

# **“Manual de Precauciones en el manejo de Plaguicidas**

**Ing. Agr. Mario Pauletti**  
**1999**

## **CONTENIDO**

1.-	<b>Introducción</b>	<b>3</b>
2.-	<b>Porque aparecen las plagas</b>	<b>4</b>
3.-	<b>A que se le denomina plaga</b>	<b>4</b>
4.-	<b>El nivel de daño económico</b>	<b>4</b>
5.-	<b>Formas de control de las plagas</b>	<b>5</b>
	5.1.- naturales:	
	5.2.- legales	
	5.3.- biológicos	
	5.4.- culturales o de manejo	
	5.5.- genéticos	
	5.6.- físicos	
	5.7.- químicos	
6.-	<b>Plaguicidas</b>	<b>6</b>
7.-	<b>Ventajas y desventajas de los plaguicidas</b>	<b>7</b>
8.-	<b>El registro de los plaguicidas</b>	<b>7</b>
9.-	<b>Presentación de los plaguicidas ( las formulaciones)</b>	<b>8</b>
	*formulaciones sólidas	
	*formulaciones líquidas	
	*formulaciones gaseosas	
10.-	<b>Donde se usan los plaguicidas</b>	<b>9</b>
11.-	<b>La toxicidad de los plaguicidas</b>	<b>10</b>
	<b>la toxicidad oral</b>	
	<b>tiempo de espera o de carencia</b>	
	<b>la toxicidad dérmica</b>	
	<b>la toxicidad por inhalación</b>	
	<b>toxicidad aguda</b>	
	<b>toxicidad crónica</b>	
12.-	<b>¿Cómo se mide la toxicidad de un plaguicida?</b>	<b>11</b>

13.-	<i>Peligrosidad versus toxicidad</i>	12
14.-	<i>Clasificación toxicológica</i>	13
15.-	<i>Riesgos toxicológicos</i>	15
16.-	<i>Precauciones en el manejo de los plaguicidas</i>	15
16.1.-	<i>Necesidad de la aplicación y ventajas económicas</i>	
16.2.-	<i>Selección del plaguicida</i>	
16.3.-	<i>Los plaguicidas y las abejas</i>	
16.4.-	<i>¿Cuándo se deben usar?</i>	
16.5.-	<i>Compra del plaguicida</i>	
16.6.-	<i>Leamos la etiqueta antes de comprarlo</i>	
16.7.-	<i>Transporte</i>	
16.8.-	<i>Si se derraman productos hay que:</i>	
16.9.-	<i>Precauciones del almacenaje</i>	
17.-	<i>Lectura de la etiqueta, estudiemos detenidamente la misma</i>	18
18.-	<i>¿Que nos indica la etiqueta?</i>	18
19.-	<i>Precauciones de empleo y destrucción de envases</i>	20
20.-	<i>Preparación del equipo pulverizador a usar</i>	20
21.-	<i>Equipos de medidas</i>	20
22.-	<i>Al realizar las medidas y mezclas</i>	21
23.-	<i>Cuidado durante el llenado de agua de los equipos</i>	22
24.-	<i>Durante la aplicación</i>	22
25.-	<i>Que hacer con los envases vacíos</i>	22
	<i>* ¿Cómo proceder?</i>	
	<i>*Depósito de envases vacíos</i>	
	<i>*Eliminación de envases vacíos</i>	
	<i>*Enterrado de los envases</i>	
26.-	<i>Cual es el equipo adecuado para usar en el campo</i>	25
27.-	<i>Las medidas de precaución aconsejadas son :</i>	26
28.-	<i>Primeros auxilios</i>	27
29.	<i>Resumen</i>	27
30.-	<i>Bibliografía consultada</i>	29

## **1.- INTRODUCCIÓN**

La moderna agricultura con sus actuales niveles de producción tiende a ser cada vez más competitiva por lo cual es necesaria la aplicación de plaguicidas que favorezcan los mayores rendimientos.

Pero las tecnologías que solo piensan en los aumentos de producción tienden a desaparecer gradualmente. Cada vez más se habla de la producción sustentable y del cuidado del medio ambiente para producir.

Todos los técnicos en primer lugar, los productores, los operarios, comerciantes, fabricantes y el sistema político deberíamos tener conciencia de los problemas medioambientales y de su preservación.

Debemos tener conciencia de las responsabilidades que a cada uno nos compete desde cada área de acción; se habla de pensar globalmente y actuar localmente, para ser efectivos y aportar cada uno de nosotros nuestro pequeño grano de arena.

## 2.- ¿PORQUE APARECEN LAS PLAGAS?

Las plagas aparecen por diferentes causas pero algunas de ellas son:

- introducción de la plaga sin sus enemigos naturales
- quiebre de la resistencia genética
- por el monocultivo, falta de rotaciones
- por cambios del medio ambiente
- por introducción de nuevos cultivos

## 3.- ¿A QUE SE LE DENOMINA PLAGA?

Plaga es todo ser vivo u organismo que causa daños económicos en la producción agropecuaria, es un concepto económico, está relacionado con el daño que nos produce.

El concepto de plaga al ser económico es cambiante, depende del cultivo, del año, de las variedades, de los cambios en las relaciones de precios. Los organismos vivos que causan daños económicos y son considerados plagas en la agricultura son diversos:

- malezas
- insectos
- hongos parásitos
- virus
- bacterias

## 4.- EL NIVEL DE DAÑO ECONÓMICO

En la naturaleza la densidad de población oscila alrededor de un promedio, estando sometida a factores biológicos y climáticos. Así tenemos que cuando se dan condiciones favorables de temperatura y humedad se producen los ataques de enfermedades foliares en el trigo; si estas condiciones no se dan, la enfermedad no se produce.

Este promedio o media de población (cantidad de individuos) se llama población general de equilibrio, la cual también puede variar con los cambios del medio ambiente.

Cuando la población de esta plaga supera un nivel mínimo estamos frente a un nivel de daño económico, que es el nivel por encima del cual los

costos de la aplicación más el producto a aplicar son menores que el daño que la plaga nos produce.

## **5.- FORMAS DE CONTROL DE LAS PLAGAS**

Las plagas se controlan de diferentes formas:

### **5.1.- naturales**

Es el control que ejerce la naturaleza, por cambios de temperatura, lluvias, sequías, etc. o por la acción de organismos vivos que actúan como enemigos naturales (ejemplo de estos son los pájaros que comen insectos, avispias que oviponen en los pulgones, hongos que atacan las lagartas, etc.).

### **5.2.- legales**

No permitiendo la entrada de plantas enfermas (ej. citrus), promoviendo la siembra en determinadas regiones, o como en el caso de Egipto donde se prohíbe regar el trébol de Alejandría más allá del 15 de mayo para evitar la primera generación de la lagarta del algodón (*Sopodpetera litoralis*).

Declarando plagas nacionales, obligando a su control.

### **5.3.- biológicos:**

Como el Baculovirus por ejemplo que controla la lagarta del girasol (*Bacillus thuringensis*). En Brasil por ejemplo se recomienda que los productores recojan lagartas de soja enfermas, licuándolas y guardándolas en la heladera para aplicarlas en la próxima siembra (el licuado de 6 a 10 lagartas es suficiente para controlar una hectárea).

### **5.4.- culturales o de manejo:**

Evitando sembrar en determinada época variedades susceptibles a enfermedades, o por ejemplo con las siembras tempranas de sorgo para evitar el ataque de la mosquita del sorgo.

### **5.5.- genéticos**

Por medio de plantas resistentes, siendo el método más usado en el control de enfermedades en trigo y otros cereales. Actualmente por medio de la ingeniería genética se están logrando plantas resistentes a lagartas del maíz,

por ejemplo al introducirle un gen de la bacteria del *Bacillus thuringensis* (son los maíces BT).

### **5.6.- físicos**

Existen varios métodos: un ejemplo es por medio de luz ultravioleta, la cual no solo sirve para controlar insectos sino como trampas de luz de manera de estudiar la evolución de las poblaciones y luego dar aviso a los agricultores sobre la aparición de plagas. Esto se usa en la Estación Experimental La Estanzuela para la lagarta del trigo, ya que las mariposas son atraídas por la luz y se recogen diariamente haciendo un conteo de las mismas. Se sabe que al cabo de varios días las lagartas estarán en los campos de trigo o cebada.

### **5.6.- químicos**

Es por medio del uso de plaguicidas; dado que es el método más usado y que además presenta mayores problemas desde el punto de vista de su manejo es al que más importancia le daremos.

## **6.- PLAGUICIDAS**

Son sustancias químicas que se usan para el:

- \* control de malezas en cultivos, praderas y frutales etc.
- \* control de enfermedades y plagas

Se trata de sustancias necesarias para la producción, ya que si no se usaran sería muy difícil producir a los niveles actuales, pero si no son usados adecuadamente puede ser peor el remedio que la enfermedad. Debemos recordar siempre que si bien son sustancias tóxicas para las plagas también lo son para los seres humanos, para la fauna y para los animales domésticos, pudiendo contaminar el medio ambiente.

Se estima que anualmente se pierde aproximadamente la tercera parte de las cosechas mundiales de alimentos por causa de plagas de diferentes tipos.

En nuestro país hace más de 50 años que se están usando estas sustancias, siendo el método casi exclusivo de combate de las plagas, aunque no debería serlo.

## 7.- VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS PLAGUICIDAS

Las *ventajas* que presentan los plaguicidas para el control de las plagas son:

- tienen efecto casi inmediato sobre la plaga
- causan una reducción de la población plaga (malezas, insectos u hongos)
- son fáciles de obtener para los usuarios
- el productor decide cuando lo aplica
- no requieren de equipos demasiado complicados para su aplicación

Las *desventajas* que tienen los plaguicidas químicos son:

- eliminación de enemigos naturales
- surgimiento de nuevas plagas
- eliminación de polinizadores
- creación por medio de la supervivencia de los más aptos, de resistencia a los plaguicidas
- intoxicación del aplicador o de los usuarios
- intoxicación de animales domésticos o silvestres
- intoxicación de consumidores (por los residuos)
- mayores costos de producción
- problemas comerciales, ya que cada día son más exigentes los países en cuanto a los residuos de tóxicos en los vegetales; además cada vez son más sofisticados los aparatos para medición de esos residuos tóxicos.

## 8.- EL REGISTRO DE LOS PLAGUICIDAS

Para asegurar que en el país no se utilicen productos altamente indeseables para la seguridad del medio ambiente y la población, es obligatorio su registro en una división del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca; estos productos, antes de ser autorizada su venta, se estudian en base a información de centros de investigación extranjeros y de bibliografía que suministran las propias empresas.

También son sometidos a una clasificación toxicológica, por medio de una comisión que está integrada además por el CIAT (Centro de Investigación y Asistencia Toxicológica de la Facultad de Medicina del Uruguay), or-



ganismo especializado en el control y tratamiento de problemas de intoxicación.

## 9. PRESENTACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS (LAS FORMULACIONES)

Los tóxicos se presentan de diferentes formas, las cuales tienen por objeto:

- \* evitar fitotoxicidad
- \* favorecer su aplicación
- \* facilitar la penetración en el vegetal o en el organismo plaga
- \* hacerlos más atrayentes

Dentro de las formulaciones tenemos:

### *formulaciones sólidas*

- \* polvos : es el caso del azufre, que se usa para espolvorear, contra las arañuelas o el oidio
- \* los gránulos: los más comunes son los cebos tóxicos
- \* los gránulos dispersables, son más modernos y permiten un manejo más seguro del plaguicida, pues no hay salpicaduras y se evita el uso de envases ya que se presentan en envases fácilmente descartables
- \* dentro de éstos han aparecido últimamente las bolsitas hidrosolubles que se ponen tal cual vienen dentro del tanque, lo cual evita el contacto con el plaguicida y ya vienen en dosis para una hectárea o múltiplos
- \* polvos mojables que forman una suspensión en el agua; al principio activo se le agregan sustancias inertes que están cargadas eléctricamente en forma opuesta y al quedar suspendidas en el agua se repelen entre sí. También contienen adherentes que permiten su adherencia a las plantas evitando que escurran.

### *formulaciones líquidas*

- \* polvos solubles: que se disuelven en el agua
- \* concentrados emulsionables: a la sustancia activa se le agregan sustancias inertes emulsionantes que permiten la emulsión en el agua
- \* soluciones concentradas, la sustancia activa se disuelve en un deter-

minado solvente, el cual a su vez permite que se disuelva en otro (que puede ser gasoil). Estos se usan en las aplicaciones aéreas.

### *formulaciones gaseosas*

- \* las que se presentan como tabletas, pastillas o pellets
- \* líquidos
- \* gases licuados que se licúan dentro de una garrafa a presión y bajas temperaturas y que en contacto con el aire se transforman en gas.

## 10.- DONDE SE USAN LOS PLAGUICIDAS

En primer lugar aclaremos que los *plaguicidas no solo se usan en la agricultura*, sino que además tienen muchas otras aplicaciones, a saber:

### **A nivel doméstico**

A nivel doméstico tenemos diversos productos y usos; existen por ejemplo raticidas, productos para matar polillas, moscas y mosquitos .

También se usan en plantas ornamentales y en jardinería (estos productos en general son los mismos plaguicidas que se utilizan en la agricultura con diferentes concentraciones y diferente presentación).

**A nivel de salud pública** por ejemplo como piojicidas para los niños (sobre este tema volveremos más adelante).

**A nivel de veterinaria** también se usan plaguicidas con similares o iguales principios químicos que los usados en la agricultura para el control de bicheras y otros parásitos en los animales.

### **A nivel de la agricultura**

En la agricultura es donde :

- más se usan los plaguicidas
- más énfasis se hace en el cuidado del medio ambiente
- más personas están involucradas en las aplicaciones (desde los tractoristas, los que manipulan los productos hasta los banderas en las aplicaciones aéreas).

Se vuelve necesario repasar algunos conceptos relacionados con la toxicidad de los plaguicidas y las formas de cuidar estos aspectos.

## 11.- LA TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS

Si bien los plaguicidas son sustancias muy buenas para la producción agrícola son sumamente tóxicas. Se estima que en el mundo se producen por año 2:000.000 de intoxicaciones, y de ellas mueren el 2 %, o sea 40000 personas. Pero debemos tomar con pinzas estos datos ya que son los que se llegan a diagnosticar correctamente y muchas veces sólo se toman en cuenta las intoxicaciones agudas.

Pero además, la mayoría de las intoxicaciones se producen en los países en vías de desarrollo, ya que en los países industrializados para manejar plaguicidas es necesario tener un Brevet o licencia de aplicador, lo cual indica que la persona está capacitada para usar estos productos.

En nuestro país las intoxicaciones por plaguicidas ocupan el primer lugar con un 20 % del total de intoxicaciones, o sea que uno de cada 5 intoxicados es producto del mal uso de los plaguicidas.

La Organización Mundial de la Salud recomienda el uso de 5 niveles de toxicidad las cuales son un poco diferentes a las que se usan en Uruguay, ya que acá usamos 4; pero con la ventaja que se juntaron las clases 1 y 2 en la clase 1 con lo cual las precauciones son mayores.

El uso de clases de riesgos se basan principalmente en la toxicidad oral en rata ( la DL50 ).

Los plaguicidas afectan de diferentes formas al ser humano, penetrando al cuerpo desde diferentes vías: oral, dérmica y por inhalación.

### La toxicidad oral

Se produce cuando se ingiere el producto o cuando se ingieren alimentos contaminados con plaguicidas, lo cual ocurre por error, por no tenerse cuidado en los tiempos de espera o de carencia.

*Tiempo de espera o de carencia* es el tiempo necesario entre la última aplicación y el consumo del vegetal. Para la mayor parte de los plaguicidas este plazo es de 2 semanas, pero eso está aclarado en la etiqueta.

Los otros problemas de toxicidad oral se dan por no mantener los plaguicidas en sus envases originales o porque el vendedor lo fraccionó indebidamente (no se pueden fraccionar plaguicidas en cualquier comercio).

### La toxicidad dérmica

Es la que se produce por el contacto prolongado del plaguicida con la piel (recordemos que la piel es el tejido más extenso del ser humano y es por

donde más fácilmente entran los plaguicidas). Esto ocurre por manipular los plaguicidas sin las debidas precauciones, sin usar guantes o ropa protectora.

### **La toxicidad por inhalación**

Se produce por el uso de algunos plaguicidas (fumigantes tipo Photoxin) o por el manipuleo (destapar y reenvasar plaguicidas) en lugares cerrados.

**La toxicidad de los plaguicidas puede ser aguda o crónica; la toxicidad aguda** se produce por un contacto muy alto con el plaguicida o por la ingestión del mismo (se produce de una vez).

**La toxicidad crónica** (para mí es la más peligrosa) es la que se produce a través de los años cuando se ha mantenido permanente contacto con los plaguicidas, zafra tras zafra, sin las debidas precauciones.

Esta última es quizás la más importante, ya que la mayoría de las veces se producen efectos no específicos enmascarando los síntomas con otras enfermedades, por lo cual no son diagnosticados y resultan de difícil cura.

## **12.- AHORA BIEN**

### **¿COMO SE MIDE LA TOXICIDAD DE UN PLAGUICIDA?**

La toxicidad de un plaguicida se mide en base a la DL50 (la dosis letal 50) o sea la dosis mínima que es capaz de matar el 50 % de las ratas de laboratorio; y se expresa en miligramos por Kilo de Peso Vivo.

Para determinar la categoría toxicológica se tienen en cuenta las tres toxicidades, sobre datos del producto formulado. Cuando no se poseen datos se tiene en cuenta la toxicidad del principio activo.

#### ***¿Por qué tomar en cuenta el producto formulado ?***

- \* es porque los solventes y coadyuvantes que tiene el producto formulado pueden potenciar su acción toxicológica
- \* porque las diferentes formulaciones tienen efectos diferentes (ejemplo: los polvos en general son menos tóxicos que los líquidos) y
- \* los productos formulados tienen diferentes concentraciones.

### 13.- PELIGROSIDAD VERSUS TOXICIDAD

La toxicidad de un plaguicida es sólo un factor para medir su peligrosidad.

En la peligrosidad se evalúan además:

- \* las vías de penetración de un tóxico
- \* las dosis de aplicación
- \* el tipo de formulación
- \* rapidez de aparición de los síntomas
- \* si presenta efectos acumulativos y de toxificación dentro del organismo

Ejemplos de estos son los *clorados*, que en ciertas dosis son seguros en su aplicación, pero que se acumulan en las grasas del ser humano y de los animales domésticos. Así por ejemplo, animales que estén comiendo pastura tratada con un producto clorado, presentan acumulaciones del producto en su grasa o en la leche. Por esta razón se han prohibido en casi todo el mundo (aunque aun se sigan usando como piojicidas en los niños).

Otro aspecto sumamente importante es que los productos pueden tener *impurezas de fabricación* que los hacen muy peligrosos; ejemplo de esto son:

- \* el malation que puede tener una sustancia (el isomalation), el cual es mucho más tóxico que el malation o
- \* el 2-4-D amina que puede tener una sustancia (la dioxina), la cual es sumamente tóxica.

Por eso los productos de marcas reconocidas son más caros, porque las normas de calidad son más exigentes en el contenido de impurezas. Sobre todo los provenientes de países desarrollados donde las exigencias de calidad son muy altas.

Muchas veces los productores piensan primero en el precio y luego en la calidad, siendo que a veces las diferencias son mínimas al hacer el cálculo de la aplicación por hectárea.

## 14.- CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA

En base a este criterio se clasifican los plaguicidas en categorías toxicológicas:

### Categoría 1:

**Productos muy peligrosos, muy tóxicos**  
(ejemplos: NUVACRON, PHOTOXIN, LARVIN).

### Categoría 2:

**Productos de alta toxicidad.**  
Tenemos al conocido 2-4-D amina de uso muy frecuente por los agricultores y varios lagarticidas.

### Categoría 3:

**Productos de mediana toxicidad**  
como algunos herbicidas (MCPA, GLIFOSATO).

### Categoría 4:

**Productos de baja toxicidad,**  
como por ejemplo: LONTREL, GLEAN, ALLY.

Veamos en el siguiente cuadro, como se clasifican los plaguicidas:

Clase toxicológica	Palabra de advertencia	DL50 Oral	DL50 Dérmica	DL50 por inhalación en ppm por volumen	Observaciones
1	altamente tóxico	0 a 50	0 a 200	0 a 200	sólo bajo receta
2	muy tóxico	50 a 500	200 a 2.000	200 a 2.000	
3	medianamente tóxico	500 a 5.000	2.000 a 20.000	2.000 a 20.000	
4	poco tóxico	> de 5.000	> de 20.000	> de 20.000	

***No olvidemos que los productos de categoría 1 solo pueden ser vendidos bajo la receta de un Ingeniero Agrónomo quien evaluará :***

- \* si el aplicador tiene conocimientos adecuados para manejar el producto
- \* si ha leído la etiqueta
- \* si no se puede usar un producto de menor toxicidad.

## 15.- RIESGOS TOXICOLÓGICOS

El riesgo toxicológico se define como la probabilidad de que ocurra un efecto adverso; en el caso de los plaguicidas el riesgo es que ocurra una intoxicación en los seres humanos. ¿Cómo medimos el riesgo? :

$$\text{RIESGO} = \text{TOXICIDAD} \times \text{EXPOSICIÓN}$$

Debemos tener en cuenta que todas las actividades del ser humano tienen cierto grado de riesgo; el punto es tratar de minimizarlos y de conocerlos.

En el uso de los plaguicidas el riesgo está relacionado con la toxicidad del mismo y el tiempo de exposición.

Pero recordemos que *no existen elementos seguros o peligrosos sino formas seguras o riesgosas de usarlas*.

Por lo tanto la prevención de riesgos proviene de un correcto uso de los productos.

## 16.- PRECAUCIONES EN EL MANEJO DE LOS PLAGUICIDAS

### 16. 1.- Necesidad de la aplicación y ventajas económicas

Antes que nada debemos considerar la necesidad de la aplicación del plaguicida, para ello debemos contestarnos las siguientes preguntas:

- \* ¿es necesario aplicarlo?
- \* ¿no existen otros métodos más sencillos (culturales o biológicos) que se puedan aplicar ?
- \* ¿estamos frente a un problema que tiene consecuencias económicas?

Debemos también preguntarnos si estamos por debajo del *nivel de daño económico*, que es el nivel por encima del cual los costos del plaguicida

más su aplicación se verán compensados con la mejora en el rendimiento o en la calidad de la producción, lo cual redundará en un beneficio económico.

### **16. 2.- Selección del plaguicida**

- \* ¿es el producto más adecuado para lo que se necesita?
- \* ¿cuál es la ubicación de la plaga?
- \* ¿cuáles son los productos aconsejados?
- \* ¿es el producto más eficaz?
- \* ¿qué toxicidad tiene?
- \* ¿qué costo tiene por hectárea, es el método más económico?
- \* ¿qué peligros hay para el aplicador, otros trabajadores, el ganado y los animales domésticos; y que daño causa al medio ambiente?
- \* ¿hay peligro para la fauna silvestre y para las abejas?
- \* ¿puede haber problemas de deriva?
- \* ¿puede haber residuos tóxicos en las cosechas?
- \* ¿cuál es la dosis a usar?.

Estas preguntas las debe contestar un técnico, así como cuál es el medicamento que se necesita para una enfermedad. Esto es lo mismo, hay que preguntarse cuáles son las dosis, la dilución, la oportunidad de aplicación y su frecuencia. Una vez contestadas estas preguntas, debemos plantearnos:

- \* ¿cuales son los métodos más adecuados para su aplicación: equipos necesarios, cantidad de agua por hectárea, picos a usar, etc.?
- \* costo por unidad de superficie, ¿va a existir un retorno económico de la aplicación o sale más caro que el aumento de cosecha o de calidad de la misma?.

### **16.3.- Los plaguicidas y las abejas**

Todos sabemos de la importancia que tienen las abejas para la polinización de los cultivos, sabemos además que son fundamentales en la producción de frutas, de semillas de tréboles, Lotus y alfalfa, así como del girasol.

Pero es también una importante fuente de ingresos para los productores de miel, por lo cual se debe tener mucho cuidado con el uso de plaguicidas para evitar matar las abejas.

#### ***¿Que medidas podemos tomar?***

- \* avisar al apicultor cuando se van a usar productos tóxicos



- \* seleccionar productos no tóxicos para las abejas durante la floración de los cultivos
- \* aplicar en las primeras horas del día que es cuando hay menos actividad de las abejas
- \* evitar deriva de los productos hacia los colmenares
- \* tratar de realizar aplicaciones terrestres que son menos problemáticas para las abejas que las aéreas
- \* hacer los tratamientos cuando la deriva no sea excesiva
- \* leer cuidadosamente la etiqueta que nos dirá si presenta problemas o no para las abejas

#### **16.4.- ¿Cuándo se debe usar?**

Este dato debe ser proporcionado por el técnico o la etiqueta. Se debe conocer si hay algún momento del cultivo o de la plaga donde es más o menos adecuado y cuándo no usarlo (es frecuente que muchos insecticidas no se aconsejen cuando los frutales están en flor por ejemplo).

#### **16.5.- Compra del plaguicida**

Abastecerse con suficiente antelación del producto a usar, revisar los equipos necesarios para saber si están en condiciones de ser usados.

El abastecimiento con suficiente anticipación es a efectos de que no se pierda tiempo al momento de aplicación. Es importante comprar los productos donde sabemos que hay un respaldo profesional que nos va a asesorar en caso de cualquier duda y que va a atender nuestros reclamos.

Debemos asegurarnos que es el producto adecuado a usar; revisemos si es el producto que nos recomendaron; muchos errores se cometen por haber entendido mal cual era el producto a usar.

#### **16.6.- Leamos la etiqueta antes de comprarlo**

Los plaguicidas deben estar claramente etiquetados con los nombres comerciales y los comunes; se deben revisar las fechas de vencimiento, ya que si están vencidos su efectividad es menor.

No comprar los envases que estén deteriorados.

No comprar más de lo necesario, ya que así estaremos eliminando un problema de residuos.

#### **16.7.- Transporte**

El transporte debe ser de acuerdo a las reglamentaciones existentes; si

éstas no existen aquí tenemos algunas recomendaciones básicas:

- \* Separación entre los pasajeros, el ganado y las mercancías
- \* No transportar nada que pueda ser contaminado junto con los pesticidas
- \* Deben cargarse y descargarse con cuidado
- \* No ponerles cargas pesadas que pueden aplastarlos, ni tampoco dejarlos caer desde lo alto
- \* Cuidar que no hayan clavos u objetos punzantes que pudieran romper los envases y producir derrames
- \* No transportar plaguicidas sin etiquetas.

**16.8.- Si se derraman productos hay que:**

- \* mantener alejados a niños, personas y animales
- \* no fumar o emplear cerca del derrame antorchas para iluminar
- \* retirar los envases rotos y enterrarlos en un lugar seguro
- \* emplear tierra o aserrín, barriéndolo cuidadosamente y enterrar en un lugar que no contamine nada
- \* lavar a fondo todas las partes contaminadas del vehículo o piso del galpón, lejos de manantiales o de aguas
- \* usar ropas protectoras durante las operaciones de lavado
- \* si algún alimento ha resultado contaminado quemarlo o enterrar profundamente en el suelo.

**16.9.- Precauciones durante el almacenaje**

- \* leer la etiqueta para saber en que condiciones deben almacenarse
- \* no almacenar los productos plaguicidas junto con los alimentos o forrajes
- \* almacenar por separado los insecticidas de los herbicidas y dentro de éstos, los que son defoliantes de los que no lo son, para evitar contaminaciones cruzadas
- \* mantener los plaguicidas en sus envases originales y con las etiquetas originales
- \* almacenarlos lejos del alcance de los niños, personas no autorizadas, personas irresponsables, animales y surtidores de agua
- \* ponerlos en lugares separados y bajo llave
- \* que no reciban la luz del sol directamente, lejos del fuego
- \* hacer periódicamente inventarios de lo que tenemos y saber qué está vencido y qué no.

## 17.- LECTURA DE LA ETIQUETA, ESTUDIEMOS DETENIDAMENTE LA MISMA

Antes de usar cualquier plaguicida de uso agrícola, veterinario o doméstico debemos tomarnos el tiempo necesario para leer la etiqueta. Esto no nos lleva más de 15 minutos y nos ahorrará muchos problemas. *El tiempo en leer la etiqueta es la mejor inversión que haremos en el uso de los plaguicidas.*

No olvidemos que el desarrollo técnico de un plaguicida (toda la investigación hasta su puesta a punto para ser aplicado) tiene un costo de entre 12 y 15 millones de dólares y todos los resultados de la investigación son resumidos en la etiqueta.

Si el fabricante se tomó el trabajo de hacerla, nosotros debemos tomarnos el trabajo de leerla.

Si compramos una máquina lo lógico es que leamos el manual de como se usa. Para utilizar plaguicidas debería ser exactamente lo mismo.

## 18.- ¿QUE NOS INDICA LA ETIQUETA?

Encontraremos como usarlo: las dosis por hectárea o cada 100 litros de agua, que controla, las precauciones a tener, el tiempo de espera (o sea el tiempo entre la última aplicación y el consumo).

Qué es el plaguicida, cuándo conviene usarlo, qué cosas hacer en caso de intoxicación, el teléfono del Centro Toxicológico de la Facultad de Medicina, el manejo adecuado del producto, su escala de toxicidad, que efecto tiene sobre las abejas y los peces.

Veremos a continuación detalladamente que información nos brinda la etiqueta:

1. Junto al nombre esta indicado el **tipo de plaguicida** que es: insecticida, herbicida o fungicida.

2. Luego la **formulación**: si es un polvo mojable, si es un concentrado emulsionable, etc.

3. **Principio activo**. Vamos a ver el nombre técnico o genérico, con lo que conocemos los plaguicidas ejemplo 2-4 D amina y entre paréntesis el nombre químico que nos indica como está compuesto.

4. La **concentración** normalmente aparece expresada en peso y en volumen.

5. **Generalidades e instrucciones de uso:** nos indica que tipo de plaguicida es y cual es su uso más frecuente, así como su modo de acción (si es de contacto o su forma de acción).

6. **Modo de aplicación:** cual es la forma de aplicación más correcta.

7. **Época de aplicación:** si es necesaria la repetición, cuando es el momento más eficaz de su aplicación.

8. **Frecuencia de aplicaciones y tiempo de espera.** Esto último es de fundamental importancia en el manejo adecuado de los plaguicidas, ya que sabremos cuando debemos realizar la última aplicación antes de la cosecha y la venta del producto para consumo, sin que queden en él residuos tóxicos de los plaguicidas.

9. **Compatibilidad,** nos explica si es posible mezclarlo con otros productos.

10. **Precauciones:** se indica cual es el antídoto a dar en caso de intoxicación.

11. **Escala de toxicidad:** como vimos existen 4 clases las que indican el grado de peligrosidad del plaguicida .

12. **Que hacer en caso de intoxicación**

12 a.. Cuales son las **medidas a tomar de primeros auxilios**

12 b.. A quien consultar y el **teléfono del CIAT**

13. **Tabla de recomendaciones**

cultivo	plaga nombre común	plaga nombre científico	Dosis por cada 100 litros	Dosis por hectárea

**Método de aplicación:**

explica como hacerlo, si es necesario agregar coadyuvantes, con cuanta agua aplicar tanto en las aplicaciones terrestres como aéreas. Muchas veces viene explicitado el tipo de pico a usar.

## 19.- PRECAUCIONES DE EMPLEO Y DESTRUCCIÓN DE ENVASES

- que es lo que se debe evitar
- cual es el equipo necesario para su aplicación
- que otras precauciones tener
- que hacer con los envases vacíos
- cual es la toxicidad para las abejas y que hacer con ellas durante la aplicación

**Fecha de vencimiento-** Es sumamente importante saber si el producto está vencido y si es así reclamar al vendedor.

**Número de registro y contenido neto**

## 20.- PREPARACIÓN DEL EQUIPO PULVERIZADOR A USAR

Si bien no constituyen la única forma de aplicación de plaguicidas haremos algunas consideraciones sobre los equipos de pulverización, ya que son las formas más frecuentes de uso de los plaguicidas.

Antes de empezar con la aplicación debemos revisar bien el equipo:

- \* si no presenta pérdidas
- \* si las boquillas están en condiciones
- \* si son las más adecuadas
- \* si se ha limpiado correctamente; muchas veces quedan restos de otros plaguicidas y al comenzar a trabajar tenemos problemas (por ejemplo con los restos de Glifosato).

## 21.- EQUIPOS DE MEDIDAS

Para trabajar con plaguicidas es necesario medir correctamente las dosis a usar, la cantidad de agua a aplicar, la presión, etc. Es decir que se debe contar con un equipamiento básico para medir y manipular plaguicidas.

Es imprescindible tener:

- \* embudos
- \* filtros ( en caso de ser necesarios)
- \* recipientes con medidas ( jarras graduadas medidoras)

- \* baldes para las premezclas
- \* palo o paleta de madera para revolver las premezclas
- \* agua limpia para lavarnos
- \* recordar que estos recipientes solo podrán ser usados con este fin.

## 22.- AL REALIZAR LAS MEDIDAS Y MEZCLAS

Debemos usar las dosis adecuadas o aconsejadas por el técnico:

***Recordar que las dosis más elevadas no necesariamente producen mejor efecto que las dosis menores; pueden no ser eficaces y resultar inútiles los tratamientos.***

Cuando realizamos las mezclas o mediciones tengamos en cuenta:

- evitar el contacto con la piel
- si se produce contacto con la piel por salpicaduras lavarse bien con agua limpia. Si son los ojos los afectados lavarse con agua limpia durante 10 minutos por lo menos y luego recurrir al doctor
- no realizar las mediciones cerca de viviendas, o de animales
- mantener alejados a niños y animales
- tener cuidado de no contaminar las aguas de arroyos o donde puedan beber los animales (es frecuente que se saque agua de los bebederos para aplicar los plaguicidas y aquí debemos extremar las precauciones para que no se contamine a los animales)
- usar agua limpia ya que muchos plaguicidas disminuyen su actividad en contacto con impurezas de tierra o materia orgánica (lo cual por otra parte es deseable para evitar su acumulación en el medio ambiente)
- volcar LENTAMENTE LOS PRODUCTOS para evitar salpicaduras y derrames
- manejar los polvos cuidadosamente evitando su inhalación, usarlos con el viento de costado de forma que los polvos sean arrastrados en contra de nosotros
- cerrar bien los envases que no se utilizan más, dejándolos en sus envases originales (nunca reenvasarlos y menos en envases de bebidas o de comestibles)
- si lo que sobra es poco, hacer un pozo lejos de las casas y enterrarlo junto con los envases.

## 23.- CUIDADO DURANTE EL LLENADO DE AGUA DE LOS EQUIPOS

- \* evitar el retorno del agua del equipo hacia la fuente de agua (sea este un arroyo o un bebedero de animales)
- \* para esto revisar si la válvula de la máquina no pierde presión provocando que el agua retorne a las fuentes, contaminándolas

## 24.- DURANTE LA APLICACIÓN

- seguir estrictamente las indicaciones de la etiqueta
- usar solo las dosis recomendadas
- aplicarlos solamente para los destinos que indica la etiqueta; cualquier uso diferente puede traer problemas si no se está correctamente aconsejado por los propios técnicos de las empresas
- no combinar o mezclar plaguicidas sin el adecuado asesoramiento, ya que podemos variar mucho el efecto de los mismos (aumentándolos o disminuyéndolos)
- no aplicar cuando hay mucho viento y existen problemas de deriva
- evitar contaminar áreas que no necesitan ser tratadas
- no dejar tirados los restos de recipientes vacíos en el campo
- traer de vuelta al almacén o galpón donde se guardan los plaguicidas cada día

## 25.- ¿QUE HACER CON LOS ENVASES VACÍOS?

Este es uno de los problemas más grandes que se están presentando en la actualidad, si bien cada vez vienen más plaguicidas formulados como gránulos dispersables, que se disuelven directamente en el tanque, con lo cual lo que sobran son bolsas fácilmente destruibles.

Pero los envases vacíos son un problema, primero debemos efectuar el triple enjuague....

### 25.1.- Triple lavado de los envases vacíos

En un ensayo de laboratorio se comprobó que un envase de 20 litros puede contener hasta 60 c.c. de producto concentrado, por eso antes de cualquier destino final de los envases vacíos es necesario efectuar una buena eli-

minación de los restos de plaguicidas.

El triple lavado consiste en enjuagar tres veces el envase vacío.

### **¿Cómo proceder?**

1. al vaciar el envase en la abertura del tanque de la pulverizadora se deberá mantener en esta posición durante 30 segundos
  2. llenarlo de nuevo hasta 1/4 de su capacidad con agua, puede requerirse el agregado de un coadyuvante no iónico (tipo agral 90 o dusilán SP)
  3. cerrar de nuevo muy bien como para evitar perdidas
  4. agitar bien el envase durante 30 segundos (de arriba a abajo y de derecha a izquierda)
  5. retirar la tapa del envase y volcar el agua con los remanentes del producto en la boca de la pulverizadora. Mantenerlo durante 30 segundos
  6. repetir esta secuencia 2 veces más
  7. a continuación inutilizar los envases perforándolos con un objeto punzante
  8. si el bidón fuera más grande (por ejemplo de 200 litros, la operación es similar pero se vuelca el contenido en el envase utilizado para cargar el equipo, y la manera de agitarlo es haciéndolo rodar en el suelo).
- Pero siempre se debe llenar hasta 1/4 parte de agua para permitir un correcto enjuague
9. volcar el agua de los envases contaminados en el mismo tanque de la pulverizadora.

Con este procedimiento se elimina el 99 % del plaguicida, quedando los envases sin residuos.

Se debe utilizar para esta operación siempre agua de canillas o de cañerías. Nunca se utilizará agua de arroyo ni se lavarán los envases en los arroyos, sino se estarían contaminando sus aguas.

### **25.2.- Depósito de envases vacíos**

Los envases vacíos una vez escurridos y lavados deberán almacenarse en un lugar aislado, bien delimitado y cercado al cual solo tendrá acceso el personal autorizado.



Los envases vacíos deberán colocarse en contenedores especiales para su posterior eliminación.

De esta manera existirán contenedores para papel, para vidrios, para plásticos y para metal.

### **25.3.- Eliminación de envases vacíos**

Para la eliminación de envases vacíos lo ideal es que exista un servicio de eliminación de envases. Si no existiera esto entonces debemos proceder así:

1. quemar los envases de cartón o papel en un lugar abierto evitando que el humo vaya hacia las casas, depósitos o corrales
2. los envases de plástico se quemarán siguiendo las mismas instrucciones que los de papel o de cartón.
3. los envases de vidrio se deberán romper y enterrar en una fosa
4. los envases de metal se podrán llevar a una chatarrera donde serán reutilizados fundiéndolos con temperaturas mayores a 1200 grados centígrados, que destruyen las sustancias orgánicas. También pueden aplastarse y enterrarse en una fosa.

### **25.4.- Enterrado de los envases**

Para el enterrado deben seguirse las siguientes precauciones:

1. el área no debe ser propensa a inundaciones
2. debe estar alejada de las corrientes de agua o de las fuentes de agua potable
3. debe estar situada como mínimo unos 2 metros por encima de la capa de agua para evitar contaminación
4. la fosa debe ser lo suficientemente profunda para asegurar que los desechos no queden al descubierto
5. en terrenos arenosos debe ser recubierta por arcilla
6. se le debe agregar en todos los casos al menos 2 centímetros de cal
7. los desechos deben ubicarse en capas de 15 centímetros de profundidad intercalando desperdicios domésticos biodegradables o capas de abono orgánico para la degradación biológica de los residuos enterrados
8. luego cubrir la fosa con una capa final de 10 cm. de abono orgánico o estiércol y taparlo
9. el lugar debe estar correctamente identificado

El cuadro siguiente nos indica que hacer con cada tipo de envases:

recomendaciones	durante la aplicación	después de la aplicación		
tipo de envases	enjuague y limpieza inutilización	depósito en contenedores	eliminación	destino final
papel y cartón	NO	por tipo de envases	destrucción por fuego	cenizas y enterrado
plástico	SI	por tipo de envases	destrucción por fuego	cenizas y enterrado
vidrio	SI	por tipo de envases	rotura mecánica	enterrado
metálico	SI	por tipo de envases	rotura mecánica	enterrado y fundición

Una vez usados los envases se los debe destruir perforándolos y enterrándolos en un pozo adecuado.

Si se van a reutilizar se debe ser muy cuidadoso en su destino. Por ejemplo pueden servir llenos de arena como pesas para silos. Nunca deben ser usados para transportar agua u otros alimentos.

## 26.- CUAL ES EL EQUIPO ADECUADO PARA USAR EN EL CAMPO:

El equipo mínimo para ser usado en el campo consiste en:

- guantes de goma adecuados para ser usados con plaguicidas
- máscara adecuada (veremos cuales son)
- antiparras ( para evitar salpicaduras)
- mameluco o ropa usada solo para las aplicaciones
- sombrero o gorro
- lavar bien la ropa después de las aplicaciones

### *Cuales son las mascarillas adecuadas para ser usadas*

Esto normalmente debe ser recomendado por el técnico o está aclarado en la propia etiqueta.

Las mascarillas se clasifican de acuerdo a sus filtros, para lo cual se debe saber que productos se usan y cual es la mascarilla más adecuada para el mismo.

El uso de una mascarilla inadecuada es lo mismo que no usar nada, ya que de todas formas estaremos absorbiendo veneno.

## **27.- LAS MEDIDAS DE PRECAUCIÓN ACONSEJADAS SON:**

- usar equipo adecuado (ropa adecuada, guantes, mascarilla acorde al plaguicida a usar)
- quitarse la ropa y lavarse bien una vez finalizado el trabajo
- no limpiar nunca las boquillas de los equipos con la boca (esto puede hacerse muy bien usando un cepillo dental viejo)
- no fumar, ni comer, ni beber durante la aplicación
- no beber alcohol, antes y después de las aplicaciones ya que esto disminuye la sensibilidad y puede afectar a quien los aplica
- evitar la deriva de los productos hacia campos vecinos
- no entrar con animales a pastorear hasta cuando lo recomienden las especificaciones de uso del producto
- no consumir productos tratados antes del plazo de carencia o de espera
- destruir los envases vacíos
- no lavar los equipos en los cursos de agua
- conservar los productos en sus envases originales (el fraccionamiento y posterior venta de plaguicidas está prohibido en el país)
- abrir los envases de los plaguicidas con mucha precaución para evitar salpicaduras
- ante cualquier duda no realice la operación hasta estar seguro de que está haciendo las cosas correctamente. Si Ud. no cuida su salud nadie lo hará por usted.

### ***Lavar la ropa después de cada día de trabajo***

- \* Lavar la ropa después de cada día de trabajo debe formar parte de los hábitos que se deben adquirir
- \* Para esto deben existir facilidades en el lugar de trabajo
- \* No llevar a casa la ropa para su lavado
- \* El lavado debe incluir detergentes y cloro
- \* Los zapatos, cintos u otras prendas de cuero no se pueden desconta-

minar y por lo tanto habrá que eliminarlas. Por eso es que se recomiendan botas de goma.

## **28.- PRIMEROS AUXILIOS**

En todas las medidas que se tomen para auxiliar a un intoxicado se debe también proteger a la persona que está ayudando para evitar también su intoxicación.

Las medidas convencionales de primeros auxilios son:

- mantener despejadas las vías respiratorias
- respirar aire fresco y oxígeno
- quitar la ropa si está mojada con el tóxico
- lavar la piel con abundante agua y jabón
- solo provocar el vómito si la etiqueta lo aconseja y si la persona está despierta consciente
- si los contaminados son los ojos se los debe abrir con las puntas de los dedos y lavar las conjuntivas con abundante agua corriente por lo menos durante 15 minutos.

## **29.- RESUMEN**

- \* DEBEMOS CAPACITARNOS
- \* REDUCIR AL MÍNIMO LA EXPOSICIÓN
- \* UTILIZAR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
- \* CUIDAR LA HIGIENE PERSONAL LUEGO DE LAS APLICACIONES
- \* ENJUAGAR Y DESTRUIR ENVASES VACÍOS
- \* EVITAR EL REINGRESO A LOS CULTIVOS TRATADOS
- \* RESPETAR LOS TIEMPOS DE ESPERA O DE CARENCIA
- \* EVITAR LAS DERIVAS
- \* MANTENER LOS PRODUCTOS IDENTIFICADOS
- \* LEER SIEMPRE LA ETIQUETA ANTES DE USAR CUALQUIER PRODUCTO



***La agricultura y la protección de los cultivos tendrá que efectuarse más racionalmente para que las ventajas de los plaguicidas no se vean menoscabadas por un uso indiscriminado y negligente. Ahora es el tiempo de los profesionales, hay quienes piensan que se están desdibujando peligrosamente el sentido de responsabilidad de los técnicos. Todo esto podría ocasionar un desprestigio de la profesión. Para ganar esta batalla se necesita un arma casi excluyente, la participación, se impone un protagonismo activo. El peor fracaso sería no intentarlo ( Indelicato, L.C.).***



**30.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

- \*A.I.D Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V. Vorsicht beim Umgang mit Pflanzenbehandlungen und Schädlingsbekämpfungsmitteln Bonn 1980.
- \*Bayer Tratamiento de la intoxicación por plaguicidas - Guía para médicos Leverkusen 1994.
- \*Boroukovich, Ceima y Ferrazini -Banco de Seguros del Estado- Curso de control de pérdidas por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- \*Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten :Mehr Verantwortung im Pflanzenschutz 2. Auflage Bonn 1994.
- \*Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten : Gute fachliche Praxis im Pflanzenschutz.- 1998.
- \*Burguer, Mabel. Plaguicidas en medio ambiente criterios de riesgo Universidad de la República 1989 Montevideo.
- \*CASAFE.- Triple lavado de envases vacíos de productos fitosanitarios.
- \*CASAFE.- Recomendaciones para la eliminación de envases vacíos.
- \*Coop.- Agricultural Chemicals.- 1985 Product guide.
- \*Esso.- Plaguicidas agrícolas Toxicidad y Precauciones.
- \*Gifap.- Normas para el empleo seguro y eficaz de los plaguicidas .- Bruxellas 1983.
- \*Indelicato, Luis C. Prevención de riesgos de los productos fitosanitarios in Curso de aplicaciones de agroquímicos La Estanzuela 1997.
- \*Montes de Oca , Nahir -Plaguicidas; úselos pero con cuidado .- Folleto de divulgación de CAF.
- \*Sanidad Vegetal : Manual de trigo.
- \*Saskatchewan Agricultura ad.Food: Pesticidas.
- \*Selle.- Guía Shell de seguridad en el manejo de plaguicidas.- 1984.
- \*Umer.- Charla en el 6° festival Holando de CARDONA.
- \*Viñas, Eduardo.- Recomendaciones en el manejo de los plaguicidas y sus efectos sobre la apicultura.- Ministerio de Ganadería y Agricultura.- Dirección de servicios agronómicos.- Dirección de Sanidad Vegetal - Montevideo 1988.