

# **MANUAL TÉCNICO**

## **USO Y MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PIÑA**



Panamá, junio de 2000

### **INDICE**

#### INTRODUCCIÓN

#### 1. TÉCNICAS DE APLICACIÓN

- 1.1. *Espolvoreo*
- 1.2. *Pulverización y aspersion*
- 1.3. *Atomización*
- 1.4. *Nebulización*

#### 2. CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE APLICACIÓN

#### 3. EQUIPOS DE APLICACIÓN

3.1. *Pulverizadoras*

3.2. *Bomba manual de espalda*

3.3. *Atomizador radial*

3.4. *Equipos estacionarios*

3.5. *Equipos de arrastre, acople y montados al tractor*

3.6. *Granuladoras*

#### 4. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

4.1. *La aplicación de plaguicidas*

4.2. *Las boquillas*

4.2.1. *Boquillas de cono*

4.2.2. *Boquillas de abanico*

4.2.3. *Boquillas de abanico plano lateral*

4.2.4. *Mantenimiento de las boquillas*

#### 5. MANTENIMIENTO DIARIO DE CUALQUIER EQUIPO

#### 6. CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS

#### 7. USO Y MANEJO SEGURO DE LOS PLAGUICIDAS

#### 8. PRECAUCIONES

8.1. *Antes de la aplicación*

8.2. *La preparación de la mezcla del plaguicida*

8.3. *Medidas de precaución del aplicador*

8.4. *Momento oportuno de la aplicación*

8.5. *Selección de plaguicidas*

8.6. *Condiciones ambientales*

*8.7. El envase y la etiqueta*

*8.8. La ropa protectora*

## **INTRODUCCION**

En el mundo globalizado, donde el libre comercio nos hace ser competitivos, debemos cumplir con normas de carácter fito o zoosanitarias, para los productos agropecuarios, éstas son de carácter no arancelarias, que se aplican para proteger la producción agropecuaria y la salud de las personas, en los países que conforman en la Organización Mundial del Comercio (O.M.C.).

Las enfermedades, insectos y malezas afectan el buen desarrollo de los cultivos de exportación, por lo que el Manejo Integrado de Plagas (M.I.P.), en cada cultivo, establece una serie de prácticas tendientes a evitar o controlar el efecto negativo de éstos.

La aplicación de sustancias de origen químico o biológico llamadas plaguicidas, representan una opción para el productor chico o grande. Al momento de decidir el uso de las mismas se deben tener los criterios técnicos y prácticos para que los productos no sean rechazados en los puertos de llegada, debido a excesos en los límites máximos de residuos de plaguicidas o por ser portadores de plagas.

Los plaguicidas son aplicados con distintos tipos de equipos que van desde la bomba manual a la aspersión aérea.

En este folleto se recogen los aspectos de **USO Y MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PIÑA** que se trataron en el Seminario Taller sobre este tema, llevado a cabo en la Comunidad de Las Zanguengas, los días 21 y 22 de junio del 2000.

# **1. TECNICAS DE APLICACION**

La técnica prevista determina el equipo que se va a utilizar, siendo las de mayor uso las que se citan a continuación.

## **1.1. ESPOLVOREO**

Consiste en aplicar los plaguicidas en forma de polvo. Actualmente se usa poco, porque hay otros métodos más eficientes para realizar las aplicaciones.

## **1.2. PULVERIZACION Y ASPERSION**

Es la manera más común de aplicar los plaguicidas y consiste en poner un plaguicida en forma líquida y fraccionando el volumen en pequeñas gotas, que llevan el plaguicida en forma de solución, emulsión o suspensión.

La fase líquida generalmente es agua, pero puede ser también aceite o el plaguicida sin diluir, en estos casos es preparado especialmente para este fin.

Para usar otro medio de transporte del plaguicida, se debe tener muy en cuenta el equipo a usar y el tamaño de gotas deseadas.

El tamaño de las gotas de una pulverización depende de las características de la boquilla y de la presión del equipo de aplicación.

Las gotas pequeñas se obtienen con orificios pequeños y altas presiones. Estas gotas son en teoría las que pueden dar una mejor cobertura, pero existen límites prácticos para su pequeñez. Las gotas muy pequeñas son fácilmente arrastradas por el viento, hay mayor riesgo de intoxicación respiratoria o dérmica. Por otra parte, dependiendo de la temperatura, del aire y de la superficie de las hojas puede ocurrir que las gotas muy pequeñas se evaporen sin llegar a tocar las plantas.

## **1.3. ATOMIZACION**

Es muy semejante a la pulverización, pero varía en el uso de una corriente de aire para transportar las gotas, en vez de solo el líquido como sucede en la pulverización.

Generalmente, se usan volúmenes de líquido menores que los usados en la pulverización, pero se logra una mayor penetración del líquido en toda la planta, ya que el aire que lleva el líquido, desplaza al que hay en el interior del follaje de la planta. Usualmente, el tamaño de gota con esta técnica es menor (50-250 micras) que con la pulverización.

#### **1.4. NEBULIZACION**

Es la técnica de usar el plaguicida líquido, preparado para tal fin o diluido en pequeñas cantidades de agua, generalmente no más de 5 litros por hectárea.

Para la nebulización se puede usar el calor, entonces se llama termo nebulización, estos equipos son diseñados específicamente, para que cumplan con su propósito.

En esta técnica el tamaño de gota es generalmente menor a 50 micras, por lo que se pueden ver muy afectado por las corrientes de aire que las desplaza a grandes distancias, ya que la temperatura las evapora antes de llegar al objetivo.

Generalmente se recomienda para espacios cerrados como invernaderos, con productos preparados con la técnica U.B.V\*. Se pueden usar en el campo, pero en condiciones de clima muy estables, es decir con poco viento y a temperatura menor de 20°C.

\* Ultra Bajo Volumen

## **2. CLASIFICACION DE LOS EQUIPOS DE APLICACION**

Los equipos usados en la aplicación de los plaguicidas se pueden dividir según los siguientes criterios:

### **2.1. SEGUN EL ESTADO FISICO DE DISTRIBUCION DEL PLAGUICIDA:**

- 2.1.1. Sólido: Espolvoreadoras granuladoras
- 2.1.2. Líquido: Pulverizadoras, atomizadoras, nebulizadoras
- 2.1.3. Gas: Fumigadoras

### **2.2. SEGUN MECANISMOS DE ACCION EMPLEADO:**

- 2.2.1. Manuales: Mochila
- 2.2.2. Presión presurizada: Mochila
- 2.2.3. Acopladas: Tractor
- 2.2.4. Motor:
  - \* Incorporado
  - \* Gasolina, diesel o eléctrico
  - \* Estacionario
  - \* Portátil

### **2.3. SEGUN EL MEDIO DE TRANSPORTE DE LANZA O AGUILON:**

- 2.3.1. Manual: Mochila con motor ó sin éste, mochila presurizada y estacionaria.
- 2.3.2. Arrastre: Acoplados a la toma de fuerza del tractor con motor propio.
- 2.3.3. Aéreo: Aviones y helicópteros.

## **3. EQUIPOS DE APLICACION**

### **3.1. PULVERIZADORAS**

Son todos aquellos equipos en que un líquido es sometido a una presión dentro de una cámara, con la finalidad de ser aplicado en pequeñas gotas.

Es la manera más común de aplicar los plaguicidas, en forma líquida, fraccionando el volumen en pequeñas gotas.

Los volúmenes aplicados varían considerablemente dependiendo del tipo de equipo, cultivo y cantidades de follaje.

Es necesario que el líquido asperjado tenga un cubrimiento suficiente y se pueda cuantificar por el número de gotas/cm<sup>2</sup> o en porcentaje del total de la superficie cubierta.

El número de gotas a aplicar depende:

- a) Tipo de plaguicida
- b) Modo de acción del plaguicida
- c) Formulación del plaguicida
- d) Superficie en la que se aplica

Para insecticidas, fungicidas protectores o de contacto y herbicidas de contacto se recomienda un mínimo de 50 gotas/cm<sup>2</sup>.

Para plaguicidas sistémicos se requiere una cantidad menor de gotas/cm<sup>2</sup>, ya que después se trasladan a los sitios de acción.

### **3.2. BOMBA MANUAL DE ESPALDA**

Esta es una de las pulverizadoras que más se ha utilizado desde finales del siglo pasado. En el diagnóstico básico que hizo GTZ en la zona de Azuero y Chiriquí el equipo que más usan los agricultores es el manual.

Este pulverizador está compuesto por un tanque diseñado para que se mantenga en forma vertical sobre el suelo y que al ser cargado por el aplicador(a) se acomode a su espalda.



**Consta de las siguientes partes:** Tapa de tanque, filtro del tanque, tanque, cámara de presión, pistón o diafragma, lanza, chasis, palanca, correas, filtro, llave de paso, boquilla y agitador.

Su principio de funcionamiento es sencillo, con la palanca se acciona el pistón ó el diafragma que al ir subiendo abre la válvula de admisión y el caldo pasa a la cámara de presión, y al abrir la llave de paso el caldo sale por la boquilla pulverizado.

Existen equipos en que la cámara de presión es interna y otros con la cámara externa, por lo general los que tienen la cámara de presión interna traen agitador.

Debido a que estos equipos por lo general vienen con boquilla ajustable, se recomienda cambiarlas por boquillas de disco y nebulizador si se utilizan en la aplicación de fungicidas e insecticidas, o por una boquilla de abanico si se empleara en la aplicación de herbicidas; la numeración de las boquillas nebulizadores a usar, depende de la incidencia de la plaga, de la cobertura deseada, del volumen de caldo a aplicar por hectárea y del modo de acción del plaguicida, y sobre el tamaño de gotas que deseamos.

### **3.3. ATOMIZADOR RADIAL**

Este equipo no es un pulverizador, es un atomizador radial. Está constituido por un motor de dos tiempos, el cual acciona una turbina, produciendo una corriente de aire que disgrega el caldo en gotas de diferentes tamaños.

El caldo baja por gravedad hasta la salida, en otros casos es succionado por una centrífuga, cuando se tengan que aplicar a cultivos con una altura mayor de 1,70 m, se requiere que estos equipos tengan este aditamento.

La descarga es regulada por un dosificador que tiene varias graduaciones, o por boquillas.

En el extremo de la lanza se colocan unos accesorios llamados "toberas", los cuales regulan el ángulo de salida del producto. Otros forman una nubosidad con las gotas al producir un movimiento circular, en caso de que se les haya adaptado una turbina.

El tamaño de gota con estos equipos varía entre 50 y 250 micras; las gotas de 100 micras son las mejor arrastradas por la corriente de aire, mientras que gotas de mayor tamaño se las lleva el viento o se evaporan, dependiendo de las condiciones climatológicas.

Con estos equipos no se debe acercarse mucho la tobera al follaje, en cada cultivo se debe estudiar cual es la distancia ideal entre la salida del caldo y el cultivo. Si la aplicación se hace muy cerca de las hojas estas forman una barrera y las gotas no penetran, produciendo un goteo.

### Las aspersoras



Las aspersoras son las conocidas bombas de mochila que básicamente tienen el mismo sistema de funcionamiento.

Las diferencias se definen por las características del fabricante. En las fotos superiores se ve la CP-15 (amarilla) y la PJ - 16 en azul.

Para este caso la CP-15 tiene un regulador de presión lo cual le facilita cambiar la misma de acuerdo a las necesidades de aplicar herbicida o insecticida y la PJ-16 cuenta con un agitador que le permite mantener la mezcla homogénea.

### **Atomizador**



Este equipo es muy poco usado en el cultivo de la Piña.

### **Bomba estacionaria**



Este es uno de los equipos más usados y de mucha ayuda para el productor mediano. Su costo es adecuado para la función y lo práctico que resulta al hacer las aplicaciones.

### **3.4. EQUIPOS ESTACIONARIOS**

Son equipos en los cuales el depósito para el caldo, la bomba y el motor no están montados sobre una estructura con ruedas, se pueden utilizar en áreas de difícil acceso pero con facilidad para movilizarlos de un lugar a otro dentro de la finca.

**Los componentes son:** Un depósito para caldo, una bomba, un motor de gasolina, diesel o eléctrico, un manómetro, mangueras de conducción, lanzas, filtros, nebulizadores, boquilla, regulador de presión, cámara de aire y agitador.

#### **Ventajas**

1. Mantienen una presión constante, lo que facilita la homogeneidad de la aplicación.
2. Son livianos por lo que se puede mover dentro del campo o parcela.
3. No se requiere llenar el tanque.
4. Están provistas de 2 ó 3 mangueras, por lo que la aplicación se realiza más rápido.

#### **Desventajas**

1. Son más costosas que la de mochila.
2. Requiere de 2 o más personas para trabajar con ellas.

### **3.5. EQUIPOS DE ARRASTRE, ACOPLA Y MONTADOS AL TRACTOR**

Los equipos de arrastre son todos aquellos que dependen del tractor para ser desplazados de un lugar a otro.

Dentro de los de acople se citan, todo los que necesitan de la fuerza generada por el motor, para lo cual se acoplan al eje de toma de fuerza del tractor para poder accionar la bomba del equipo, además, el tractor los moviliza.

Los equipos montados al tractor pueden ser de tipo integral o no integral, estos últimos se apoyan en dos puntos del tractor y en la toma de fuerza, el integral se apoya en tres puntos del tractor y en la toma de fuerza.



Las partes que forman estos equipos son las mismas que las de un estacionario, pero estos incluyen el aguilón cuando así lo requieren. Los que se acoplan al tractor no tienen motor propio, la fuerza para accionar la bomba la adquieren de la toma de fuerza del tractor.

En los equipos que no son de acople, la capacidad del motor debe ser la suficiente para accionar la bomba y la capacidad de bomba se escoge basado en las condiciones de trabajo a las cuales se someterá el equipo.

Uno de los principales componentes de estos equipos es la bomba; dentro de los diferentes tipos de bomba se encuentran las de pistón, de centrífuga, de engranajes, de rodillos y de diafragma.

### **Bomba acoplada al tractor**



En las actividades de control de plagas en el cultivo de la Piña, en campos grandes donde se requiere hacer la aplicación de manera homogénea a toda la parcela, un equipo adecuado es el de arrastre acoplado al tractor.

La práctica con este equipo también se basó en evaluar las descargas con los distintos tipos de boquillas.

### **3.6. GRANULADORAS**

Estos equipos son utilizados para aplicar plaguicidas en gránulos, su uso no se puede generalizar para todos los productos, debido a que la dosis varía dependiendo de la concentración del producto y de la materia inerte utilizada en la formulación, lo que no afectará la relación peso-volumen con que fue calibrado el dosificador.

Las granuladoras pueden ser manuales o accionados por la toma de fuerza del tractor, un ejemplo de éstas son las abonadoras voleadoras; existen algunos modelos manuales.

El funcionamiento de las granuladoras es el siguiente con la palanca se acciona simultáneamente el dosificador que descarga el producto y ésta baja por gravedad, para ser expulsado por el aire que produce el diafragma a través de la lanza.

El cuidado de estos equipos es el recomendado para todos los demás, no se deben exponer innecesariamente a la lluvia, sol, ni golpearlos y agregar lubricante en los lugares que recomienda el fabricante.

El mantenimiento consiste en eliminar todo residuo del producto que quede dentro del tanque y sistema de conducción limpiar antes de guardarlos y cambiar las piezas dañadas apenas se detecten fallas.

## **4. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA APLICACION DE PLAGUICIDAS**

### **4.1. LA APLICACION DE PLAGUICIDAS**

Antes de realizar una aplicación de plaguicidas, debemos considerar algunos factores de importancia como:

- Diagnóstico correcto de la plaga: Se refiere a una identificación precisa de la plaga y que la misma se encuentra en cantidades que justifican el costo de una aplicación.
- Selección adecuada del producto y de la dosis correcta: El producto a utilizar debe ser eficaz para el control específico de la plaga, evitando el uso de productos de amplio espectro que causan daño al ecosistema. Utilización de la dosis recomendada.
- Aplicación oportuna: Se refiere a que, previa su aplicación se debe realizar monitoreos periódicos, evitando las aplicaciones calendarizadas, de tal forma que se haga un control agronómicamente eficiente y económicamente rentable.
- Condiciones climáticas favorables: Se toma en cuenta la temperatura, la humedad relativa, la velocidad del viento y las posibilidades de lluvia, ya que estos factores afectan la eficiencia del producto.
- Tipo de equipo y la forma de aplicación: Para que exista una buena penetración del producto, se debe utilizar un equipo que logre colocar la mezcla en el lugar que requerimos y en las cantidades adecuadas por lo que en algunas ocasiones se deberán hacer ajustes al equipo para poder realizar la aplicación de manera eficiente.
- El cultivo: La forma de crecimiento de las plantas y la orientación de las hojas son aspectos que cambian con cada cultivo. En el caso de la Piña, las hojas crecen casi erectas y tienen una cera por ambas caras que las protegen e impide que algunos productos puedan pasar al interior de ellas.

### **4.2. LAS BOQUILLAS**

Las boquillas son instrumentos o elementos de medición; ellas regulan el flujo de un líquido y producen un espectro de gotas específico.

Estos elementos son de diversas formas: De abanico, cono, baño y ajustable o variable, cada una tiene características únicas que las hacen apropiadas para determinados tipos de trabajo y no para otros.

Los materiales con que se construyen las boquillas les dan cierta resistencia y se toma como referencia el latón así:

Latón	1
Plástico	3
Acero inoxidable	19
Aluminio endurecido	77
Cerámica	300

Las últimas dos se rompen con facilidad, por lo que se deben revestir con plástico para su protección.

#### **4.2.1. Boquillas de cono**

Este tipo de boquillas se utiliza para aplicar insecticidas y fungicidas, con ellas se logra una mejor penetración del plaguicida, debido a que un mismo punto puede ser alcanzado desde diferentes direcciones.

Las partes de las boquillas son las siguientes:

- Cuerpo
- Filtro
- Disco
- Nebulizador o difusor
- Tapa.

Combinando el difusor, el disco y la presión; varía el ángulo, el volumen y el tamaño de la gota de acuerdo a las necesidades.



## Las boquillas



Las boquillas, son consideradas elementos de medición. Cada una de ellas tiene un uso y una descarga que se calcula con base a una presión específica.

Además de las características anteriores las boquillas tienen un patrón de dispersión del producto en forma tal, que se pueden distinguir dos formas claras como lo son la de cono y la de abanico.

Cada uno de estos patrones de dispersión son útiles de acuerdo al organismo que se quiere controlar.

### 4.2.2. Boquillas de abanico

Estas se usan para aplicaciones de herbicidas y están conformadas por:

- Cuerpo
- Filtro
- Puntero
- Tapa

El puntero (o boquilla) tiene una numeración que indica el ángulo y el volumen de salida en galones por minuto; por ejemplo, una boquilla 8002 indica con los dos primeros números un ángulo de 80° y con el 0.2 que descarga 0.2 galones por minuto (1,514 litros por minuto) a 40 libras de presión por pulgada cuadrada (psi).

Debemos tomar en consideración que para la aplicación de herbicidas se recomienda usar presiones de 40 psi, mientras que para la aplicación de insecticidas y fungicidas se debe utilizar presiones entre 35 y 40 psi.

#### **4.2.3. Boquillas de abanico plano lateral**

Estas son las conocidas como de Baño o Flood-Jet. Generalmente están construidas de plástico y vienen en juegos de cuatro con colores que indican la cobertura que puede ir de 2 m a 0.5 m.

#### **4.2.4. Mantenimiento de las boquillas**

- Después de cada jornada de trabajo limpie las boquillas con cepillos suaves y palillos de plástico.
- Nunca sople con la boca ni use cepillos con cerdas de metal.
- Acostúmbrese a utilizar filtros para evitar que las boquillas se obstruyan o desgasten innecesariamente.

## **5. MANTENIMIENTO DIARIO DE CUALQUIER EQUIPO**

- Quitar el polvo y la suciedad que se han acumulado durante el almacenamiento.
- Después de cada jornada, se debe lavar el equipo con agua limpia, haciéndola circular por todo el sistema, también poniendo cuidado de no contaminar fuentes de agua con los desechos.
- Lavar bien el tanque con agua y las cañerías para evitar que se sedimenten restos de producto aplicado.
- Desmontar y limpiar las boquillas y todos los filtros del sistema.
- Si quedan restos de productos que no salen con agua pura, añadir detergente.
- Después que se arme el equipo adicione agua, póngalo a funcionar y asegúrese que no le quedan fugas.
- Drenar toda el agua del sistema de conducción.
- Si el fabricante recomienda agregar lubricante en alguna parte del equipo, hágalo antes de guardarlos.

## 6. CALIBRACION DE LOS EQUIPOS

En el cultivo de Piña para la exportación se utilizan con mayor frecuencia las bombas estacionarias y las acopladas al tractor. El pequeño productor(a) de Piña utiliza la bomba manual; el atomizador radial no es utilizado debido a su poca capacidad en el tanque y los altos volúmenes de mezclas que se utilizan en las aplicaciones con la finalidad de lograr penetración en las axilas.

Para el cultivo de la Piña se recomienda usar volúmenes superiores a los que se aplican en otros cultivos, por lo que se tiene que tomar en consideración la cantidad de líquido que se le asperja a cada planta y en esta forma se tendrá el volumen total de mezcla a aplicar por hectárea o por parcela.

El ejemplo siguiente se basa en la aplicación de fungicidas e insecticidas en el cultivo de Piña con bomba manual de mochila.

1. Se llena el émbolo y la lanza con agua; a continuación vaciar lo que queda en el tanque.
2. Agregar una cantidad conocida en el tanque, ejemplo, 10 litros.
3. Aplicar con la técnica y la boquilla recomendada (disco 2 difusor 33) a diez plantas, de manera que queden bien cubiertas.
4. Vaciar y medir el líquido que quedo en el tanque dejando la lanza y el émbolo llenos.
5. Restar el sobrante del tanque de la cantidad total de agua agregada inicialmente. Este resultado es la cantidad de agua que se gastó en las diez plantas.
6. Dividir el número de plantas por hectárea entre diez y multiplicar por la cantidad de agua gastada. La cantidad que obtiene es lo que va a usar de agua o mezcla en una hectárea.
7. Tomar la dosis del plaguicida recomendada por hectárea y dividirlo entre los litros de agua a aplicar por hectárea. Así se determina la cantidad de producto a aplicar por litro de agua.

### Ejemplo:

Se agregaron 10 litros de agua a una bomba y se gastaron 2,25 litros en diez plantas. Si la hectárea tiene 60,000 plantas entonces se divide 60,000 entre 10 y se multiplica por 2,25 litros y el resultado es el volumen de agua que se gastará en una hectárea.

$$\begin{aligned} 60,000/10 &= 6,000 \\ 6,000 \times 2,25 &= 13,500 \end{aligned}$$

Si la dosis es de 3 litros por hectárea, se dividen los 13,500 litros entre 3,000 cc; dará la cantidad de litros que se requieren para cada cc de producto. Para este caso el resultado es de 4.5 litros de agua por cada cc de producto.

Si se desea preparar un tanque de 50 galones (189 litros) se divide  $189/4.5 = 42.0$  cc por cada tanque.

El ejemplo que sigue se basa en la aplicación de herbicidas con una bomba de mochila.

1. Marcar 100 metros cuadrados.
2. Colocar una boquilla de abanico 8002.
3. Llenar el émbolo y la lanza y vaciar el tanque posteriormente.
4. Poner 5 litros de agua en el tanque.
5. Aplicar adecuadamente el agua en el área marcada.
6. Vaciar y medir la cantidad de agua que sobró dejando el émbolo y la lanza llenas.
7. Restar el sobrante de los 5 litros y así se obtendrá la cantidad de agua que se usó en los 100 metros cuadrados. Este resultado se divide entre 10 y dará la cantidad de agua a utilizar por hectárea.

#### **Ejemplo:**

Cantidad de agua en la bomba	5000cc
Sobrante	1000cc
Agua gastada en 100 metros cuadrados	4000cc
Divida $4000/10 = 400$ litros por hectárea	

Para saber cuantos gramos o mililitros se deben agregar por litro de agua, se dividen los gramos o mililitros a aplicar por hectárea; igual que en el caso anterior.

La calibración se debe hacer a cada aplicador, por lo que los resultados no se deben tomar como válidos para todos los aplicadores. Unos caminan más rápido que otros, además la topografía del terreno también afecta el volumen de agua a usar. Es importante estar consciente que la calibración debe estar estrechamente relacionada con la eficiencia de la aplicación.

## Calibración de equipo acoplado al tractor



En la calibración no solo hay que determinar la cantidad de producto que se aplica por unidad de área, sino que tiene que estar en movimiento por lo irregular del terreno.



## La calibración de la bomba estacionaria



La secuencia de las fotos muestra el procedimiento utilizado en la práctica de campo para determinar la cantidad de líquido que se está aplicando con el tipo de equipo señalado.

Los grupos de trabajo, calculan la cantidad de producto que se debe agregar a la mezcla para que se mantenga la dosis recomendada del producto a usar.

## El papel hidrosensible



Con el uso del papel hidrosensible se determina el destino de la gota de la mezcla aplicada, el tamaño de la misma y si la cobertura es la adecuada.

En el caso que se presenta se puede evidenciar que el único sitio donde el papel no se puso azul fue en donde estaba el gancho que lo sostenía.



### Calibración de la bomba manual



De acuerdo a la boquilla, se obtuvo una mayor o menor cantidad de agua, por lo que se puede notar la cantidad del producto aplicado.

## **7. USO Y MANEJO SEGURO DE LOS PLAGUICIDAS**

En realidad lo que se quiere expresar con esta terminología es que existe una serie de medidas de precaución en el manejo de los plaguicidas que se deben seguir, para evitar los riesgos a que se está expuesto cuando se utilizan estos productos.

Por lo general, el mal uso de los plaguicidas se da debido a que los agricultores(as) adquieren el producto, desconociendo las prácticas para hacer un buen uso y manejo de estas sustancias.

Las buenas prácticas durante el uso y manejo de los plaguicidas se dan desde la compra, hasta el momento de determinar que hacer con los desechos.

### **\* Racionalidad**

Se deben tener claro los conceptos básicos de plaga, plaguicida y considerar otros aspectos importantes, antes de decidir la realización de una aplicación.

### **\* Plaga**

Es todo organismo biológico que afecta económicamente a un cultivo.

### **\* Plaguicida**

Es cualquier producto o sustancia que ayuda a eliminar o reducir la densidad de una plaga, alejándola, matándola o afectando sus mecanismos de defensa.

### **\* Identificación correcta de la plaga**

Es común que el agricultor(a) decida una aplicación sin estar seguro de que clase de plaga o agente causal es el que debe combatir. Los agricultores(as) primero deben identificar las plagas que atacan sus cultivos y si es necesario buscar ayuda especializada de técnicos agrícolas o laboratorios.

### **\* Necesidad de aplicar**

Sin la identificación de la plaga es imposible determinar la conveniencia o no de aplicar un plaguicida.

Es común que los agricultores(as) y técnicos(as) al observar una larva aisladamente, recurran a realizar aplicaciones. Aquí es necesario establecer los niveles críticos o umbrales económicos por medio de los muestreos o monitoreos sostenidos.

Puede haber circunstancias en que el uso de plaguicidas no sea el más apropiado ya sea porque las poblaciones de la plaga no lo justifican o porque los métodos culturales o biológicos serían la solución.

### \* **La compra**

Asegurarse que el producto que se compra es realmente el recomendado para controlar la plaga identificada y que esta afectando su cultivo.

Las etiquetas identifican el producto, por lo que no se deben adquirir plaguicidas que hayan sido envasados en los locales de expendio, ya que éstos no tienen la etiqueta del fabricante que garantice la calidad del plaguicida.

De igual forma debe procurarse comprar solo los que vienen en envases en buen estado, sin golpes. No deben comprarse rotos, sin sello de garantía o sin etiqueta original.

### \* **Transporte**

Los plaguicidas deben ser transportados alejados de personas, animales, alimentos y ropas.

Los envases grandes, que se transportan en vagones deben estar bien cerrados y el piso de éstos, estar en buenas condiciones para evitar daños en el envase.

### \* **Almacenamiento**

Las condiciones de almacenamiento de los plaguicidas deben cumplir con normas de seguridad básicas tales como:

1. **En la finca:** Debe tenerse un lugar específico para los plaguicidas; mantenerlos en los envases con sus etiquetas originales, lejos del alcance de niños o animales domésticos; encerrados con llave en un área seca, alejada de fuego y de la luz solar directa.
2. **En bodegas:** Los lugares destinados para el almacenamiento y de comercialización de plaguicidas, deben mantenerse identificados con sus etiquetas, y agrupados según su clase: Insecticidas, fungicidas y herbicidas. El local debe ser amplio, ventilado con una separación entre los productos y la pared de la bodega.

## Elementos de protección personal



Los elementos de protección que se utilizan en el manejo de los plaguicidas son de distintos tipos y para diversas actividades.

En las tres fotos se pueden apreciar elementos que son de elaboración casera con plásticos de envases de soda y un forro para sombrero hecho de caucho natural.

## Protección personal del aplicador



Para desarrollar cualquier labor relacionada con los plaguicidas se deben tomar las mayores precauciones con el fin de evitar contaminaciones.

Deben usarse guantes para la protección de las manos; sombrero de ala ancha que cubra gran parte de la cabeza; botas y un over all ó sobretodo, de mangas largas por fuera de los guantes, con las bastas también por fuera de las botas.

## **8. PRECAUCIONES**

### **8.1. ANTES DE LA APLICACION**

Cuando se va a aplicar el plaguicida, se toma en consideración la formulación, la dosis y la mezcla.

La formulación depende del estado físico en que se presentan: Los polvos (P), los gránulos (G), los fumigantes (F), los cebos concentrados (CC), los polvos mojables (PM), los gránulos dispersables (GD) y polvos solubles (PS), son sólidos; los líquidos se conocen como los líquidos solubles (LS), concentrado emulsificable (EC), suspensión concentrada (SC), micro encapsulados (ME), aerosoles y los de bajo (LV) y ultra bajo volumen (UBV).

Se debe usar la dosis recomendada, para evitar que una dosificación excesiva provoque con el tiempo, resistencia al producto que se utiliza y las dosis más bajas no sean efectivas y se pierda dinero.

### **8.2. LA PREPARACION DE LA MEZCLA DEL PLAGUICIDA**

Los productos que se diluyen fácilmente con agua deben ser medidos y disueltos aparte para luego ser agregados al tanque del equipo de aplicación parcialmente lleno con agua y luego llenar hasta la medida calculada.

Los polvos mojables se mezclan previamente con la ayuda de una bolsa plástica y agua para luego diluir mas en un cubo con agua, antes de introducirlos al tanque del equipo que también debe estar parcialmente lleno.

Cuando se hacen todas estas operaciones de medidas y mezclas de plaguicidas se utiliza ropa de protección recomendada en la etiqueta del producto; las mezclas deben hacerse lejos de viviendas, niños y animales; usar los recipientes que trae el producto para medir y en caso de ser necesario embudos y filtros.

El agua que se usa para la mezcla y el llenado del tanque del equipo, debe estar limpia y sin basuras.

### **8.3. MEDIDAS DE PRECAUCION DEL APLICADOR**

Antes de iniciar la aplicación, el trabajador(a) debe estar desayunado y no fumar mientras realiza esta labor.

Al momento de tener en sus manos el plaguicida, debe leer la etiqueta y fijarse en el color de la franja, para saber cuan peligroso es el producto y así mantener las medidas de seguridad adecuadas.

Leer la etiqueta y verificar si es para el control de la plaga indicada y en el cultivo afectado. De igual forma confirmar la dosis, los síntomas de intoxicación y los primeros auxilios en caso de envenenamiento.

Revisar el equipo de aplicación con especial énfasis en los filtros, las uniones o tornillos que pueden ser causa de derrames, agregar agua y confirmar que no haya goteos, si la boquilla es la correcta y si asperja adecuadamente. Si todo está bien, realizar la calibración de su equipo para saber la cantidad de mezcla a preparar o el número de bombas (de 15, 16, 18 o 20 litros) que se necesitará para el área a tratar y que cantidad de producto se requiere agregar para cada bomba.

#### ***8.4. MOMENTO OPORTUNO DE APLICACION***

El momento oportuno de aplicar, debe estar basado en el conocimiento a través del tiempo, del cultivo, de las diversas plagas y de la fase de desarrollo de la plaga y la plantación, esto no se logra con la observación superficial, si no, a través del muestreo y tomando en cuenta los niveles críticos de población.

#### ***8.5. SELECCION DE PLAGUICIDAS***

La costumbre de usar productos tradicionales ya conocidos, impide en muchos casos el buen control de la plaga. Es común la utilización de productos de contacto para el control de insectos chupadores.

#### ***8.6. CONDICIONES AMBIENTALES***

Vientos fuertes, altas temperaturas y lluvias antes o después de la aplicación son factores negativos que deben considerar antes de una aplicación.

## **8.7. EL ENVASE Y LA ETIQUETA**

La información que presenta la etiqueta es de mucha importancia tanto para los técnicos(as) al momento de recomendar como para los productores(as) al momento de utilizar el producto.

Entre los puntos más importantes que presenta la etiqueta se pueden mencionar: El nombre del producto, el ingrediente activo, el resumen de su empleo, las instrucciones de su empleo, la rotación de cultivos, el intervalo antes de la cosecha, las medidas de seguridad y la ropa protectora, así como el uso correcto de la misma, los primeros auxilios y pictogramas.

### **8.7.1. Precauciones**

- Exigir al momento de comprar un plaguicida, que el envase sea el original y esté sellado. El producto no se debe de comprar si se presenta en otro envase diferente al original y si está abierto.
- El expendedor no debe de trasegar los plaguicidas a envases de otros productos que lleve el comprador. Ni el comprador debe de utilizar envases de bebidas gaseosas, cerveza, licor u otro tipo para trasegar plaguicidas.
- El envase no debe de presentar daños o roturas, que permitan el escape del producto.
- La etiqueta del envase no debe estar rota, que haga imposible conocer el contenido de la misma.
- La etiqueta debe de tener el número de lote y la fecha de vencimiento. No se debe de comprar ningún producto que este vencido, aunque el vendedor lo trate de convencer o se lo venda más barato.
- Si la fecha de vencimiento está cercana a la fecha de compra del plaguicida y se observa que este producto está mal almacenado, no deberá comprarse porque se corre el riesgo de que no dé un buen control.
- Los envases de plaguicida vacíos deben de destruirse. **NO DEBE DE ALMACENARSE ALIMENTOS O AGUA EN ESTOS ENVASES VACIOS.**

## **8.8. LA ROPA PROTECTORA**

En general, la mayoría de los aplicadores no usan toda la ropa recomendada para su seguridad al momento de la aplicación (botas de hule, sobre todo, guantes de hule, mascarilla, anteojos, sombrero), limitándose únicamente a usar parte del equipo y la ropa de uso normal. Probablemente esto se debe a:

- Costo alto del equipo.



- Tipo de ropa inadecuada para lugares tropicales en donde la alta temperatura hace imposible el uso de ésta.
- Modelos no adaptados a las condiciones del aplicador(a).
- Falta de disponibilidad para la mayoría de productores(as).
- Falta de educación sobre los peligros a que están expuestos al aplicar los plaguicidas.
- Costumbres y creencias de que los plaguicidas no le causan daño.
- Falta de aplicación de las leyes a grandes productores(as) que exijan la compra y el uso del equipo protector.

*Todos los derechos reservados. Este Manual no podrá ser total o parcialmente reproducido en ninguna forma, incluyendo fotocopia, sin la autorización escrita del **Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria-OIRSA.***

*Este Manual fue distribuido por el **OIRSA** a través del **Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación no Tradicional-VIFINEX,** con financiamiento de la **República de China.***

*Panamá, junio de 2000*