de proceder a la aplicación del plaguicida, se debe constatar que el equipo se encuentra en buen estado y no presente derrames; si la boquilla de la bomba está atascada, se puede utilizar un palito desechable para limpiarla.

Un plaguicida nunca se debe aplicar cuando haya viento fuerte o lluvia, en zonas cercanas a pozos, arroyos, ríos o lagos, ni en áreas habitadas; son muchos los casos de intoxicaciones y contaminación ambiental que se

conocen por estas causas (Castillo y Wesseling, 1987).

No se debe trabajar **más de cuatro horas seguidas** en la aplicación de plaguicidas. El riesgo de una intoxicación se reduce al disminuir las hojas de exposición.

Cuando se aplican estos productos en el suelo, las mangas de la camisa deben estar sobre los guantes; si se aplican hacia arriba (árboles, enredaderas, ...) las mangas deben estar dentro de los guantes. No se debe comer, beber o fumar o ir al servicio sin antes lavar las manos y la cara con agua y jabón.

Al concluir la aplicación de plaguicidas, se deben lavar siempre y abundantemente las manos y cara con agua y jabón.

En áreas recién fumigadas con plaguicidas, se deben colocar **rótulos o avisos de precaución** para evitar la entrada de personas no protegidas.

La persona que sufre contaminación con plaguicida en alguna parte de su cuerpo debe lavar cuidadosamente la parte afectada con agua y jabón y cambiar su ropa. Si el químico cayó en la cara, se debe suspender el trabajo, lavarse adecuadamente y acudir al médico.

En caso de síntomas de intoxicación como: dolor de cabeza, mareo, malestar en el pecho, ganas de vomitar, vista nublada, diarrea, dolor de estómago, sudor, calambres, vómitos, secreciones por la boca y nariz, parálisis, dificultad para respirar o convulsiones, se debe acudir al médico, clínica u hospital más cercano. Cualquier síntoma o molestia en una persona expuesta a plaguicidas puede significar una intoxicación.

El equipo de aplicación debe ser lavado en un lugar donde no contamine aguas, animales o personas. En 1983, en Sardinal de Carrillo, las aguas del río fueron contaminadas por alguien que lavó su equipo; miles de peces y camarones resultaron muertos y varias personas intoxicadas por consumir estos animales contaminados (Castillo y Wesseling, 1987).

DESTRUCCION Y ELIMINACION DE LOS ENVASES DE PLAGUICIDAS

En las etiquetas de estos productos vienen instrucciones respecto a la destrucción y eliminación de envases y sobrantes.

Los sobrantes de plaguicidas que van a ser utilizados posteriormente deben ser guardados en su envase original o en un envase con etiqueta y bajo llave.

Los **envases que se desechan deben ser enterrados en huecos** de 1,5 m de profundidad por 1,5 m de diámetro para lo cual, los recipientes deben quebrarse o perforarse antes de enterrarlos. El hueco debe estar alejado de las fuentes de agua y debe ubicarse en una zona donde no hayan problemas con las inundaciones.

El fondo debe ser cubierto con una capa de cal, encima de ella se puede colocar una capa de envases, seguida por una de desechos orgánicos (boñiga, cuita de gallina y desechos de cosecha y otros). Estas capas se alternan hasta llegar a un uso 15 cm de la superficie y se tapa con una capa de tierra, se cerca y se pone **un rótulo indicando que ahí se encuentran desechos tóxicos**.

Los envases de papel deben ser quemados, por una persona debidamente protegida, en huecos abiertos y en zonas alejadas de las personas; el hueco debe ser cubierto con tierra al concluir la quema. Los filtros de la mascarilla pueden ser desechados en la misma forma.

Se debe tomar conciencia sobre la dificultad para eliminar restos de plaguicidas muy persistentes en el ambiente, que pueden mantener sus efectos tóxicos por largo tiempo. Debido a su persistencia, es el riesgo de que lleguen a contaminar aguas subterráneas es mayor, donde pueden permanecer con mucho tiempo a

veces hasta por decenios de años.

Higiene personal

Concluido el día de trabajo con plaguicidas y lo más pronto posible, siempre se debe tomar un baño completo con abundante agua y jabón, dando mayor atención al lavado del pelo y el área debajo de las uñas.

La ropa usada durante la aplicación, se debe lavar separada del resto de la familia y utilizando guantes, detergentes, blanqueador y preferiblemente con agua caliente.

Es conveniente que el agua que sale del lavado de esta ropa sea desviada hacia un hueco de deshecho, con las características de los utilizados para desechar los envases.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BARQUERO, M.; CONSTENLA, M. 1986. Residuos de plaguicidas organoclorados en tejido adiposo en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical (C.R.)* 34(1): 7-12.

BARQUERO, M.; THIEL, R, 1985. Residuos de DDT y sus metabolitos en grasa humana en el Valle Central de Costa Rica. *Ciencias y Tecnología (C.R.)* 9 (1,2).

CASTILLO, L.; WESSELING, C. 1987. Diagnóstico de la problemática de los plaguicidas en Costa Rica. Heredia, C.R., Universidad Nacional. 30 p.

CASTILLO, L.; WESSELING, C; HIDALGO, S.; MORA; BRAVO, V. 1989. Diagnóstico sobre el uso e impacto de los plaguicidas en América Central: Informe de Costa Rica, San José, C.R., CSUCA. 250 p.

HIDALGO, C. 1986. Determinación de residuos de plaguicidas organoclorados en huevos de ocho especies de aves acuáticas que anidan en la Isla Pájaros, Guanacaste, Costa Rica. tesis MSc. San José, C.R., Universidad de Costa Rica.

HILJE, L.; CASTILLO, L; THRUPP, L. y WESSELING, C. 1987. El uso de plaguicidas en Costa Rica. San José, C.R., EUNED. 149 p.

RAMIREZ, A. L.; RAMIREZ, C.M. 1980. Esterilidad masculina causada por la exposición laboral al nematicida 1,2-dibromo 3-cloropropano. *Actas Médicas Costarricenses (C.R.)* 23(3): 219-222.

RODRIGUEZ, C.L. 1988. Manejo adecuado de las feromonas de la polilla del papa. San José, C.R., Ministerio de Agricultura y Ganadería. 13 p.

UMAÑA, V.; CONSTENLA, V. 1984. Determinación de plaguicidas organoclorados en leche materna en Costa Rica. *Revista Biología Tropical (C.R.)* 32(2): 233-239.

WESSELING, C.; CRUZ, E. DE LA; HIDALGO, C. 1988. Estudio epidemiológico de intoxicaciones con plaguicidas en Costa Rica. Heredia, C.R. Universidad Nacional. 162 p.

Tomado del libro: Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 1991

