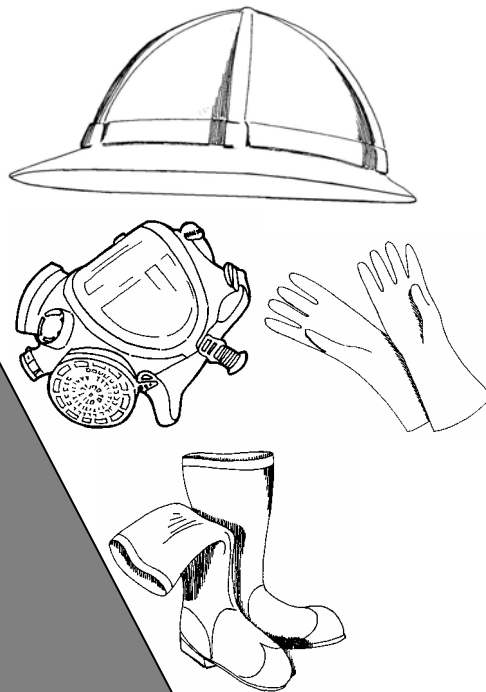


# APLIQUE LOS PLAGUICIDAS CORRECTAMENTE:

## MANUAL PARA AGRICULTORES



Ante Todo:

- \* Seguridad
- \* Salud
- \* Obreros Agrícolas
- \* Quebradas
- \* Ríos
- \* Aguas Subterráneas
- \* Vida Silvestre

Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Colegio de Ciencias Agrícolas  
SERVICIO DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA

# **APLIQUE LOS PLAGUICIDAS CORRECTAMENTE:**

## **MANUAL PARA AGRICULTORES**

Por: Hipólito O'Farrill-Nieves, Ph.D.  
Especialista en Entomología



SERVICIO DE  
EXTENSIÓN AGRÍCOLA

COLEGIO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

**Octubre de 2004**

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

## **PREFACIO**

Este manual tiene el propósito de ayudar a los agricultores de Puerto Rico a seguir las prácticas necesarias para el uso seguro y eficaz de los plaguicidas. También, presenta las leyes y los reglamentos aplicables a los plaguicidas, en el ámbito estatal y federal. Los adiestramientos y exámenes para obtener el certificado como usuario de plaguicidas restringidos se basarán en la información que aquí se incluye. Cualquier información de trascendencia que surja de inmediato se incluirá como anejo en este manual y se discutirá en los adiestramientos.

Comuníquese con la oficina más cercana del Servicio de Extensión Agrícola para obtener información adicional sobre los programas educativos para el uso seguro de los plaguicidas.

## **RECONOCIMIENTO**

Agradezco a la Profesora Ángeles Rodríguez, Especialista en Publicaciones, al Profesor Victor Maldonado, Agente Agrícola, y al Dr. Nelson Semidey, Director del Departamento de Protección de Cultivos, por la gentileza de revisar el borrador de este manual. Sus recomendaciones fueron muy acertadas.

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

## CONTENIDO

Leyes y reglamentos aplicables a los plaguicidas .....	1
Las plagas comunes .....	7
Combate de plagas .....	12
Plaguicidas .....	15
Formulaciones de plaguicidas .....	17
La etiqueta y su contenido .....	21
Efectos de los plaguicidas en el ser humano .....	26
Precauciones al manejar y usar plaguicidas .....	34
Equipo para la protección personal .....	41
Equipo para la aplicación .....	47
Calibración del equipo de aplicación .....	52
Calculaciones .....	56
Literatura consultada .....	62
Conversión de medidas .....	63

# LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES A PLAGUICIDAS

Las leyes que rigen todo lo concerniente a los plaguicidas tienen el propósito de proteger la salud pública y el medio ambiente de los efectos adversos de estas sustancias químicas. El etiquetaje, distribución, venta, transportación, almacenamiento, manejo, aplicación y eliminación de los plaguicidas está reglamentado por varias leyes federales y estatales. Como usuario de plaguicidas, a usted le conviene familiarizarse con estas leyes y entenderlas.

A continuación se discuten las leyes más importantes sobre plaguicidas que aplican en Puerto Rico. Sin embargo, esté siempre atento a leyes y reglamentos nuevos que puedan aprobarse en el futuro.

## FIFRA Y LA LEY DE PLAGUICIDAS DE PUERTO RICO

FIFRA son las siglas en inglés para la Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas ["Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act"]. Esta ley se decretó en 1947 y se ha revisado en varias ocasiones para proteger la salud pública y el medio ambiente de los efectos adversos de los plaguicidas. En 1970, por mandato del Congreso de los EE.UU., se estableció la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) y se le facultó para reglamentar los plaguicidas. La FIFRA es administrada por EPA a través de la Oficina del Programa de Plaguicidas ("Office of Pesticide Programs [OPP]").

La Ley de Plaguicidas de Puerto Rico se decretó en 1953 por la Asamblea Legislativa. Esta ley la administra el Departamento de Agricultura a través del Laboratorio Agrológico. Al igual que FIFRA, la Ley de Plaguicidas de Puerto Rico se ha enmendado en varias ocasiones.



A continuación se mencionan algunas disposiciones importantes de estas dos leyes:

- **Todos los plaguicidas que se usen en los Estados Unidos y Puerto Rico tienen que registrarse en EPA.** En Puerto Rico tienen que registrarse cada dos años en el Laboratorio Agrológico del Departamento de Agricultura. Es ilegal usar y vender plaguicidas que no estén debidamente registrados.
- **Todos los plaguicidas se clasifican como de uso general o uso restringido.** Los plaguicidas de "uso general" son los productos que están accesibles al público en general. Los clasificados como de uso restringido podrían resultar nocivos para el usuario o el medio ambiente, aún cuando se utilicen de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta.
- **En Puerto Rico toda persona que desee utilizar o supervisar el uso de plaguicidas restringidos debe estar debidamente adiestrada por el Servicio de Extensión Agrícola y certificada por el Departamento de Agricultura.** Hay

dos clases de certificados: "usuario privado" y "usuario comercial". El certificado para usuarios privados se otorga a las personas que utilizan o supervisan el uso de plaguicidas restringidos para tareas agrícolas en una propiedad suya o de su patrono. Pueden utilizar plaguicidas de uso restringido en la propiedad de otros como parte de un intercambio de servicios sin paga. Los agricultores, los ganaderos y los propagadores de plantas y árboles ornamentales son ejemplos de usuarios privados. Un **usuario comercial** es aquella persona que se dedica a la aplicación de plaguicidas de uso restringido con fines pecuniarios.

- **El certificado como usuario de plaguicidas restringidos expira y debe renovarse cada cuatro años.** Para la renovación del certificado es necesario asistir a adiestramientos de repaso y cumplimentar una solicitud al respecto dentro de los 90 días anteriores hasta los 120 días después de la fecha de expiración. Si la persona no renueva su certificado oportunamente, el mismo quedará automáticamente cancelado y tendrá que volver a pasar por todos los adiestramientos y los exámenes requeridos para obtener uno nuevo.
- **Los plaguicidas tienen que usarse de acuerdo con la información que contiene la etiqueta de cada producto.** Es ilegal almacenar, usar, manejar y disponer de sobrantes o envases de plaguicidas de una forma contraria a las reglamentaciones.
- Los usuarios de plaguicidas de uso restringido están obligados a informar inmediatamente al Departamento de

Agricultura sobre cualquier accidente en que esté involucrado un plaguicida de este tipo.

- Hay penalidades establecidas para aquellos que no cumplan con las disposiciones de las leyes. Cualquier persona que dejara de cumplir con todas o parte de las disposiciones de la Ley de Plaguicidas de Puerto Rico o de los reglamentos promulgados por el Secretario de Agricultura, en virtud de la misma se le acusará de delito menos grave y de ser convicta será castigada con multas en efectivo y prisión. Las multas aumentan por cada violación subsiguiente, al igual que el término de encarcelamiento. Cualquier violación a la Ley Federal está sujeta a penalidades civiles o criminales. Las penalidades civiles aplican cuando surge una violación de la ley en la cual no hay intención envuelta. Antes de ser multado por EPA, el infractor tiene derecho a solicitar una audiencia en su ciudad o distrito de residencia. La violación de ley a sabiendas conlleva una acción criminal y la penalidad puede ascender hasta **\$1,000 ó 30 días de prisión.**

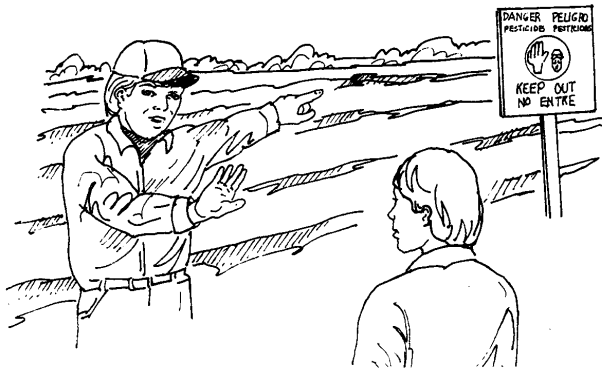
#### **REGLAMENTO PARA PROTEGER LOS TRABAJADORES AGRÍCOLAS**

La reglamentación desarrollada por EPA para proteger los trabajadores agrícolas está publicada en el "Code of Federal Regulations". Tomo 40, Parte 170. Algunas de las disposiciones más importantes de este reglamento son las siguientes:

- Los trabajadores involucrados en el manejo, la mezcla o la aplicación de plaguicidas deben recibir adiestramientos que los capaciten a protegerse de los posibles riesgos durante estos procesos.

Esos adiestramientos serán ofrecidos por instructores capacitados.

- El patrono es responsable de proveer el equipo de protección personal que los trabajadores necesitan para manejar, mezclar y aplicar plaguicidas. También, el patrono es responsable de velar porque los trabajadores utilicen el equipo de protección personal.
- Los trabajadores son responsables de usar correctamente el equipo de protección personal.
- Los patronos son responsables de monitorear cada 2 horas a los trabajadores que estén manejando, mezclando o aplicando plaguicidas altamente tóxicos.
- Los trabajadores deben ser orientados sobre los debidos avisos que se colocan en las áreas donde se aplicaron o aplicarán plaguicidas.
- Los trabajadores tienen que utilizar el equipo de protección cuando estén en las áreas donde se está aplicando plaguicidas.



- Se seguirán los periodos de espera para la re-entrada que indiquen las etiquetas,

aunque éstos sean más restrictivos que los especificados en la reglamentación de EPA.

- Para entrar sin equipo de protección a un área tratada con un plaguicida que no tenga periodo de espera para la re-entrada, los trabajadores tienen que esperar hasta que la aspersion esté seca o los polvos se hayan asentado.
- No se pueden realizar aplicaciones cuando los plaguicidas puedan ser acarreados a lugares donde hayan trabajadores sin equipo de protección.
- El patrono es responsable de proveerle ayuda de emergencia a los trabajadores en caso de un accidente.

### PROGRAMA FEDERAL DE RÉCORDS DEL USO DE PLAGUICIDAS RESTRINGIDOS

El Servicio Agrícola de Mercadeo del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, siglas en inglés), administra el programa federal de récords del uso de plaguicidas restringidos. Este programa fue autorizado por la Ley de Intercambio de Alimentos, Agricultura y Conservación del 1990, mejor conocida como “*The Farm Bill*”.

El programa federal de récords del uso de plaguicidas requiere que el aplicador privado y certificado prepare unos récords para cada aplicación realizada. Cada récord debe prepararse dentro de los siguientes 14 días después de la aplicación de un plaguicida restringido. Los aplicadores privados certificados son responsables de mantener los récords por un periodo de dos años.

La siguiente información debe incluirse en los récords:

- **El nombre comercial o marca del plaguicida**
- **Número de registro de EPA (EPA Registration No.)**
- **Cantidad total de plaguicida concentrado aplicado** en pintas, cuartos, galones u otras unidades.
- **Mes, día y año de la aplicación**
- **Ubicación del lugar de la aplicación-** No se refiere a la dirección de la granja/finca o negocio. Puede ser la descripción legal de la propiedad, como se cataloga en las escrituras de propiedad o un sistema de identificación generado por el aplicador que identifique con precisión el área o lugar de la aplicación.
- **El cultivo, animal, producto almacenado, artículo o lugar donde el plaguicida fue aplicado.**
- **El tamaño del área tratada** en acres, cuerdas, pies lineales, pies cúbicos, números de animales u otras unidades apropiadas.
- **El nombre oficial del aplicador ejecutando o supervisando la aplicación.**
- **El número de certificación del aplicador privado.**

Los tratamientos en parchos son especialmente beneficiosos para el control de malezas e insectos. Si la aplicación de plaguicidas restringidos se realiza en un área menor de 1/10 de acre, se requiere documentar lo siguiente:

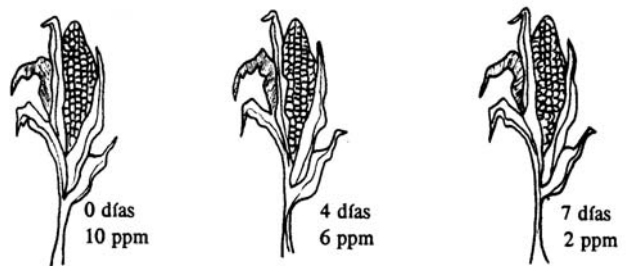
- **Marca o nombre comercial del plaguicida**
- **Número de registro de EPA**
- **Cantidad total del plaguicida concentrado aplicado**
- **Mes, día y año de la aplicación**

- **Ubicación del lugar de la aplicación localizada**
- **Una corta descripción del trabajo realizado**

## LEY DE ALIMENTOS, MEDICAMENTOS Y COSMÉTICOS

### ("Food, Drug and Cosmetic Act of 1938")

Esta Ley es administrada por la Administración de Alimentos y Medicamentos ["Food and Drug Administration"(FDA)] del Departamento Federal de Salud y Bienestar Humano. Esta Ley



fiscaliza las tolerancias de plaguicidas que la EPA establece en los alimentos.

Tolerancia se le llama a la cantidad máxima permitida de residuos de un plaguicida en un alimento o producto agrícola. Sus valores se expresan en términos de "partes por millón" (ppm). Una ppm equivale a una parte (por peso) de plaguicida por cada millón de partes del producto agrícola o alimento elaborado. Un mismo plaguicida puede tener tolerancias diferentes para distintos productos. Por ejemplo, un plaguicida podría tener una tolerancia de 50 ppm para aguacates y 25 ppm para guineos.

Las instrucciones que aparecen en la etiqueta toman en consideración las tolerancias. Por esta razón las etiquetas le indicarán cuántos días antes de la cosecha podrá aplicarse el plaguicida o cuántos días debe esperar después de la última

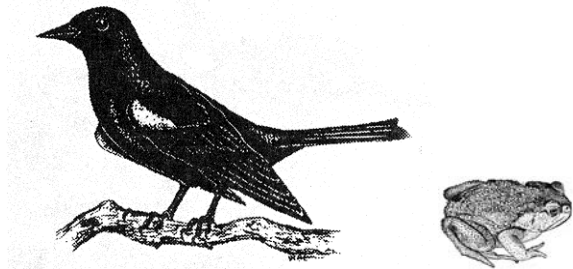


aplicación para cosechar frutos. Si el plaguicida se usa en animales, la etiqueta indicará el periodo de espera para la matanza o para utilizar sus productos tales como leche y huevos. Entre más tiempo transcurra entre la última aplicación y la cosecha, menores serán los residuos de plaguicidas en los alimentos.

FDA fiscaliza las tolerancias, tomando periódicamente muestras de productos agrícolas y analizándolas en un laboratorio químico. Si los residuos de plaguicida en los alimentos sobrepasan las tolerancias, entonces se les impide la entrada al mercado o se destruyen.

### **Ley de Especies en Peligro de Extinción ["Endangered Species Act"(ESA)]**

Esta Ley es administrada por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre ["Fish and Wildlife Service"(FWS)] del Departamento Federal de lo Interior. Esta Ley establece que es ilegal matar, coleccionar o afectar adversamente vida silvestre o peces que estén clasificados como vulnerables o en peligro de extinción. También, es ilegal remover plantas vulnerables o en peligro de extinción de las áreas bajo jurisdicción federal.



Las especies vulnerables son aquellas que en un futuro pueden estar en peligro de extinción. Las especies en peligro de extinción son aquellas que tienen pocas probabilidades de sobrevivir mientras los factores causales de su condición

continúen afectándoles adversamente.

Son complejos y difíciles de corregir los factores responsables que ponen en peligro de extinción una planta o animal. La destrucción del hábitat es una de las principales razones que afectan las especies. Generalmente, la destrucción del hábitat es el resultado del desarrollo industrial, urbano, recreativo y agrícola. Si FWS determina que un plaguicida está afectando especies vulnerables o en peligro de extinción, EPA recomienda alternativas. Por ejemplo, EPA puede exigir cambios a la etiqueta o restringir el uso del plaguicida en el área donde habitan las especies afectadas. En Puerto Rico los departamentos estatales de recursos naturales y agricultura pueden tomar acciones más estrictas que EPA y FWS para proteger nuestra vida silvestre.

No importa lo que hagan las agencias federales y las estatales, la responsabilidad de proteger la vida silvestre de los plaguicidas finalmente recae en los aplicadores o usuarios de plaguicidas. No tenemos derecho a extinguir de este planeta ninguna forma de vida. La preservación de los recursos naturales y la vida silvestre contribuye al logro y disfrute de una mejor calidad de vida para todos nosotros.

### **LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL EMPLEO**

#### **["Occupational Safety and Health Act (OSHA) of 1970"]**

La Administración de Seguridad en el Empleo del Departamento Federal del Trabajo es responsable de poner en vigor esta Ley. En Puerto Rico es administrada por la Oficina de Seguridad y Salud en el Empleo (OSHO, por sus siglas en inglés) del Departamento Estatal del Trabajo. Esta Ley provee protección a los empleados de la exposición a sustancias químicas peligrosas. Como los plaguicidas se consideran sustancias

químicas peligrosas, esta ley cubre a los empleados expuestos a estos químicos. Entre otros aspectos esta Ley requiere preparar una lista de todas las sustancias peligrosas que haya en el lugar de trabajo y proveer a los empleados la información de seguridad ["Material Safety Data Sheets" (MSDS)] de todas las sustancias incluidas en dicha lista. Exige, además, que los envases de todas las sustancias químicas estén rotulados y que se adiestre a los empleados en todo lo relativo a las sustancias químicas peligrosas en el lugar de trabajo.

# LAS PLAGAS COMUNES

Una plaga es cualquier organismo que:

- compita con el hombre, los animales o las plantas por alimento o nutrimentos;
- cause daño a los animales, las plantas o al hombre y sus propiedades;
- cause molestia o incomodidad al hombre o a los animales domésticos; o
- disemine organismos que causen enfermedades al hombre, a los animales o a las plantas.

Familiarizarse con el patrón de desarrollo, los hábitos y las condiciones que favorecen y desfavorecen una plaga son de suma importancia. Esta información es muy valiosa porque le ayudará a:

- prevenir el desarrollo de la plaga,
- evitar daños,
- evitar que la plaga se disemine,
- saber cuál es la ocasión apropiada para combatir la plaga, y
- usar menos cantidad de plaguicida.

Las plagas pueden clasificarse en cinco grupos principales:

- Insectos
- Animales relacionados con los insectos, tales como ácaros, arañas, ciempiés, cochinillas, escorpiones, garrapatas y gongolies.
- Lapas y caracoles
- Vertebrados
- Malezas
- Microorganismos que causan enfermedades.

## INSECTOS

Los insectos forman el grupo de animales más diverso y numeroso en el planeta Tierra. Se diferencian de otros animales porque en su etapa de adulto poseen seis patas articuladas y su cuerpo consta de tres partes; **cabeza, tórax y abdomen**.

**Insectos no perjudiciales-** Más del 90 por ciento de todas las especies de insectos se incluyen en esta categoría. Son fuente de alimento para los pájaros, los peces, los reptiles y otros animales. También, le sirven directamente al hombre atacando a los insectos dañinos, polinizando los cultivos o produciendo miel, seda, laca, tintes y otros materiales útiles.



Vaquita de la caña



Caculo



Áfido o Pulgón



Chinche de ala de encaje

**Insectos plagas-** A esta categoría pertenecen los insectos que afectan adversamente a las plantas, los animales o al hombre y sus propiedades. Pueden ser perjudiciales al alimentarse, al buscar albergue, al transportar agentes causantes de enfermedades o por muchas otras razones. El caculo, la vaquita de la caña, la polilla, los comejenes, los áfidos, las pulgas, los mosquitos, las cucarachas y las moscas forman parte de este grupo.

## ALIMENTACIÓN DE LOS INSECTOS

**Insectos masticadores-** Los insectos de este tipo tienen sus partes bucales modificadas para masticar hojas, tallos, frutos, raíces, madera y otros materiales. La polilla, los comejenes, las cucarachas, las hormigas, las orugas, los escarabajos, los saltamontes y las esperanzas son insectos masticadores.

**Insectos chupadores-** Estos insectos tienen partes bucales para succionar o chupar líquidos. Generalmente, tienen un tubo largo y fino el cual introducen en los tejidos de la planta o animal para extraerle los fluidos o la sangre. Las moscas de establo, los áfidos o pulgones, las queresas, los mosquitos y las chinches tienen este tipo de aparato bucal.

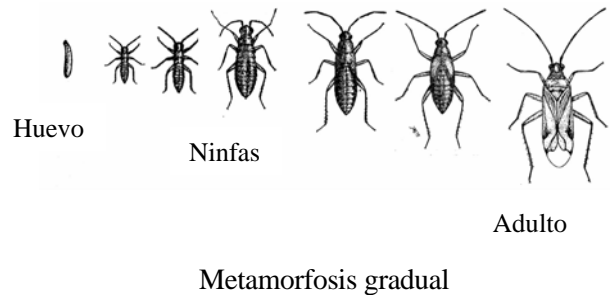
## DESARROLLO DE LOS INSECTOS

Los insectos se reproducen por medio de huevos que las hembras depositan por separado, en masas o cápsulas. Pueden depositar los huevos en el suelo, así como sobre las plantas, los animales o las estructuras.

El cuerpo de los insectos está cubierto por una piel gruesa y dura que funciona como un **esqueleto externo**. Después de alimentarse por cierto tiempo, el insecto crece hasta un punto donde el exoesqueleto no se puede estirar más. Entonces muda su exoesqueleto y uno nuevo se forma sobre su cuerpo. Los insectos mudan su exoesqueleto hasta llegar a la etapa de adultez.

La mayoría de los insectos pasan por cambios en su forma y tamaño durante el curso de su vida. A estos cambios se le llama **metamorfosis**. Los siguientes tipos de metamorfosis son los más comunes en los insectos.

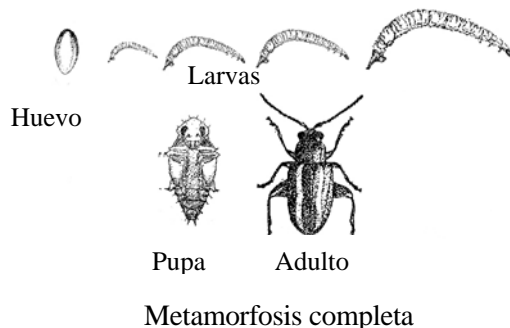
larva, la cual es la de mayor crecimiento y la más voraz. Generalmente, los insectos plagas causan más daños en la etapa larval. Cuando la larva alcanza su crecimiento máximo pasa a la etapa de pupa, que es una de reposo y transformación. En esta etapa el insecto se transforma en un adulto con patas, antenas y órganos reproductivos funcionales. Las etapas de larva y pupa son completamente diferentes al adulto. Las abejas, las alevillas, los escarabajos, las hormigas, las mariposas, las moscas, los mosquitos y las pulgas tienen este tipo de metamorfosis.



**Metamorfosis gradual-** Los insectos de este grupo pasan por tres etapas durante su desarrollo; huevo, ninfa y adulto. La ninfa sale del huevo sin alas y gradualmente según va creciendo y mudando el exoesqueleto se asemeja más al adulto. En las etapas finales la ninfa desarrolla alas y se transforma en adulto. Las cucarachas, los saltamontes y las chinches tienen este tipo de metamorfosis.

## ORGANISMOS RELACIONADOS CON LOS

**Aplique los insecticidas cuando los insectos estén en sus etapas juveniles. Los insectos son voraces en sus primeras etapas de desarrollo. También, los insecticidas son más eficaces en los insectos juveniles.**



**Metamorfosis completa-** Consiste de las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. Del huevo sale la

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

## INSECTOS

Los ácaros, garrapatas, arañas, escorpiones, ciempiés y gongolies son organismos relacionados con los insectos. Estos animales son parecidos a los insectos en tamaño, forma, ciclo de vida y hábitos. Las especies plagas usualmente pueden ser controladas con las mismas técnicas y plaguicidas usados para controlar los insectos.



Ácaro



Garrapatas



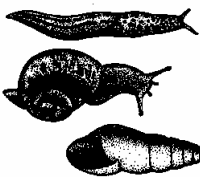
Escorpión



Ciempiés



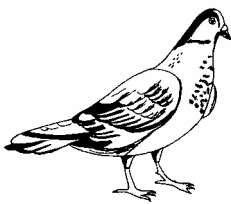
Gongolí o Gungulén



Lapas y Caracoles

## LAPAS Y CARACOLES

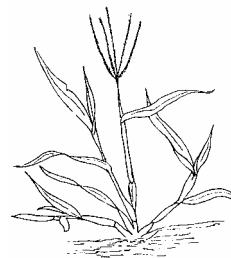
Las lapas y los caracoles pertenecen al grupo de los moluscos. Estos animales se alimentan de las hojas, las flores, los tallos tiernos y las raíces de una gran variedad de plantas. Tienen hábitos nocturnos y durante el día se esconden en lugares oscuros, frescos y húmedos, tales como debajo de piedras, tiestos, escombros y hojarasca. Salen a alimentarse mayormente al atardecer o temprano en la mañana.



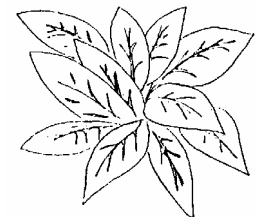
Paloma



Rata



Gramínea



Hoja ancha

## VERTEBRADOS PLAGAS

El daño que causan las aves, los gatos, los murciélagos, las ratas, los ratones y otros animales vertebrados varía. Unos constituyen serios problemas para el ganado y el hombre, ya que pueden transmitir microorganismos que causan enfermedades. Otros causan daño a las frutas, las hortalizas, los granos y los pastos. Las señales que dejan los animales, tal como huellas, excreta, cuevas, nidos, pelo y olor, además del tipo de daño causado, le revelarán pistas para su identificación.

## MALEZAS

Una maleza o yerbajo es sencillamente una planta fuera de lugar. Algunos de los problemas que ocasionan las malezas son los siguientes:

- Interfieren con las cosechas y reducen el rendimiento y calidad.
- Reducen el valor y el potencial productivo de la tierra.
- Afean las fincas y las propiedades.
- Son hospederos de plagas o le sirven de escondite.

## Características comunes de las malezas

Es importante conocer las características entre las malezas porque la acción de los herbicidas y otros métodos de combate no es igual para todas las especies.

**Gramíneas-** Las hojas de estas especies generalmente son estrechas, erguidas y tienen nervadura paralela. Muchas de ellas tienen un sistema radical fibroso. El cerrillo, el matojo blanco y la hierba johnson pertenecen a este grupo.

**Ciperáceas-** Estas plantas son parecidas a las gramíneas. Tienen las hojas estrechas, pero el tallo es triangular. Además de semillas, las ciperáceas se reproducen mediante bulbos, rizomas y tubérculos que desarrollan en la base del tallo. Estos órganos vegetativos dificultan el combate de estas malezas con herbicidas. El coquí y la kilinga verde son ciperáceas comunes en las fincas y en los patios.

**Plantas de hoja ancha-** Las plantas de hojas anchas generalmente tienen nervadura reticular y un sistema radical pivotado. El bleado, el moriviví y la verdolaga son malezas de hoja ancha.

## ENFERMEDADES DE PLANTAS

Una enfermedad en las plantas lo constituye cualquier condición que afecte adversamente su crecimiento, apariencia o funcionamiento.

Las *enfermedades abióticas* no son transmisible de una planta a otra. Son causadas por agentes no vivientes, tales como:

- Deficiencias o exceso de nutrientes.
- Calor o frío extremo.
- Toxicidad por plaguicidas, contaminantes del aire, fertilizantes u otras sustancias químicas.
- Falta o exceso de agua.
- Daños mecánicos causados por el desyerbo, los animales y el viento.
- Siembras y podas incorrectas.
- Falta o exceso de luz.

*Las enfermedades bióticas* se transmiten de una planta a otra. Son causadas principalmente por hongos, bacterias, virus, micoplasmas y nematodos. Todos estos agentes son microscópicos y se necesita la ayuda de un microscopio para poder verlos.

### Hongos

La mayoría de los hongos se reproducen por esporas, que se comportan igual que las semillas de las plantas y se dispersan fácilmente. Estas esporas son microscópicas y se producen en grandes cantidades. El viento, la lluvia, las herra-



mientas, la maquinaria, el suelo, el agua de riego, los insectos, los animales y las personas ayudan a dispersar las esporas y otras partes del cuerpo de los hongos. Algunos hongos pueden penetrar los tejidos de las plantas mientras que otros entran por aberturas naturales o heridas causadas por insectos, maquinaria o herramientas.

Los hongos son la causa principal de las enfermedades en las plantas; atacan las hojas, los frutos, los tallos y las raíces. Las enfermedades causadas por los hongos incluyen la antracnosis de las frutas (aguacate, guineo, mango y papaya); la podredumbre del tallo en la habichuela; el añublo en las plantas ornamentales; la sigatoka negra del plátano y el guineo; y la roya del café.

### Bacterias

Las bacterias por lo general se reproducen rápidamente en ambientes de mucha humedad. Las enfermedades causadas por bacterias son más importantes en las frutas y hortalizas después de la cosecha. En el campo las bacterias se encuentran principalmente en plantas infectadas y en el suelo. El viento y el salpicar de la lluvia propician que las bacterias del suelo lleguen hasta las frutas y el follaje de plantas sanas. Las bacterias no penetran los tejidos intactos de las plantas, pero entran a través de aberturas naturales y heridas causadas por los insectos, la maquinaria, los animales y las herramientas de trabajo. La mancha bacteriana de las frutas y las hojas del pimiento y el tomate son causadas por bacterias.

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

## Virus

Los virus son tan pequeños que no se pueden ver con un microscopio corriente. Por lo general, se reconocen por los daños que causan a las plantas. Muchos virus que causan enfermedades en las plantas son transportados por áfidos, moscas blancas, saltones y otros insectos. También, son transportados fácilmente en los bulbos, las raíces y los esquejes. Algunos son transmitidos cuando las herramientas, los guantes o las manos vienen en contacto con plantas enfermas. El virus del mosaico del tabaco es un patógeno que afecta a las hortalizas y las ornamentales.

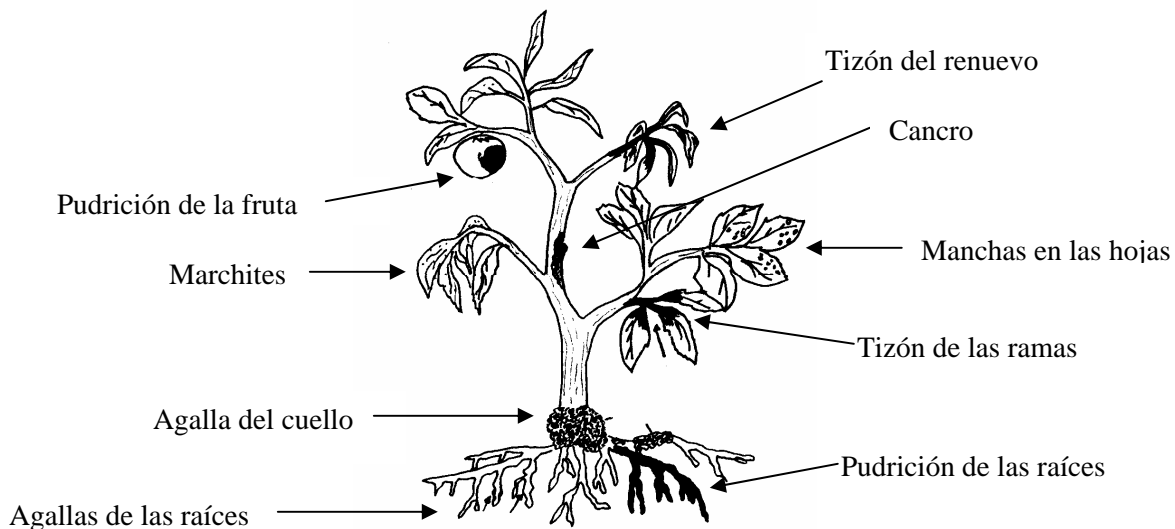
## Nematodos

Los nematodos son gusanos que atacan las plantas y los animales. Las especies que atacan las plantas son microscópicas y se alimentan de las hojas, tallos, semillas y raíces. El daño que los nematodos causan a las raíces de las plantas infectadas inhibe la absorción eficiente del agua y los nutrientes

del suelo. Generalmente, estas plantas muestran síntomas como: clorosis o follaje amarillo, crecimiento lento, desarrollo pobre de raíces, pudrición de raíces, proliferación de raicillas, marchitez y falta de vigor o lucidez. El nematodo nodulador se distingue porque causa hinchazones (nódulos o agallas) y deformación de las raíces.

## Identificación de las enfermedades de plantas

No siempre es posible distinguir una enfermedad de la otra, meramente mirando los síntomas del daño en las plantas. En vista de que muchos de los agentes patógenos causan síntomas similares es necesario recurrir a otras pruebas. Para identificar la causa, por lo general, se necesita un microscopio para ver detalles que solamente una persona capacitada puede distinguir. Para identificar la causa de una enfermedad se requiere mayor adiestramiento y conocimientos que para identificar insectos, ácaros y otras plagas.

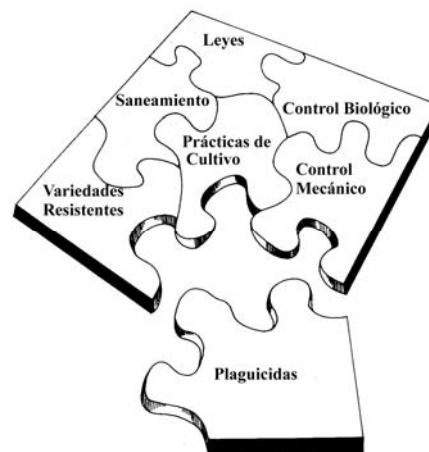


Planta mostrando síntomas de diferentes enfermedades comunes

El Colegio de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Puerto Rico posee una clínica para diagnosticar problemas causados por hongos, bacterias, virus, nematodos, ácaros, insectos y otras plagas de plantas. Contacte al Agente Agrícola del Servicio de Extensión Agrícola para que lo oriente sobre este servicio.

# COMBATE DE PLAGAS

El enfoque moderno para combatir las plagas se basa en la combinación de diferentes métodos para anticipar y prevenir los problemas que causan los organismos perjudiciales. No se persigue eliminar ni erradicar las plagas. La intención es mantener la población de las plagas a niveles aceptables. Este enfoque moderno también establece que los métodos de combate que se empleen no pueden representar riesgos irracionales para los humanos, los animales, los cultivos y el medio ambiente. A este enfoque moderno se le llama **manejo integrado de plagas (MIP)**.



En cada finca o negocio agrícola debe existir un plan o programa de MIP para anticipar y prevenir los problemas que causan las plagas. Este programa MIP debe incluir los siguientes componentes:

- **Inspección-** La plantación, la finca o negocio agrícola debe mantenerse continuamente bajo vigilancia. Las plagas son oportunistas. Ellas se reproducen en grandes cantidades en poco tiempo. También, se dispersan rápidamente. Al menor descuido las plagas se establecen y causan daños y pérdidas significativas.
- **Identificar correctamente las plagas-** Es primordial identificar correctamente la plaga que queremos combatir para seleccionar las prácticas de combate apropiadas. Los plaguicidas son fabricados para combatir determinadas plagas y resultan ineficaces contra otras.
- **Determinar el momento oportuno para combatir las plagas-** Los plaguicidas no se aplican por rutina para prevenir la incidencia de las plagas. Ya está comprobado que los efectos de esta estrategia son más negativos que positivos. La aplicación rutinaria de plaguicidas es antieconómica, ineficaz, elimina los enemigos naturales de las plagas y contri-

buye a contaminar el medio ambiente. Los plaguicidas deben aplicarse cuando la población de las plagas amenace con causar daños económicos.

- **Implantar dos o más métodos de combate-** Tenemos que implantar dos o más métodos para combatir eficientemente las plagas. El uso exclusivo de plaguicidas no resuelve los problemas causados por las plagas.
- **Evaluación y seguimiento-** Se debe realizar en todo momento para corregir fallas y buscar alternativas viables.

## MÉTODOS DE COMBATE

### Exclusión

- Usar semilla sana.
- Evitar la entrada de plantas enfermas o infestadas con insectos, ácaros, caracoles, lapas y otras plagas.
- Evitar la entrada de semillas o propágulos de malezas o plantas indeseables.
- Evitar la entrada de herramientas, equipos, zapatos, botas y suelo contaminados.

### Saneamiento

- Eliminar plantas enfermas o infestadas con insectos y otras plagas.

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

Autor: Hipólito O'Farrill-Nieves



- Eliminar plantas y residuos de cosecha infestados.
- Eliminar las malezas que sean una fuente de alimento para las plagas.
- Desinfectar bancos, herramientas, equipos y tiestos.

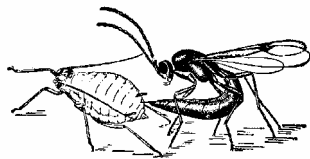
**Prácticas culturales-** Consiste en implantar prácticas que perjudiquen a las plagas y beneficien a los cultivos o a los animales, tales como las siguientes:

- Sembrar en la época adecuada
- Distancia de siembra adecuada
- Riego y abonamiento adecuado
- Sembrar variedades resistentes

#### **Trampas y otros métodos no químicos**

- Pasteurizar el suelo
- Exponer el suelo al sol
- Almacenar semillas y la cosecha a la temperatura adecuada
- Trampas de luz
- Trampas pegajosas o mecánicas

**Control biológico-** Consiste en combatir las plagas usando sus enemigos naturales. Estos enemigos naturales normalmente son ácaros, bacterias, hongos, insectos, pájaros, reptiles y virus. Los enemigos naturales abundan en las fincas y es necesario que aprendamos a protegerlos, ya que trabajan para nosotros.



Avispilla parasitando un áfido o pulgón

Algunas prácticas que ayudan a proteger los enemigos naturales de los efectos nocivos de los plaguicidas son las siguientes:

- Utilice los plaguicidas cuando realmente son necesarios.

- Aplique los plaguicidas en las áreas donde realmente están localizadas las plagas. Realice aplicaciones generales solamente cuando sea necesario.
- Promueva el crecimiento de plantas florecedoras en las áreas que no estén bajo cultivo. Muchos de los organismos beneficiosos se alimentan del néctar de las flores.

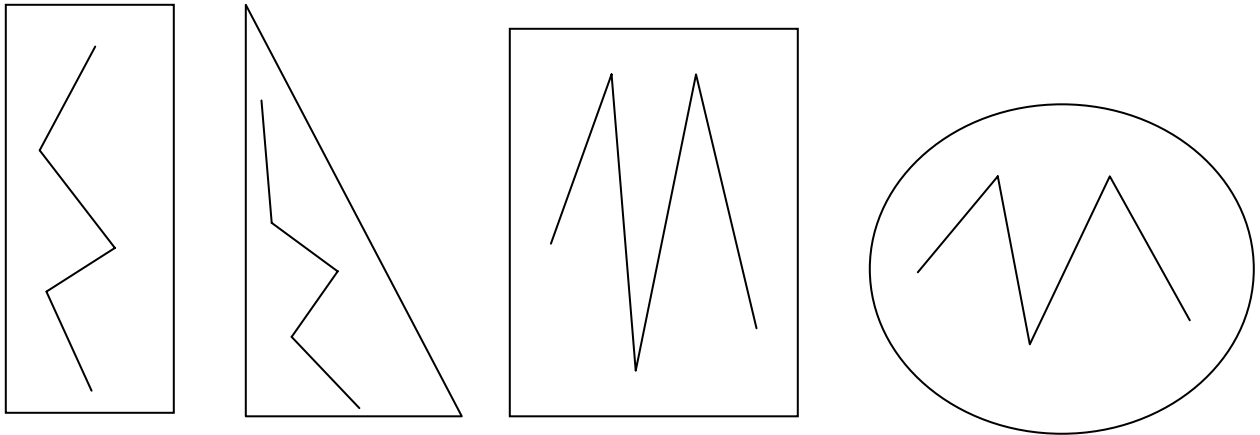
**Plaguicidas-** Es primordial identificar correctamente la plaga que queremos combatir. Los plaguicidas son fabricados para combatir determinadas plagas y resultan ineficaces contra otras. Es esencial leer la etiqueta y seguir todas las instrucciones indicadas. También, entérese de los diferentes plaguicidas que hay en el mercado y escoja aquellos que resulten menos perjudiciales para la salud humana, las mascotas y el medio ambiente.

Los siguientes puntos son de importancia al usar plaguicidas para combatir plagas en la finca:

- Los plaguicidas se aplican cuando realmente son necesarios. Las aplicaciones rutinarias resultan costosas y contribuyen a contaminar las plantas, los animales, los alimentos y el medio ambiente.
- Los plaguicidas se aplican en las áreas donde están refugiadas o localizadas las plagas. La mayoría de las plagas del follaje se refugian en las partes abultadas, los renuevos y en el envés de las hojas. Los caracoles, los gongolies, los ciempiés, las arañas y otras plagas del patio se refugian debajo de piedras, tiestos, escombros, hojarasca, troncos y otros lugares protegidos y húmedos. Las plagas de los animales de la finca también se refugian en los ranchos, en la camada y en los pastos.

## Recordatorio

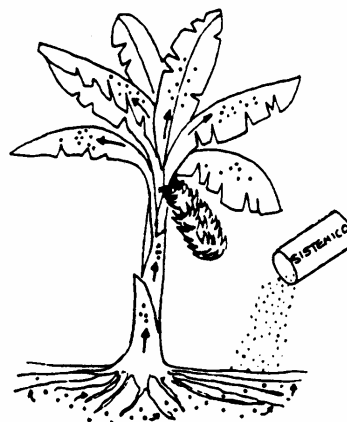
- Inspeccione continuamente los sembrados y los animales de la finca para detectar oportunamente las plagas.
- Aplique los plaguicidas cuando la población de las plagas amenace con causar daños económicos.



Patrones recomendados para inspeccionar los sembrados con diferentes configuraciones

# PLAGUICIDAS

Los plaguicidas son sustancias naturales o sintéticas que se utilizan para repeler, destruir o apaciguar las plagas. Hay distintos tipos de plaguicidas. Unos tienen efecto sobre ciertas plagas, pero son ineficaces contra otras. También, los plaguicidas varían en su modo de acción, en la forma en que se aplican, en la toxicidad y en muchas otras características. Todos estos datos aparecen en la etiqueta y tenemos que leerla para enterarnos. Aprenda sobre los plaguicidas y así podrá combatir eficazmente las plagas sin afectar adversamente a las plantas, los animales, el medio ambiente y la salud humana.



## TIPOS DE PLAGUICIDAS

En el cuadro siguiente se presentan los plaguicidas más comunes y las plagas que combaten.

Tipo de plaguicida	Plagas que combate
Acaricida	Ácaros
Avicida	Aves
Bactericida	Bacterias
Fungicida	Hongos
Herbicida	Malezas
Insecticida	Insectos
Moluscicida	Lapas y Caracoles
Nematicida	Nematodos
Raticida	Ratas y Ratones

## MODO DE ACCIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

Los plaguicidas actúan de diferentes maneras sobre las plagas. La etiqueta de los plaguicidas contiene la información sobre la forma en que ellos actúan y las instrucciones y precauciones para su uso. A continuación se discuten varias de las clasificaciones de los plaguicidas comunes de acuerdo con su modo de acción para combatir las plagas.

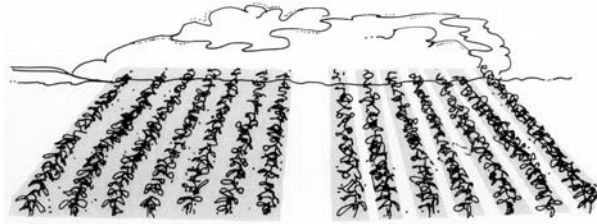
Clasificación del plaguicida	Modo de acción
De contacto	Necesita tener contacto directo con la plaga para afectarla.
Estomacal	Es necesario que la plaga lo ingiera para tener efecto.
Feromona	Atraen insectos
Fumigante	Afecta las plagas cuando éstas lo inhalan.
No-selectivo	Afecta a la mayoría de las plantas o los animales.
Reguladores del crecimiento	Afectan el crecimiento y reproducción de las plagas (insectos o plantas)
Repelente	Ahuyenta las plagas
Sistémico	Circula por la savia de las plantas o por la sangre de los animales.
Selectivo	Afecta ciertas clases de plantas o animales.

## TÉCNICAS PARA APLICAR LOS PLAGUICIDAS

Existen muchas técnicas y maneras de aplicar los plaguicidas. Lea la etiqueta y escoja aquellas que sean las más apropiadas para el problema que usted desea resolver. Tome en

cuenta aquellas que sean más seguras para la salud de los obreros y causen efectos mínimos en el medio ambiente.

**Al voleo (*Broadcast*)-** Aplicación uniforme a un área completa o específica.



Aplicación al voleo

Aplicación en bandas

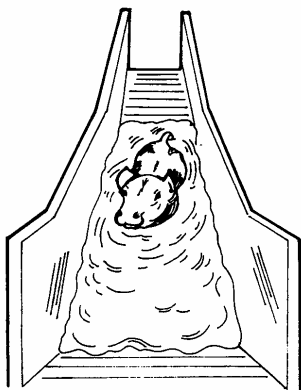
**Bandas-** Aplicación a un área estrecha o faja a lo largo de una hilera de plantas o una estructura.

**Empapamiento (*Drench*)-** Saturar el suelo con un plaguicida.

**En el surco-** Aplicar el plaguicida en el surco donde se siembran las plantas, árboles o arbustos.

**Foliar-** Aplicación a las hojas, ramas, flores y frutos de una planta, árbol o arbusto.

**Inmersión-** Sumergir completa o parcialmente una planta, un animal o un objeto en un plaguicida líquido.



**Incorporación al suelo-** Es necesario usar un arado u otro implemento para mezclar el plaguicida con el suelo. También, se puede usar el riego para conseguir que el plaguicida penetre en el suelo.

**Inyección al suelo-** El plaguicida se localiza debajo de la superficie del suelo.

**Lateral-** Aplicación a lo largo de una hilera de plantas.

**Localizada-** Tratamiento a un área pequeña y específica.

**Preemergencia-** Se realiza la aplicación antes de que emerjan las plantas cultivadas o las malezas. También, puede referirse a la aplicación después que las plantas cultivadas hayan emergido, pero antes de que salgan las malezas.

**Presiembra-** Se aplica antes de sembrar las plantas cultivadas.

**Posemurgencia-** Se realiza la aplicación después que las plantas cultivadas y las malezas hayan nacido.

# FORMULACIONES DE PLAGUICIDAS

El ingrediente activo en un plaguicida es el componente responsable de combatir las plagas. Sin embargo, el ingrediente activo rara vez puede usarse tal y como se fabrica. Por lo general, los ingredientes activos deben combinarse o mezclarse con otras sustancias para facilitar su manejo, aplicación, eficacia, seguridad o almacenamiento. A estos componentes auxiliares se les llama ingredientes inertes. **La mezcla de los ingredientes activos y los inertes se conoce como una formulación de plaguicida.** La mayoría de las formulaciones se preparan en forma líquida o seca. Algunas vienen listas para usarse y otras deben diluirse con agua. Las instrucciones en la etiqueta indican la manera de usarlas. A continuación se describen las formulaciones líquidas y secas más comunes en el mercado.

## FORMULACIONES LÍQUIDAS

### Concentrados emulsionables

#### ("Emulsifiable Concentrates- EC, E")

Un concentrado emulsionable o emulsificable generalmente consiste de un ingrediente activo insoluble en agua disuelto en uno o varios solventes de petróleo y un emulsificador. El emulsificador es un compuesto similar a un detergente, el cual permite que el plaguicida pueda diluirse con agua para su aplicación. La mayoría de los concentrados emulsionables forman una emulsión lechosa cuando se mezclan con agua.

#### Ventajas

- Muy fáciles de diluir en agua
- Relativamente fáciles de manejar, transportar y almacenar.
- No necesitan de agitación continua en el tanque del equipo de aspersión.
- Se adhieren muy bien a la mayoría de las superficies.

- No son abrasivos.
- No obstruyen filtros ni boquillas.



- Después de aplicados son muy pocos los residuos visibles que quedan sobre las frutas, las plantas y las superficies pintadas o terminadas.

#### Desventajas

- Pueden causarle daños a las plantas.
- Se absorben rápidamente a través de la piel de los humanos y los animales.
- Tienen a tener olores fuertes.
- Los solventes pueden deteriorar la madera pintada y otras superficies.

### Concentrados solubles en agua

Estas formulaciones contienen el ingrediente activo disuelto en uno o más solventes líquidos. Cuando se diluyen con agua forman una verdadera solución en la cual todos los componentes están completamente disueltos y no se pueden separar. Por esta razón no necesitan de agitación continua en el tanque del equipo de aspersión.

### Suspensiones concentradas

#### ("Flowables- F, SC, CS")

Las suspensiones concentradas constan de un ingrediente activo sólido en forma de cristales o polvo suspendido en un líquido, más otras

sustancias que permiten mezclarse con agua para su aplicación. Las ventajas y desventajas son similares a los polvos humedecibles.

### **Micro encapsulados (ME)**

En un proceso especial el ingrediente activo se incorpora dentro de unas cápsulas permeables de tamaño microscópico. El ingrediente activo se escapa lentamente a través de las paredes de las cápsulas durante un tiempo prolongado.

#### **Ventajas**

- No tienen olores fuertes.
- El ingrediente activo perdura.
- Resisten las condiciones ambientales mejor que otras formulaciones.
- Son menos fitotóxicos que los concentrados emulsionables.
- Son más seguras para el aplicador.

#### **Desventajas**

- Deben agitarse continuamente.
- Pueden dejar residuos visibles sobre las frutas, las plantas, la madera pintada y otras superficies.
- Las abejas pueden cargar en su cuerpo las microesferas y envenenar toda la colmena.

### **Aerosoles (A)**

Generalmente, los aerosoles constan de uno o más ingredientes activos, un solvente y un gas propulsor. El gas propulsor es el responsable de forzar el contenido a salir del envase. La mayoría de la formulaciones en aerosol contienen un bajo por ciento de ingrediente activo.

#### **Ventajas**

- Vienen listos para usarse.
- Fáciles de aplicar y almacenar.

#### **Desventajas**

- Normalmente los vapores de los solventes y propulsores tienen olores desagradables.
- Durante su utilización hay un alto riesgo de inhalación para el aplicador.

- Resultan costosos sino se usan correctamente.
- La mayoría de los productos disponibles en el mercado son inflamables.

### **Fumigantes**

Los fumigantes son compuestos que combaten las plagas cuando éstas inhalan o absorben sus vapores o gases. Los fumigantes líquidos se transforman en un gas o vapor al aplicarlos o después de aplicados. Los fumigantes sólidos se convierten en gas cuando se sacan de su envase o cuando entran en contacto con el aire.

#### **Ventajas**

- Controlan prácticamente todas las plagas.
- Son penetrantes.

#### **Desventajas**

- Son altamente tóxicos.
- El aplicador tiene que usar equipo especializado de protección.
- Hay que cerrar herméticamente para evitar que el gas se escape durante y después de la aplicación.

## **FORMULACIONES SECAS**

### **Gránulos (G) y perdigones**

Los gránulos consisten de un material poroso empapado con un ingrediente activo líquido. Las partículas granuladas son de mucho mayor tamaño que las del polvo. Los plaguicidas granulados se usan mayormente para aplicaciones al suelo. Los perdigones son de mayor tamaño que los gránulos y tienen más uniformidad en la forma de las partículas.



### Ventajas

- Vienen listos para usarse.
- La aplicación es sencilla y hay poco acarreo por el viento.
- Representan menos riesgos de inhalación y absorción dérmica que los polvos, los concentrados emulsionables y las soluciones.
- Representan menos riesgos de fitotoxicidad que los concentrados emulsionables.
- Los derrames de gránulos son más fáciles de limpiar que los de formulaciones líquidas.
- Son más residuales que los concentrados emulsionables y las soluciones.

### Desventajas

- Necesitan que el suelo esté húmedo para activarse.

### Polvos ("Dusts- D")

Los polvos constan de un ingrediente activo más una sustancia inerte pulverizada, tal como talco, arcilla o cenizas volcánicas. La cantidad del ingrediente fluctúa del uno al 10 por ciento.



### Ventajas

- Vienen listos para usarse; nunca se mezclan con agua.
- Son más residuales que los concentrados emulsionables.
- No tienen olores fuertes.
- No penetran en las superficies porosas.
- La mayoría de los polvos son menos

fitotóxicos que los concentrados emulsionables.

- Los derrames de polvos son más fáciles de limpiar que los de formulaciones líquidas.

### Desventajas

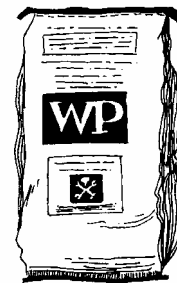
- El viento los acarrea fácilmente.
- Hay un alto riesgo de inhalación durante la aplicación.
- La mayoría pierde eficacia al humedecerse.

### Polvos humedecibles ("Wettable Powders- WP, W")

Son esencialmente polvos ("Dust") con un agente humectante para poder diluirlos con agua. La mayoría de los polvos humedecibles son mucho más concentrados que los polvos. Contienen de 20 a 90 por ciento del ingrediente activo.

### Ventajas

- No tienen olores fuertes.
- Para el aplicador hay menos riesgos de absorción dérmica que con los concentrados emulsionables y otras formulaciones líquidas.
- La mayoría de los polvos humedecibles son menos fitotóxicos que los concentrados emulsionables.
- No penetran superficies porosas.
- Son más residuales que los concentrados emulsionables.



### Desventajas

- Durante la dilución con agua hay mayores

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

Autor: Hipólito O'Farrill-Nieves

riesgos de inhalación que con formulaciones líquidas.

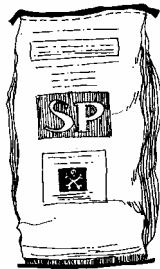
- La dilución con agua no es fácil.
- Necesitan de agitación continua en el tanque del equipo de aspersión.
- Son abrasivos.
- Obstruyen las boquillas y filtros.
- Pueden dejar residuos visibles sobre las superficies tratadas, las plantas y los frutos.

### **Gránulos dispersables ("Dry Flowables-DF, Wettable Granules-WG")**

Básicamente son polvos humedecibles en forma de gránulos. Tienen las mismas ventajas y desventajas que los polvos humedecibles, excepto que son más fáciles de mezclar con agua y representan menos riesgos de inhalación para el aplicador.

### **Polvos solubles ("Soluble Powders-SP")**

Los polvos solubles cuando se diluyen con agua forman una verdadera solución en la cual todos los componentes están completamente disueltos y no se pueden separar. Por lo general contienen de 20 a 80 por ciento del ingrediente activo.



#### **Ventajas**

- Son fáciles de diluir con agua.
- No necesitan de agitación continua.
- Generalmente son menos tóxicos a las plantas que los concentrados emulsificables.

#### **Desventajas**

- Durante la dilución con agua hay mayor

riesgo de inhalación que con las formulaciones líquidas. Para reducir a un mínimo esta desventaja los productos disponibles en el mercado vienen en bolsas solubles, las que se echan tal y como vienen en el tanque del aspersor.

### **Carnadas ("Baits-B")**

Una carnada consiste de uno o más ingredientes activos mezclados con un atrayente o una sustancia comestible para la plaga. La carnada atrae a la plaga o se coloca en un lugar donde la plaga pueda encontrarla. La plaga tiene que ingerir la carnada para poder ser afectada. La cantidad del ingrediente activo en la mayoría de las carnadas es muy pequeña y por lo general no pasa de cinco por ciento (5%). Las carnadas se consiguen en el mercado en forma de bloques, gelatina, gránulos, líquidos, pastas y perdigones. Pueden venir encerrados en compartimientos especiales diseñados para proteger la carnada, facilitar su uso y evitar que otros animales la consuman.

#### **Ventajas**

- Vienen listas para usarse.
- No hay que tratar sitios enteros, ya que normalmente las carnadas se localizan en puntos estratégicos.

#### **Desventajas**

- Algunas carnadas son atractivas para los niños y los animales domésticos y silvestres y éstos pueden consumirlas.
- Las plagas pueden rechazar las carnadas.
- Las carnadas no serán eficaces si en los alrededores hay alimentos más atractivos para las plagas.
- Las plagas muertas pueden causar problemas de malos olores.



## LA ETIQUETA Y SU CONTENIDO

La etiqueta es la información que está impresa y fija en el envase de los plaguicidas. Este documento es muy valioso porque contiene los datos que el usuario necesita para aplicar correctamente los plaguicidas.

Antes de utilizar un plaguicida lea la etiqueta, aunque haya usado ese producto anteriormente. **No confíe en su memoria**, podría equivocarse. Seguir apropiadamente las instrucciones de la etiqueta le provee protección al aplicador y a los demás trabajadores agrícolas. También, se protege el medio ambiente y los consumidores.

Desafortunadamente, la información que contienen las etiquetas de la mayoría de los plaguicidas aparece en el idioma inglés. La Ley de Plaguicidas de Puerto Rico solamente requiere una etiqueta suplementaria en español para los plaguicidas clasificados como de uso restringido. **Al comprar plaguicidas de uso restringido siempre exija que le entreguen la etiqueta suplementaria en español, puesto que es un derecho que usted tiene de acuerdo con la Ley de Plaguicidas de Puerto Rico.**

El contenido de la etiqueta de los plaguicidas está regulado por la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés). A continuación se discuten las partes más importantes que la etiqueta de los plaguicidas debe contener.

### Nombre comercial o marca

Cada fabricante identifica sus plaguicidas con una marca o nombre comercial. El nombre comercial de cada plaguicida aparece bien claro en la parte frontal de la etiqueta. En muchas ocasiones el nombre comercial indica el tipo de formulación y el por ciento de ingrediente activo.



### Lista de ingredientes

Es requisito que la etiqueta indique con claridad el **nombre común** o químico del ingrediente activo que contiene el plaguicida. El ingrediente activo es el componente que lleva a cabo la acción de matar, repeler o destruir las plagas. Es requisito, además, que la etiqueta especifique el porcentaje de los ingrediente activos e inertes. No es requisito mencionar los nombres de los ingredientes inertes.

El **nombre común** es corto y fácil de recordar. Se le asigna a los ingredientes activos o plaguicidas que tienen nombres químicos muy complicados. Generalmente, en la lista de ingredientes activos el nombre común va seguido por el químico. En el mercado existen plaguicidas diferentes con el mismo ingrediente activo. Antes de comprar o usar estos plaguicidas lea detenidamente la etiqueta, puesto que a pesar de tener un mismo ingrediente activo los usos permitidos o las dosis pueden ser diferentes.

Ingredientes Activos:	
Carbaryl .....	5%
Ingredientes inertes .....	95%

## Clasificación

EPA clasifica cada plaguicida como de uso general o restringido. Los plaguicidas de uso restringido tienen que incluir en la parte superior frontal de la etiqueta la siguiente declaración:

***PLAGUICIDA DE USO RESTRINGIDO.***  
*Para venderse únicamente a usuarios certificados y usarse por éstos o personas que estén bajo su supervisión directa.*

Son muchas las razones por las cuales un plaguicida se clasifica como de uso restringido. Algunas de éstas son: toxicidad alta, contaminación de aguas subterráneas, daños a la vida silvestre y uso ilegal.

## Tipo de plaguicida

El tipo de plaguicida se refiere a las clases de plagas que controla el producto. Por ejemplo: insecticida, fungicida, herbicida o nematocida. Usualmente, el tipo de plaguicida aparece en la parte frontal de la etiqueta.

## Contenido neto

El contenido neto indica la cantidad exacta que contiene el envase. Puede expresarse en galones, pintas, cuartillos, onzas fluidas, libras, onzas, u otras unidades.

## Nombre y dirección del fabricante

La ley requiere que el fabricante o distribuidor de un plaguicida incluya en la etiqueta el nombre y la dirección de la compañía.

## Número de registro en EPA

*(EPA Reg. No.)*

El número de registro en EPA usualmente

aparece en la parte frontal de la etiqueta. Este número indica que el plaguicida fue registrado en EPA.

## Número de establecimiento

**(EPA Est. No.)**

Este número identifica el fabricante que preparó el plaguicida. Las iniciales del estado o territorio donde se encuentra el establecimiento o fábrica forman parte de este número.

## Palabras claves y símbolos

Toda etiqueta contiene una palabra clave que va a indicar cuán peligroso es ese plaguicida a los humanos. La palabra clave aparece en letras grandes en la parte frontal de la etiqueta.

### **PELIGRO-VENENO ("Danger-Poison")-**

Aparecen en las etiquetas de los plaguicidas que sean altamente tóxicos por cualquier ruta de entrada al cuerpo (piel, boca o nariz). El símbolo universal de veneno, una calavera con dos huesos cruzados, acompaña a estas palabras.

**PELIGRO ("Danger")-** Esta palabra clave aparece en las etiquetas de los plaguicidas que causen daños severos a los ojos o a la piel.


**AVISO ("Warning")-** Aparece en las etiquetas de los plaguicidas moderadamente tóxicos por cualquier ruta de entrada al cuerpo (piel, boca o nariz). También, en aquellos plaguicidas que causan daños moderados a la piel o a los ojos.

**PRECAUCIÓN ("Caution")-** Los plaguicidas que contienen esta palabra clave son levemente tóxicos por cualquier ruta de entrada al cuerpo o causan daños muy leves a la piel o a los ojos.

## Declaraciones de precaución

Todas las etiquetas contienen declaraciones adicionales para ayudarlo a decidir las precauciones apropiadas para protegerse usted

### Categorías de toxicidad aguda de los plaguicidas

	<b>I</b> <b>Altamente tóxico</b>	<b>II</b> <b>Medianamente tóxico</b>	<b>III</b> <b>Levemente tóxico</b>	<b>IV</b> <b>Relativamente inocuo</b>
<b>Palabras claves en la etiqueta</b>	<i>Danger / Poison</i> <b>Peligro-Veneno</b>  <i>Danger / Peligro</i>	<i>Warning</i>  <b>Aviso</b>	<i>Caution</i>  <b>Precaución</b>	

mismo, sus trabajadores y otras personas o animales que pueden exponerse. En ocasiones estas declaraciones aparecen bajo el encabezamiento “**Peligros para humanos y animales domésticos**”. Estas declaraciones pueden estar compuestas de varias secciones, como sigue a continuación.

**Declaraciones sobre las rutas de entrada-** Estas declaraciones indican cuáles rutas de entrada al cuerpo son particularmente más susceptibles y necesitan mayor protección.

**Declaraciones específicas a seguir-** Esta sección recomienda los pasos específicos a seguir para prevenir envenenamientos. El contenido está directamente relacionado con la toxicidad del plaguicida y las rutas de entrada que deben protegerse.

**Equipo y vestimenta de protección-** La mayoría de las etiquetas no contienen

declaraciones sobre el equipo y la vestimenta necesarios para usar y manejar los plaguicidas. Algunas describen completamente el equipo de protección apropiado que se necesita, mientras que otras lo hacen vagamente.

**Utilice el equipo y la vestimenta que requiere la etiqueta, pero no escatime en usar protección adicional.**

**Declaraciones sobre primeros auxilios y tratamiento-** Todas las etiquetas que contienen la palabra clave **PELIGRO** ("Danger") indican los primeros auxilios en caso de emergencia, los signos y síntomas de envenenamiento, la información para el médico, el antídoto y un número telefónico donde se puede obtener asistencia en casos de emergencia. Normalmente, las etiquetas que contienen las palabras claves **AVISO** ("Warning") y **PRECAUCIÓN** ("Caution")

no contienen esta información. Recuerde que la etiqueta de los plaguicidas es la información más valiosa que puede entregársele al médico en caso de envenenamiento.

eliminación de sustancias químicas está reglamentada por la Junta de Calidad Ambiental. Antes de proceder a eliminar envases vacíos y sobrantes de plaguicidas consulte con la Junta de Calidad Ambiental y el Departamento de Agricultura de Puerto Rico.

## **Riesgos ambientales**

Los plaguicidas son herramientas útiles, pero su uso indebido o negligente podría causar resultados indeseables en el medio ambiente. Para ayudarle a evitar contaminar el medio ambiente, prácticamente todas las etiquetas recomiendan una serie de precauciones de sentido común. Algunas de estas declaraciones hacen hincapié en prácticas para proteger los cuerpos de agua y la vida silvestre.

## **Declaración sobre riesgos físicos o químicos**

Esta sección le informará sobre cualquier riesgo especial con relación a fuegos, explosiones o de naturaleza química que representa el plaguicida.

## **Período de espera para la re-entrada**

Esta sección indicará el lapso de tiempo que debe transcurrir antes de que cualquier persona pueda entrar al área tratada sin el equipo de protección correspondiente. Estos periodos de espera para la re-entrada son establecidos por EPA y algunos estados. Si la etiqueta no indica el periodo de espera para la re-entrada, entonces para entrar al área tratada se debe esperar hasta que los polvos se hayan asentado o las aspersiones se hayan secado.

## **Almacenamiento y eliminación**

Prácticamente todas las etiquetas contienen instrucciones generales para almacenar el plaguicida y eliminar los sobrantes y los envases vacíos. Recuerde que en Puerto Rico la

## **Instrucciones para el uso**

Estas instrucciones son la mejor fuente de información para aplicar correctamente un plaguicida. Estas instrucciones incluyen lo siguiente:

- Plagas que el plaguicida debe combatir.
- El cultivo, animal o lugar donde el plaguicida puede usarse.
- Las técnicas de aplicación apropiadas para el combate eficaz de las plagas y el uso seguro del plaguicida.
- El equipo de aplicación que debe usarse.
- Cantidad que debe aplicarse.
- Cuándo debe usarse el plaguicida y la frecuencia de las aplicaciones.
- Compatibilidad del plaguicida con otros agroquímicos.
- Fitotoxicidad y otros posibles daños a las plantas.
- Días de espera para la cosecha, pastoreo o matanza después de la última aplicación o tratamiento.

**Recuerde que es ilegal usar un plaguicida en un cultivo, animal o lugar que no esté especificado en la etiqueta. También, es ilegal usar una dosis mayor a la especificada en la etiqueta. Use los plaguicidas solamente de acuerdo con las instrucciones que indica la etiqueta.**

# EFECTOS DE LOS PLAGUICIDAS EN EL SER HUMANO

Desafortunadamente, los plaguicidas pueden ser perjudiciales a la salud de los humanos. Algunos son muy tóxicos o venenosos mientras que otros son relativamente inocuos. Los factores más importantes que determinan los efectos que un plaguicida puede tener sobre una persona son los siguientes:

- Toxicidad de los ingredientes
- Formulación del plaguicida
- Dosis o concentración
- Ruta de entrada al cuerpo
- Duración de la exposición
- Condición de la persona expuesta

## Toxicidad de los ingredientes

La toxicidad de un plaguicida se refiere a su capacidad para causar daño a los organismos. La misma se establece sometiendo animales de laboratorio a diferentes dosis del ingrediente activo y del plaguicida formulado (ingredientes activos + ingredientes inertes). Usualmente, se emplean ratas, ratones, conejos y perros para estas pruebas. Debido a que estos estudios se realizan en animales, es un poco difícil determinar la toxicidad exacta de un plaguicida en los humanos. Sin embargo, estos estudios son las mejores guías científicas que tenemos para estimar y comparar los efectos tóxicos agudos y crónicos de los plaguicidas.


La toxicidad aguda de un plaguicida se determina sometiendo los animales de laboratorio a una exposición de corta duración. Se usa para describir los efectos que aparecen prontamente o dentro de 24 horas después de la exposición. La toxicidad crónica de un plaguicida se determina exponiendo los animales de laboratorio durante un tiempo prolongado. Básicamente, es el efecto retardado de la exposición a un plaguicida.

Normalmente, la toxicidad aguda se determina por vía oral, dérmica e inhalación. La toxicidad oral se determina introduciendo el plaguicida por la boca del animal de laboratorio o permitiendo que éste consuma alimentos que contengan el plaguicida. Generalmente, las ratas son los animales de laboratorio más utilizados en este tipo de análisis. La toxicidad por absorción dérmica se determina exponiendo la piel de los animales de laboratorio al plaguicida. En las pruebas para determinar la toxicidad por inhalación se permite que los animales respiren el plaguicida.

La toxicidad aguda por vía oral y dérmica comúnmente se expresa como LD<sub>50</sub> (Dosis Letal Media). La toxicidad aguda por inhalación se expresa como LC<sub>50</sub>. (Concentración Letal Media). LD<sub>50</sub> o LC<sub>50</sub> se refieren, respectivamente, a la cantidad o concentración del plaguicida que se requiere para matar el 50 por ciento de los animales que se someten a las pruebas de laboratorio. Los valores de LD<sub>50</sub> se expresan en miligramos del plaguicida por cada kilogramo de peso de los animales sometidos a la prueba, *mg/kg*. Los valores de LC<sub>50</sub> se expresan en partes por millón o en miligramos del plaguicida por volumen de aire o agua, tal como *mg/litro (mg/l)* y *mg/metro cúbico (mg/m<sup>3</sup>)*. Otras unidades que se usan para expresar toxicidad son *partes por billón (ppb)* y *partes por trillón (ppt)*.

Los valores de LD<sub>50</sub> denotan cuán tóxico es un plaguicida. Mientras menor sea el valor de LD<sub>50</sub> más tóxico es el plaguicida. Por el contrario, entre mayor sea el LD<sub>50</sub> más cantidad se necesita de ese plaguicida para causar la muerte. Las palabras claves que lleva la etiqueta de cada plaguicida están determinadas por los valores de LD<sub>50</sub> y LC<sub>50</sub> de los ingredientes activos.

## Categorías de toxicidad aguda de los plaguicidas

	<b>I Altamente tóxico</b>	<b>II Medianamente tóxico</b>	<b>III Levemente tóxico</b>	<b>IV Relativamente inocuo</b>
<b>Palabras claves en la etiqueta</b>	<i>Danger / Poison</i> Peligro-Veneno  <i>Danger / Peligro</i>	<i>Warning</i>  Aviso	<i>Caution</i>  Precaución	
<b>LD<sub>50</sub> Oral mg/kg</b>	50 o menos	50 a 500	500 a 5,000	> 5,000
<b>LD<sub>50</sub> Dérmica mg/kg</b>	200 o menos	200 a 2,000	2,000 a 20,000	> 20,000
<b>LC<sub>50</sub> mg/litro</b>	0.2 o menos	0.2 a 2	2 a 20	> 20
<b>Efectos en la piel</b>	Corrosivo	Irritación severa a las 72 horas	Irritación moderada a las 72 horas	Irritación leve a las 72 horas
<b>Efectos en los ojos</b>	Corrosivo	Irritación persistente a los 7 días	Irritación reversible dentro de 7 días	No ocurre irritación
<b>Dosis oral aproximada para matar una persona de 150 libras</b>	Unas pocas gotas a 1 cucharadita	1 a 2 cucharaditas	1 onza a 1 pinta (1 libra)	> 1 pinta (1 libra)

Utilice las palabras claves que aparecen en las etiquetas para seleccionar los plaguicidas más seguros. Los plaguicidas más tóxicos tienen las palabras “*Danger/Poison*” (**Peligro/Veneno**) y una calavera con dos huesos cruzados. Los plaguicidas medianamente tóxicos tienen la palabra “*Warning*” (**Aviso**). La etiqueta de los plaguicidas menos peligrosos tienen la palabra “*Caution*” (**Precaución**).

## Formulación

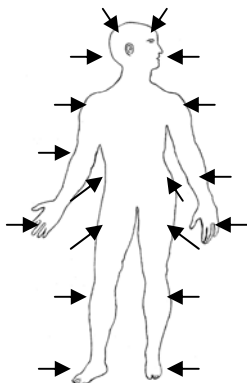
El cuerpo absorbe más fácilmente los plaguicidas líquidos. Sin embargo, los plaguicidas en forma de polvos, gránulos y otras formulaciones secas pueden penetrar fácilmente a través de nuestra piel si tenemos contacto con ellos mientras estamos sudados. También, los plaguicidas en forma de polvo pueden entrar fácilmente a nuestro cuerpo por inhalación si nos descuidamos en no protegernos apropiadamente.

## Dosis o concentración

Los plaguicidas concentrados o en dosis altas representan más peligros y riesgos. Trate de usar las dosis o concentraciones más bajas necesarias para las plagas que desea combatir.

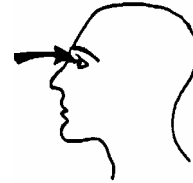
## Ruta de entrada al cuerpo

**Piel-** Los plaguicidas líquidos, sólidos y gaseosos se pueden absorber a través de la piel. Esto puede ocurrir si usted permite que éstos tengan contacto con su piel mientras los carga, los diluye, los sirve o los aplica. Los plaguicidas también pueden penetrar por su piel si usa ropa y equipo de protección contaminado. Por lo general, los plaguicidas líquidos se absorben más fácilmente que los polvos, gránulos y otras formulaciones secas.

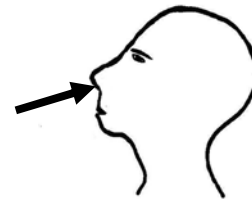


La piel es la principal ruta de entrada de los plaguicidas al cuerpo.

El cuero cabelludo, los oídos y los genitales absorben más fácilmente los plaguicidas que cualquier otra parte de nuestro cuerpo. La presencia de heridas, laceraciones, grietas, irritaciones y otras condiciones de la piel propician la penetración de los plaguicidas al cuerpo. Una vez que la piel absorbe los plaguicidas, éstos pasan a la sangre y circulan por todo el cuerpo.



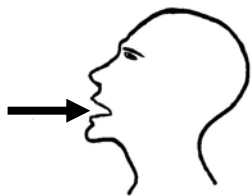
**Ojos-** La exposición de los ojos a los plaguicidas normalmente ocurre a causa de salpicaduras, derrames, acarreo por el viento de lloviznas o aspersiones y aplicaciones en forma de humo o neblina.



**Nariz-** Al respirar usted puede inhalar plaguicidas en forma de polvo, humo, vapores, emanaciones, neblina o gotitas de una aspersión. Las partículas de mayor tamaño que se inhalan tienden a localizarse en la garganta y los pasajes nasales y no pasan a los pulmones. Las partículas pequeñas tienden a pasar directamente a los pulmones. Una vez los pulmones absorben los plaguicidas, éstos pasan a la sangre y se distribuyen por todo el cuerpo.

**Boca-** Prácticamente la piel y la nariz son las rutas más comunes por donde los plaguicidas entran a nuestro cuerpo. La boca es la ruta menos común, puesto que no es frecuente que





alguien intente comerse o beber los plaguicidas que usa. Los plaguicidas entran por la boca cuando comemos o fumamos sin habernos lavado bien las manos. También, los plaguicidas se pueden ingerir por error cuando se guardan en botellas de refrescos, licor u otros envases de alimentos o bebidas. Una vez los plaguicidas llegan al tracto gastrointestinal, éste los absorbe y de ahí pasan a la sangre.

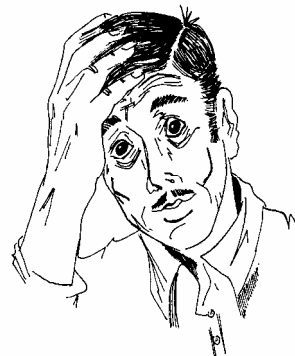
### **Duración de la exposición**

A mayor tiempo de exposición más cantidad de plaguicida penetrará al cuerpo. Use el equipo de protección apropiado y ponga en práctica todas las precauciones que eviten exponerse más de lo necesario. Por ejemplo, si su piel entra en contacto con un plaguicida, lávese inmediatamente con agua y jabón. Para aplicar plaguicidas use ropa limpia. No use ropa que se haya usado anteriormente para manejar o aplicar plaguicidas y esté sin lavarse. Tome un baño con agua y jabón cada vez que termine de manejar, aplicar plaguicidas o exponerse a equipo y herramientas contaminadas.

**Condición de la persona expuesta-** Los efectos que un plaguicida puede tener en el aplicador u otras personas expuestas depende de su estado de salud, edad, peso, alimentación y herencia. Por lo general, las personas enfermas, mujeres embarazadas, niños, envejecientes, personas de poco peso y personas que no tienen buenos hábitos de alimentación o higiene son más susceptibles a ser víctimas de los plaguicidas.

## **Síntomas y signos de envenenamiento con plaguicidas**

Los síntomas y signos de envenenamientos con plaguicidas varían y pueden confundirse con malestares de numerosas enfermedades. Consulte con un médico de inmediato si usted o alguno de sus trabajadores revela síntomas raros o inexplicables antes de comenzar o después de terminar las labores del día. Si sospecha que una persona se ha envenenado, no la deje sola. No espere hasta que usted o cualquier otra persona se sienta gravemente enferma para ir al médico o un hospital. Es mejor excederse en las precauciones que esperar a que sea muy tarde. Lleve la etiqueta del plaguicida al médico. El envase del plaguicida no debe llevarse en el espacio destinado a los pasajeros, no importa que sea un automóvil o una camioneta.



Los signos y síntomas de envenenamiento que causan los plaguicidas más usados en Puerto Rico se presentan a continuación.

### **Envenenamiento leve**

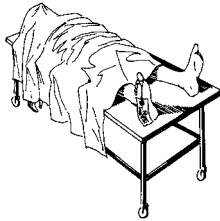
- Fatiga
- Dolor de cabeza
- Mareos
- Visión empañada
- Sudor y salivación copiosos
- Náuseas y vómitos
- Calambres en el estómago o diarrea

### **Envenenamiento moderado**

- Imposibilidad de andar
- Debilidad
- Malestar en el pecho
- Contracción de las pupilas
- Los primeros síntomas se recrudecen.

### **Envenenamiento severo**

- Pérdida del conocimiento
- Severa contracción de la pupila
- Contracciones musculares
- Secreciones por la boca y la nariz
- Respiración difícil
- La muerte, de no recibirse tratamiento a tiempo.



Una absorción diaria y continua de plaguicidas en dosis intermedias puede causar una enfermedad parecida a la gripe, caracterizada por debilidad, pérdida anormal del apetito y malestar general. Consulte con su médico para estar seguro de su condición.

### **Primeros auxilios**

Si sospecha que uno de sus trabajadores o alguna otra persona está envenenada o afectada con plaguicidas, llévela inmediatamente a recibir atención médica. Los primeros auxilios o ayuda que usted puede brindar en estos casos consisten en evitar que el paciente continúe recibiendo daño. Actuar con rapidez y cuidado es esencial. Al paciente debe atenderlo un médico, aunque los primeros auxilios que reciba aparenten haber mejorado su condición.

En la etiqueta de cada plaguicida encontrará información sobre los primeros auxilios e información útil para el médico. Información adicional sobre envenenamientos con plaguicidas la puede obtener llamando a un Centro de Control de Envenenamientos.

**Envenenamiento por la piel-** Quítele la ropa contaminada con el plaguicida a la persona afectada. Lávele la piel inmediatamente con agua, luego con jabón y agua. Seque la víctima y envuélvala en una frisa. Use guantes de goma para evitar exponerse al plaguicida. Lleve al paciente lo más pronto posible a recibir atención médica. Lleve la etiqueta del plaguicida al médico.

**Envenenamiento por inhalación-** Mueva inmediatamente a la persona afectada a un área donde pueda respirar aire fresco. Use un respirador para entrar al área donde está la víctima. Esté preparado para ofrecer respiración artificial de ser necesario. Mantenga a la víctima abrigada y en descanso. Llévela a recibir atención médica lo más pronto posible. Lleve la etiqueta del plaguicida al médico.

**Envenenamiento por ingestión-** Si no consigue un médico inmediatamente, haga vomitar a la persona afectada. No induzca el vómito si el paciente ha ingerido un plaguicida que contiene destilados de petróleo (vea la etiqueta), si está inconsciente o si tiene convulsiones. Induzca el vómito en adultos y niños mayores de 12 años dándole a tomar dos (2) cucharadas (30 ml.) de jarabe de ipecacuana ("Syrup of Ipecac"); seguidas de uno o dos vasos de agua o cualquier líquido, excepto leche. Si no tiene jarabe de ipecacuana déle a tomar solamente líquido. Coloque al paciente boca abajo con la cabeza más abajo que las caderas e induzca el vómito presionándole suavemente la parte de atrás de la lengua con un dedo o con el mango de una cuchara. Luego lleve al paciente a recibir atención médica lo más pronto posible. Lleve la etiqueta del plaguicida al médico.

**Daño a los ojos-** Si el plaguicida cae en los ojos, riéguelos inmediatamente con agua limpia por 15 minutos o más. Sujete los párpados para mantener los ojos abiertos. Luego del lavado de ojos, lleve al paciente a recibir atención médica lo más pronto posible. Lleve la etiqueta del plaguicida al médico.

**Llame de día o de noche a los siguientes centros de control de envenenamientos.**

**Centro de Control de Envenenamientos de Puerto Rico**

1-800-222-1222 [Isla]

787-726-5674 [San Juan-Metro]

787-641-1934 [TTY]

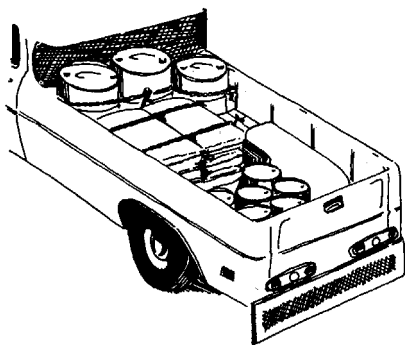
***"National Pesticide Telecommunications Network"***

1-800-858-7378

# PRECAUCIONES AL MANEJAR Y USAR PLAGUICIDAS

## TRANSPORTACIÓN DE PLAGUICIDAS

- Transporte los plaguicidas en la parte trasera de un camión o camioneta ("pickup"). Nunca deben transportarse en la cabina o compartimiento para pasajeros, debido a que pueden haber escapes de vapores peligrosos o derrames que causen daño y sean imposibles de remover de los asientos o las alfombras.



- Inspeccione los envases antes de subirlos al vehículo y verifique que estén bien tapados y en buenas condiciones.
- Mantenga los comestibles, alimentos para animales, fertilizantes, semillas y otros artículos separados de los plaguicidas para evitar que se contaminen con vapores, emanaciones o derrames.
- Asegure y amarre bien los envases para evitar roturas y derrames.
- Proteja los plaguicidas envasados en bolsas de papel o cajas de cartón para evitar que se mojen o humedezcan.
- Proteja los plaguicidas de las altas temperaturas; no estacione su vehículo donde reciba directamente la luz solar.
- Si se derrama un plaguicida dentro o fuera del vehículo, limpie rápidamente el área. Siga los procedimientos adecuados para limpiar el derrame.
- No deje su vehículo sin atención para evitar que niños o intrusos breguen con los plaguicidas que usted esté transportando.

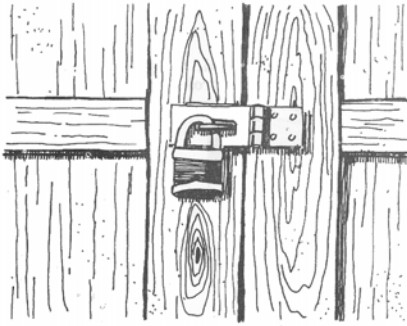
## ALMACENAMIENTO DE PLAGUICIDAS

- Almacene los plaguicidas fuera del alcance de los niños, los animales y los curiosos. Siempre manténgalos bajo llave.



Evite que esto ocurra.  
Almacene los plaguicidas bajo llave.

- El almacén debe localizarse lejos de residencias y donde no haya ninguna amenaza de contaminación para los pozos, las quebradas, los ríos, los sumideros, las aguas subterráneas y cualquier otro cuerpo de agua.
- El almacén tiene que ser fresco, seco y ventilado para evitar la degradación de los plaguicidas y la acumulación de vapores, emanaciones o gases peligrosos. Hay que evitar que los plaguicidas reciban directamente la luz solar.
- El almacén debe tener buena iluminación y no puede estar construido de madera u otros materiales que lleven a cabo combustión. El piso debe ser de cemento y no de madera o tierra.
- Rotule las puertas y las ventanas del almacén indicando que ahí hay plaguicidas y no se puede fumar.
- No almacene comestibles, alimentos para animales, semillas, cosméticos, medicamentos, productos para la limpieza, abonos, cal y ácidos cerca de los plaguicidas.
- Los herbicidas en particular tienen que mantenerse alejados de los otros plaguicidas.

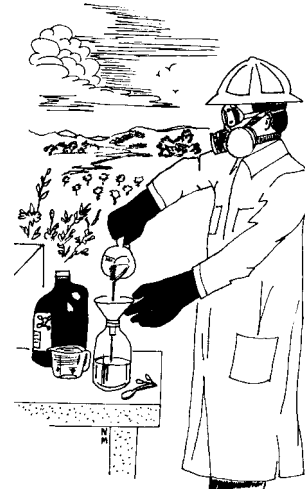


- Coloque los plaguicidas sobre tablillas de metal u otros materiales no absorbentes que sean fáciles de limpiar.
- Almacene los plaguicidas en sus envases originales. No almacene los plaguicidas en envases sin rotulación.
- Mantenga los envases bien tapados para evitar derrames y el escape de gases.
- Compre los plaguicidas para usarlos lo más pronto posible.
- Cerca del almacén mantenga disponible en todo momento jabón, agua limpia, un extintor para fuegos químicos, equipo de primeros auxilios y los números telefónicos de los bomberos, la policía y los Centros de Control de Envenenamientos.

### CARGANDO Y MEZCLANDO PLAGUICIDAS

La mayoría de los estudios demuestran que cargar y mezclar o diluir son los procesos más peligrosos, ya que los plaguicidas están en su forma concentrada. Por esta razón es necesario usar la vestimenta y el equipo de protección que se recomienda en las etiquetas. No fume ni ingiera bebidas o alimentos mientras brega con plaguicidas.

El lugar donde se va a diluir y servir el plaguicida debe tener buena iluminación y ventilación. Debe estar alejado de personas, ganado, animales domésticos, alimento para ganado y bebederos. También, lejos de pozos,



Mezcle los plaguicidas en un sitio ventilado

lagos, sumideros, quebradas, ríos y otros cuerpos de agua superficial o subterránea. La labor de diluir y servir plaguicidas debe realizarse preferiblemente al aire libre mientras haya luz solar. Si es necesario trabajar en la noche debe haber buena iluminación. No es recomendable trabajar solo cuando se manejan plaguicidas altamente tóxicos.

Use utensilios debidamente calibrados para medir los plaguicidas. Rotule estos utensilios y así evitará usarlos para otros propósitos. Enjuague los utensilios calibrados y eche los enjuagues en el tanque del equipo de aplicación.



Enjuague tres veces los envases vacíos

Los envases vacíos de plaguicidas deben enjuagarse por lo menos tres (3) veces y los enjuagues también deben echarse en el tanque del equipo de aplicación. Disponga de los envases vacíos adecuadamente.



Use una navaja afilada o una tijera para abrir los envases de papel. Luego limpie estas herramientas y no las use para otros fines. Cierre bien los envases después de terminar de usarlos. Si ocurre algún derrame límpielo inmediatamente.

Durante el proceso de diluir y servir plaguicidas evite salpicaduras o derrames sobre su cuerpo o equipo de protección. Para ello, mantenga los envases por debajo del nivel de los ojos y colóquese de forma que el viento no acarree el plaguicida hacia usted.

Cuando eche agua a un equipo de aspersión nunca permita que la manguera tenga contacto con el plaguicida diluido dentro del tanque. Así evitará que se contaminen la manguera y el pozo, tanque u otra fuente de donde provenga el agua. Esté siempre atento para evitar un desbordamiento.



### APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

- Antes de comenzar a aplicar un plaguicida, lea las instrucciones de la etiqueta.
- Use la vestimenta y equipo de protección adecuado para los plaguicidas que vaya a usar.
- Examine todo el equipo que va a usar para la aplicación y verifique que no hayan

mangueras, bombas o conexiones con escapes ni boquillas con desperfectos.

- No fume ni ingiera bebidas o alimentos mientras aplica plaguicidas.
- Evite que el viento tire el plaguicida encima de su cuerpo.
- Remueva el ganado, los animales domésticos, las herramientas, los equipos y cualquier otro artículo que no sea esencial en el lugar que va a tratarse.
- Los obreros que no estén envueltos directamente con la aplicación de plaguicidas deben estar fuera del área que va a tratarse.
- No permita que personas inexpertas o irresponsables apliquen plaguicidas. Algunos empleados no leen las etiquetas y no toman las precauciones necesarias para protegerse ellos mismos ni a otros trabajadores. Tampoco toman medidas para proteger los animales y el medio ambiente. Recuerde que usted como aplicador certificado por el Departamento de Agricultura es el responsable en todo momento.



- Evite que el viento acarree o transporte gotas de aspersión, partículas de polvo o vapores del plaguicida. El acarreo es más problemático cuando se aplican herbicidas, ya que estos productos son dañinos a cultivos, árboles y plantas ornamentales. Para reducir a un mínimo el acarreo, ponga en práctica las siguientes recomendaciones:

- Aplique los plaguicidas solamente en los días de calma, o cuando sople una brisa suave. Es preferible realizar las aplicaciones temprano en la mañana o al atardecer.
- Mantenga la menor distancia o altura posible entre las boquillas y el objetivo hacia donde dirige la aplicación.
- No use boquillas que tengan un patrón de salida demasiado fino. Las aspersiones que consten de gotas muy pequeñas tienden a moverse más fácilmente.
- Use la presión más baja, pero que sea práctica. A mayor presión más pequeñas serán las gotas de la aspersión.
- Deje un borde sin tratar.

## ELIMINACIÓN DE SOBANTES

Si al finalizar con la aplicación tiene sobrantes del plaguicida diluido lo más indicado es utilizarlos en otros predios o lugares permitidos por la etiqueta a la dosis recomendada. Sino puede eliminar los sobrantes de una forma correcta, échelos en un envase impermeable. Rotule el envase y guárdelo en un lugar seguro, seco y fresco. Consulte la etiqueta del plaguicida y siga las recomendaciones que ofrece el fabricante para la eliminación de sobrantes. También, notifique su problema al Laboratorio Agrológico del Departamento de Agricultura de Puerto Rico.

## LIMPIEZA DEL EQUIPO DE APLICACIÓN

El equipo de aplicación tiene que limpiarse inmediatamente después de terminar de usarlo. También, limpie los envases que se usen para diluir y servir plaguicidas, tales como drones y cubetas. Limpie el equipo tanto por dentro como por fuera, incluyendo las boquillas. Esta labor sólo la deben realizar personas debidamente adiestradas, usando la vestimenta y el equipo de protección apropiados.

Haga la limpieza del equipo en un lugar donde no contamine pozos, quebradas, ríos, lagos y otros cuerpos de agua superficial o subterránea. La mejor forma de disponer del agua de lavado es usarla según los usos que permite la etiqueta del plaguicida. Otra forma de disponer del agua de lavado es usarla para diluir el mismo plaguicida u otros plaguicidas compatibles. Tenga cuidado con los herbicidas y otros plaguicidas que puedan resultar tóxicos a plantas sensitivas.

Si es necesario reparar el equipo antes de limpiarlo, las personas encargadas del arreglo tienen que usar la vestimenta y el equipo de protección apropiados. Avíseles sobre los posibles riesgos que existen.

## LIMPIEZA DE DERRAMES

**Derrames menores-** Derrames accidentales de plaguicidas pueden ocurrir durante la transportación, el almacenamiento, la mezcla o dilución y la aplicación, no importa cuán cuidadoso usted sea. En casos de derrames haga todo lo posible para que el plaguicida no continúe derramándose o dispersándose. Use el equipo de protección apropiado y tome todas las precauciones necesarias. Mantenga alejados a los trabajadores o curiosos a por lo menos 30 pies del lugar del derrame. De ser necesario cerque el lugar con una cuerda o cinta. No abandone el lugar sin antes dejar a alguien encargado.

Si el derrame consta de un plaguicida líquido, cúbralo con arena, tierra, vermiculita, aserrín o cualquier otro material absorbente en suficiente cantidad para absorber todo el líquido derramado. Eche todo el material contaminado con una pala en un envase a prueba de agua y elimínelo como si se tratara de un sobrante de plaguicida. Si un plaguicida líquido se derrama sobre el terreno, con una pala saque toda la tierra contaminada y échela en un envase a prueba de agua. Elimine la tierra contaminada como si se tratara de un sobrante de plaguicida.

Los derrames de polvos ("dusts"), polvos humedecibles y gránulos se recogen y se reusan. De estar muy mojados o contaminados con suelo u otros materiales extraños recójalos con una pala y échelos en un envase a prueba de agua y disponga de ellos como si se tratara de un sobrante de plaguicida (vea la página anterior). Para impedir que estos plaguicidas secos se dispersen durante el recogido, moje levemente el derrame con una llovizna de agua bien fina o cubra el derrame con un plástico.

Si el área del derrame necesita neutralizarse, lea la etiqueta del plaguicida y use los químicos recomendados. La cal hidratada, lejía, amonio, hipoclorito de sodio (cloro) y detergentes son los neutralizantes más recomendados para estos casos.

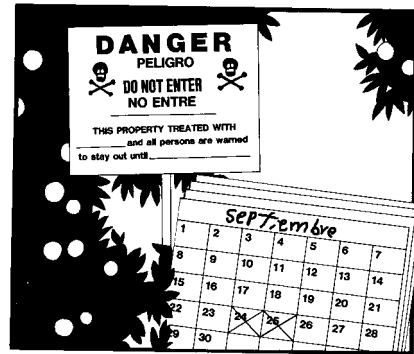
Los derrames no deben lavarse con una manguera, ya que esto ayuda a esparcir el plaguicida. Trabaje siempre con precaución y sin prisa.

**Derrames grandes-** En caso de derrames grandes aleje al público y notifique sobre el accidente a la Policía, a la Junta de Calidad Ambiental y al Departamento de Agricultura de Puerto Rico. Pídale ayuda al fabricante o distribuidor del plaguicida. Normalmente las etiquetas tienen los números telefónicos para estos casos. También puede llamar a CHEMTREC (1-800-424-9300). No abandone el lugar del derrame hasta que llegue alguien que se haga responsable de la limpieza.

### PERIODO DE ESPERA PARA LA RE-ENTRADA

El tiempo requerido para que una persona que no lleve equipo de protección pueda entrar sin correr riesgos para su salud a un área tratada con plaguicidas se le llama periodo de espera para la re-entrada. Este tiempo de espera aparece indicado en la etiqueta de cada plaguicida que pudiera resultar nocivo a la salud. Se fijan tomando en cuenta el tiempo que requieren los residuos de los plaguicidas en

degradarse. Para evitar que los trabajadores y otras personas entren a los lugares tratados, coloque rótulos y ofrezca los debidos avisos orales sobre las áreas que se trataron o van a tratarse.



Rotule los lugares tratados para informar a los trabajadores sin protección y otras personas que no deben entrar a estos lugares.

### PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

**Cuerpos de agua-** Los plaguicidas pueden alcanzar los cuerpos de agua por el efecto del acarreo del viento, la escorrentía, la infiltración, derrames accidentales y en algunas ocasiones por una deliberada aplicación por personas inescrupulosas. Limpiar acuíferos es mucho más complicado que limpiar lagos, charcas y otros cuerpos de agua superficial. Después que los plaguicidas llegan al agua subterránea, éstos se degradan muy lentamente debido a la poca cantidad de luz, aire y microorganismos. Los acuíferos son complejos y es difícil detectar la contaminación oportunamente. Generalmente, cuando la contaminación se detecta en un acuífero ya está ampliamente dispersa. Aun si se detiene el foco de contaminación, puede tardarse años para que un acuífero se limpie o purifique por procesos naturales.

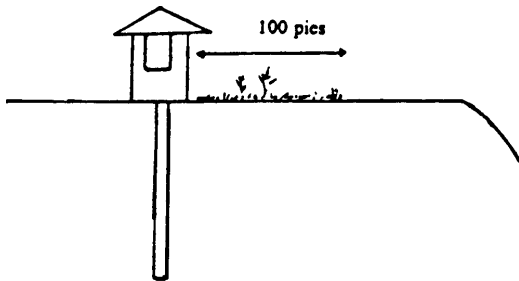
La prevención es el mejor remedio para proteger las aguas subterráneas y superficiales de la contaminación con los plaguicidas. El agua es un recurso que todos tenemos que proteger, ya que es esencial para la vida de nosotros mismos, de las plantas y de los animales.

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.



Las siguientes recomendaciones le ayudarán a reducir el potencial de contaminar nuestros cuerpos de agua:

- Evite que el viento transporte el plaguicida fuera del área que está tratando.
- Evite hacer aplicaciones antes de lluvias fuertes o regar en exceso después de las aplicaciones. El agua de escorrentía y la que se infiltra se llevan consigo los plaguicidas.
- Escoja aquellos plaguicidas que tengan el menor potencial de lavado por el agua e infiltración.
- No aplique plaguicidas en áreas con un alto potencial de infiltración o donde el nivel del agua subterránea está muy cerca de la superficie. Consulte con el Agente del Servicio de Extensión Agrícola o del Servicio de Conservación de Recursos Naturales para que lo orienten sobre los tipos de suelo, características y formaciones geológicas de las áreas donde va a aplicar plaguicidas.
- Esté pendiente a los sumideros, ya que por estos huecos naturales en el terreno el agua de escorrentía llega rápidamente a los acuíferos.
- No trate áreas cerca de ríos, quebradas, pozos y otros cuerpos de agua. Deje una banda de seguridad sin tratar de por lo menos 100 pies.



- Use los plaguicidas cuando realmente sea necesario, no los aplique por rutina.
- No dependa únicamente de los plaguicidas para combatir las plagas; use otros métodos.
- Use la dosis correcta y calibre frecuentemente su equipo de aplicación.
- Evite los derrames, pero cuando ocurran contenga rápidamente la dispersión del plaguicida.

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

Autor: Hipólito O'Farrill-Nieves

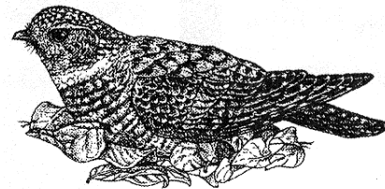


**NO**

queme los envases vacíos.

- No queme ni entierre los envases de los plaguicidas. Échelos en el recipiente de la basura.
- Almacene los plaguicidas lejos de pozos, cisternas, ríos, quebradas, lagos, charcas y otras fuentes de agua.

**Vida silvestre-** Los plaguicidas pueden perjudicar los peces y la vida silvestre de diferentes maneras. La más común es por envenenamiento agudo. Una mortandad de peces, camarones, ranas, sapos y otros organismos acuáticos puede ocurrir por la contaminación con plaguicidas de ríos y quebradas.



Consulte con el Agente Agrícola del Servicio de Extensión Agrícola y con los oficiales del Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico y el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre para que lo orienten sobre las especies de vida silvestre que puedan estar presentes en su finca.

**Abejas y otros polinizadores-** Las abejas y otros polinizadores son esenciales para la producción de frutas y hortalizas. Muchos plaguicidas, particularmente los insecticidas, son tóxicos a las abejas. Para evitar dañar las abejas y otros

polinizadores ponga en práctica las siguientes recomendaciones:

- Evite aplicar plaguicidas cuando las plantas o árboles estén florecidos. Si es necesario usar plaguicidas, el daño a las abejas se reduce realizando las aplicaciones al atardecer. Generalmente, las aplicaciones en este periodo del día son las más seguras para las abejas, porque éstas se encuentran en la colmena.



- No realice aplicaciones cerca de las colmenas. Mueva las colmenas o cúbralas, antes de aplicar plaguicidas cerca de éstas.
- Coopere con los apicultores. El envenenamiento de abejas puede reducirse si hay una estrecha cooperación entre agricultores, apicultores y aplicadores.
- Evite usar formulaciones que sean dañinas a las abejas. Los polvos ("Dusts") secos son más perjudiciales que los polvos humedecibles y concentrados emulsificables. Los polvos secos y los micro encapsulados son cargados por las abejas a las colmenas, donde afectan a la mayoría de la colonia. Las formulaciones granulares generalmente son las más seguras para las abejas.

**Animales-** El ganado y los animales domésticos también pueden afectarse adversamente a causa de los plaguicidas. Éstos pueden intoxicarse al tener contacto directo con los plaguicidas o consumirlos. Frecuentemente los animales confunden con alimento los plaguicidas en forma de carnadas o gránulos. También pueden intoxicarse al beber agua contaminada o consumir alimentos contaminados.



- Evite causarle daño al ganado y a los animales domésticos manteniéndolos alejados de los plaguicidas, principalmente durante las aplicaciones.
- No permita que el ganado consuma residuos de cosecha de plantas tratadas sin antes leer la etiqueta de los plaguicidas aplicados. Si la etiqueta lo permite, ésta indicará el periodo que debe esperar para alimentar el ganado después de la última aplicación.
- No contamine los bebederos. Algunos plaguicidas no le causan un daño aparente al ganado, pero al acumularse en su cuerpo hacen su carne o leche inservible para el consumo humano.

# EQUIPO PARA LA PROTECCIÓN PERSONAL

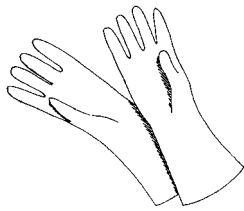
Hay una diversidad de equipos para la protección personal. Seleccione aquellos que le ofrezcan una protección segura. Tan pronto los adquiera, aprenda a usarlos y a darle el mantenimiento adecuado. Tenga siempre presente que el equipo de protección apropiado evitará que los plaguicidas entren a su cuerpo a través de la piel, la nariz, la boca o los ojos.

A continuación se describen los equipos de protección personal que comúnmente se usan para aplicar o manejar plaguicidas.



## Guantes resistentes a químicos

Los guantes deben estar fabricados de nitrilo, neopreno, polietileno, cloruro de polivinilo (PVC) o cualquier otro material resistente a químicos. Deben ser largos para que le protejan la muñeca. En su interior no deben tener ningún tipo de forro absorbente, ya que sería muy difícil su limpieza si se contaminan con plaguicidas.



Antes de ponerse los guantes verifique que no estén rotos o tengan otros desperfectos. Para esto llénelos con agua limpia y apriételes suavemente. Normalmente, los guantes van por dentro de los extremos de las mangas de la camisa, mameluco o traje protector para evitar que los plaguicidas se deslicen por las mangas hasta caer dentro y tener contacto con la piel de las manos.

Lave los guantes bien con agua y detergente antes de quitárselos para evitar contaminarse las manos. Quítese los guantes después de finalizar con la limpieza del equipo de aplicación y otras tareas donde haya exposición a los plaguicidas o a sus residuos.

Después de lavar los guantes, séquelos y guárdelos en un lugar limpio, seco y fresco.

Reemplace los guantes periódicamente porque la mayoría de los materiales de los cuales están fabricados tienden a acumular residuos de plaguicidas con el tiempo. Eche los guantes reemplazados en una bolsa plástica y disponga de ellos como si fuera un envase vacío de plaguicidas.

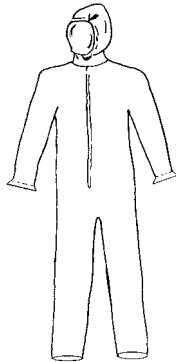


## Botas resistentes a químicos

Para aplicar o manejar plaguicidas siempre use botas impermeables que sean resistentes a químicos. Las botas no pueden tener ningún tipo de forro absorbente en su interior y deben ser altas de forma que provean protección contra derrames, salpicaduras, suelo contaminado y yerbajos o plantas que se hayan tratado con plaguicidas. Las botas deben quedar por debajo de las patas del pantalón, mameluco o traje protector para evitar que los plaguicidas caigan en su interior.

## Ropa de protección

Cuando esté bregando con los plaguicidas menos tóxicos o plaguicidas secos use por lo menos una camisa de manga larga y pantalones largos o un mameluco ("coverall") de tela que le proteja todo el cuerpo. Use un traje protector impermeable



Traje protector ("coverall") impermeable para usarse sobre la ropa de trabajo

y resistente a químicos cuando bregue con plaguicidas líquidos o plaguicidas moderados o altamente tóxicos. También use un traje protector resistente a químicos cuando las condiciones de la aplicación o manejo lo ameriten, aunque esté bregando con plaguicidas de baja toxicidad.

Siempre use el traje protector encima de la ropa normal de trabajo. El traje protector resistente a químicos tiene la desventaja de ser caluroso, puesto que está fabricado con materiales impermeables. Por esta razón debe usarse durante temperaturas frescas.

La camisa, pantalón o mameluco que se usen para aplicar o manejar plaguicidas deben estar fabricados de una tela bien gruesa o tupida para obstruir el paso de plaguicidas hasta la piel. Las mangas de la camisa, mameluco o traje resistente a químicos deben ser lo suficientemente largas para que queden sobre los guantes. Igualmente las patas también tienen que ser lo suficientemente largas para que queden sobre las botas.

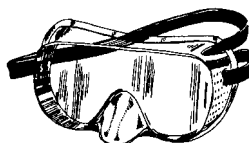
## Delantal resistente a químicos

Encima de la vestimenta o ropa de protección use un delantal resistente a químicos para mezclar, cargar o servir plaguicidas. Así evita que la vestimenta o traje protector se le contamine más de lo normal a causa de salpicaduras, derrames y contacto con envases y equipo contaminado. También, utilice este delantal durante el lavado, limpieza o reparación del equipo de aplicación.

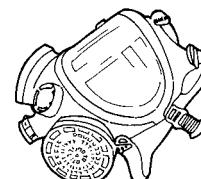


## Sombrero

Use un sombrero impermeable fabricado de un plástico duro para proteger la cabeza. Debe ser de ala ancha para proteger el cuello, los ojos, la boca, los oídos y el rostro. No debe tener la faja de tela, cuero u otro material absorbente que comúnmente traen los sombreros en el interior para absorber el sudor. Estas fajas son difíciles de limpiar si les penetra algún agente químico. En situaciones donde el uso del sombrero por sí solo no sea apropiado o no provea suficiente protección, use protectores contra químicos que cubran la cabeza y el cuello.



Anteojos



Máscara con respirador de cartucho químico

## **Anteojos**

Siempre utilice anteojos o una máscara que le cubra la cara completa cuando exista la posibilidad de que le caiga el plaguicida en los ojos. Los anteojos tienen que ser a prueba de salpicaduras, vapores y polvos.

Utilice los anteojos especialmente durante los procesos de mezclar, diluir, servir y aplicar plaguicidas altamente tóxicos. Después de terminar de usarlos, lávelos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Normalmente, se recomienda lavarlos con agua y detergente, enjuagarlos y secarlos con un pedazo de tela limpia. Guárdelos dentro de una bolsa plástica, en un lugar seco, limpio y alejado de los plaguicidas.

## **Respiradores**

Use solamente respiradores aprobados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) y la Administración de Seguridad y Salud en Minas (MSHA).

### **Respirador de cartucho químico**

Este respirador está disponible en dos tipos. El más común tiene forma de mascarilla que cubre la nariz y la boca solamente. El otro tiene forma de máscara que cubre la cara completa (nariz, boca y ojos). Ambos tipos contienen uno o dos cartuchos de carbón activado con almohadillas de algodón que filtran el aire que usted respira. Las almohadillas retienen las partículas de los plaguicidas y los cartuchos absorben las emanaciones y vapores.

Use un respirador de cartucho químico durante los procedimientos de mezclar, diluir, servir y aplicar plaguicidas altamente tóxicos. También, cuando se exponga a concentraciones de plaguicidas moderadamente tóxicos durante un tiempo prolongado. Este respirador no provee protección cuando

se lleva a cabo una fumigación. Tampoco se puede usar en lugares donde hay poca ventilación o el oxígeno es escaso. Lea las instrucciones del fabricante para conocer los detalles de cómo usarlo y darle mantenimiento apropiado a todas sus partes y piezas. Asegúrese de usar el cartucho químico apropiado para el plaguicida al que va a exponerse, ya que vienen cartuchos para filtrar las emanaciones y vapores de diferentes sustancias químicas. Ajuste bien el respirador a su rostro. Las patillas largas, la barba o los espejuelos pueden dificultar un buen ajuste.



Aplicador usando sombrero impermeable de ala ancha, anteojos y respirador de cartucho químico

### **Máscara contra gas ("canister")**

Este tipo de respirador cubre la cara completa y posee mejores filtros con mucho más material absorbente que el respirador de cartucho químico. Se usa para exposiciones a altas concentraciones de plaguicidas. Al igual que el respirador de cartucho químico, este respirador no provee protección cuando se lleva a cabo una fumigación y no se puede usar en lugares donde hay poca ventilación o el oxígeno es escaso. Su uso y mantenimiento es similar al del respirador de cartucho químico.

### **Respirador de presión positiva**

El respirador de cartucho químico y la máscara contra gas ("canister") son de presión negativa, puesto que cuando usted inhala o respira causa que la presión dentro del respirador sea menor a la del medio ambiente.

Por esta razón, estos respiradores requieren estar bien ajustados al rostro, de forma que las partículas, emanaciones o vapores no penetren entre la piel y el respirador. Por el contrario, en un respirador de presión positiva la presión dentro del respirador es mayor a la del ambiente, evitando que las partículas, emanaciones y vapores entren al respirador.

La presión positiva se debe a un pequeño motor de baterías con un abanico que impulsa aire limpio a través de una manguera hasta la máscara que cubre la cara completa. El aire limpio se obtiene cuando el motor succiona el aire del ambiente y lo hace pasar por filtros. Generalmente, el motor se amarra en la cintura o la espalda, lo que permite que el aplicador pueda moverse libremente.

Al igual que los respiradores de presión negativa, el respirador de presión positiva no provee protección cuando se lleva a cabo una fumigación y no puede usarse en lugares donde hay poca ventilación o el oxígeno es escaso. Su uso y mantenimiento son similares al del respirador de cartucho químico y al de la máscara contra gas.

### **Respirador con suministro de aire**

Use este tipo de respirador para mezclar, diluir, servir y aplicar plaguicidas en lugares donde hay poca ventilación o poco suministro de oxígeno. Utilícelo también cuando vaya a exponerse a altas concentraciones de plaguicidas altamente tóxicos, tal como ocurre cuando se lleva a cabo una fumigación. Este respirador consta de una máscara que cubre la cara completa con una manguera a través de la cual se suministra aire filtrado.

## **LAVADO Y MANTENIMIENTO DE LA VESTIMENTA Y EQUIPO DE PROTECCIÓN**

Después de terminar de usar el equipo de protección lávelo de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se recomienda lavarlo con agua y detergente, enjuagarlo y secarlo con un pedazo de tela limpia. Luego guárdelo por separado dentro de bolsas plásticas, en un lugar seco, limpio y alejado de los plaguicidas para evitar que se contamine y reducir a un mínimo el deterioro y el daño mecánico. Inspeccione bien las bandas de material elástico de los anteojos y respiradores. A menudo éstas absorben plaguicidas y son difíciles de limpiar. Tenga algunas de repuesto, de manera que pueda reemplazarlas con frecuencia, o use bandas de neopreno. Evite mojar los filtros y cartuchos de material absorbente de los respiradores, ya que generalmente éstos no se lavan.

No hay una regla establecida para cambiar los filtros y cartuchos de material absorbente de los respiradores porque la vida útil de éstos depende de:

- la cantidad de material absorbente que contiene el cartucho,
- la concentración de contaminantes en el aire,
- el ritmo de respiración de la persona que usa el respirador y
- la temperatura y humedad en el ambiente.

Use su propio juicio o discreción para determinar cuando cambiar los filtros y cartuchos de material absorbente; es su salud y la de sus trabajadores la que está en riesgo. Cambie inmediatamente los filtros si tiene dificultad con la respiración o percibe el olor del plaguicida.

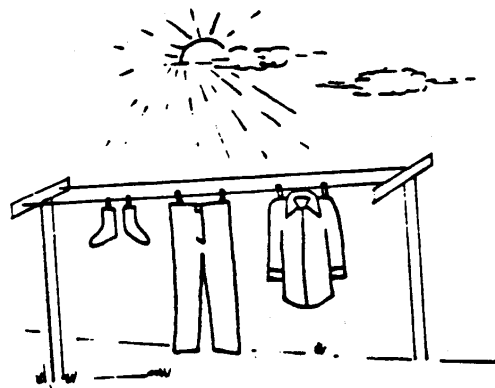
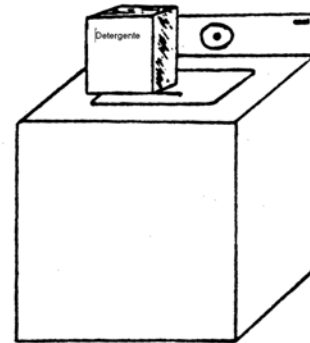
El mameluco de tela y la ropa normal de trabajo, aún la que use debajo del traje protector resistente a químicos, puede estar contaminada con

plaguicidas y tiene que lavarse con detergentes fuertes y agua caliente. Esta ropa contaminada no puede usarse por más de un día y debe lavarse tan pronto como sea posible. Considere las siguientes precauciones cuando lave en casa la ropa contaminada con plaguicidas:


- Use guantes de goma cuando manipule ropa contaminada.
- Mantenga toda la ropa contaminada, incluyendo la ropa interior, en bolsas de plástico cerradas y fuera del alcance de los niños o animales domésticos.
- NO coloque ropa contaminada en el canasto de la ropa sucia de la familia.
- Lave la ropa por separado del resto de la ropa de la familia.
- Si fuese conveniente, use una máquina de lavar aparte.
- Si es posible, tire desde la bolsa plástica directamente la ropa contaminada en la lavadora, sin tocarla con las manos.
- Lave sus manos inmediatamente después de manipular ropa contaminada con plaguicidas.
- Use la cantidad de detergente que recomienda el fabricante; use más cantidad para ropa que esté curtida (impregnada con suelo u otros materiales). Si la ropa contaminada está contaminada con plaguicidas muy tóxicos, es posible que sea necesario el uso de lavados múltiples.
- Lave pocas piezas a la vez; no sobrecargue la lavadora. A mayor número de ciclos de lavado y enjuagues que se le dé a la ropa, más eficaz será la remoción de plaguicidas.
- Al finalizar de lavar la ropa contaminada, enjuague la lavadora con agua caliente y detergente.

- Es preferible secar la ropa colgándola al aire libre. La luz solar y la ventilación ayudan a remover y destruir algunos plaguicidas. También, así evitará la contaminación de la máquina de secar.

La ropa que use para realizar tareas donde se exponga a plaguicidas, debe destinarse únicamente para este propósito. Cualquier vestimenta o equipo de protección contaminado con plaguicidas altamente tóxicos debe descartarse utilizando procedimientos aprobados por la Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico.



## Equipo y vestimenta para la protección personal de acuerdo con la toxicidad del plaguicida

<p><b>Plaguicidas levemente tóxicos</b></p> <p><b>“Caution”</b></p>	<p><b>Plaguicidas medianamente tóxicos</b></p> <p><b>“Warning”</b></p>	<p><b>Plaguicidas altamente tóxicos</b></p> <p><b>“Danger Poison”</b></p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pantalón largo</li> <li>● Camisa gruesa de manga larga</li> <li>● Botas impermeables resistentes a químicos</li> <li>● Medias</li> <li>● Guantes impermeables resistentes a químicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pantalón largo</li> <li>● Camisa gruesa de manga larga</li> <li>● Botas impermeables resistentes a químicos</li> <li>● Medias</li> <li>● Mameluco sobre la ropa de trabajar</li> <li>● Guantes impermeables resistentes a químicos</li> <li>● Anteojos o máscara que proteja los ojos</li> <li>● Respirador de cartucho químico</li> </ul>	

Es conveniente que haya un lugar donde usted y sus trabajadores puedan ponerse el equipo de protección, guardar la ropa personal y cambiarse luego de terminar con las aplicaciones u otras labores. Este sitio tiene que estar separado de las áreas donde se mezclan, sirven o almacenan los plaguicidas o se brega con el equipo de aplicación. También, ese sitio tiene que mantenerse limpio para que la ropa, el equipo de protección y usted o sus trabajadores no se contaminen con los residuos de plaguicidas que pueda haber en el ambiente.



## EQUIPO PARA LA APLICACIÓN

Los equipos disponibles para aplicar plaguicidas varían ampliamente. Hay unidades muy sencillas como espolvoreadores manuales hasta otras muy complejas como aviones, helicópteros y sistemas de volumen ultra bajo. La mayoría de los equipos se pueden usar para diferentes labores, pero seleccionando el adecuado para el trabajo que usted quiere realizar le va a economizar tiempo y dinero.

Al decidirse por un equipo asegúrese que lo va a usar con suficiente frecuencia como para justificar su compra. Antes de comenzar a usarlo lea las instrucciones del fabricante y aprenda a manejarlo correctamente. También, conozca sus ventajas y desventajas. Reconozca si puede darle el mantenimiento apropiado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.



### Espolvoreadores

Los espolvoreadores manuales son de una construcción bien sencilla. Pueden consistir de una ampolla u otro envase que se comprime o un abanico propulsado por un manubrio de mano. También los hay de aire comprimido, que se usan mayormente para el control de plagas en jardines o huertos caseros. Frecuentemente los envases de los plaguicidas en forma de polvo vienen preparados para espolvorear.

Los espolvoreadores motorizados usan un abanico propulsado por un motor o un fuelle, que expele el polvo en dirección al blanco. Incluyen el tipo mochila y unidades montadas o tiradas por tractores. Otros funcionan a base de

aire comprimido. Su capacidad en cuanto al área tratada por hora es comparable a la de algunos aspersores.

#### Ventajas:

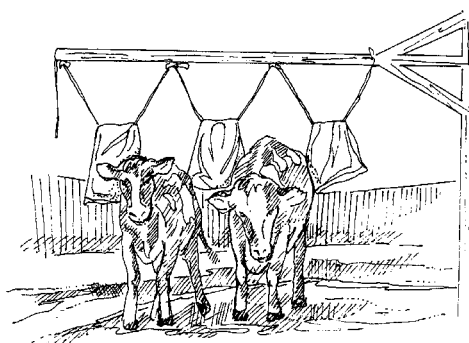
- Son livianos y de construcción sencilla.
- El manejo y mantenimiento es fácil.
- Introducen el polvo en lugares encerrados, grietas y hendiduras.

#### Desventajas:

- No cubren bien el follaje de las plantas.
- Las partículas de polvo son fácilmente transportadas por el viento.

### Frotadores para el ganado

Estos aparatos contienen plaguicidas secos o en forma líquida para combatir parásitos externos del ganado. Estos aparatos se instalan o cuelgan por donde el ganado transita o en los corrales. Cuando los animales se rascan o frotan su piel contra estos aparatos, el plaguicida es transferido a la cara, el lomo, los costados o las patas.



#### Ventajas:

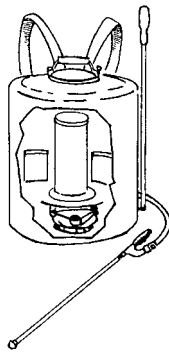
- Son livianos y de construcción sencilla.
- El manejo y mantenimiento es sencillo.

#### Desventajas:

- No cubren bien el cuerpo del ganado.
- Algunos animales pueden evadir el tratamiento.

### Aspersores manuales de aire comprimido

El aspersor tipo mochila es el equipo de aplicación más común en la agricultura. La capacidad de estos aspersores varía desde 3 galones hasta 5 galones. Prácticamente, todos operan con el mismo principio básico. El aire se introduce en el tanque a través de un compresor o bomba manual y cuando la válvula de salida se abre, el aire comprimido obliga al plaguicida a salir por la boquilla. El aire no se mezcla con el plaguicida sino que permanece sobre éste. Normalmente, usan solamente una boquilla, aunque pueden tener varias, y operan a presiones entre 20 a 50 libras por pulgada cuadrada (psi, por sus siglas en inglés). Se usan presiones menores de 20 psi mayormente cuando es necesario reducir las salpicaduras y el arreo por el viento.



#### Ventajas

- Son pequeños y fáciles de manejar, limpiar y almacenar.
- Son de construcción sencilla.
- Son útiles para aplicaciones localizadas o hacer llegar el plaguicida donde realmente se desea.

#### Desventajas

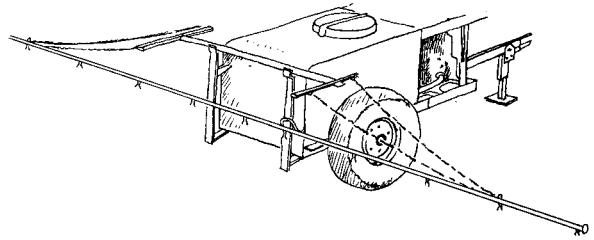
- Hay que tomar medidas estrictas con los aspersores tipo mochila para evitar que la espalda del aplicador no se moje con el plaguicida.

### Aspersores de campo de baja presión

Estos aspersores comúnmente se montan en tractores o camiones. Están diseñados para tratar áreas grandes de hortalizas, granos,

céspedes y pastos. Generalmente, descargan de 10 a 50 galones por acre a una presión de 30 a 60 psi.

Un aspersor de este tipo consiste de una bomba de rodillo o centrífuga, un tanque con sistema de agitación, válvulas que controlan la descarga y un aguilón o brazo con las boquillas.



#### Ventajas

- Son relativamente baratos.
- Se adaptan a muchos usos.
- Pueden cubrir rápidamente áreas grandes.

#### Desventajas

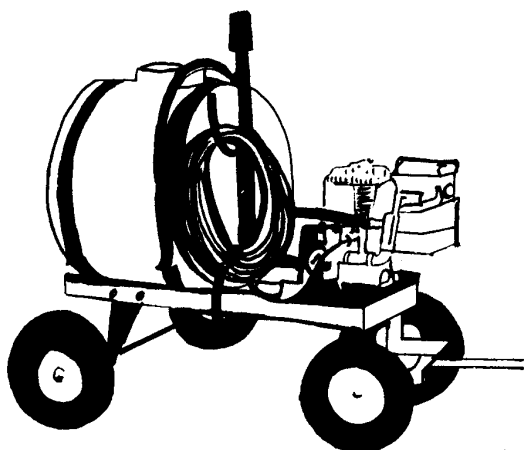
- Su baja capacidad es limitante cuando se requieren grandes volúmenes de mezcla.
- Su baja presión y el bajo volumen de la mezcla limitan la penetración del plaguicida en follaje denso.
- La mayoría usa agitadores hidráulicos que no proveen una agitación adecuada para plaguicidas en forma de polvos humedecibles. Si usan agitadores mecánicos este problema se soluciona.

### Aspersores de alta presión

A veces éstos se conocen como aspersores hidráulicos. Son similares a los aspersores de baja presión, excepto que pueden operar a presiones mayores de 250 psi. Funcionan con motores eléctricos o de gasolina. Con el aguilón hacen los mismos trabajos que un aspersor de baja presión. Además del aguilón, pueden usarse con pisteros o boquillas de mano para asperjar árboles, arbustos, ganado, edificios y yerbajos en caminos, carreteras y verjas.

### Ventajas

- Son útiles para muchos trabajos.
- Tienen suficiente presión para penetrar follaje denso, el pelaje de los animales y alcanzar árboles y arbustos.
- Están bien contruidos y son duraderos.
- Generalmente tienen agitadores mecánicos, los cuales son apropiados para mantener en suspensión en el tanque a los polvos humedecibles.
- Se le adaptan mangueras largas y se pueden hacer aplicaciones en lugares inaccesibles.

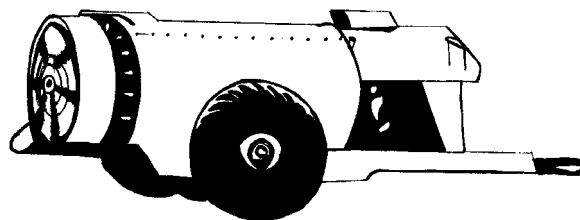


### Desventajas

- Son costosos.
- Descargan grandes cantidades de agua y requieren llenar el tanque a menudo.
- A causa de las presiones altas el viento carga más fácilmente las gotas de la aspersión.

### Aspersores con corriente de aire ("Air Blast Sprayers")

Estos aspersores tienen los mismos componentes que los aspersores de campo de baja presión, excepto que contienen un abanico que produce una fuerte corriente de aire que ayuda a dispersar el plaguicida que sale por las boquillas. Generalmente, estos aspersores dispersan el plaguicida a una distancia de 10 a 40 pies.



### Ventajas

- Son útiles para asperjar árboles, arbustos y plantas con un follaje denso.
- No necesitan bombas que desarrollen presiones altas.
- Generalmente, tienen agitadores mecánicos en el tanque.

### Desventajas

- Son costosos.
- No son apropiados para usarse en áreas pequeñas.
- A causa de la corriente fuerte de aire que producen, el viento carga más fácilmente las gotas de la aspersión.

### Componentes de los aspersores

**Tanque-** El tanque debe estar hecho de un material que resista la corrosión, tal como acero inoxidable o polietileno. Debe estar provisto de aberturas grandes que permitan llenarse y limpiarse con facilidad. Debe tener un cedazo o filtro para cuando se llena y estar provisto de un dispositivo para la agitación mecánica o hidráulica. Es necesario que cada tanque tenga una válvula o llave de seguridad para evitar la salida del líquido cuando haya una avería en las mangueras, la bomba, las boquillas u otras partes del aspersor. Si el tanque es doble, asegúrese de que los conductos permitan una agitación y un escape adecuado en ambos compartimientos. Todos los tanques deben tener un indicador que registre el nivel del líquido.

**Bomba-** La bomba debe tener la capacidad de mantener la presión apropiada en todo el sistema y permitir la agitación hidráulica en el tanque cuando sea necesario. La bomba debe

resistir la corrosión y el desgaste.

**Cedazos o filtros-** Los cedazos o filtros son necesarios para retener partículas que puedan obstruir las boquillas o las piezas movibles del aspersor. El proceso de colar el plaguicida debe ser progresivo. El cedazo más grande debe estar colocado en el conducto de succión entre la bomba y el regulador de la presión. Ponga el cedazo más fino cerca de las boquillas. No use un cedazo en el conducto de succión de una bomba centrífuga. Limpie los cedazos cada vez que los use. Repóngalos si comienzan a deteriorarse. Las aberturas de los cedazos deben ser más pequeñas que las de las boquillas.

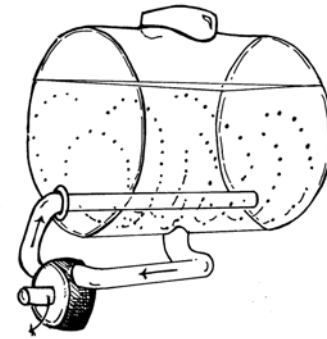
**Mangueras-** Escoja mangueras de materiales duraderos y fuertes que resistan reventones cuando se sometan a la presión máxima. También, que resistan los aceites y los solventes presentes en los plaguicidas y los efectos del tiempo. Evite que las mangueras se tuerzan o que rocen con superficies abrasivas o filosas. Lávelas con frecuencia, por dentro y por fuera, para que duren más. Quítelas y guárdelas en las temporadas que no se usen o por lo menos guarde la unidad completa donde no les dé el sol. Reemplace las mangueras tan pronto den muestras de deterioro.

**Manómetros para la presión-** Los manómetros deben ser precisos y tener sólo la variación requerida para la tarea. Por ejemplo, un manómetro de 0 a 60 psi con graduaciones de 2 unidades bastaría para los aspersores de baja presión. Examine su precisión frecuentemente, comparándola con la de un manómetro correctamente calibrado. Mantenga limpias e intactas las superficies de cristal.

**Reguladores de presión-** La capacidad del regulador de la presión deberá variar más o menos lo mismo que la presión a que se proyecta trabajar.

**Agitadores-** Los agitadores son necesarios para mantener el plaguicida distribuido uniforme-

mente en el agua que está en el tanque del aspersor. Hay dos tipos de agitación, la mecánica y la hidráulica. La agitación mecánica es la más eficaz. Los agitadores mecánicos normalmente son en forma de hélice o paleta. La agitación hidráulica es causada por el refluo hacia el tanque del exceso de líquido que llega a la bomba.



Agitación hidráulica

**Válvulas de control ("Shutt-off valves")-** Las válvulas de control son necesarias para impedir o restablecer el flujo del plaguicida líquido en cualquier parte del sistema. La acción de abrirlas y cerrarlas debe ser rápida y segura. Las que se localizan junto a las boquillas son esenciales para evitar el gotereo.

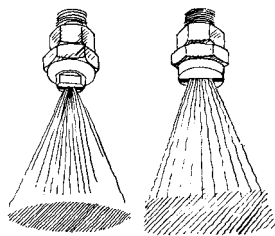
**Boquillas-** Las boquillas ayudan a regular el ritmo y el patrón de distribución del plaguicida sobre las superficies asperjadas. Hay diferentes tipos de boquillas y usted debe seleccionar las que mejor se adapten al trabajo que vaya a realizar. A continuación se presentan los tipos de boquillas más comunes.

**Chorro cerrado-** Produce un chorro sólido para alcanzar un blanco distante o una faja estrecha. También, para introducir el plaguicida en un hueco.

**Abanico horizontal-** Esta boquilla forma un estrecho patrón ovalado con los márgenes atenuados. Normalmente se usa en aguilonos para asperjar al voleo. Se sobre montan en un 30 a 50 por ciento a fin de obtener una distribución uniforme del

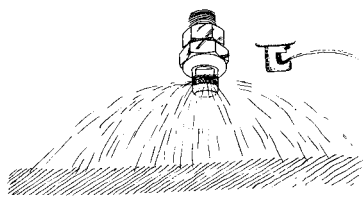
plaguicida. También, se usan para asperjar paredes, pisos y otras superficies en las estructuras.

**Abanico horizontal uniforme-** Crea un patrón uniforme a todo lo ancho. Se usa para asperjar fajas y para paredes y otras superficies.



Boquillas de abanico horizontal

**Inundadora-** Esta boquilla forma un patrón horizontal ancho. Funciona a una presión más baja que las otras boquillas tipo abanico horizontal. Su patrón es bastante uniforme a todo lo ancho. Se usa para asperjar al voleo.

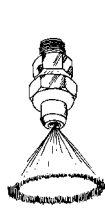


Boquilla inundadora

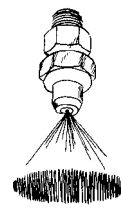
**Cono hueco-** El patrón es circular con márgenes atenuados y el centro vacío. Se usa para asperjar el follaje.

**Cono sólido-** Esta boquilla forma un patrón circular. La aspersión se distribuye uniformemente sin dejar vacíos. Se usa para asperjar follaje.

Las boquillas pueden obtenerse de diversos materiales. Los más comunes son bronce, acero inoxidable, plástico, aluminio, carburo de tungsteno y cerámica.



Cono hueco



Cono sólido

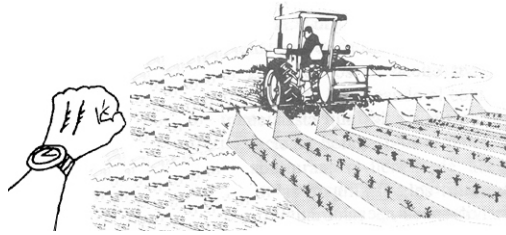
## MANTENIMIENTO DE LOS ASPERSORES

Siempre lea y siga las instrucciones que aparecen en los manuales para el funcionamiento de cualquier equipo de aspersión. Ahí encontrará las instrucciones exactas de cómo usarlo y cuidarlo. Lave el sistema completo cada vez que lo use. Quite y limpie las boquillas, los filtros y los cedazos. Asegúrese de que no hay escapes en los conductos, válvulas, sellos y el tanque, tanto después de llenarlo con agua, como cuando está funcionando.

Esté pendiente de cualquier obstrucción en las boquillas o cambio en sus patrones. Si se obstruyen las boquillas o sucede algún otro percance en el campo, evite todo contacto con el plaguicida mientras resuelve el problema. Detenga el aspersor y llévelo a la orilla de la pieza antes de desmontarlo. Póngase ropas protectoras mientras hace las reparaciones. Use solamente un cepillo de fibras suaves para limpiar las boquillas. Destine este cepillo solamente para este uso.

Guarde los aspersores después de usarlos. Pero antes, lave y limpie el sistema. Luego llene el tanque casi por completo con agua limpia. Añada al tanque un galón o dos de aceite liviano. Bañe todo el sistema bombeando el contenido del tanque hasta que salga todo por las boquillas o las pistolas manuales. Vacíe la bomba por completo y cierre sus aberturas, o llénelas de aceite liviano. Quite las boquillas y los cedazos de las boquillas y guárdelas en aceite liviano o diesel.

# CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE APLICACIÓN



La calibración consiste en ajustar el equipo para que descargue uniforme y correctamente la cantidad apropiada de plaguicida en un lugar o área específica. Si aplica muy poco plaguicida no obtendrá un buen control de las plagas. Por el contrario, un exceso de plaguicida puede causar daños a los cultivos, el ganado, los animales silvestres, las mascotas, los peces y contaminar los cuerpos de agua superficial o subterránea. Al aplicar cantidades mayores a las indicadas en la etiqueta, los residuos de plaguicidas que permanecen en los alimentos y sobre las plantas o las superficies tratadas pueden sobrepasar los niveles máximos establecidos. Esto es ilegal y conlleva penalidades.

La aplicación incorrecta de un plaguicida también resulta costosa. Si usa muy poco plaguicida generalmente se tienen que repetir tratamientos completos. Las sobredosis también resultan costosas, dado el alto costo de los plaguicidas. La clave para evitar éstos y otros problemas consiste en tomarse un poco de tiempo para calibrar correctamente el equipo de aplicación.

Antes de calibrar el equipo familiarícese con el mismo siguiendo las instrucciones del fabricante. Verifique que todas las piezas y partes están en condiciones apropiadas de trabajo. Esté siempre atento al equipo para detectar defectos a causa del uso y corrosión.

Hay muchas maneras de calibrar el equipo. A continuación se describen métodos sencillos para calibrar aspersores, espolvoreadores y aplicadores de gránulos.

## **Aspersores manuales de aire comprimido**

El siguiente método de calibración es apropiado para aplicaciones sobre el suelo, céspedes, pisos y otras superficies. También, para el combate de malezas en cultivos.

Marque un área determinada. Puede ser de diferentes dimensiones. Para un área de 1,000 pies cuadrados, puede usar dimensiones tales como 20 pies x 50 pies ó 25 pies x 40 pies. Eche agua en el tanque del aspersor hasta un determinado nivel y asperje uniformemente el área tal como si estuviera asperjando un plaguicida. Al finalizar eche de nuevo agua en el tanque midiendo la cantidad requerida para llegar al nivel original. Esa cantidad de agua es la que su aspersor descarga en el área marcada. Por ejemplo, si echó tres (3) galones de agua en el tanque y luego de asperjar 1,000 pies cuadrados tuvo que añadir dos (2) galones de agua para llevar de nuevo el nivel a la marca de tres (3) galones, entonces su aspersor descarga dos (2) galones por cada 1,000 pies cuadrados. Si la descarga es mayor o menor de lo que indica la etiqueta, puede hacer lo siguiente:

- **Cambiar la presión-** Una presión más baja significa menos descarga. Una presión más alta significa mayor descarga. Sin embargo, éste no es un método recomendable, porque a mayor presión más pequeñas son las gotas de la aspersión y aumenta el riesgo de acarreo por el viento. Además, para duplicar la descarga es necesario aumentar la presión cuatro (4) veces.

- **Cambiar la rapidez de caminar mientras realiza la aplicación-** Entre más lento camine, mayor será la descarga. Por el contrario, a mayor rapidez menor será la descarga. Ésta es una forma más práctica para hacer pequeños cambios en el ritmo de descarga.

Haga todos los ajustes necesarios y calibre el equipo hasta conseguir la descarga que necesita para aplicar el plaguicida que desea. Recuerde, la calibración de aspersores manuales varía de una persona a otra. Si otra persona va a usar su aspersor tiene que proceder con la calibración antes de usarlo para aplicar plaguicidas.

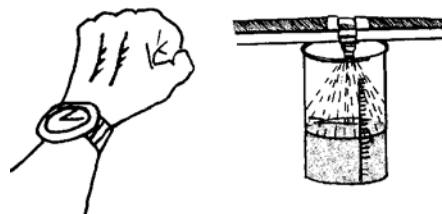
**El siguiente método de calibración es apropiado para determinar la cantidad de líquido que se necesita para asperjar plantas y arbustos individuales.** Eche agua en el tanque del aspersor hasta un determinado nivel y asperje uniformemente tres (3) o más plantas o arbustos, tal como si estuviera asperjando el plaguicida. Al finalizar eche de nuevo agua en el tanque midiendo la cantidad requerida para llegar al nivel original. Esa cantidad de agua es la que su aspersor descarga para asperjar uniformemente el número de plantas o arbustos que utilizó en la prueba. Por ejemplo, si echó dos (2) galones de agua en el tanque y luego de asperjar tres plantas tuvo que echar 30 onzas fluidas de agua para llevar de nuevo el nivel a la marca de dos (2) galones, entonces su aspersor descarga 30 onzas fluidas por cada tres (3) plantas (10 onzas fluidas por planta). Las plantas o arbustos que escoja para esta prueba deben ser representativos del grupo total que va a tratar con el plaguicida.

#### **Aspersores de baja presión ("Boom sprayers")**

Antes de proceder con la calibración haga lo siguiente:

- Limpie todas las boquillas y filtros.
- Verifique que todas las boquillas sean del mismo modelo y que el patrón de salida sea igual y uniforme. Reemplace boquillas que no tengan un patrón de salida uniforme.

- Asegúrese de que todas las boquillas tengan el mismo volumen de descarga durante un minuto. Reemplace aquellas cuya descarga sea mayor o menor del cinco (5) por ciento de las demás.



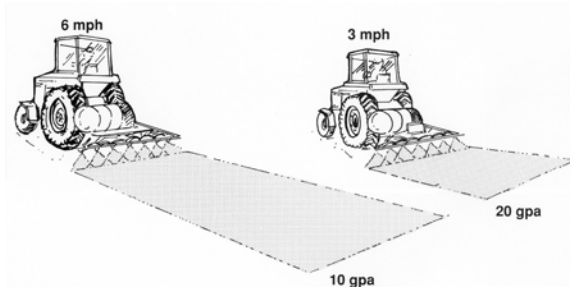
- Seleccione una velocidad apropiada, generalmente entre tres (3) a cinco (5) MPH. La misma tiene que ser constante.
- Seleccione la presión apropiada. Considere el riesgo de acarreo y la penetración que se requiere del plaguicida. Con presiones altas se consigue mayor penetración en el follaje y en el suelo, pero las gotas finas que se producen son fácilmente transportadas por el viento.

Un método sencillo que requiere muy poca aritmética para calibrar un aspersor de baja presión es el siguiente:

- Marque un área de un (1) acre, en el sitio que va a asperjar u otro similar. Puede ser un cuadrado que mida 209 pies en cada lado o un rectángulo que tenga un área de 43,560 pies cuadrados, tal como 440 pies de largo por 99 pies de ancho. Otra forma de marcar un (1) acre consiste en recorrer una distancia que al multiplicarse por el ancho que cubre el aguilón ("boom") totalice 43,560 pies cuadrados. Para encontrar la distancia que tiene que recorrer para cubrir un (1) acre use la fórmula siguiente:

$$\text{Distancia a recorrer} = \frac{43,560 \text{ pies}}{\text{Ancho del aguilón}}$$

- Llene el tanque con agua y asperje el área marcada a una misma velocidad, tal como si estuviera aplicando el plaguicida.
- Al finalizar de asperjar mida la cantidad de agua que se requiere para llenar el tanque de nuevo. Esta cantidad representa el ritmo de descarga por acre de su aspersor. Por ejemplo, si se requieren 60 galones para llenar el tanque de nuevo después de asperjar el acre, entonces su aspersor está descargando a razón de 60 galones por acre. Si la capacidad del tanque es mayor de 100 galones, asperje una extensión lo suficientemente grande como para usar por lo menos el 10 por ciento de dicha capacidad.



Si su aspersor descarga a un ritmo mayor o menor de lo que indica la etiqueta, hay tres maneras de alterar el ritmo de la descarga:

- Puede cambiarse la presión. Una presión más baja significa menos descarga, una presión más alta significa mayor descarga.
- Puede cambiarse la velocidad del aspersor. A menor velocidad mayor descarga y a más velocidad menor descarga. Ésta es una forma práctica para hacer pequeños cambios en el ritmo de descarga. Si se reduce la velocidad a la mitad, se duplica el ritmo de descarga. Por el contrario, la descarga se reduce a la mitad si se duplica la velocidad.
- Se pueden cambiar las boquillas para alterar la descarga. Mientras más grande es el orificio de la boquilla mayor es la descarga.

Ésta es la mejor manera de alterar significativamente el ritmo de descarga en los aspersores. Escoja siempre la boquilla recomendada para la tarea que desea realizar.

Algunos aspersores se pueden ajustar de otras maneras. Siempre consulte las instrucciones del fabricante. Haga todo el ajuste necesario y calibre de nuevo hasta conseguir la descarga (galonaje) por acre que necesita para aplicar el plaguicida que desea.

### Aplicadores de gránulos

Los aplicadores de gránulos vienen en diferentes formas y cada uno debe calibrarse cuidadosamente. Lea las instrucciones del fabricante. Este tipo de equipo varía de pequeñas unidades para huertos a unidades diseñadas para cubrir áreas extremadamente grandes. Para la calibración tiene que usar el plaguicida granulado que va a aplicar. Cada vez que vaya a aplicar un plaguicida diferente tiene que calibrar, porque los gránulos de cada formulación varían en densidad, tamaño y forma. Estas diferencias, más la temperatura y la humedad relativa del aire son factores que causan que cada uno fluya diferente.

La calibración de aplicadores de gránulos requiere que usted mida la cantidad dispersada de gránulos en un área determinada. Lea el manual de instrucciones preparado por el fabricante. Siga las instrucciones para ajustar las aberturas de las compuertas que regulan el flujo y la salida de los gránulos.

### Para calibrar aplicadores de discos giratorios

marque un área de 1,000 pies cuadrados (20 pies x 50 pies), sobre concreto o asfalto, y cúbrala con un plástico (polietileno). Eche en la tolva del aplicador una cantidad determinada del plaguicida que va a aplicar. Ajuste las compuertas de salida de los gránulos a un punto que usted estime que va a obtener la descarga deseada. Aplique el plaguicida uniformemente sobre los 1,000 pies cuadrados caminando a una



velocidad constante. Recoja los gránulos que dispersó sobre el piso del área marcada y péselos. Si la cantidad dispersada es muy baja o muy alta, ajuste la salida de las compuertas y la calibración hasta conseguir la descarga que necesita para el plaguicida que va a aplicar. Use los gránulos empleados en la calibración. Durante la aplicación camine a la misma velocidad que realizó la calibración. **Para calibrar aplicadores de gravedad** siga este mismo procedimiento.

**Para calibrar aplicadores de gránulos en bandas** llene cada tolva a un nivel fácilmente determinable. A la salida de cada compuerta coloque una bolsa plástica o un envase para recolectar los gránulos. Haga funcionar el equipo en un área o a una distancia ya medida, a una velocidad constante. El área debe ser por lo menos de una extensión que requiera el uso de una cuarta parte del contenido de la tolva. Pese la cantidad de gránulos recolectada en cada compuerta. Si la cantidad aplicada no está dentro del cinco (5) por ciento de la dosis que se recomienda por unidad de área, ajuste las aberturas de nuevo y repita los pasos anteriores. Lleve un récord del área cada vez que llene la tolva. Esto permitirá que se perciba cualquier cambio ligero en el ritmo de aplicación y para que se hagan los ajustes necesarios. Use los gránulos de la calibración.

## CALCULACIONES

Es esencial hacer una serie de operaciones matemáticas sencillas para poder aplicar los plaguicidas de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta. De usted no saber realizar estas operaciones matemáticas, utilizará los plaguicidas en cantidades mayores o menores a las que realmente necesita.

A continuación se presentan las fórmulas para determinar el área de predios con las configuraciones más comunes. También, se presentan las operaciones matemáticas para determinar la cantidad de plaguicida y el volumen de agua necesarios para tratar un lugar específico.

### FÓRMULAS PARA DETERMINAR ÁREA DE PREDIOS CON DIMENSIONES REGULARES

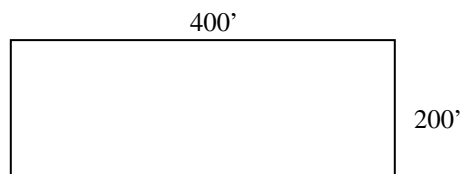
#### Predios rectangulares

El área de un rectángulo se obtiene multiplicando el largo por el ancho.

$$\text{Área} = \text{Largo} \times \text{Ancho}$$

Ejemplo: El área del siguiente rectángulo se determina así:

$$\begin{aligned}\text{Largo} &= 400' \\ \text{Ancho} &= 200'\end{aligned}$$



$$\text{Área} = 400' \times 200' = 80,000 \text{ pies cuadrados.}$$

**El área se convierte a acres dividiendo los pies cuadrados entre 43,560.**

$$\begin{array}{l} \text{Área} \\ \text{en acres} \end{array} = \frac{80,000 \text{ pies cuadrados}}{43,560 \text{ pies cuadrados}} = 1.84 \text{ Acres}$$

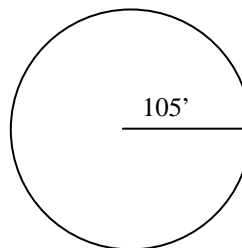
#### Predios circulares

El área de un círculo se obtiene multiplicando 3.1416 por el radio al cuadrado.

$$\text{Área} = 3.1416 \times \text{Radio} \times \text{Radio}$$

Ejemplo: El área del siguiente círculo se determina así:

$$\text{Radio} = 105'$$



$$\text{Área} = 3.1416 \times 105' \times 105' = 34,636.14 \text{ pies cuadrados.}$$

$$\begin{array}{l} \text{Área} \\ \text{en acres} \end{array} = \frac{34,636.14 \text{ pies cuadrados}}{43,560 \text{ pies cuadrados}} = 0.80 \text{ Acres}$$

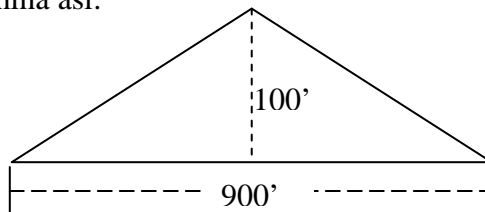
### Predios triangulares

El área de un triángulo se obtiene multiplicando el largo de la base por la altura y luego dividiendo entre dos.

$$\text{Área} = \frac{\text{Base} \times \text{Altura}}{2}$$

Ejemplo: El área del siguiente triángulo se determina así:

Base = 900'  
Altura = 100'



$$\text{Área} = \frac{100' \times 900'}{2} = \frac{90,000}{2} = 45,000 \text{ pies cuadrados}$$

$$\begin{array}{l} \text{Área} \\ \text{en acres} \end{array} = \frac{45,000 \text{ pies cuadrados}}{43,560 \text{ pies cuadrados}} = 1.03 \text{ Acres}$$

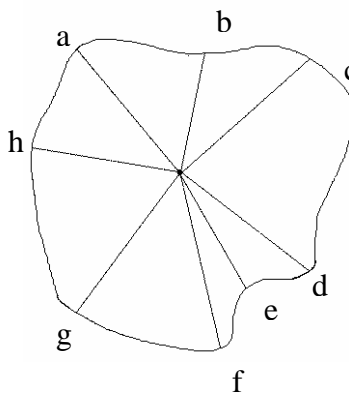
### FÓRMULAS PARA DETERMINAR EL ÁREA DE PREDIOS CON DIMENSIONES IRREGULARES

#### Suponer que el predio tiene forma circular

Desde un punto céntrico tome varias medidas hasta los bordes. El promedio de estas medidas se usa como el radio. El área se calcula utilizando la fórmula para un círculo.

$$\text{Promedio} = \frac{\text{Total de la suma de las medidas}}{\text{Número de medidas}}$$

- a = 182'
- b = 170'
- c = 183'
- d = 180'
- e = 175'
- f = 191'
- g = 185'
- h = 177'



$$\text{Radio} = \frac{a + b + c + d + e + f + g + h}{8}$$

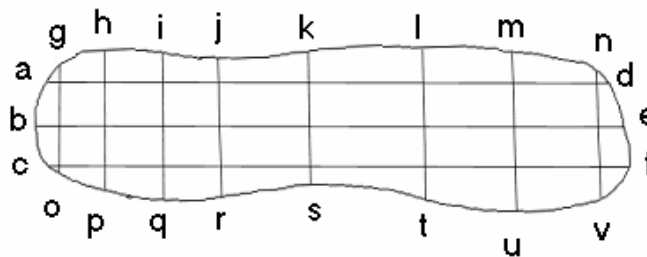
$$\text{Radio} = \frac{182' + 170' + 183' + 180' + 175' + 191' + 185' + 177'}{8} = \frac{1,443'}{8} = 180.40'$$

$$\text{Área} = 3.1416 \times 180.40' \times 180.40' = 102,212.40 \text{ pies cuadrados}$$

$$\begin{array}{l} \text{Área} \\ \text{en acres} \end{array} = \frac{102,212.4 \text{ pies cuadrados}}{43,560 \text{ pies cuadrados}} = 2.35 \text{ acres}$$

### Suponer que el predio tiene forma rectangular

Tome tres o más medidas a todo lo largo, de un extremo al otro. El promedio de estas medidas se usa como la longitud de la superficie. Mida a lo ancho, de un borde al otro, en varios puntos. Estas medidas se toman perpendicularmente a las tomadas para determinar el largo. El promedio de estas medidas es el ancho de la superficie. El área se calcula utilizando la fórmula para un rectángulo, el largo por el ancho.



$$\begin{array}{llllll} ad = 503' & be = 570' & cf = 550' & go = 85' & hp = 95' & iq = 93' \\ jr = 90' & ks = 88' & lt = 99' & mu = 98' & nv = 83' & \end{array}$$

$$\text{Largo} = \frac{ad + be + cf}{3} = \frac{503' + 570' + 550'}{3} = \frac{1,623'}{3} = 541'$$

$$\text{Ancho} = \frac{go + hp + iq + jr + ks + lt + mu + nv}{8}$$

$$\text{Ancho} = \frac{85' + 95' + 93' + 90' + 88' + 99' + 98' + 83'}{8} = \frac{731'}{8} = 91.40'$$

$$\text{Área} = \text{Largo} \times \text{Ancho} = 541' \times 91.40' = 49,447.4 \text{ pies cuadrados}$$

$$\begin{array}{l} \text{Área} \\ \text{en acres} \end{array} = \frac{49,447.4 \text{ pies cuadrados}}{43,560 \text{ pies cuadrados}} = 1.14 \text{ acres}$$

## PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL VOLUMEN DE AGUA Y LA CANTIDAD DE PLAGUICIDA

La mayoría de los plaguicidas necesitan diluirse en agua. Normalmente, el volumen de agua para diluir y aplicar uniformemente un plaguicida varía de 40 a 60 galones por acre y de 1 a 3 por cada 500 a 1,000 pies cuadrados. Antes de proceder con la dilución y la aplicación de cualquier plaguicida, lo primero que usted necesita saber es el tamaño en acres o pies cuadrados del predio que va a tratar. Luego debe saber el volumen de agua y la cantidad correcta del plaguicida que necesita para tratar el predio. Por último necesita calibrar el equipo de aplicación para que pueda distribuir uniformemente el plaguicida en el predio.

### Cantidad de agua y de plaguicida por acre

El volumen de agua necesario para tratar un predio de terreno se obtiene así:

$$\text{Volumen de agua} = \frac{\text{Galones de agua}}{\text{Acre}} \times \text{Área (en acres) del lugar que se va a tratar}$$

La cantidad de plaguicida se determina de una forma similar a la cantidad de agua. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Cantidad de plaguicida} = \frac{\text{Dosis}}{\text{Acre}} \times \text{Área (en acres) del lugar que se va a tratar}$$

**Ejemplo 1:** ¿Cuánta cantidad de agua y del plaguicida **Matachiches 50 WP** se necesita para tratar un predio de 3 acres, si la etiqueta indica que deben usarse 2 libras en 50 galones de agua por acre?

$$\begin{array}{l} \text{Volumen de agua} \\ \text{para 3 acres} \end{array} = \frac{50 \text{ gal}}{1 \text{ Acre}} \times 3 \text{ Acre} = \frac{150 \text{ gal} \cancel{\text{Acre}}}{1 \cancel{\text{Acre}}} = 150 \text{ galones}$$

$$\begin{array}{l} \text{Cantidad de plaguicida} \\ \text{para 3 acres} \end{array} = \frac{2 \text{ lb}}{1 \text{ Acre}} \times 3 \text{ Acre} = \frac{6 \text{ lb} \cancel{\text{Acre}}}{1 \cancel{\text{Acre}}} = 6 \text{ libras}$$

**Ejemplo 2:** ¿Cuánta cantidad de agua y del plaguicida **Matachinches 25 EC** se necesita para tratar un predio de 5 acres, si la etiqueta indica que deben usarse ½ pinta en 50 galones de agua por acre? Nota: ½ = 0.5.

$$\text{Volumen de agua para 5 acres} = \frac{50 \text{ gal}}{1 \text{ Acre}} \times 5 \text{ Acre} = \frac{250 \text{ gal } \cancel{\text{Acre}}}{1 \cancel{\text{Acre}}} = 250 \text{ galones}$$

$$\text{Cantidad de plaguicida para 5 acres} = \frac{0.5 \text{ pt}}{1 \text{ Acre}} \times 5 \text{ Acre} = \frac{2.5 \text{ pt } \cancel{\text{Acre}}}{1 \cancel{\text{Acre}}} = 2 \frac{1}{2} \text{ pintas}$$

**Ejemplo 3:** ¿Cuánta cantidad de agua y del plaguicida **Matachinches 50 WP** se necesita para tratar un predio de ½ acre, si la etiqueta indica que deben usarse 2 libras en 50 galones de agua por acre? Nota: ½ = 0.5.

$$\text{Volumen de agua para } \frac{1}{2} \text{ acre} = \frac{50 \text{ gal}}{1 \text{ Acre}} \times 0.5 \text{ Acre} = \frac{25 \text{ gal } \cancel{\text{Acre}}}{1 \cancel{\text{Acre}}} = 25 \text{ galones}$$

$$\text{Cantidad de plaguicida para } \frac{1}{2} \text{ acre} = \frac{2 \text{ lb}}{1 \text{ Acre}} \times 0.5 \text{ Acre} = \frac{1 \text{ lb } \cancel{\text{Acre}}}{1 \cancel{\text{Acre}}} = 1 \text{ libra}$$

### Cantidad de agua y plaguicida por pies cuadrados

Las dosis de los plaguicidas con permiso de uso en huertos y semilleros generalmente se expresan en base a 500 ó 1,000 pies cuadrados. Las formulas para determinar el volumen de agua y la cantidad de plaguicida son similares a las utilizadas en la sección anterior.

**Ejemplo 4:** ¿Cuánta cantidad del plaguicida **Matahormigas 20 WP** se necesita para tratar un predio de 1,500 pies cuadrados, si la etiqueta indica que deben usarse 2 onzas en 3 galones de agua por cada 1,000 pies cuadrados?

$$\text{Volumen de agua para 1,500 PC} = \frac{3 \text{ gal}}{1,000 \text{ PC}} \times 1,500 \text{ PC} = \frac{4,500 \text{ gal } \cancel{\text{PC}}}{1,000 \cancel{\text{PC}}} = 4 \frac{1}{2} \text{ galones}$$

$$\text{Cantidad de plaguicida para 1,500 PC} = \frac{2 \text{ onzas}}{1,000 \text{ PC}} \times 1,500 \text{ PC} = \frac{3,000 \text{ onzas } \cancel{\text{PC}}}{1,000 \cancel{\text{PC}}} = 3 \text{ onzas}$$

**Ejemplo 5:** ¿Cuánta cantidad del plaguicida **Matachines 2E** se necesita para tratar un predio de 3,000 pies cuadrados, si la etiqueta indica que deben usarse 3 onzas fluidas en 2 galones de agua por cada 500 pies cuadrados?

$$\text{Volumen de agua para 3,000 PC} = \frac{2 \text{ gal}}{500 \text{ PC}} \times 3,000 \text{ PC} = \frac{6,000 \text{ gal PC}}{500 \cancel{\text{PC}}} = 12 \text{ galones}$$

$$\text{Cantidad de plaguicida para 3,000 PC} = \frac{3 \text{ oz fl}}{2 \text{ gal.}} \times 12 \text{ gal} = \frac{36 \text{ oz fl gal}}{2 \cancel{\text{gal.}}} = 18 \text{ onzas fluidas}$$

$$\text{Cantidad de plaguicida para 3,000 PC} = \frac{3 \text{ oz fl}}{500 \text{ PC}} \times 3,000 \text{ PC} = \frac{9,000 \text{ oz fl PC}}{500 \cancel{\text{PC}}} = 18 \text{ onzas fluidas}$$

## LITERATURA CONSULTADA

- Brown, C., and W. Hock. 1988. Pesticide Education Manual- A Guide to Safe Use and Handling. The Pennsylvania State University, University Park, PA.
- EPA. 2003. Part 170 - Worker Protection Standard.  
<http://www.epa.gov/pesticides/safety/workers/PART170.htm>. (2/febrero/2004)
- EPA. 2004. The Worker Protection Standard and Recent Amendments.  
<http://www.epa.gov/oppfead1/safety/workers/amendmnt.htm>. (28/junio/2004)
- Michigan State University Extension. 1993. Applying Pesticides Correctly- Private Applicator Supplement. USDA, Washington, D.C.
- O'Farrill Nieves, H. 1991. Manual básico para usuarios de plaguicidas restringidos. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Servicio de Extensión Agrícola.
- Oklahoma State University Cooperative Extension Service. 1999. Applying Pesticides Correctly: A guide for Private, Commercial/Noncommercial, and Service Technician Applicators. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources. Stillwater, OK.
- Reigart, R. y J. Roberts. 1999. Reconocimiento y manejo de los envenenamientos por pesticidas. EPA, Office of Pesticide Programs. <http://www.epa.gov/pesticides/safety/healthcare>. (1/noviembre/2003)
- Rutz, D., R. Gardner, y W. Smith. 1990. Pesticide Applicator Training Manual- Core Manual. Chemicals-Pesticides Program, Cornell University, Ithaca, New York.
- Stone, J. y J. Hornstein. Personal Protective Equipment and Work Clothing for Pesticide Application . Iowa State University Extension.  
[http://www.pme.iastate.edu/PAT/pcic/2000/PPE%202000\\_files/frame.htm](http://www.pme.iastate.edu/PAT/pcic/2000/PPE%202000_files/frame.htm). (2/febrero/2004)
- USDA. 1998. Récords requeridos por el Departamento Federal de Agricultura a los usuarios certificados privados que usan plaguicidas de uso restringido. USDA, Agricultural Marketing Service, Pesticide Records Branch, Washington, D.C.  
<http://www.ams.usda.gov/science/prb/july2003/sdprsp.htm>. (2/febrero/2004)



## **CONVERSIÓN DE MEDIDAS**

La siguiente tabla presenta en una forma sencilla la conversión de las unidades más comunes de área, longitud, peso y volumen. Multiplique el número de las medidas que se encuentran en la columna izquierda por el número del centro para obtener la equivalencia en las unidades que se encuentran a la derecha. Por ejemplo, para determinar cuántas pintas hay en dos (2) galones procedemos así:

2 galones x 8 = 16 pintas.

<b>Multiplique el número de...</b>	<b>Por ...</b>	<b>Para obtener el número de...</b>
Acres	1.0296	Cuerdas
Acres	0.4047	Hectáreas
Acres	4,047	Metros cuadrados
Acres	43,560	Pies cuadrados
Acres	4,840	Yardas cuadradas
Centímetros	0.01	Metros
Centímetros	10	Milímetros
Centímetros	0.3937	Pulgadas
Cuartillos	0.25	Galones
Cuartillos	0.9463	Litros
Cuartillos	946.3	Mililitros
Cuartillos	32	Onzas fluidas
Cuartillos	2	Pintas
Cucharadas	3	Cucharaditas
Cucharadas	15	Mililitros
Cucharaditas	5	Mililitros
Cuerdas	0.9712	Acres
Cuerdas	3,931.78	Metros cuadrados
Cuerdas	42,306	Pies cuadrados
Galones	4	Cuartillos
Galones	3.785	Litros
Galones	3,785	Mililitros
Galones	128	Onzas fluidas
Galones	0.1337	Pies cúbicos
Galones	8	Pintas
Galones	231	Pulgadas cúbicas
Galones de agua	8.3453	Libras de agua

<b>Multiplique el número de...</b>	<b>Por ...</b>	<b>Para obtener el número de...</b>
Gramos	0.001	Kilogramos
Gramos	1,000	Miligramos
Gramos	0.03527	Onzas
Hectáreas	2.471	Acres
Hectáreas	10,000	Metros cuadrados
Kilogramos	1,000	Gramos
Kilogramos	2.2046	Libras
Kilómetros	1,000	Metros
Kilómetros	0.6214	Millas
Kilómetros	3,281	Pies
Kilómetros	1,094	Yardas
Libras	453.5924	Gramos
Libras	0.4536	Kilogramos
Libras	16	Onzas
Libras	0.01	Quintales
Libras	0.0005	Toneladas
Litros	1.057	Cuartillos
Litros	0.2642	Galones
Litros	0.001	Metros cúbicos
Litros	1,000	Mililitros
Litros	0.0353	Pies cúbicos
Litros	2.113	Pintas
Litros	61.02	Pulgadas cúbicas
Metros	100	Centímetros
Metros	0.001	Kilómetros
Metros	1,000	Milímetros
Metros	3.281	Pies
Metros	39.37	Pulgadas

<b>Multiplique el número de...</b>	<b>Por ...</b>	<b>Para obtener el número de...</b>
Metros	1.094	Yardas
Metros cuadrados	0.0001	Hectáreas
Metros cuadrados	10.7639	Pies cuadrados
Metros cúbicos	1,057	Cuartillos
Metros cúbicos	264.2	Galones
Metros cúbicos	1,000,000	Mililitros
Metros cúbicos	35.31	Pies cúbicos
Metros cúbicos	2,113	Pintas
Metros cúbicos	61,023	Pulgadas cúbicas
Millas	5,280	Pies
Mililitros	0.001	Litros
Mililitros	0.0338	Onzas fluidas
Millas	1.61	Kilómetros
Millas	1,760	Yardas
Millas cuadradas	640	Acres
Onzas	28.35	Gramos
Onzas	0.0625	Libras
Onzas fluidas	0.03125	Cuartillos
Onzas fluidas	0.0078	Galones
Onzas fluidas	29.573	Mililitros
Onzas fluidas	1.805	Pulgadas cúbicas
Pies	30.48	Centímetros
Pies	0.3048	Metros
Pies	12	Pulgadas
Pies	0.3333	Yardas
Pies cuadrados	0.0929	Metros cuadrados
Pies cuadrados	144	Pulgadas cuadradas
Pies cúbicos	29.92	Cuartillos

<b>Multiplique el número de...</b>	<b>Por ...</b>	<b>Para obtener el número de...</b>
Pies cúbicos	7.4805	Galones
Pies cúbicos	59.84	Pintas
Pies cúbicos	1,728	Pulgadas cúbicas
Pintas	0.5	Cuartillos
Pintas	0.125	Galones
Pintas	0.4732	Litros
Pintas	16	Onzas fluidas
Pintas	28.875	Pulgadas cúbicas
Pulgadas	2.54	Centímetros
Pulgadas	0.0833	Pies
Pulgadas cuadradas	0.0069	Pies cuadrados
Pulgadas cúbicas	16.39	Centímetros cúbicos
Quintales	100	Libras
Taza	8	Onzas fluidas
Taza	0.5	Pintas
Toneladas	907.1849	Kilogramos
Toneladas	2,000	Libras
Toneladas	32,000	Onzas
Yardas	0.9144	Metros
Yardas	3	Pies
Yardas	36	Pulgadas