

# MANUAL DE FORMACIÓN PARA APLICADORES Y DISTRIBUIDORES DE PLAGUICIDAS EN AGRICULTURA



**AGRICULTURARD**  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
REPÚBLICA DOMINICANA

Segunda Edición

Santo Domingo  
Reública Dominicana  
2018



## AGRADECIMIENTOS

El CONIAF desea agradecer la confección de este manual de formación para aplicadores y distribuidores de plaguicidas en Agricultura a:

A los gobiernos locales de las provincias NEW BRUNSWICK, NEW FOUNDLAND y LABRADOR, Departamento de Medio Ambiente y Trabajo de NOVA SCOTIA, y al Gobierno de la ISLA PRINCE EDWARD, en CANADA, así como al GRUPO DE TRABAJO DEL ATLÁNTICO PARA LA EDUCACIÓN DEL MANEJO DE PLAGAS Y FORMACIÓN EN NORMAS, por habernos permitido traducir y adaptar este manual a las condiciones y leyes de la República Dominicana. El permiso íntegro está contenido en el párrafo siguiente.

The Province of Nova Scotia would be pleased to grant CONIAF permission to use our training manual. Please acknowledge the province of Nova Scotia once your version of the manual is complete.

Donald Burns

NS Environment

Pesticide Specialist

1894 Barrington Tower, Suite 1800,

PO Box 442,

Halifax, NS B3J 2P8

902-424-3170

También el CONIAF agradece a los Ingenieros Agrónomos Abraham Abud Antún y Porfirio Álvarez, por sus aportes y sugerencias en el tema de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

### **Cita Sugerida:**

Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF). 2018. Manual de Formación para Aplicadores y Distribuidores de Plaguicidas en Agricultura, Segunda Edición. Chávez Vargas, J.M y Sanquintin Beras, C.M.(Eds.). Santo Domingo.DO. 400 p.

### **Traducción /Adaptación:**

Ing. Agrón. Juan M. Chávez Vargas, MSc. / CONIAF

Ing. Agrón. Carlos Ml. Sanquintin/CONIAF

### **Edición/Revisión:**

Ing. Agrón Arismendy Rodríguez

Ing. Agrón Carlos Ml.

Agrón. José Cepeda Ureña (Segunda edición).

### **Diseño y Diagramación:**

Quality Technology Corporation

### **Impresión:**

Quality Technology Corporation

### **CONIAF 2018**

Este Manual de Formación para Aplicadores y Distribuidores de Plaguicidas en Agricultura, fue financiado con fondos del Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales y las demás instituciones participantes, descritas más abajo.

### **Instituciones Participantes:**

Asociación de Fabricantes, Representantes e Importadores de Productos para la Protección de Cultivos, Inc. (AFIPA)

Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)

Junta Agroempresarial Dominicana (JAD)

Fundación, Rural Economic Development Dominicana (REDDOM)

Asociación Dominicana de Ingenieros Agrónomos (ADIA)

### **Nota:**

El manual está concebido como una herramienta de aplicación en la ley 311-68, y la ley (pendiente de aprobación) que crea el Sistema Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Agroalimentaria. El mismo es una traducción y adaptación del material contenido en el Manual de CANADA, usado para la regulación, manejo y certificación en la aplicación de los productos fitosanitarios.



# PRESENTACIÓN

El Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), fue instituido mediante la ley Ley 251-12, en procura de lograr un desarrollo integral del sector agropecuario, el cual debe estar basado en la sostenibilidad, competitividad, equidad y seguridad alimentaria, mediante la articulación de esfuerzos y coordinación de acciones de todas las instituciones y organizaciones que trabajan en la producción de conocimientos y tecnologías en el sector. De manera específica, el Artículo 7, referente a las atribuciones del CONIAF, en su Numeral 1 señala: “Establecer políticas públicas de investigaciones agropecuarias y forestales acordes con las políticas de desarrollo del país”. Y en su Numeral 14: “Promover el desarrollo de capacidades en servicios en aquellas áreas prioritarias en el sector. Además de realizar foros y mesas de discusión sobre temas relevantes que afectan el desarrollo del sector agropecuario y forestal”.

Los países firmantes del DR-CAFTA o TLC (Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos de Norte América), mucho más competitivos frente a este acuerdo, han propiciado cambios en su sistema organizacional y productivo. República Dominicana aún mantiene las mismas condiciones que antes de la firma de dicho tratado en 1998, incluyendo un sistema de sanidad agropecuaria obsoleto, obviando que este elemento es vital en la inocuidad e impacta directamente en la competitividad del sector agro-alimentario nacional. El caso del registro, uso y manejo de plaguicidas, forma parte de los procesos que no han recibido adecuación para ponerlos a la par de las exigencias del mercado global.

El consumo de alimentos con residuos por encima de los límites máximos permitidos, tanto de sustancias químicas o de tipo microbiológico, producen secuelas colaterales a la salud, muchas veces de carácter irreversible, tanto en el ser humano mismo como en el medio ambiente. Para afrontar dichos riesgos a la salud y efectos adversos al medio ambiente, se recomienda implementar un programa de buenas prácticas agrícolas, donde uno de los componentes esenciales deberá ser la selección, manejo y uso responsable de plaguicidas o productos fitosanitarios. De hecho, el fortalecimiento de las capacidades de exportación en la agricultura está estrechamente ligado a los niveles de inocuidad alcanzados en toda la cadena de valor de los procesos de producción de los alimentos.

El Manual de Formación para Aplicadores y Distribuidores de Plaguicidas en Agricultura aquí presentado, proporciona la información básica que todo aplicador y usuario necesita saber para realizar una aplicación de manera responsable y efectiva. El CONIAF pone a disposición del sector productivo nacional esta herramienta de capacitación, con el propósito de que impacte positivamente ayudando a mejorar la salud humana y ambiental. Confiamos, además, de que este instrumento sirva de plataforma para motivar la formación de una estructura moderna de Registro, Regulación del Uso y Manejo de Plaguicidas en República Dominicana.

Finalmente, esta segunda edición pretende ser un documento dinámico que pueda ser editado y revisado, de manera tal, que se actualice permanentemente y pueda responder a los avances que se producen en materia de innovación y tecnología en el sector agropecuario nacional.

JUAN M. CHAVEZ  
Director Ejecutivo, CONIAF



## OBSERVACIÓN

La información contenida en este manual se suministra en el entendido de que no hay intención de discriminación y que la inclusión de productos comerciales no implica una aprobación por parte de los editores .

Este manual proporciona información sobre el manejo y uso seguro de plaguicidas. No sustituye la información y el asesoramiento sobre la manera de cumplir con las disposiciones de la *Ley 311-68 y su Reglamento 322-88, y la del Sistema Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Agroalimentaria (pendiente de aprobación)*. El manual no pretende reemplazar la lectura de la Ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales ni servir de asesoramiento legal en medio ambiente, salud y seguridad. Los ejemplos y las interpretaciones dadas en las secciones que tocan aspectos de diversas leyes y reglamentos, buscan proveer una alternativa de entendimiento del contenido de este manual. El Ministerio de Agricultura no asume ninguna responsabilidad derivada del manejo y uso de plaguicidas contenidos en el presente documento, debido a cambios legislativos que se producen con el tiempo.

Ningún pesticida puede utilizarse a menos que se haya registrado en República Dominicana para el pretendido propósito bajo la Ley 311-68, y su Reglamento 322-88, que controla el registro y regula el uso y manejo de plaguicidas. En todo momento, los plaguicidas deben ser aplicados de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta y el panfleto adheridos al envase del pesticida.

# TABLA DE CONTENIDO

## CAPÍTULO 1: INFORMACIÓN GENERAL

|   |    |
|---|----|
| • Plaguicidas y sus usos-----                                 | 19 |
| • Agrupaciones de plaguicidas -----                           | 20 |
| • Grupos de plaguicidas por el tipo plagas que controlan----- | 21 |
| • Grupos de plaguicidas por su modo de acción -----           | 21 |
| • Familia o grupo químico de plaguicidas -----                | 22 |
| • Terminología de pesticidas -----                            | 24 |
| • Seguridad de plaguicidas -----                              | 25 |
| • Directrices generales de seguridad -----                    | 26 |
| • Revisión regular -----                                      | 26 |
| • Manejo seguro -----   | 26 |
| • Medidas de manejo seguro -----                              | 27 |
| • Selección de plaguicidas-----                               | 28 |
| • Plaga objetivo -----  | 29 |
| • Registro del producto -----                                 | 29 |
| • Organismos benéficos-----                                   | 29 |
| • Seguridad del aplicador, o riesgo de exposición -----       | 29 |
| • Equipos de aplicación necesarios-----                       | 29 |
| • Equipo de protección personal (EPP) -----                   | 29 |
| • Salud de los cultivos y etapas de crecimiento-----          | 29 |
| • Compatibilidad con otros pesticidas -----                   | 30 |
| • Plan y horario de trabajo -----                             | 30 |
| • Resistencia a los plaguicidas -----                         | 30 |
| • Factores ambientales -----                                  | 30 |
| • a)Temperatura -----   | 30 |
| • b)Lluvia-----   | 31 |
| • c)Viento -----  | 31 |
| • d)Topografía-----   | 31 |
| • e)Tipo de suelo-----  | 31 |
| • Fuentes de información-----                                 | 32 |
| • Etiquetas de los pesticidas -----                           | 33 |

|  |    |
|--|----|
| • Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS)-----                      | 33 |
| • Especialistas y publicaciones nacionales, provinciales o regionales----- | 33 |
| • Expertos y representantes de la industria y consultores-----             | 33 |
| • Estudio de caso: Identificación y retraso de resistencia de plagas-----  | 34 |
| • Auto-estudio. Preguntas-----   | 36 |

## **CAPÍTULO 2: NORMAS DE PLAGUICIDAS**

|  |    |
|--|----|
| • Legislación nacional de plaguicidas-----                 | 39 |
| • Registro de plaguicidas-----                             | 40 |
| • Clasificación de pesticidas según su uso-----            | 40 |
| • Pesticidas clase doméstica:-----                         | 41 |
| • Pesticidas de uso agrícola (síntesis y bioinsumos):----- | 41 |
| • Pesticidas de venta y uso restringido:-----              | 41 |
| • Reevaluación de plaguicidas-----                         | 41 |
| • Estudio de caso: La legislación sobre plaguicidas-----   | 42 |
| • Auto-estudio. Preguntas-----                             | 45 |

## **CAPÍTULO 3: ETIQUETADO (PARA COMPLEMENTAR ESTE CAPÍTULO, VER LA NUEVA REGULACIÓN DE ETIQUETADO EN EL ANEXO D) (REGLAMENTO TECNICO CENTRO AMERICANO RCTA)**

|  |    |
|--|----|
| • SECCIÓN A: La etiqueta del producto-----   | 49 |
| • Etiquetas de los pesticidas-----   | 49 |
| • Partes de la etiqueta-----   | 50 |
| • Panel central-----   | 50 |
| • Otra información del panfleto-----   | 56 |
| • Formulaciones-----   | 61 |
| • Adyuvantes-----  | 61 |
| • Mezclas en el tanque y compatibilidad de pesticidas-----                                 | 61 |
| • SECCIÓN B: Hojas de Datos de Seguridad del Material-----                                 | 65 |
| • Fuentes de las etiquetas y de Hojas de Datos de Seguridad del Material-----              | 69 |
| • Estudio de caso: Las consecuencias del uso de pesticidas sin consultar la etiqueta.----- | 70 |
| • Auto-estudio. Preguntas-----   | 72 |



## CAPÍTULO 4: LA SALUD HUMANA

|   |    |
|---|----|
| • Riesgo del mal uso de plaguicidas-----                                    | 75 |
| • Vías y fuentes de exposición-----   | 76 |
| • Absorción -----   | 76 |
| • Dermal (piel) -----   | 76 |
| • Ingestión oral, (boca) -----  | 77 |
| • Inhalación -----  | 78 |
| • Toxicidad-----  | 79 |
| • Toxicidad aguda-----  | 79 |
| • Toxicidad crónica -----   | 79 |
| • Información de la etiqueta -----  | 79 |
| • Dosis letal 50 o dosis letal media (DL50) -----                           | 80 |
| • Intoxicación por plaguicidas -----  | 81 |
| • Sensibilidad a la capacidad de intoxicación del plaguicida-----           | 82 |
| • Familias de plaguicidas de alto riesgo -----                              | 84 |
| • Otras familias de plaguicidas -----                                       | 85 |
| • Exámenes de la colinesterasa en la sangre -----                           | 85 |
| • Estudio de caso: La prevención de la exposición humana a pesticidas ----- | 87 |
| • Auto-estudio. Preguntas-----  | 89 |

## CAPÍTULO 5: USO SEGURO DE PLAGUICIDAS

|   |     |
|---|-----|
| • SECCIÓN A: Seguridad humana-----  | 93  |
| • Protección personal -----   | 93  |
| • Selección de equipo de protección personal (EPP)-----                         | 94  |
| • Protección cutánea -----  | 95  |
| • Guantes -----   | 95  |
| • Cubierta de cuerpo-----   | 96  |
| • Protección respiratoria -----   | 97  |
| • Mantenimiento de equipos de protección-----                                   | 100 |
| • Respiradores-----   | 101 |
| • Almacenamiento de equipo de protección personal (EPP) -----                   | 101 |
| • SECCIÓN B: Transporte, manejo y aplicación de plaguicidas con seguridad ----- | 102 |
| • Directrices generales para transporte seguro-----                             | 102 |
| • El transporte de mercancías peligrosas: -----                                 | 103 |
| • Manejo y aplicación de plaguicidas de forma segura -----                      | 105 |

|  |     |
|--|-----|
| • Antes de la mezcla o carga:-----                           | 106 |
| • Mezcla y carga -----                                       | 107 |
| • Preparar una mezcla de tanque-----                         | 107 |
| • Otras formas de reducir el riesgo de exposición-----       | 108 |
| • Aplicación segura de plaguicidas -----                     | 109 |
| • Seguridad en el campo-----                                 | 110 |
| • Descartando mezcla de pesticidas vieja y sin uso-----      | 110 |
| • Limpieza después de la aplicación-----                     | 111 |
| • Manejo de equipos de aplicación después de su uso-----     | 111 |
| • Limpieza y descarte de envases vacíos de plaguicidas.----- | 112 |
| • SECCION C: Almacenamiento de plaguicidas -----             | 115 |
| • Características de una buena área de almacenamiento -----  | 115 |
| • Almacenamiento de plaguicidas de forma segura-----         | 117 |
| • Estudio de caso: Uso seguro de plaguicidas-----            | 118 |
| • Auto-estudio. Preguntas-----                               | 120 |

## **CAPÍTULO 6: SEGURIDAD AMBIENTAL**

|   |     |
|---|-----|
| • Riesgo ambiental -----                                  | 123 |
| • Factores claves relacionados con riesgo ambiental ----- | 123 |
| • Volumen-----  | 124 |
| • Persistencia:-----                                      | 124 |
| • Movilidad: -----  | 124 |
| • Toxicidad no objetivo:-----                             | 124 |
| • Destino de los pesticidas -----                         | 125 |
| • Procesos químicos-----                                  | 125 |
| • Degradación -----                                       | 125 |
| • Bio-acumulación:-----                                   | 126 |
| • Bio-magnificación: -----                                | 127 |
| • Adsorción -----   | 127 |
| • Desorción-----  | 128 |
| • Absorción -----   | 128 |
| • Volatilización-----                                     | 128 |
| • Procesos físicos-----                                   | 128 |
| • Lixiviación -----                                       | 128 |
| • Erosión del suelo y Escorrentía superficial -----       | 129 |

|   |     |
|---|-----|
| • Deriva de la pulverización -----  | 130 |
| • Gestión de riesgo ambiental -----   | 132 |
| • Contaminación por plaguicidas -----   | 132 |
| • Protección de los recursos hídricos -----   | 132 |
| • Protección del recurso suelo -----  | 134 |
| • Protección del recurso aire -----   | 135 |
| • Gestión de evitar la exposición a organismos no objetivo -----                                    | 135 |
| • Implicaciones legales -----   | 138 |
| • Advertencias y precauciones de la etiqueta -----  | 139 |
| • Derrames de plaguicidas -----   | 140 |
| • Estudio de caso: La reducción del riesgo de contaminación al medio ambiente por plaguicidas ----- | 141 |
| • Auto-estudio. Preguntas -----   | 144 |

## **CAPÍTULO 7: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)**

|  |     |
|--|-----|
| • SECCIÓN A: Desarrollo de un programa de MIP -----                                | 147 |
| • Pasos generales de un programa de MIP -----                                      | 147 |
| • Identificar las plagas -----   | 148 |
| • Fuentes de información -----   | 149 |
| • El monitoreo de las plagas -----   | 149 |
| • Inspección visual -----  | 150 |
| • Contar y medir -----   | 151 |
| • Mantenimiento de registros -----   | 151 |
| • Umbrales o niveles de daños económicos y umbrales de acción o intervención ----- | 152 |
| • Umbral económico o nivel de daño económico -----                                 | 152 |
| • Umbral de acción o intervención -----  | 152 |
| • Control físico -----   | 153 |
| • Control cultural -----   | 153 |
| • Control biológico -----  | 153 |
| • Control genético -----   | 154 |
| • Controle químico -----   | 154 |
| • Evaluar las estrategias de gestión -----   | 154 |
| • MIP y resistencia de plagas -----  | 155 |
| • Cómo retrasar la resistencia de plagas -----                                     | 156 |
| • SECCIÓN B: MIP y control de malas hierbas (malezas) -----                        | 157 |
| • Identificación de malezas -----  | 157 |



|  |     |
|--|-----|
| • Monitoreo de malezas-----                                      | 158 |
| • Ciclos de vida de las malezas -----                            | 158 |
| • Malezas anuales -----  | 159 |
| • Maleza bienal o bianual-----                                   | 159 |
| • Malas hierbas perennes-----                                    | 159 |
| • Características de malas hierbas y hábitos de crecimiento----- | 160 |
| • Tipos de hojas -----   | 160 |
| • Apariencia de la hoja -----                                    | 161 |
| • Arreglo de la hoja -----                                       | 162 |
| • Tipo y forma del tallo -----                                   | 162 |
| • Características de las flores -----                            | 162 |
| • Estructuras de las raíces -----                                | 162 |
| • Hábitos de crecimiento -----                                   | 163 |
| • Manejo de malezas-----   | 164 |
| • Control de saneamiento -----                                   | 164 |
| • Control cultural-----  | 165 |
| • Control físico -----   | 165 |
| • Control biológico -----  | 166 |
| • Control químico -----  | 167 |
| • Modo de acción-----  | 167 |
| • Selectividad-----  | 169 |
| • Calendario de aplicación -----                                 | 170 |
| • Efecto residual o recidualidad de los herbicidas -----         | 171 |
| • Eficacia de herbicidas -----                                   | 173 |
| • Forma y superficie de hojas-----                               | 173 |
| • Factores ambientales -----                                     | 173 |
| • Edad de la maleza-----   | 174 |
| • Textura y humedad del suelo -----                              | 174 |
| • Corte o chapeo -----   | 175 |
| • Resistencia de las malas hierbas-----                          | 175 |
| • SECCION C: Identificación y control de insectos -----          | 176 |
| • Pasos para la identificación y el control de insectos -----    | 176 |
| • Identificación de insectos-----                                | 176 |
| • Cabeza -----   | 177 |
| • Tórax -----  | 177 |

|  |     |
|--|-----|
| • Abdomen-----   | 177 |
| • Insectos adultos-----                                  | 177 |
| • Alas-----  | 178 |
| • Aparatos bucales-----                                  | 178 |
| • Exoesqueleto-----                                      | 178 |
| • Ciclos de vida un insecto-----                         | 178 |
| • Metamorfosis completa-----                             | 179 |
| • Metamorfosis incompleta o simple-----                  | 179 |
| • No metamorfosis-----                                   | 180 |
| • Monitoreo de insectos-----                             | 180 |
| • Exploración-----                                       | 180 |
| • Mantenimiento de registros-----                        | 181 |
| • Control de insectos-----                               | 181 |
| • Control cultural-----                                  | 181 |
| • Control biológico-----                                 | 182 |
| • Control químico-----                                   | 183 |
| • Modo de acción-----                                    | 183 |
| • Selectividad-----                                      | 185 |
| • Actividad residual-----                                | 185 |
| • Familia química-----                                   | 185 |
| • Efectividad del insecticida-----                       | 186 |
| • Momento de la aplicación-----                          | 186 |
| • Condiciones ambientales-----                           | 187 |
| • Tolerancia o resistencia de los insectos plagas-----   | 187 |
| • SECCIÓN D: MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES (MIE)----- | 188 |
| • Identificación de enfermedades-----                    | 188 |
| • Estrés ambiental-----                                  | 189 |
| • Organismos patógenos que infectan las plantas:-----    | 189 |
| • Hongos-----  | 189 |
| • Bacterias-----   | 191 |
| • Virus-----   | 191 |
| • Nematodos-----   | 192 |
| • Control de enfermedades-----                           | 192 |
| • Control cultural-----                                  | 192 |
| • Control químico-----                                   | 193 |

|  |     |
|--|-----|
| • Modo de acción-----  | 193 |
| • Eficacia de los fungicidas-----                              | 194 |
| • Momento de la aplicación-----                                | 194 |
| • Ciclo de vida del hongo-----                                 | 194 |
| • Las tasas de crecimiento de las plantas-----                 | 194 |
| • Clima-----   | 194 |
| • Resistencia-----   | 195 |
| • SECCIÓN E: CONTROL DE VERTEBRADOS PLAGAS EN UN MIP-----      | 195 |
| • Control de vertebrados plagas-----                           | 196 |
| • Roedores-----  | 196 |
| • Control de roedores-----                                     | 197 |
| • Aves plagas-----   | 199 |
| • Manejo de aves plagas-----                                   | 200 |
| • Control de aves-----   | 200 |
| • Legislación que regula el control de vertebrados plagas----- | 202 |
| • Manejo Integrado de Plaga: Estudio de caso-----              | 202 |
| • Preguntas. Auto-estudio-----                                 | 204 |

## **CAPÍTULO 8: TECNOLOGÍA DE APLICACIÓN**

|   |     |
|---|-----|
| • SECCIÓN A: EQUIPO DE APLICACIÓN-----              | 207 |
| • Tipos de equipos de aplicación-----               | 207 |
| • Equipo motorizado y mecánico-----                 | 208 |
| • Equipos de aplicación granular-----               | 209 |
| • Otros equipos de aplicación-----                  | 209 |
| • Componentes básicos de un pulverizador-----       | 210 |
| • Tanque-----                                       | 210 |
| • Bomba-----  | 210 |
| • Agitador-----                                     | 212 |
| • Filtro-----                                       | 213 |
| • Válvula reguladora de presión (VRP)-----          | 213 |
| • Manómetro-----                                    | 213 |
| • Tubos y mangueras-----                            | 213 |
| • Boquillas-----                                    | 214 |
| • Elección de la punta de la boquilla adecuada----- | 215 |
| • Patrón rociador de la boquilla-----               | 215 |



|   |     |
|---|-----|
| • Características de rendimiento de la boquilla-----                | 216 |
| • Equipo granular de aplicación-----                                | 218 |
| • Tolva de almacenamiento-----                                      | 218 |
| • Mecanismo de dosificación-----                                    | 219 |
| • Sistema de distribución-----                                      | 219 |
| • Limpieza de equipos de aplicación-----                            | 220 |
| • Guía de buenas prácticas-----                                     | 220 |
| • Limpieza de pulverizadores-----                                   | 221 |
| • Almacenamiento y reparación-----                                  | 222 |
| • Protección de la salud humana y el medio ambiente-----            | 222 |
| • Mantenimiento de equipos de aplicación-----                       | 223 |
| • Bombas-----   | 223 |
| • Mallas o pantallas-----   | 224 |
| • Agitadores-----   | 224 |
| • Plomería-----   | 224 |
| • Boquillas-----  | 224 |
| • Otro mantenimiento preventivo-----                                | 225 |
| • Tecnología de aplicación y el medio ambiente-----                 | 226 |
| • Equipos de aplicación de plaguicidas y deriva-----                | 226 |
| • Equipos de aplicación y tamaño de las gotas-----                  | 226 |
| • Medición del tamaño de las gotas-----                             | 227 |
| • Factores que afectan el tamaño de las gotas-----                  | 227 |
| • Factores ambientales que afectan la deriva de los pesticidas----- | 229 |
| • Temperatura y humedad-----  | 229 |
| • Velocidad del viento-----   | 229 |
| • Dirección del viento-----   | 230 |
| • Turbulencia-----  | 230 |
| • Inversión de temperatura-----                                     | 230 |
| • Volatilidad del producto-----                                     | 231 |
| • Adyuvantes-----   | 231 |
| • Zonas de amortiguamiento-----                                     | 231 |
| • Boquillas individuales con campanas-----                          | 231 |
| • Calendario de aplicación-----                                     | 232 |
| • Precipitación-----  | 232 |
| • Equipos de aplicación en área especializada-----                  | 232 |

|  |     |
|--|-----|
| • SECCIÓN B: Calibración del equipo -----                                  | 233 |
| • Calibración del equipo de aplicación-----                                | 233 |
| • Importancia de la calibración adecuada -----                             | 234 |
| • Chequeo de pre-calibración de pulverizadores-----                        | 235 |
| • Salida del pulverizador -----  | 235 |
| • Formulaciones líquidas -----   | 235 |
| • Formulaciones granulares-----  | 236 |
| • Cálculo de salida -----  | 236 |
| • Calibración de pulverizadores -----                                      | 236 |
| • Ajuste de la salida del rociador -----                                   | 239 |
| • Calibración de equipos de aplicación granular -----                      | 240 |
| • Cálculo de las dosis de pesticidas -----                                 | 241 |
| • Estudio de caso: La actualización de un pulverizador de plaguicidas----- | 248 |
| • Auto-estudio. Preguntas-----   | 250 |

## **CAPÍTULO 9: RESPUESTAS A EMERGENCIAS**

|  |     |
|--|-----|
| • Planes para respuestas a emergencias-----                      | 253 |
| • Componentes de un plan de respuestas a emergencias -----       | 254 |
| • Lista de teléfonos -----                                       | 254 |
| • Lista de recursos de asistencia de emergencia -----            | 254 |
| • Mapa del sitio -----   | 255 |
| • Inventario preciso de plaguicidas -----                        | 255 |
| • Esquema paso a paso de los procedimientos de emergencias ----- | 255 |
| • Inventario del equipo de emergencia -----                      | 255 |
| • Lista de suministros de emergencias -----                      | 255 |
| • Información de pesticidas -----                                | 256 |
| • Otras informaciones necesarias -----                           | 256 |
| • Emergencias con pesticidas -----                               | 257 |
| • Emergencias de incendios en plaguicidas. -----                 | 257 |
| • Prevención de incendios -----                                  | 258 |
| • Preparación para emergencias de incendios -----                | 258 |
| • Respondiendo al incendio -----                                 | 258 |
| • Emergencias por derrame de pesticidas -----                    | 259 |
| • Prevención de derrames -----                                   | 260 |
| • Preparación para emergencias de derrames -----                 | 260 |

|   |     |
|---|-----|
| • Respuestas a un derrame-----  | 260 |
| • Descontaminación del área del derrame -----                           | 261 |
| • Robo de plaguicidas-----  | 262 |
| • Procedimientos de primeros auxilios por exposición a plaguicidas----- | 263 |
| • Información general de primeros auxilios -----                        | 263 |
| • Implicaciones legales de primeros auxilios-----                       | 264 |
| • Botiquín de primeros auxilios-----                                    | 265 |
| • Respuestas al envenenamiento por pesticidas -----                     | 265 |
| • Primeros auxilios y rutas de la exposición-----                       | 266 |
| • Exposición ocular -----   | 267 |
| • Inhalación -----  | 267 |
| • Ingestión-----  | 267 |
| • Exposición cutánea -----  | 269 |
| • Información de la etiqueta sobre primeros auxilios -----              | 269 |
| • Estudio de caso: Respuestas a emergencias-----                        | 271 |
| • Auto-estudio. Preguntas-----  | 274 |

## **CAPÍTULO 10: PROFESIONALIDAD**

|  |     |
|--|-----|
| • ¿Qué es el profesionalismo? -----                        | 277 |
| • Conocimiento -----                                       | 277 |
| • Mantenerse actualizado -----                             | 278 |
| • Actitud-----   | 278 |
| • Hábitos de trabajo-----                                  | 279 |
| • Comunicación-----  | 280 |
| • Requisitos legales -----                                 | 281 |
| • Relaciones públicas -----                                | 282 |
| • Asociaciones profesionales y afiliaciones -----          | 283 |
| • Estudio de caso: La importancia del profesionalismo----- | 283 |
| • Auto-estudio. Preguntas-----                             | 285 |

## **CAPÍTULO 11: TRAZABILIDAD**

|   |     |
|---|-----|
| • Mantener buenos registros-----                        | 289 |
| • Componentes del buen mantenimiento de registros ----- | 290 |
| • Fecha y hora de la aplicación-----                    | 290 |
| • Ubicación de la aplicación -----                      | 291 |



|   |            |
|---|------------|
| • Plaga y planta hospedera-----   | 291        |
| • Nombre del pesticida -----  | 291        |
| • Tasa de aplicación-----   | 291        |
| • Nombre del aplicador-----   | 291        |
| • Equipo usado-----   | 291        |
| • Condiciones meteorológicas-----   | 292        |
| • Presencia cercana de plantas y animales -----   | 292        |
| • Resultados de la aplicación -----   | 292        |
| • Formas de mantenimiento de registros-----   | 292        |
| • Información a los consumidores sobre los plaguicidas-----   | 293        |
| • Garantizar la seguridad alimentaria-----  | 293        |
| • Estudio de caso: La importancia de la trazabilidad-----   | 294        |
| • Auto-estudio. Preguntas-----  | 295        |
| <b>ANEXO A:-----</b>  | <b>297</b> |
| <b>RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS AUTO ESTUDIO-----</b>   | <b>297</b> |
| <b>ANEXO B:-----</b>  | <b>300</b> |
| <b>PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA LA IMPLEMENTACION DE ESTE MANUAL DE USO Y<br/>MANEJO DE PESTICIDAS EN REPUBLICA DOMINICANA-----</b> | <b>300</b> |
| <b>Anexo C: Glosario -----</b>  | <b>317</b> |
| <b>ANEXO D: REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO (RCTA) -----</b>   | <b>339</b> |





# CAPÍTULO 1: INFORMACIÓN GENERAL

El éxito de la agricultura depende, en parte, de la correcta gestión de plagas de los cultivos. El enfoque más responsable para el control de plagas es utilizar un programa de gestión integrado de plagas (Manejo Integrado de Plagas -MIP-).

El MIP utiliza una serie de medidas de control de plagas. Esto dependerá del tipo de plagas que se necesita controlar. Las plagas se pueden controlar a través de prácticas de buen manejo de cultivos, tales como:

- Cultivos resistentes o tolerantes a las plagas.
- El uso de medidas de control mecánico, como la captura de insectos y chapeos para el control de malezas.
- La práctica de la rotación de cultivos.

Para obtener información adicional sobre el MIP ver Capítulo 7: Manejo Integrado de Plagas.

Un programa de MIP responsable a veces requiere del uso de pesticidas. El entrenamiento en el uso seguro de plaguicidas ayudará a proteger a las personas, los animales, y prevenir daños al medio ambiente. También ayudará a proteger los cultivos de los daños costosos. En este capítulo se incluye información general sobre los pesticidas. También se discuten términos y conceptos básicos que se utilizarán en el Manual.

## Objetivos del aprendizaje

Completar este capítulo ayudará a:

- Identificar las pautas de seguridad para la selección y manipulación de pesticidas.
- Identificar la importancia del uso seguro de plaguicidas.
- Identificar los plaguicidas y sus usos.
- Reconocer agrupaciones de pesticidas.
- Utilizar términos adecuados de plaguicidas.
- Explicar el concepto de resistencia a los pesticidas.
- Encontrar una buena fuente de información sobre los pesticidas.

## Plaguicidas y sus usos

Las plagas son organismos localizados en lugares en los que son perjudiciales o no deseados. Para el propósito de este manual, las malas hierbas, insectos, roedores (y a veces los pájaros) y las enfermedades, son consideradas como plagas.



Los plaguicidas son productos diseñados para controlar o manejar las plagas. El objetivo de muchos pesticidas es matar a las plagas. Sin embargo, el control de plagas no siempre significa que tienen que ser exterminadas. Algunos pesticidas simplemente repelen plagas de un sitio donde están causando un problema.

## Plaga

Una plaga es cualquier organismo nocivo o molesto. Incluye: malas hierbas, insectos, hongos, bacterias, virus, roedores, inclusive especies indeseadas de plantas y animales.

## Plaguicidas, pesticidas, o productos fitosanitarios

Es cualquier dispositivo, sustancia, organismo o combinación de dispositivos, destinado a: prevenir, destruir, atraer, repeler, matar o mitigar los problemas causados por cualquier plaga, tales como: insectos, roedores, malas hierbas, nemátodos, hongos, y otras especies indeseadas de plantas o animales. También se refiere a cualquier otra sustancia o mezcla destinada para usos como un regulador del crecimiento de plantas, defoliante o disecante.

Los plaguicidas desempeñan un papel clave en la producción de alimentos, mediante el control y la prevención de la propagación de plagas y enfermedad de los cultivos.

Los pesticidas modernos ayudan a los agricultores locales a competir con los agricultores de otros países. Esto es importante para la supervivencia de una de las más importantes industrias de nuestro país. Los plaguicidas también contribuyen a producir a bajos costos los alimentos en América Latina. Sin el uso de productos fitosanitarios, se estima que la producción de alimentos en el eje de agricultura para la exportación podría disminuir en un 40%, y además, los costos de producción podrían aumentar en más de un 30%.

## Agrupaciones de plaguicidas

Hay muchos tipos de productos para el control de plagas. Los pesticidas se han desarrollado para su uso en una amplia gama de situaciones y se agrupan de diferentes maneras, incluyendo:

- Por los tipos de plagas que controlan.
- Por su forma de trabajar (su modo de acción).
- Por su familia química.



Grupos de plaguicidas por el tipo plagas que controlan

Los pesticidas están más comúnmente agrupados por los tipos de plagas que controlan.

Los grupos de pesticidas más comunes clasificados por su actividad biológica se presentan en la Tabla 1.1.

Tabla 1-1: Grupos de plaguicidas por su acción biológica y plaga objetivo.

| Tipo de plaguicida por su actividad biológica | Plaga objetivo                    |
|---|-----------------------------------|
| Fungicida                                     | Hongos                            |
| Herbicida                                     | Plantas (malezas)                 |
| Insecticida                                   | Insectos                          |
| Nematicida                                    | Nemátodos (gusanos microscópicos) |
| Avicida                                       | Aves                              |
| Rodenticida                                   | Roedores                          |
| Acaricida                                     | Arañas, ácaros                    |
| Alguicida                                     | Algas                             |
| Bactericida                                   | Bacterias                         |
| Molusquicida                                  | Caracoles, babosas                |
| Piscicida                                     | Peces                             |

### Grupos de plaguicidas por su modo de acción

El modo de acción identifica la forma en que un pesticida funciona. Cada plaguicida trabaja de alguna manera para detener la función normal de la plaga. Hacer eso suprime o mata la plaga (Tabla 1-2).

### Via de acceso al organismo

Indica la forma en que el pesticida entra al organismo para detener la función normal de la plaga u organismo que se quiere controlar y, finalmente, suprimirla o matarla.

Muchos pesticidas caen en más de un modo de acción. Para obtener más información sobre la función de los plaguicidas ver Capítulo 7: Gestión Integrada de Plagas.



Los pesticidas agrupados por su modo de acción incluyen:

Tabla 1-2: Tipos de pesticidas y modo de acción

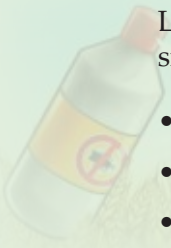
| Tipo de Plaguicida       | Modo de acción  |
|--------------------------|---|
| De contacto              | <u>Pesticidas de contacto</u> , son los que penetran por las paredes del cuerpo del organismo, controlándolo por contacto directo con el producto.  |
| Sistémico                | <u>Pesticidas sistémicos</u> , son aquellos que aplicados sobre las plantas o insectos, son absorbidos y se mueven dentro del organismo animal o vegetal. Matan la plaga al ésta alimentarse de la planta o del animal., produciendo una interrupción de la función normal de la plaga. |
| Ingestión                | <u>Los insecticidas de ingestión</u> , son los que controlan los insectos plagas después de comer el cultivo tratado con el producto.   |
| Fumigante                | <u>Los fumigantes</u> se transforman en gas, controlando las plagas que inhalan o respiran dichos vapores.  |
| Atrayente                | <u>Los plaguicidas atrayentes</u> contienen un olor, aroma o cebo, que atrae a los insectos, y/o a plagas vertebradas hacia una trampa, con fines de identificarlos o controlarlos.   |
| Protector                | <u>Los pesticidas protectores</u> , son a menudo fungicidas. Evitan la enfermedad, proporcionando una cubierta protectora para la planta. Los fungicidas protectores forman una barrera entre el organismo patógeno y la planta, para evitar que la enfermedad llegue.                  |
| Erradicante              | <u>Los pesticidas erradicantes</u> , controlan a una plaga, una vez que esta ha infectado a una planta, pero antes de que esté bien establecida.  |
| Regulador de crecimiento | <u>Los plaguicidas reguladores de crecimiento</u> , al hacer contacto, o ser ingerido por la plaga, actúan como hormonas propias de una plaga y afectan o interrumpen su desarrollo normal. Esto hace que las plagas mueran antes de que crezcan y se reproduzcan.                      |
| Repelentes               | <u>Los pesticidas repelentes</u> , producen un olor para repeler los insectos para que no ataquen a la planta.  |

### Familia o grupo químico de plaguicidas

Una familia química es un grupo de pesticidas con una composición química similar.

Los plaguicidas de la misma familia química a menudo tienen similares modos de acción biológica, síntomas de intoxicación y persistencia en el medio ambiente. Saber la familia química ayudará a:

- Seleccionar el pesticida adecuado.
- Decidir sobre el equipo de protección personal que se necesita.
- Entender las precauciones de manejo para cada producto.





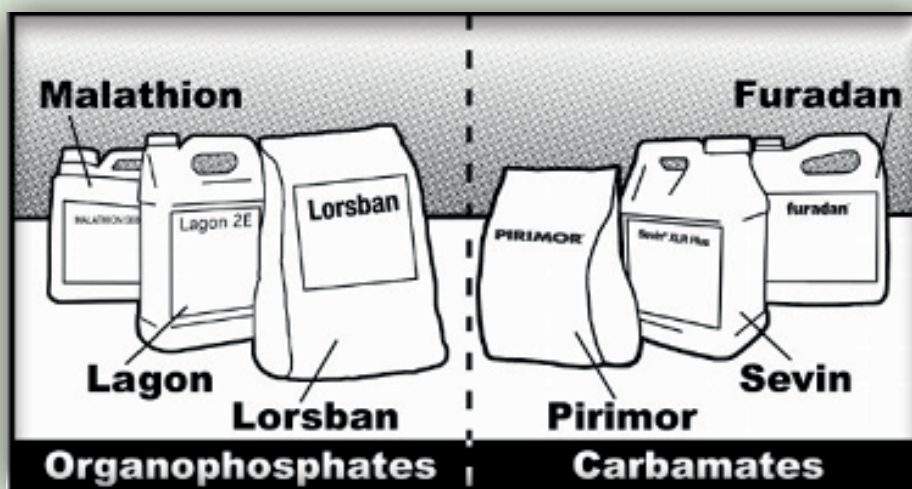


Figura 1-1: Familias químicas.

Las familias químicas de plaguicidas comunes incluyen:

- Los organoclorados.
- Los organofosforados.
- Los carbamatos.
- Los piretroides.
- Los ditiocarbamatos.
- Las triazinas.
- Los derivados de urea.

Tabla 1-3: Plaguicidas en la familia de los carbamatos.

| Clasificación                | Nombres comunes   |
|------------------------------|---|
| Insecticidas (Carbamatos)    | Aldicarb, Carbaryl, Carbofurano, Metomilo, y Pirimicarb |
| Herbicidas (Tiocarbamatos)   | Triallato, EPTAC y Butilato                             |
| Fungicidas (Ditiocarbamatos) | Maneb, Mancozeb, Metiram y Tiram                        |

### En la opinión

La comprensión de cómo funcionan los plaguicidas, las plagas que controlan, y su familia química, puede ayudar a elegir el mejor producto para una aplicación. También puede ayudar a proteger mejor la salud humana y al medio ambiente.

## Terminología de pesticidas

Conocer los términos apropiados de pesticidas básicos y sus tipos y nombres, puede ayudar a realizar compras apropiadas. Hay que conocer los siguientes términos claves antes de usar los pesticidas:

**Ingrediente activo (IA):** Es la parte de un producto o mezcla de un producto pesticida, que da el efecto tóxico deseado para controlar la plaga. Un pesticida puede contener más de un ingrediente activo.

### Ingrediente activo

Es la parte de una formulación plaguicida, que controla la plaga.

**Los ingredientes inertes** (o muertos): Son líquidos o sólidos añadidos al ingrediente activo, que no ejercen función plaguicida. Estas sustancias añadidas hacen que el producto sea más adecuado para el almacenamiento, manejo y aplicación, en cuanto a la dispersión, la miscibilidad y la adherencia al objeto aplicado.

**Formulaciones:** Son mezclas de uno o más ingredientes activos e inertes que juntos crean un producto vendible. Las formulaciones se discuten en el Capítulo 3: Etiquetado.

**Nombre comercial o nombre del producto:** Es el nombre que el fabricante utiliza para identificar el pesticida. Un pesticida puede ser vendido bajo varios nombres comerciales. Los nombres pueden diferir por el fabricante o por la formulación del ingrediente activo.

Los pesticidas producidos por diferentes empresas pueden contener los mismos ingredientes activos. Los ingredientes activos a veces difieren en la concentración, o pueden haber diferentes aditivos. El nombre comercial del producto está claramente marcado en la etiqueta. Este también se usa en las referencias escritas y en la publicidad de ese producto; y también en las formulaciones. Ejemplos: EC, SC, WP, WD, SL.

**Nombre común:** Se refiere al nombre del ingrediente activo del plaguicida. Este nombre es único para cada producto y con frecuencia aparece en el panel central de la etiqueta. En las formulaciones de plaguicidas con más de un ingrediente activo, cada ingrediente tiene su propio nombre común.

Por ejemplo, Glifosato es el nombre común de un herbicida. Roundup y Glifosa, son dos nombres comerciales de Glifosato. Carbaryl es el nombre común para un insecticida bien conocido, cuyo nombre comercial es Sevin.



La siguiente tabla ofrece una muestra de otros nombres comunes de plaguicidas y varios nombres comerciales.

Tabla 1-4: Nombre común y comercial de plaguicidas.

| Tipo de pesticida | Nombre común               | Nombre comercial           |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Herbicidas        | Dicamba                    | Banvel                     |
|                   | Metribuzin                 | Sencor                     |
|                   | Trifluralin                | Treflan, Bonanza           |
|                   | 2,4-D + Dicamba + Mecoprop | Killex, Kil-mor            |
| Fungicidas        | Chlorothalonil             | Bravo, Bravonil            |
|                   | Mancozeb                   | Dithane, Manzate, Antracol |
| Insecticidas      | Metalaxyl                  | Oro Ridomil                |
|                   | Endosulfán                 | Thiodan, Endosulfan        |
|                   | Azinfos metilo             | Sniper, Gusathion          |
|                   | Cipermetrina               | Ripcord, Cymbush           |

### En la opinión

Para seleccionar correctamente, comprar y aplicar los pesticidas, hay que entender términos relacionados con éstos. Se debe estar familiarizado con el ingrediente activo, formulación, nombre común, y nombre comercial de los productos químicos y familias químicas que se utilizan.

### Seguridad de plaguicidas

La seguridad es fundamental en cualquier trabajo que implique pesticidas. Cada vez que se maneja un pesticida se debe estar consciente de la seguridad que hay que tener en cuenta durante la elección, compra, almacenamiento, transporte, mezcla, carga, aplicación, limpieza o la eliminación de residuos.

Los plaguicidas pueden envenenar a las personas, mascotas y ganado. También pueden dañar el medio ambiente. El uso adecuado de los pesticidas minimizará el riesgo para el aplicador y otras personas, animales y el medio ambiente.

Los aplicadores de pesticidas, que están en el mayor riesgo de exposición, siempre deben trabajar de forma segura. Otras personas que pueden entrar en contacto con los pesticidas también deben seguir buenas prácticas de seguridad. Se debe mantener a las personas lejos del almacenamiento de plaguicidas y áreas de mezclas. Hay que asegurar que la persona responsable de lavar toda la ropa siga los procedimientos adecuados en la lavandería.

## El uso y manejo seguro de plaguicidas es responsabilidad del aplicador.

Problemas que pueden derivarse del uso no seguro o inadecuado de plaguicidas:

- Contaminación del agua, suelo o alimentos.
- Daños a plantas no objetivo.
- Intoxicación de personas o animales.
- Daños a peces, aves, abejas u otros animales.
- Deficiente control de la plaga objetivo.
- Daños a la cosecha.

No importa lo que se esté haciendo con un plaguicida (por ejemplo: transportando, mezclando, cargando, aplicando), siempre la seguridad es lo primero.

### Directrices generales de seguridad

Siguiendo las pautas de seguridad, se puede ayudar a proteger a las personas y el medio ambiente de la exposición a plaguicidas. Los aplicadores de plaguicidas deben:

- Conocer las prácticas comunes de seguridad.
- Manejar y seleccionar pesticidas de manera segura.
- Mantener la aplicación detallada y registros de almacenamiento.

Todas estas prácticas comunes de seguridad se siguen cada vez que se usa o manipula un plaguicida.

### Revisión regular

Las prácticas de información y seguridad de los productos cambian con el tiempo. En ese sentido, debe revisarse y mantener la información de estos productos y su uso hasta la fecha. Esta voluntad alienta las “mejores prácticas” y ayudan a desalentar descuidos.

### Manejo seguro

Las prácticas comunes de seguridad al manejar cualquier pesticida incluyen:

Siempre leer, entender y seguir la información y las instrucciones de la etiqueta.



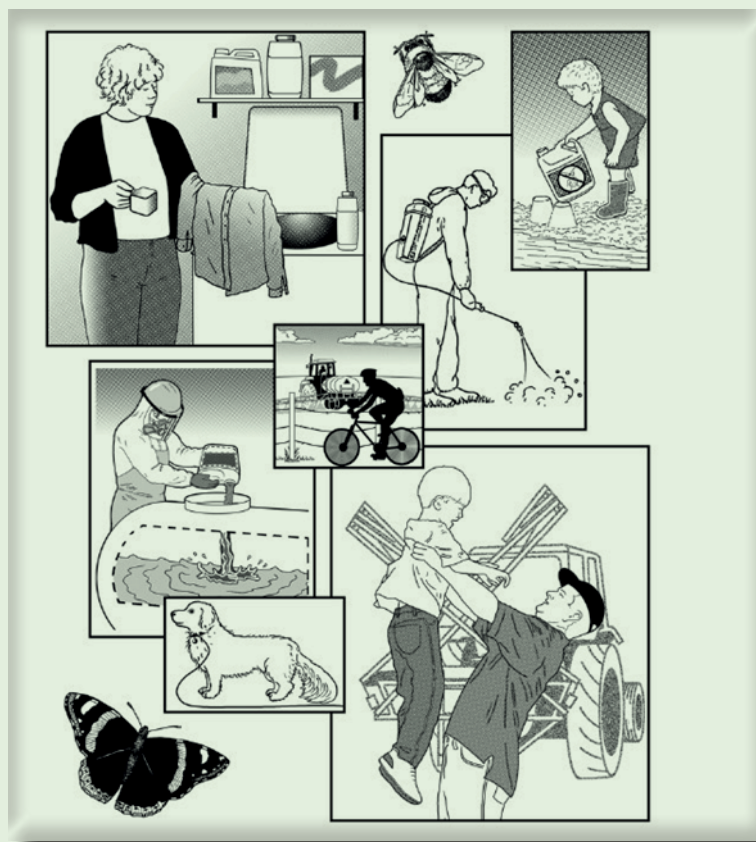


Figura 1-2: El uso de pesticidas de forma inadecuada, puede suponer un riesgo para la salud y el bienestar de los adultos, los niños, los animales domésticos y la vida silvestre.

### Medidas de manejo seguro

Usar ropa protectora limpia. Si se produce un derrame o salpicadura, se debe intentar limpiar a la persona afectada y retirar la ropa altamente contaminada.

Tomar los cursos de primeros auxilios y los cursos de formación de seguridad. Para una emergencia, se debe estar preparado para dar una adecuada respuesta con los equipos de primeros auxilios cerca del lugar de trabajo.

Mantener limpias las áreas de trabajo. Limpiar todo el equipo de seguridad y devolverlo al lugar apropiado. Se recomienda mantener los envases vacíos de plaguicidas en zonas de almacenamientos hasta que se disponga adecuadamente de ellos.

- No usar lentes de contacto al manejar o aplicar pesticidas.
- Nunca comer, beber, fumar o masticar tabaco cuando se trabaja con pesticidas.
- No llevar alimentos, cigarrillos o cigarros al manejar pesticidas. Evitar tocarse la cara o la cabeza. Esto podría causar la contaminación de las manos o la ropa.
- Lavar las manos a menudo con jabón fuerte y agua corriente. Siempre lavar las manos antes de comer, beber o usar el baño.
- Bañarse antes de ir a la oficina, comedor u otra área.



- Limpiar pesticidas contaminantes de los sumideros y accesorios de aseo antes de salir.
- Si se está contaminado con plaguicidas en las manos, la ropa o calzado, evitar el uso del vehículo.
- Evitar el contacto físico con los demás después de manipular los envases de plaguicidas. Por ejemplo, no dar la mano o recoger a un niño hasta que se tengan lavadas las manos y se cambie la ropa.
- Ducharse usando jabón fuerte y mucha agua después de aplicar un pesticida.
- Lavar bien el cuerpo, el pelo y las uñas. Cuanto más tiempo un pesticida permanece en la piel, mayor es el riesgo de absorción en el cuerpo.
- Mantener un registro detallado de aplicación de plaguicidas. Los buenos registros pueden ayudar a planificar futuras aplicaciones, los tiempos de reentrada, y las fechas de cosecha y pastoreo. Los registros también proporcionarán información sobre las aplicaciones anteriores y la configuración del equipo. Los buenos registros pueden ayudar a responder a las preguntas y resolver los problemas que se presentan después de una aplicación. Para más información sobre mantenimiento de registros, ver Capítulo 11: Trazabilidad.

### En la opinión

Un aplicador debe ser responsable del uso de pesticidas de manera segura. Toda persona que trabaja con pesticidas debe estar consciente de los riesgos involucrados. Hay muchos tipos de pesticidas, y cada uno tiene su propio nivel de riesgo. Seguir las pautas adecuadas de seguridad ayudará a manejar un pesticida de mucho riesgo. Estas directrices limitan o impiden la exposición a productos nocivos.

### Selección de plaguicidas

Existe una gran cantidad de plaguicidas registrados para el control de plagas agrícolas, por lo que se debe tratar de elegir el pesticida adecuado para adaptarlo a un programa MIP y controlar una plaga determinada.

Al elegir el mejor plaguicida para una situación dada, se necesitará considerar una serie de factores, tales como:

- Plagas que se desean controlar.
- Registro del producto.
- Organismos benéficos.
- Seguridad del aplicador o riesgo de exposición.
- Equipo de aplicación necesario.
- Equipo de protección personal necesario.
- Salud del cultivo y etapa de crecimiento.
- Compatibilidad del producto con otros pesticidas.
- Horario de trabajo.
- Resistencia a las plagas.
- Factores ambientales.



## Plaga objetivo

Cuando se hace la elección de un pesticida, es importante identificar las plagas objetivo y el riesgo económico que suponen. La identificación y control de plagas se analiza en el Capítulo 7: Manejo de plagas.

## Registro del producto

El plaguicida debe ser registrado en la Unidad de Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas, para su uso tanto en el cultivo como en la plaga a controlar. El tema de registro de plaguicida, se discute en Capítulo 2: Reglamentos.

## Organismos benéficos

Es importante elegir el pesticida que represente menos peligros para los organismos beneficiosos (por ejemplo, organismos benéficos, las abejas y aves).

## Seguridad del aplicador o riesgo de exposición

El pesticida elegido debe presentar el menor riesgo para el aplicador, otras personas, y animales. Cualquiera de ellos puede estar expuesto durante una aplicación. El pesticida debe también plantear un bajo nivel de riesgo para el medio ambiente. Esto incluye el bajo riesgo a las especies beneficiosas, no objetivo (ver Capítulo 4: Salud humana; Capítulo 5: Plaguicida seguridad, y Capítulo 6: Seguridad ambiental. Estos capítulos explican el impacto del mal uso de plaguicidas a la salud humana y al medio ambiente).

## Equipos de aplicación necesarios

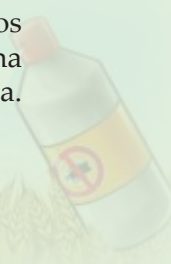
El pesticida también tendrá que adaptarse al equipo de aplicación disponible. El Capítulo 8: Tecnología de aplicación, describe los tipos más comunes de equipos de aplicación de plaguicidas.

## Equipo de protección personal (EPP)

No debe elegirse un pesticida basado simplemente en el equipo de protección disponible. Se debe comprobar que se tiene el equipo de protección personal (EPP) requerido para aplicar el producto elegido. La etiqueta del pesticida con frecuencia indica el equipo requerido.

## Salud de los cultivos y etapa de crecimiento

Algunos pesticidas funcionan mejor cuando se aplican a plantas fuertes y saludables. Estos plaguicidas a menudo necesitan ser absorbidos y movidos por toda la planta para trabajar. Si una planta está bajo estrés, o no está en crecimiento activo, no puede absorber y desplazar el pesticida. Esto puede resultar en un mal control de plagas o daño al cultivo.



## Compatibilidad con otros pesticidas

El aplicador tendrá que verificar la compatibilidad del producto con otros pesticidas si se han de aplicar en el mismo cultivo, al mismo tiempo, en mezcla o separados. La compatibilidad y mezcla de los pesticidas en el tanque se discuten en el Capítulo 3: Etiquetado.

## Plan y horario de trabajo

El aplicador de plaguicidas tendrá que planificar el tiempo mínimo que debe transcurrir antes de que alguien pueda volver a entrar con seguridad en un campo tratado. Este es el periodo de re-ingreso. Cualquier otro trabajo que se haría en el mismo campo, debe ser planeado alrededor del periodo de re-ingreso.

Algunos pesticidas requieren un número mínimo de días entre la última aplicación y la cosecha. Este es el intervalo antes de la cosecha. La atención cuidadosa al intervalo de tiempo antes a la cosecha, ayudará a minimizar el riesgo de residuos ilegales o por encima de la tolerancia admitida del pesticida en la cosecha. A este periodo de tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación y la cosecha se le llama también TIEMPO DE CARENIA. Los periodos de reingreso y los tiempos de carencias, se discuten en Capítulo 3: Etiquetado.

## Resistencia a los plaguicidas

Por lo general suelen realizarse aplicaciones de plaguicidas que pueden no controlar eficientemente una plaga. Así, algunos individuos de las plagas objetivos pueden desarrollar resistencia (o tolerancia) a un pesticida dado.

Individuos resistentes pueden producir descendencia que también resistan el pesticida. Si la resistencia a un pesticida se desarrolla, la plaga a menudo muestra resistencia a otros plaguicidas de la misma familia química.

Se debe planear la aplicación y elegir plaguicidas de diferentes familias química al uso frecuentemente, para evitar presión de selección y minimizar la posibilidad de resistencia .

Conforme se desarrolla la resistencia, la plaga puede ser más difícil de controlar. En el Capítulo 7: Manejo Integrado de Plagas, se discuten las formas de identificar, evitar y reducir la resistencia a los plaguicidas.

## Factores ambientales

Los factores ambientales incluyen la temperatura, el suelo, agua y la humedad. Las condiciones ambientales del sitio del tratamiento deben tenerse en cuenta al elegir un pesticida. Esta voluntad ayuda a garantizar la eficacia y seguridad de los pesticidas.

La eficacia de una aplicación de pesticidas dependerá de los siguientes factores ambientales:

### a) Temperatura

Algunos pesticidas requieren una cierta temperatura para funcionar. Ciertas temperaturas pueden también ser requeridas para que la plaga esté lo suficientemente activa para asimilar el pesticida.

## b) Lluvia

Pesticidas de aplicación foliar y aplicados al suelo pueden verse afectados por la lluvia antes o después de su aplicación.

Para los plaguicidas de aplicación foliar, la lluvia que se produce antes de la aplicación va a mojar la planta, y las hojas mojadas pueden limitar la cantidad de pesticida que se adhiere a la planta. Esto puede reducir la eficacia del plaguicida. La lluvia inmediatamente después de una aplicación de pesticidas puede lavar el producto de las hojas. Esto también reduce la eficacia del pesticida.

Pesticidas aplicados al suelo requieren lluvia que los lleve a la rizósfera. Ellos deben llegar a la zona de las raíces del cultivo o de malezas para trabajar. En este caso, la lluvia después de una aplicación puede aumentar la eficacia de los plaguicidas.

## c) Viento

El riesgo de dispersión de pesticidas aumenta con la velocidad del viento. Los pesticidas que son propensos a la deriva, se deben aplicar cuando la velocidad del viento sea de ligera a moderada. (ver Capítulo 8: Tecnología de aplicación). La etiqueta del producto a veces indica restricciones de viento.

**Siempre se debe consultar la etiqueta del producto para obtener más información sobre los efectos del tiempo en la seguridad y la eficacia de un pesticida.**

## d) Topografía

La topografía de un terreno incluye la pendiente del terreno y cualquier área sensible cercana. Las pendientes pronunciadas pueden limitar o restringir el uso de ciertos plaguicidas que se podrían lavar en los cursos de agua.

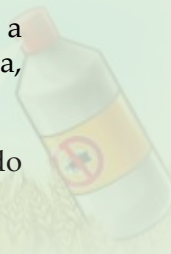
Las áreas sensibles, como los humedales y afluentes de agua, tienen que ser protegidas de la contaminación por plaguicidas. Un cuidado especial debe ser tomado al elegir y aplicar pesticidas cerca de estas áreas. Puede que se necesite crear zonas de amortiguamiento. Las etiquetas de los pesticidas o las leyes vigentes, pueden requerir dejar zonas de amortiguamiento alrededor de las vías fluviales y áreas de tierra sensible.

## e) Tipo de suelo

En un campo donde se aplica un pesticida, el tipo de suelo puede afectar su rendimiento. Por ejemplo, en suelos arenosos muy porosos, los plaguicidas que se disuelven en el agua pueden moverse rápidamente a través del suelo. Este proceso se conoce como lixiviación. (ver Capítulo 6: Seguridad ambiental, para obtener información sobre la lixiviación.) La lixiviación aumentará el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

Los plaguicidas que se adhieren fuertemente a las partículas del suelo son menos propensos a lixiviar. En los suelos pesados, tales como arcillosos o suelos con altos niveles de materia orgánica, se adhiere más pesticidas. Esto reduce la lixiviación.

En algunos casos, suelos con alto contenido de arcilla o materia orgánica pueden retener demasiado pesticida. Esto puede reducir la disponibilidad y la eficacia del plaguicida.



Se debe consultar la etiqueta del pesticida para las advertencias e instrucciones para hacer frente a las preocupaciones ambientales.

## En la opinión

Hay que tener cuidado para elegir el mejor pesticida que controle una plaga determinada, y minimice el riesgo. El costo del producto será un factor importante al elegir un pesticida. Sin embargo, el aplicador también tendrá que considerar:

- Resistencia a las plagas.
- Plagas que controla.
- Re-ingreso e intervalos de pre-cosecha.
- Compatibilidad con otros pesticidas.
- Los riesgos de la exposición.
- Equipo necesario para aplicar el plaguicida.

Factores como la topografía, zonas de amortiguamiento, la sanidad vegetal, y el tipo de suelo, pueden afectar la eficacia de un plaguicida. Al elegir el mejor producto para una situación, siempre se debe tener prioridad con la protección del aplicador, otras personas, organismos no objetivo y el medio ambiente.

## Fuentes de información

Antes de comprar o usar un pesticida, los aplicadores deben tener una buena comprensión del producto. Esto incluye saber:

- Los peligros de manipular y mezclar el plaguicida.
- ¿Cómo se debe aplicar?
- ¿Cómo se puede almacenar de forma segura?

Esta información ayudará a seleccionar el pesticida que proporciona el mejor control de plagas y reducir al mínimo el riesgo. Las mejores fuentes de información sobre el uso de pesticidas incluyen:

- Etiquetas de los pesticidas (documento legal, y constituye la fuente más importante de información).
- Fuente (fabricante).
- Hoja de seguridad (MSDS).
- Especialistas y publicaciones nacionales, provinciales o regionales.
- Expertos de la industria y consultores.

## Etiquetas de los pesticidas

Las etiquetas de los pesticidas proporcionan información detallada sobre el uso del producto. La etiqueta es un documento legal. Es la fuente de información más importante sobre la seguridad y el uso eficaz de un pesticida. La información en la etiqueta es el resultado de un amplio análisis de laboratorio y pruebas de campo. Es la fuente de información más completa acerca de un producto. (Para más detalles sobre las etiquetas de pesticidas, ver el Capítulo 3: El etiquetado)

Las etiquetas incluye información sobre:

- El ingrediente activo del producto.
- Los cultivos y las plagas para los que se registra el producto.
- Las dosis de aplicación.
- Cómo utilizar el producto de forma segura y eficaz.
- Los riesgos inherente al uso del producto.

**Siempre deben seguirse las instrucciones de la etiqueta al usar un pesticida. Es contrario a la ley usar un pesticida en forma distinta a la dada en la etiqueta.**

### Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS)

La Hoja de Datos de Seguridad del Material ha sido escrita por el fabricante. Contiene información detallada sobre los aspectos químicos del pesticida. También proporciona detalles sobre peligros para la salud, seguridad personal y protección del medio ambiente. (Para más información sobre MSDS, ver Capítulo 3: Etiquetado).

### Especialistas y publicaciones nacionales, provinciales o regionales

Especialistas regionales y publicaciones provinciales pueden servir como un recurso local para la selección y uso de pesticidas. Sin embargo, esto no está destinado a sustituir la etiqueta. Consultar con un especialista, o la revisión de las publicaciones disponibles, puede ser un buen primer paso para elegir un producto.

### Expertos y representantes de la industria y consultores

Especialistas en cultivos, fabricantes de plaguicidas, personal privado del distribuidor de pesticidas certificado, y consultores de cultivos, también pueden proporcionar información sobre la selección y uso de los plaguicidas.

### En la opinión

El primer paso de un plan de control de plagas responsable a largo plazo, es tener el derecho a la información. Esto, junto al uso de buenas prácticas, ayudará a seleccionar y aplicar los pesticidas con seguridad. La etiqueta y el panfleto del producto, son las principales fuentes de información. En estos se describe el pesticida, los cultivos y las plagas en las que se puede utilizar y las condiciones para su uso.



El MSDS proporcionará más detalles sobre la composición química y el procedimiento para la manipulación del pesticida.

### Estudio de caso: Identificación y retraso de resistencia de plagas

Pedro ha cultivado batata durante muchos años. Él está orgulloso de su gestión y el éxito en la finca. Pedro ejecuta una operación eficiente. Él trabaja duro para asegurarse de que su cultivo haga poco daño al medio ambiente.

Los vecinos de Pedro han estado teniendo problemas con los escarabajos de la batata desde hace dos años. Están teniendo problemas para controlar el piogán o gorgojo de la batata (*Cylas formicarius*) en campos en los que antes no hubo problemas de control de plagas.

Los vecinos estaban hablando de su problema con Pedro, quien se dio cuenta de que ellos estaban usando el mismo insecticida que habían utilizado durante años. Los vecinos de Pedro estaban aplicando la dosis recomendada en la etiqueta, y los procedimientos de aplicación apropiados. Sin embargo, el insecticida ya no controlaba el piogán de la batata.

Los vecinos de Pedro aplicaban uno o dos pesticidas más de lo debido. Dos productos que han funcionado muy bien en el pasado. Estos también eran baratos en comparación con otros pesticidas. Los vecinos de Pedro han utilizado muy frecuentemente estos productos más baratos para reducir los costos. Pedro apunta que parece que la resistencia se está acumulando en los escarabajos.

Esto sucede porque con frecuencia se utilizan los mismos productos con igual ingrediente activo, o de la misma familia química, por un grupo de agricultores que cultivan cerca, uno del otro.

El problema que tiene Pedro es que él sabe que si el problema no se aborda en conjunto, los insectos resistentes de los campos de sus vecinos es probable que se muevan a su campo, y esto también dará lugar a un problema de control de plagas para su cosecha.

Pedro decide reunirse con sus vecinos y un especialista en la materia para discutir el problema. Él alberga la esperanza de que puedan encontrar soluciones. Él sabe que sus vecinos están capacitados y certificados para aplicar pesticidas. También están seguros de que han estado utilizando los insecticidas correctamente. Entonces, ¿cuál es el problema?

En su primera reunión, un orador invitado recuerda a Pedro y a sus vecinos el principio básico de la resistencia. La resistencia se basa en que una plaga es capaz de sobrevivir a las dosis de la aplicación de plaguicidas que trabajó en el pasado. La resistencia puede ocurrir si los pesticidas son utilizados mal o demasiado a menudo. El orador pasa a explicar que en muchas zonas de la provincia, un número de plagas se ha vuelto resistentes a ciertos herbicidas, insecticidas, o fungicidas.

Así que, ¿cuál es la solución? El orador explica que la investigación ha mostrado que el uso repetido del mismo plaguicida, o pesticidas de la misma familia química, puede causar resistencia en las plagas.





Pedro y sus vecinos deben usar pesticidas de muchas familias químicas, lo que reduce las posibilidades de resistencia a las plagas. Deben utilizar un producto de una familia química dada en una aplicación, y un producto de otra familia en la siguiente aplicación.

El siguiente paso en su plan para lidiar con la resistencia a plagas será el desarrollo de un plan de manejo integrado de plagas (MIP). Este plan debe incluir el uso de productos químicos y métodos de control de plagas no químicos. El especialista sugirió que los plaguicidas deben sólo ser utilizados cuando las plagas superan los umbrales económicos.

Un especialista en el manejo de plagas está trabajando en una consultoría de cultivos con Pedro y sus vecinos. Juntos trabajan en un plan para frenar la resistencia a plagas. Quieren evitar resistencia y que esto se convierta en un problema mayor en la próxima siembra.

Su plan consiste en una serie de pasos. Se inicia con la exploración regular de campos e identifica las plagas y sus niveles. Los productores planean reducir el uso de pesticidas químicos cuando sea posible. Planean usar otros métodos de control de plagas (por ejemplo, físico o mecánico, cultural, biológico o genético)

Cuando se necesita un control químico, los productores planean coordinar el uso de pesticidas en campos que están cerca unos de otros. Esto permitirá que se roten productos químicos a partir de un número de familias químicas.

Para evaluar el progreso, el grupo lleva un registro de los plaguicidas utilizados en cada cultivo y campo. También están de acuerdo para reunirse una vez al año para mirar hacia atrás en la temporada y planificar un plan de control de plagas para el próximo año.

Pedro y sus vecinos saben que el MIP no garantiza que la resistencia a plagas no ocurrirá. Sin embargo, entienden que el uso de muchos métodos de control en un programa bien planificado ayudará a retrasar la resistencia de los insectos.



## Auto-estudio. Preguntas sobre información general de los plaguicidas

Las respuestas se encuentran en el Apéndice A de este manual.

- 1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre las fuentes de información de pesticidas es correcta?**
  - a) El MSDS es la fuente más importante de información sobre un pesticida.
  - b) La etiqueta es un documento legal y la fuente más importante de información sobre el uso seguro de plaguicidas.
  - c) El MSDS proporciona información de apoyo adicional que puede no ser incluida en la etiqueta del producto.
  - d) b y sólo c.
  
- 2. Una familia química es un grupo de pesticidas**
  - a) Con similitudes en la composición química.
  - b) Con el mismo ingrediente activo.
  - c) Que son activos contra la misma plaga.
  - d) Que se hacen por el mismo fabricante.
  
- 3. Un aplicador quiere controlar una población de insectos en su cultivo de papa y debe elegir el mejor plaguicida para el trabajo. ¿Cuál de los siguientes factores es el más adecuado para determinar el mejor producto para el control?**
  - a) Modo de acción del plaguicida.
  - b) Familia química del pesticida.
  - c) Tipo de plaga a controlar.
  - d) Todos tienen la misma importancia.
  
- 4. Un aplicador de pesticidas está tratando de decidir cuál de dos productos le puede dar el mejor nivel de control de plagas en sus cultivos. Si la plaga es un insecto que puede producir un número muy elevado de crías durante su desarrollo, ¿qué modo de acción del plaguicidas será el más adecuado para el control de esta plaga?**
  - a) Pesticida protector.
  - b) Plaguicida sistémico.
  - c) Pesticida erradicante.
  - d) Regulador del crecimiento.









## CAPÍTULO 2: NORMAS DE PLAGUICIDAS

El Estado regula el registro, manejo y uso de pesticidas mediante la aplicación de la Ley 311-68 y su Reglamento de aplicación 322-88. Estos instrumentos legales fueron concebidos para proteger y/o regular al importador, vendedor, comprador, aplicador, consumidores y al medio ambiente.

### Objetivos de aprendizaje

Completar este capítulo ayudará a:

- Interpretar y aplicar la Ley 311-68 y su Reglamento de aplicación, 322-88

### Legislación nacional de plaguicidas

Para regular el registro, uso y manejo seguro de plaguicidas, el Estado establece controles de estos productos a través de leyes nacionales, reglamentos de aplicación y códigos de conducta. Estos incluyen:

La Ley 311-68 o la del SENASIA (pendiente de aprobación), se refiere a los plaguicidas, y establece normas y reglamentos que tratan sobre:

- Registro de plaguicidas.
- Etiquetas de pesticidas.
- Clasificación de plaguicidas.
- Regulación de uso y manejo.
- Importación y venta.
- Otras normativas.

### Otras leyes nacionales:

Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)

### Bajo las normativas de la Ley 311-68, o ley del SENASIA (pendiente de aprobación):

Los pesticidas son fabricados, almacenados, expendidos, distribuidos y utilizados de forma segura.

Los pesticidas no pueden empacarse, etiquetarse, o anunciarse de una manera engañosa o que pueda crear una falsa impresión del producto.

Solamente los pesticidas que son registrados y tienen un número de control de registro, pueden venderse en República Dominicana.





## Registro de plaguicidas

Antes de que un plaguicida esté registrado, el fabricante debe suministrar los datos de apoyo necesarios para poder otorgar un registro, a la Autoridad Nacional Competente. Esto ayuda a asegurar que un producto es seguro y eficaz cuando se utiliza como se indica en la etiqueta. El fabricante deberá presentar datos científicos sobre lo siguiente:

**Química** (tipo de activo, familia química, adyuvantes, solventes, densidad, formulación, miscibilidad, etc.)

**Toxicología** (daño a la salud humana cuando penetran al cuerpo por vía oral, dérmica o inhalatoria. Efectos de los pesticidas sobre una serie de plagas y especies no plagas y/o benéficas.)

**Metabolismo** (descomposición del pesticida en plantas y animales, suelo, etc.).

**Residuos** (plaguicida que permanece en el suelo o en las hojas del cultivo después de su aplicación).

**Impacto ambiental** (efecto del plaguicida en el medio ambiente).

**Eficacia del plaguicida** (qué tan bien funciona el pesticida para controlar plagas).

La unidad técnica de registro revisa toda la información para asegurarse de que el producto no acarrea un riesgo indebido para la salud humana, las plantas, los animales, o el medio ambiente.

La revisión de la toxicidad de un pesticida permite que el oficial de la unidad técnica de registro decida cuáles consejos de prudencia y símbolos de peligro (pictogramas) deben aparecer en la etiqueta. (ver Capítulo 3: Etiquetas de los pesticidas y Capítulo 4: Salud humana). Las personas que podrían estar expuestas a un pesticida necesitan esta información para evaluar los riesgos inherentes a la utilización del producto.

Una vez que un pesticida pasa la evaluación técnica, toxicológica, legal, y de eficacia, el producto puede ser registrado. Esto da al fabricante o importador el derecho de traer y vender el producto. Después del registro, al producto se le asigna un número control de registro. Esto identifica la aprobación del pesticida y otorga el derecho de elaborar, importar y/o vender el producto en el país. El número otorgado debe figurar en todas las etiquetas del producto.

## Clasificación de pesticidas según su uso

Los pesticidas están registrados y regulados en República Dominicana por la Ley 311-68, y están agrupados o clasificados según su uso. El tipo de uso del producto aparece en la etiqueta.

Los pesticidas registrados se agrupan en una de las siguientes cuatro clases, según su uso:

- **Doméstico o higiene ambiental.**
- **Agrícola de síntesis y bioinsumos.**
- **Industriales o estructurales.**
- **De venta y uso restringido.**



### **Pesticidas clase doméstica:**

Se usan dentro o alrededor de la casa. La gente a menudo los utiliza para control de moscas, avispas, ratones y los insectos del jardín.

Estos pesticidas pueden ser manejados con seguridad con poco equipo de protección personal, si se han seguido las instrucciones de la etiqueta. La ley vigente no requiere capacitación especial sobre el uso de pesticidas domésticos.

Los pesticidas domésticos vienen en empaques pequeños. Estos generalmente tienen una toxicidad menor, y plantean un bajo riesgo para los usuarios y el medio ambiente. (para más detalles sobre toxicidad, exposición y el riesgo, ver Capítulo 4: Salud humana)

### **Pesticidas de uso agrícola (síntesis y bioinsumos):**

Los pesticidas clase comercial agrícola, tanto de origen sintéticos como orgánicos, se utilizan en la agricultura y la silvicultura. Los ingredientes activos de los plaguicidas comerciales usados en la agricultura y silvicultura, pueden ser los mismos que los de los productos de uso doméstico e industrial o estructurales.

### **Pesticidas de venta y uso restringido:**

Los pesticidas clase venta y uso restringido, se utilizan principalmente como pesticidas comerciales. Ellos tienen restricciones añadidas en la etiqueta. Estas restricciones pueden ser debido a la alta toxicidad, método de aplicación requerido, o el nivel de riesgo para el medio ambiente. Las restricciones también se aplican a lo siguiente:

- Muestra de productos.
- Almacenamiento del producto.
- Distribución del producto.
- Aplicación del producto.
- Cualificaciones del aplicador.

### **Reevaluación de plaguicidas**

Bajo la Ley 311-68 se puede volver a evaluar un producto registrado en cualquier momento. Esto puede suceder si hay nueva información disponible, o el fabricante quiere agregar un nuevo uso a la etiqueta. Productos registrados son revisados utilizando información actual. Por ejemplo, la ley le da potestad a la división de registro a elegir, añadir las precauciones, o cambiar la forma de cómo un producto puede ser usado. La división de registro también tiene el derecho de suspender o cancelar un registro de plaguicida. Cuando se suspende o cancela el registro de un pesticida, los distribuidores pueden vender la existencia de producto disponible en el almacén. El fabricante o registrante no podrá importar y distribuir más dicha marca cancelada.

Cuando se cancela un pesticida, los distribuidores deben dejar de vender el producto inmediatamente. El producto puede ser incautado. El fabricante puede apelar a cualquier cambio en el registro de un plaguicida.





Cuando la eficacia o la seguridad es una preocupación, el fabricante puede optar por eliminar voluntariamente el producto.

La división de registro regularmente re-evalúa los pesticidas que se han registrado, cuando se someten las renovaciones de los registros vencidos. La reevaluación de los insecticidas organofosforados y carbamatos es la prioridad más alta. Ambos representan un alto riesgo para la salud humana y el medio ambiente. (ver Capítulo 4: Salud humana)

### En la opinión

El Gobierno Dominicano provee las leyes que controlan los aspectos del uso de plaguicidas en República Dominicana. La Ley 311-68 y su Reglamento 322-88, y la ley del SENASIA (pendiente de aprobación) controlan la importación, fabricación, registro, clasificación, y el uso y manejo de todos los pesticidas. Esta es la principal legislación nacional que se ocupa de los pesticidas, para:

- Garantizar la seguridad e inocuidad de los alimentos.
- Proteger el hábitat de peces y aves migratorias.
- Regir el transporte de mercancías peligrosas.
- Garantizar que el ganado se alimente con seguridad.

Estas leyes y reglamentos se basan en la investigación científica. Están diseñadas para proteger a los usuarios de plaguicidas, al público, al ganado, la fauna y el medio ambiente. Los aplicadores deben conocer y cumplir las leyes nacionales para garantizar el uso seguro y eficaz de pesticidas.

### Estudio de caso: La legislación sobre plaguicidas

Darío es un graduado de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Trabaja como especialista en el manejo de una finca en Mao, provincia Valverde. Darío disfruta su trabajo, pero sabe que todavía tiene mucho que aprender. Él no está familiarizado con las leyes que regulan el uso de pesticidas en República Dominicana. Darío aún no ha manipulado plaguicidas que son utilizados a menudo en esta finca.

El Jefe de Darío, el Sr. Almonte, decidió entrenarlo en la actividad de aplicación de pesticidas. Esto permitirá que Darío conozca primero los aspectos jurídicos del uso y manejo de pesticidas. Darío pasará luego a tratar de buscar su certificación para aplicar por medio de una licencia. El Sr. Almonte le deja saber que tendrá que tomar un curso de formación y pasar un examen para obtener una licencia, y le advierte a Darío que, incluso, después de que él tenga una licencia, tendrá que seguir aprendiendo sobre los nuevos productos y equipos para mantenerse actualizado.

Al comenzar la formación en el puesto de trabajo, la primera actividad consiste en la compra de plaguicidas. Darío y su jefe compran un número de bolsas de herbicidas para controlar las malezas en el campo de Mao.

El proveedor fiscaliza para asegurarse de que hay una etiqueta legible en cada bolsa de producto. La etiqueta del producto proporcionará gran parte de la información que los aplicadores deberán usar para aplicar el pesticida correctamente y con seguridad.

Ahora necesitan mover las bolsas de herbicida a la finca. Darío lleva la primera bolsa a la camioneta y la coloca en el piso del asiento delantero. El Sr. Almonte explica que los plaguicidas no deben ser transportados en la cabina de los vehículos. Él consigue que Darío mueva el pesticida a la caja de carga de la camioneta. El Sr. Almonte comprueba que las fundas se colocaron de forma segura y se aseguró que todas las bolsas estaban amarradas con una cinta.

El Sr. Almonte elabora una lista de elementos que Darío tendrá que recordar antes de transportar pesticidas, como los siguientes:

- Confirmar que cada paquete es el producto que se piensa que es.
- Asegurar que la etiqueta está colocada en cada paquete.
- Comprobar que cada paquete del producto no está roto, agrietado, o con fugas.

Darío tiene que entender que debe planificar con anticipación para asegurarse de que el producto no entre en contacto con los alimentos o los animales durante el transporte. El Sr. Almonte señala que no es seguro que el plaguicida se mueva en la cabina de la camioneta. Puede exponer a Darío, u otras personas que más tarde podrían utilizar el vehículo.

Cuando llegan a la finca, Darío traslada el herbicida desde el vehículo con planes de almacenarlo en un taller mecánico próximo, y el Sr. Almonte le señala que los plaguicidas necesitan ser almacenados en un área de almacenamiento apropiada.

La tienda de máquinas no es segura. Una persona puede fácilmente entrar en la tienda y quedar expuesta al pesticida. Si sucediera un derrame de productos, se contaminará el área de trabajo y pondrá a las personas en riesgo.

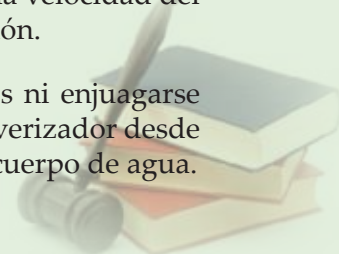
Darío y su empleador mueven las bolsas de herbicidas para el almacén de plaguicidas de la finca. Este edificio está diseñado para el almacenamiento seguro de plaguicidas. El Sr. Almonte esboza las principales características de la instalación.

Unos días más tarde, las condiciones climáticas son adecuadas. Las malezas están en la etapa correcta de aplicar herbicida a los campos de Mao. Darío ahora verá cómo manejar y cargar pesticidas. El Sr. Almonte le pide a Darío, con intención de vigilarlo, llenar el pulverizador con agua y mezclar el herbicida.

Darío pregunta si hay algo que deba saber sobre el producto antes de comenzar. El Sr. Almonte queda impresionado de que Darío piensa en el futuro y le explica que cualquier persona que se ocupa de un plaguicida debe leer siempre la etiqueta antes de usarlo.

Darío lee la etiqueta y encuentra una gran cantidad de información útil sobre el manejo del producto. Se entera de que el equipo de protección personal (EPP) debe ser usado cuando se manipula y mezcla ese pesticida. Para este producto, el EPP incluye: guantes, ropa de protección (camisa de mangas largas y pantalones largos) o un delantal y botas resistentes a productos químicos. Otras declaraciones sobre la etiqueta tienen que ver sobre límites para la velocidad del viento, las precauciones al aplicar cerca de fuentes de agua, y las dosis de aplicación.

El Sr. Almonte le explica que los pulverizadores no deben ser llenados, lavados ni enjuagarse cerca de un cuerpo de agua abierto. Para evitar el reflujo de los contenidos del pulverizador desde el tanque al agua, es ilegal llenar el tanque directamente de un arroyo, río u otro cuerpo de agua.



El siguiente paso es aplicar los herbicidas en el campo de Mao. El Sr. Almonte le dice a Darío que no sería legal que aplique el pesticida, ya que él no tiene un certificado de aplicador de plaguicidas válido.

El Sr. Almonte le explica que puede haber una serie de otros requisitos legales cuando se aplica un pesticida. Estos pueden incluir límites de velocidad del viento, y zonas de amortiguamiento alrededor de cursos de agua, granjas orgánicas, instituciones o viviendas particulares.

El viento soplaba ese día a unos 12 km/h. La etiqueta requiere una velocidad del viento por debajo de 10 km/h. para este producto. El Sr. Almonte mide la velocidad del viento, y decide retrasar la aplicación hasta más tarde, en la noche, cuando el viento disminuya. En ese tiempo, Darío se viste con ropa impermeable, botas de goma y guantes de goma. Él mira a su jefe añadir la cantidad apropiada de agua (de un tanque) y el herbicida al tanque de pulverización. Las cantidades se calculan a partir de la dosis recomendada en la etiqueta, de acuerdo al cultivo a tratar o maleza a controlar.

Una vez que la aplicación fue realizada, el Sr. Almonte tiene que limpiar el pulverizador y disponer de una pequeña cantidad de la mezcla que queda en el tanque de pulverización. Darío se pregunta qué se debe hacer con el exceso de producto. Su jefe le dice que se debe aplicar, según sea necesario, a otro campo. Volver a aplicar al mismo campo de Mao puede dañar el cultivo o el medio ambiente.

El Sr. Almonte ve que una bolsa vacía de herbicida ha sido arrastrada por el viento en la línea de la cerca. Él le sugiere a Darío disponer de ella, y Darío recoge la bolsa y la arroja en un cubo de basura cercano que está planeando quemar junto a otros residuos. Su jefe le detiene y le dice que los envases de plaguicidas no deben incinerarse o enterrarse. Esto puede liberar vapores de producto concentrado perjudiciales. El Sr. Almonte recoge la bolsa de la basura y la coloca en la instalación de almacenamiento de plaguicidas para esperar su eliminación adecuada.

Ahora sólo queda una importante tarea por hacer. Deben registrar la información sobre la aplicación. El Sr. Almonte le explica la importancia de señalar las condiciones climáticas, dosis de aplicación, y la etapa de cultivo en el momento de la aplicación. Esto le ayudará a evaluar la eficacia de la aplicación posterior. Esta será también una buena manera de realizar un seguimiento del uso de pesticidas en la finca.

Al final del día, Darío sabe que el uso de pesticidas es complejo. Para enseñarle más, su jefe le ha inscrito a un curso de formación para aplicadores de plaguicidas.



## Auto-estudio. Preguntas sobre normas de plaguicidas

Las respuestas se encuentran en el Apéndice A de este manual.

**1. Todos los plaguicidas vendidos y utilizados en República Dominicana deben tener un número de registro que se asigna en virtud de una de las siguientes leyes:**

- a) Ley 311-68 o ley del SENASIA (pendiente de aprobación).
- b) Ley provincial de control de plaguicidas.
- c) Ley federal de plagas agrícolas de los cultivos.
- d) Garantía de control de calidad del fabricante.

**2. Los plaguicidas registrados se clasifican de acuerdo a su uso previsto.**

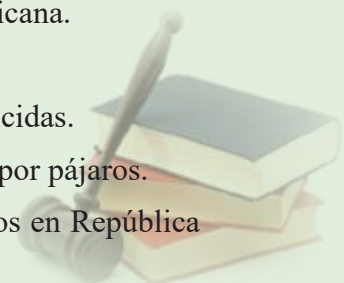
**Relacionar cada clase de pesticidas con su uso registrado (tener en cuenta que no todas las definiciones se usarán)**

- a) Clase uso doméstico.
  - b) Clase uso agrícola.
  - c) Clase uso en áreas industriales.
  - d) Clase uso restringido.
- \_\_\_\_\_ Pesticidas destinados a ser utilizados en la agricultura y la silvicultura.
- \_\_\_\_\_ Pesticidas que se utilizan en el control de plagas estructurales y fumigaciones.
- \_\_\_\_\_ Pesticidas que están destinados para su uso en o alrededor de la casa.
- \_\_\_\_\_ Pesticidas que llevan limitaciones adicionales de uso en la etiqueta.

**3. Hacer coincidir los términos con las descripciones adecuadas (no todos los términos serán utilizados y algunos términos pueden utilizarse más de una vez).**

- a) Ley de aves migratorias.
- b) Ley de protección ambiental.
- c) Ley y reglamento de control de plaguicidas.
- d) Ley de fertilizantes.
- e) Ley de plagas de productos.

- \_\_\_\_\_ La legislación básica que regula los pesticidas en República Dominicana.
- \_\_\_\_\_ Diseñado para proteger el medio ambiente y la salud humana.
- \_\_\_\_\_ Permite al Gobierno el derecho de suspender a un registro de plaguicidas.
- \_\_\_\_\_ Prohíbe la liberación de un pesticida en fuente de agua frecuentada por pájaros.
- \_\_\_\_\_ Requiere que todas las mezclas de fertilizantes / pesticidas vendidos en República Dominicana deban ser registrados.



**4. Seleccionar las afirmaciones verdaderas acerca de las regulaciones de pesticidas.**

- a) Las leyes nacionales se ocupan principalmente de la fabricación, registro, venta, uso, manejo, almacenamiento y clasificación de los plaguicidas.
- b) Las leyes provinciales se ocupan de la venta, compra, aplicación y almacenamiento de los plaguicidas.
- c) Los estatutos municipales se ocupan del transporte y almacenamiento de pesticidas.
- d) Todas las anteriores.
- e) Solo a y b.

**5. Un agricultor planea rociar un pesticida cerca de un pequeño campo en el que se está cultivando el ensilaje para el ganado. ¿Cuáles actos de regulacion de aplicaciones de pesticidas se aplican en esta situación?**

- a) Ley de compensación de residuos de pesticidas.
- b) Ley de pesca.
- c) Ley de control de plaguicidas y reglamentos.
- d) Ley 311-68 o ley del SANASIA (pendiente de aprobación).
- e) Sólo d.











## CAPÍTULO 3: ETIQUETADO

(Para complementar este capítulo, ver la nueva regulación de etiquetado en el anexo D: REGLAMENTO TÉCNICO CENTRO AMERICANO, RCTA)

### SECCIÓN A: La etiqueta del producto

Cada plaguicida que se vende en la República Dominicana tiene una etiqueta que proporciona información detallada sobre el producto y su uso. Esta etiqueta es un documento legal. La información en la etiqueta incluye:

- El nombre comercial.
- El ingrediente activo.
- La cantidad de plagas que controla y la dosis del producto comercial, expresado por unidad de superficie o porcentual.
- Modo de empleo del producto.
- El fabricante o formulador del producto.
- El exportador del producto.
- El importador y distribuidor del producto.

Los aplicadores de pesticidas deben tener la etiqueta con su panfleto y la hoja de datos de seguridad (MSDS) en archivo por cada pesticida que manejen.

### Objetivos de aprendizaje

Completar esta sección ayudará a:

Reconocer la condición jurídica de las etiquetas de los pesticidas.

Interpretar y aplicar la información de la etiqueta.

### Etiquetas de los pesticidas

La etiqueta es la mejor fuente de información sobre un pesticida. La etiqueta es también un documento legal. No es legal el uso de un pesticida en forma distinta a la establecida en la etiqueta.

También el panfleto, es una parte importante de la etiqueta, el cual puede ser un pequeño folleto adherido al envase. El panfleto contiene las plagas, dosis, frecuencias de aplicación, equipos de aplicación, umbrales, tiempo de re-entrada al campo, tiempo de carencia del producto, etc.



## Partes de la etiqueta

Una etiqueta de pesticida tiene tres paneles, partes o cuerpos:

El panel principal, al centro de la etiqueta, que detalla el logo de la empresa fabricante, tipo de plaguicida, grupo químico y nombre comercial del producto, formulación, composición química (p/p o p/v), contenido de ingrediente activo, expresado en gramos por litro para líquidos, y gramos por kilo para solidos, contenido neto, pictograma de advertencia, según categoría toxicológica.

### Panel central

La siguiente es una muestra de un panel central (los paneles indican partes de la etiqueta, como se verá más adelante).

|   |            |
|---|------------|
| <b>LOGO DE LA EMPRESA<br/>NOMBRE COMERCIAL, FORMULACION,<br/>CONCENTRACION<br/>TIPO DE PLAGUICIDA</b>                 |            |
| <b>GRUPO QUIMICO</b>  |            |
| <b>Composición química:</b>   | <b>p/v</b> |
| XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.....  | 50,0%      |
| Ingredientes inertes .....  | 50,0%      |
| Solvente: Hidrocarburo aromático (nafta)  |            |
| Total.....  | 100,0%     |
| <br>Contiene: ...gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial.  |            |
| <b>Contenido neto: 1 Litro</b>  |            |
| <br><b>PRECAUCION</b><br><br><b>ANTÍDOTO:</b><br><br><b>FORMULADOR:</b><br><b>IMPORTADOR:</b><br><b>DISTRIDUIDOR:</b> |            |

Figura 3-7: Modelo del panel central





Panel izquierdo:

**¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO.**

**PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:**

**NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN, MANTÉNGASE BAJO LLAVE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**

**UTILICE EL SIGUIENTE EQUIPO DE PROTECCIÓN AL MANIPULAR EL PRODUCTO Y SU APLICACIÓN:**  
**BOTAS, MASCARILLA, ANTEOJOS, GUANTES Y DOSIFICADOR.**

**NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO. BÁÑESE DESPUÉS DE TRABAJAR Y PÓNGASE ROPA LIMPIA.**

**EN CASO DE INTOXICACIÓN, LLEVE EL PACIENTE AL MÉDICO Y DELE ESTA ETIQUETA O EL PANFLETO.**

**SINTOMAS DE INTOXICACIÓN:**

**PRIMEROS AUXILIOS:**

**POR INGESTIÓN:**

**POR CONTACTO CON LA PIEL:**

**POR INHALACIÓN:**

**POR CONTACTO CON LOS OJOS:**

**NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA.**

**TRATAMIENTO MÉDICO:**

Panel derecho:

**CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRÍCOLAS, ANTES DE COMPRAR Y USAR ESTE PRODUCTO.**

**PROTEJA EL AMBIENTE CON BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS, CUMPLA CON LAS RECOMENDACIONES DADAS EN EL PANFLETO.**

**TÓXICO PARA PECES Y CRUSTÁCEOS. NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO O CON ENVASES O EMPAQUES VACÍOS.**

**TÓXICO PARA AVES Y ABEJAS.**

**AVISO DE GARANTÍA:**  
 El formulador garantiza el contenido de este envase, siendo este el producto para los fines recomendados de acuerdo a las instrucciones de uso. El buen uso del producto será responsabilidad exclusiva del comprador.

**PAÍS**                      **NÚMERO DE REGISTRO**                      **FECHA DE REGISTRO**

**NÚMERO DE LOTE:**  
**FECHA DE FORMULACIÓN:**  
**FECHA DE VENCIMIENTO:**

Etiquetas completas de acuerdo a la categoría toxicológica de los plaguicidas:

a) Etiqueta con franja verde indicando peligrosidad baja

**¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO.**

**PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:**

**NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN, MANTÉNGASE BAJO LLAVE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**

**UTILICE EL SIGUIENTE EQUIPO DE PROTECCIÓN AL MANIPULAR EL PRODUCTO Y SU APLICACIÓN:**  
**BOTAS, MASCARILLA, ANTEOJOS, GUANTES Y DOSIFICADOR.**

**NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO. BÁÑESE DESPUÉS DE TRABAJAR Y PÓNGASE ROPA LIMPIA.**

**EN CASO DE INTOXICACIÓN, LLEVE EL PACIENTE AL MÉDICO Y DELE ESTA ETIQUETA O EL PANFLETO.**

**SINTOMAS DE INTOXICACIÓN:**

**PRIMEROS AUXILIOS:**

**POR INGESTIÓN:**

**POR CONTACTO CON LA PIEL:**

**POR INHALACIÓN:**

**POR CONTACTO CON LOS OJOS:**

**NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA.**

**TRATAMIENTO MÉDICO:**

**LOGO DE LA EMPRESA**  
**NOMBRE COMERCIAL, FORMULACIÓN, CONCENTRACION**  
**TIPO DE PLAGUICIDA**

**GRUPO QUÍMICO**

**Composición química:**                      **p/v**

|  |               |
|--|---------------|
| Ingredientes inertes .....                     | 50.0%         |
| Solvente: Hidrocarburo aromático (nafta) ..... | 50.0%         |
| <b>Total:</b> .....                            | <b>100.0%</b> |

Contiene ...gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial

**Contenido neto: 1 Litro**

**PRECAUCION**

**ANTÍDOTO:**

**FORMULADOR:**

**IMPORTADOR:**

**DISTRIBUIDOR:**

**CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRÍCOLAS, ANTES DE COMPRAR Y USAR ESTE PRODUCTO.**

**PROTEJA EL AMBIENTE CON BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS, CUMPLA CON LAS RECOMENDACIONES DADAS EN EL PANFLETO.**

**TÓXICO PARA PECES Y CRUSTÁCEOS. NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO O CON ENVASES O EMPAQUES VACÍOS.**

**TÓXICO PARA AVES Y ABEJAS.**

**AVISO DE GARANTÍA:**  
 El formulador garantiza el contenido de este envase, siendo este el producto para los fines recomendados de acuerdo a las instrucciones de uso. El buen uso del producto será responsabilidad exclusiva del comprador.

**PAÍS**                      **NÚMERO DE REGISTRO**                      **FECHA DE REGISTRO**

**NÚMERO DE LOTE:**  
**FECHA DE FORMULACIÓN:**  
**FECHA DE VENCIMIENTO:**





b) Etiqueta con franja azul indicando peligrosidad ligera (ligeramente peligroso).

ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTENGASE SISO LLAVE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.

UTILICE EL SIGUIENTE EQUIPO DE PROTECCIÓN AL MANIPULAR EL PRODUCTO Y SU APLICACIÓN: BOTAS, MASCARILLA, ANTIDOTOS, GUANTES Y DOSIFICADOR.

NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO. BÁÑESE DESPUÉS DE TRABAJAR Y PÓNGASE ROPA LIMPIA.

EN CASO DE INTOXICACIÓN, LLEVE EL PACIENTE AL MÉDICO Y DÉLE ESTA ETIQUETA O EL PANFLETO.

SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN:

PRIMERO AUXILIO:

POR INGESTIÓN:

POR CONTACTO CON LA PIEL:

POR INHALACIÓN:

POR CONTACTO CON LOS OJOS:

MUNDA DE A BEBER NI INDUZA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA.

TREATAMIENTO MÉDICO:

LOGO DE LA EMPRESA

NOMBRE COMERCIAL, FORMULACIÓN, CONCENTRACION

TIPO DE PLAGUICIDA

GRUPO QUÍMICO

Composición química:

|   |        |
|---|--------|
| XXXXXXXXXXXXX                           | 50.0%  |
| Ingredientes inertes                    | 50.0%  |
| Solvente: hidrocarburo aromático (HATA) |        |
| Total                                   | 100.0% |

Contiene: ...gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Contenido neto: 1 Litro.

CUIDADO

ANTIDOTO:

FORMULADOR:

IMPORTADOR:

DISTRIBUIDOR:

CONSULTE EL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRÍCOLAS, ANTES DE COMPRAR Y USAR ESTE PRODUCTO.

PROTEJA EL AMBIENTE CON BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS. CUMPLA CON LAS RECOMENDACIONES DADAS EN EL PANFLETO.

TÓXICO PARA PECES Y CRUSTÁCEOS. NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO O CON ENVASES O EMPAQUES VACÍOS.

TÓXICO PARA AVES Y ABEJAS.

AVISO DE GARANTÍA: El formulador garantiza el contenido de este envase, siendo este el producto para los fines recomendados de acuerdo a las instrucciones de uso. El buen uso del producto será responsabilidad exclusiva del comprador.

PAÍS NÚMERO DE REGISTRO FECHA DE REGISTRO

NÚMERO DE LOTE FECHA DE FORMULACIÓN FECHA DE VENCIMIENTO:

**LIGERAMENTE PELIGROSO**

c) Etiqueta con franja amarilla indicando peligrosidad moderada (moderadamente peligroso).

ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTENGASE SISO LLAVE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.

UTILICE EL SIGUIENTE EQUIPO DE PROTECCIÓN AL MANIPULAR EL PRODUCTO Y SU APLICACIÓN: BOTAS, MASCARILLA, ANTIDOTOS, GUANTES Y DOSIFICADOR.

NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO. BÁÑESE DESPUÉS DE TRABAJAR Y PÓNGASE ROPA LIMPIA.

EN CASO DE INTOXICACIÓN, LLEVE EL PACIENTE AL MÉDICO Y DÉLE ESTA ETIQUETA O EL PANFLETO.

SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN:

PRIMERO AUXILIO:

POR INGESTIÓN:

POR CONTACTO CON LA PIEL:

POR INHALACIÓN:

POR CONTACTO CON LOS OJOS:

NUNCA DE A BEBER NI INDUZA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA.

TREATAMIENTO MÉDICO:

LOGO DE LA EMPRESA

NOMBRE COMERCIAL, FORMULACIÓN, CONCENTRACION

TIPO DE PLAGUICIDA

GRUPO QUÍMICO

Composición química:

|   |        |
|---|--------|
| AV  |        |
| Ox-dichlorvos (1-methoxy-2-(2-dimethylaminoethyl) 2,2-dichloro-1,1-hydroxyethyl) O.D. | 80.0%  |
| Ingredientes inertes  | 20.0%  |
| Solvente: hidrocarburo aromático (HATA)   |        |
| Total   | 100.0% |

Contiene: ...gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Contenido neto: 1 Litro.

DAÑINO

ANTIDOTO:

FORMULADOR:

PROTEJA EL AMBIENTE CON BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS. CUMPLA CON LAS RECOMENDACIONES DADAS EN EL PANFLETO.

TÓXICO PARA PECES Y CRUSTÁCEOS. NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO O CON ENVASES O EMPAQUES VACÍOS.

TÓXICO PARA AVES Y ABEJAS.

AVISO DE GARANTÍA: El formulador garantiza el contenido de este envase, siendo este el producto para los fines recomendados de acuerdo a las instrucciones de uso. El buen uso del producto será responsabilidad exclusiva del comprador.

PAÍS NÚMERO DE REGISTRO FECHA DE REGISTRO

NÚMERO DE LOTE FECHA DE FORMULACIÓN FECHA DE VENCIMIENTO:

**MODERADAMENTE PELIGROSO**



d) Etiqueta con franja roja indicando peligrosidad extrema (extremadamente peligroso).



**Informaciones importantes contenidas en la etiqueta de un plaguicida**

1. Nombre comercial del producto, concentración y formulación.
2. Clase, familia química y nombre genérico del producto.
3. Composición química con porcentajes P/V de ingrediente activo e inerte.
4. Contenido de ingrediente activo por Lt/ Kg de producto comercial.
5. Contenido neto de la presentación.
6. Advertencia toxicológica y antídoto.
7. Fabricante y/o formulador.
8. Exportador.
9. Importador y /o distribuidor.
10. Declaración, "Lea la etiqueta antes de usar el producto", con las precauciones y advertencias DE USOS.
11. Tratamiento médico.
12. Recomendaciones de consultar a un profesional agrícola.
13. Protección del medio ambiente.
14. Aviso de garantía.
15. País, número y fecha del registro comercial.
16. Número de lote.



17. Fecha de fabricación.
18. Fecha de vencimiento.
19. Modo de empleo.
20. Precauciones.
21. Instrucciones para la eliminación.
22. Instrucciones de primeros auxilios.
23. Información toxicológica.
24. Aviso al usuario.
25. Aviso al comprador (limitación de la declaración de garantía)

### 1. El Nombre del producto incluye lo siguiente:

**Nombre comercial** - Debe estar registrado en la Oficina Nacional de la Propiedad Industrial (ONAPI), como registro de Marca Comercial.

**Formulación** - La formulación puede ser impresa, declarada solo como abreviatura (SL, EC, WP, GR, WDG, WG.). EC en un ejemplo, se sabe que la formulación del producto es un líquido, ya que es un concentrado emulsionable EC. Información detallada sobre las formulaciones se cubrirá más adelante en este tema.

### 2. Contenido neto.

Indica la cantidad del producto en el envase. ( l, ml, cc, kg, g)

**3. Los símbolos, pictogramas y palabras de precaución** señalan los peligros de la utilización de un pesticida.

El gráfico que se encuentra en el símbolo de precaución combina la forma y la palabra.

Juntos identifican el tipo y grado de riesgo de un pesticida.

En las etiquetas de los ejemplos por categoría toxicológica, el símbolo de advertencia en forma de diamante se refiere a un peligro moderado. El cráneo y las tibias cruzadas, y "VENENO" palabra de advertencia, establecen que el producto es un veneno de alta peligrosidad.

Algunos pesticidas plantean una serie de peligros. Todos los riesgos deben ser indicados en la etiqueta a través de identificación con símbolos y palabras de peligro. Sólo una palabra o señal debe ser proporcionada. La palabra de advertencia que describe el mayor peligro debe ser visualizada.

**4. La declaración "Lea la etiqueta antes de usar"** debe aparecer en el primer panel de visualización de todos los pesticidas que se venden en República Dominicana.

**5. La Declaración "Garantía"** proporciona al comprador la garantía del contenido expresado tanto del activo como los usos especificados o recomendados, siempre observando las instrucciones de seguridad y buen uso del producto.

Si el producto no tiene un nombre común, el nombre químico se utiliza en la etiqueta.



El ingrediente activo es la parte del pesticida que controla la plaga.

El nombre químico es el nombre de la estructura química del ingrediente activo.

La garantía también muestra la cantidad de producto químico que está en el producto (la concentración). La concentración se puede dar de dos maneras:

Peso por unidad de volumen - Si la etiqueta dice que el producto tiene una concentración de 50% p/v, esto quiere decir que cada 100 ML. del producto comercial, tiene 50 gramos del ingrediente activo, y el litro entonces tendrá, 500 gramos del ingrediente activo.

Porcentaje en peso - Por ejemplo, la garantía de una formulación de polvo humectable (WP) podría ser declarada como "40% p/p". Esto significa que, por cada 100 partes del producto, 40 partes son ingrediente activo, en tal razón, 1 Kg del producto comercial, tendrá 400 gramos del ingrediente activo.

**6. El registro del Producto** que se realiza bajo el marco de la Ley 311-68 o la ley del SENASIA (pendiente de aprobación) muestra que el producto se ha registrado en el Ministerio de Agricultura de la República Dominicana. Todos los plaguicidas vendidos o utilizados en República Dominicana deben tener un número de registro. Cuanto mayor sea el número, es más reciente su registro. El número de registro es único para el pesticida.

**7. El nombre y dirección del fabricante** o representante del registro de plaguicida proporciona información sobre la compañía que registró el producto en República Dominicana. Esta información de la etiqueta permitirá ponerse en contacto con la empresa en caso de una emergencia. También permitirá al aplicador ponerse en contacto con la empresa si tiene algunas preguntas sobre el producto.

**8. El modo de empleo proporciona información sobre el uso adecuado del producto:**

- Las plagas que se pueden controlar (por ejemplo, las malas hierbas, insectos o enfermedades)
- Cultivos en los que el producto puede ser utilizado.
- Cantidad de producto necesaria y cómo se debe mezclar.
- Procedimiento de solicitud y las dosis.
- ¿Cómo garantizar la seguridad de los cultivos, y cuándo el producto no debe ser usado?
- ¿Cuántos días antes de la cosecha se puede aplicar (intervalo pre-cosecha, días a cosecha?)

**9. Precauciones y peligros que pueden resultar de la utilización del producto.**

En esta sección se explica cómo usar el pesticida de manera segura. También establece la forma de proteger al usuario y a otros al mezclar, aplicar, almacenar y desechar el producto. Consejos de prudencia pueden estar relacionados con la salud humana o preocupaciones ambientales. También podrán referirse a los métodos de aplicación, manipulación, y a las zonas de amortiguamiento. Aquí se encontrará la advertencia de peligro para niños "MANTENER FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS" para productos agrícolas restringidos o de clase comercial. Esta advertencia debe estar en el panel izquierdo de todos los productos plaguicidas.

**10. Eliminación.** Ofrece directrices de eliminación sin peligro del producto y el envase.



**11. Papel de las instrucciones de primeros auxilios:** es decir, qué hacer si alguien se envenena o se lesiona por el pesticida. Las instrucciones pueden, por ejemplo, describir lo que se debe hacer si el pesticida se derrama sobre la piel, salpicado en los ojos, o se ingiere. Se recomienda leer esta sección de la etiqueta cuidadosamente antes de manejar un pesticida.

**12. Información toxicológica:** proporciona información que puede ser necesaria para el personal médico en caso de intoxicaciones o lesiones de pesticidas. Puede describir signos y síntomas de intoxicación comunes. La información puede contener el antídoto. Otras sustancias que afectan el tratamiento también serán discutidas. El aplicador debe proporcionar esta información a las autoridades médicas en caso de un accidente.

**13. Aviso al usuario:** señala que el aplicador seguirá las instrucciones de la etiqueta. Es contra la ley usar un pesticida de manera insegura.

**14. Aviso al comprador (limitación de la declaración de garantía):** establece que el comprador acepta todos los riesgos de uso del producto. También puede aparecer como un vendedor de garantía que establece la responsabilidad del vendedor como limitada a instrucciones de la etiqueta.

### **Otra información del panfleto**

Los paneles central, izquierdo y derecho deberán contener, al menos, las 15 partes descritas anteriormente. Los panfletos de plaguicidas también pueden dar más información. Esta información adicional también debe leerse y entenderse antes de utilizar el producto. Los panfletos de las etiquetas de los productos pueden proporcionar información sobre:

- Intervalos entre la última aplicación de plaguicidas y la cosecha.
- Intervalo de pre-pastoreo.
- Periodo de reingreso al campo tratado.
- Instrucciones de limpieza de derrames.
- Declaraciones de contacto de emergencia.
- Peligros ambientales.
- Declaraciones de zona de amortiguamiento.
- Número total de aplicaciones por ciclo vegetativo.
- Declaraciones de rotación de cultivos.
- Información de almacenamiento.
- Medidas para reducir la deriva.
- Declaraciones de gestión de la resistencia.
- Compatibilidad.
- Precauciones en tipos de suelo.

**El intervalo entre la última aplicación y la cosecha:** es el tiempo que debe pasar entre la última aplicación de plaguicidas y la cosecha. Esto también podría involucrar a la cosecha o el corte para alimento de ganado. Si no se espera este período de tiempo puede dar lugar a niveles de residuos de plaguicidas por encima del límite máximo permitido (LMR) de los cultivos. Ejemplos





de intervalo antes de la cosecha, incluyen:

“No cosechar para forraje o heno dentro de 30 días después de la aplicación”.

“Después de la aplicación, esperar al menos 24 horas antes de la cosecha”.

**Intervalo de pre-pastoreo** es el tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación de pesticida y el uso de la cosecha para alimentar a los animales de pastoreo. Si no se espera el tiempo recomendado los animales se pueden intoxicar, o contaminar la carne o la leche. La declaración de la etiqueta varía con el producto. Ejemplos de declaraciones de intervalos pre-pastoreo incluyen:

“No cosechar para la alimentación del ganado dentro de los 7 días después de la aplicación”.

“No permitir que los animales lecheros en periodo de lactancia pasten en los campos antes de los 7 días de haberse aplicado el plaguicida.”.

Figura 3-5: Algunas etiquetas de pesticidas identifican un intervalo pre-cosecha para evitar niveles de residuos excesivos en los productos cosechados.

**Periodo de reingreso** es el tiempo mínimo entre una aplicación de pesticidas y el retorno de los trabajadores a la zona de cultivo tratado. En las indicaciones de las etiquetas también se pueden identificar los equipos de protección personal (EPP), necesarios para el reingreso al campo. Entrar en contacto y manejar el material tratado o volver a la zona de aplicación muy pronto, puede causar envenenamiento. Ejemplos de declaraciones de períodos de reingreso incluyen:

“No vuelva a entrar en las áreas tratadas dentro de 48 horas”. Si es necesario, los individuos pueden volver a entrar en las áreas tratadas dentro de 48 horas para tareas de corto plazo que no impliquen trabajo tocando el material tratado con sus manos, sólo si al menos han transcurrido 4 horas desde la aplicación y están usando pantalones largos y camisa de manga larga, sombrero, y guantes resistentes a productos químicos”.

“No entre ni permita que se trabaje en las áreas tratadas durante el intervalo de entrada restringido de cuatro (4) horas”.



Figura 3-6: Para protegerse de los incidentes de envenenamiento por plaguicidas, no se debe entrar en una zona tratada hasta que haya pasado el período de reingreso.



Las hojas de seguridad de materiales (MSDS) y el panfleto, proporcionan informaciones complementarias para el manejo y uso seguro de plaguicidas de uso común.

**Las instrucciones de limpieza de derrames se dan a menudo en el panfleto del pesticida.** Esto varía con el producto. Ejemplos, de declaraciones de limpieza de derrames incluyen:

“Usar el equipo de protección adecuado (guantes, gafas, delantal) cuando se trate de limpiar el derrame. Si el recipiente tiene una fuga, detener la fuga y colocar el contenedor dentro de un tambor con una bolsa de plástico de calibre grueso. Para obtener más información, contactar la empresa suministradora (véase el número de teléfono de emergencia)”.

“Para derrame y fuga sobre una superficie no porosa, absorber el producto derramado esparciendo material inerte, como arcilla, arena, o aserrín y recoger con una pala y vertir en un recipiente para residuos de plaguicidas, y luego sellar”.

**Las puntualizaciones de contacto de emergencia están impresas en la etiqueta del producto.** Ejemplos de declaraciones de contacto de emergencia incluyen:

“En caso de un gran derrame o incendio, llame al 911”.

“En caso de envenenamiento con pesticidas, llame al Centro de Control de Envenenamiento o al 911”.

**Peligros ambientales a menudo se incluyen en el panel derecho de la etiqueta y el panfleto.** Se detallan como llamados “Toxico para peces”. Sin embargo, a menudo hay una sección añadida que enumera dicho riesgos. Las declaraciones serán específicas para cada producto. Los ejemplos de las indicaciones de peligro ambiental incluyen:

“Este producto es extremadamente tóxico para peces y vertebrados acuáticos”.

“Este producto es muy tóxico para las abejas; evite asperjar cuando las abejas están presentes. La aplicación o depósito del producto sobre las hojas del cultivo tratado deberá estar seca antes de que las abejas comiencen su trabajo de recolección de polen”.

**Declaraciones de zonas de amortiguamiento** se describen en la etiqueta para proteger el área junto a la zona de la aplicación de plaguicidas. Sólo algunos productos tienen una declaración de zona de amortiguamiento en la etiqueta. Esto se determina por la ley vigente durante el estudio del expediente para el registro del producto. La decisión se basa en:

- Organismo a ser protegido.
- Cantidad de plaguicida que afectará al organismo.
- Los métodos de aplicación.

La declaración de la etiqueta variará con el producto. Una declaración de zona de amortiguamiento en una etiqueta puede aparecer como:

“Se debe observar una zona de amortiguamiento de 100 metros para aplicaciones aéreas y 15 metros para aplicaciones terrestres, para proteger de deriva de aplicación de plaguicidas las fuentes de agua superficiales, incluido lagos, arroyos y lagunas o pantanos”.





Figura 3-7: Muchas etiquetas de los plaguicidas indican la necesidad de establecer zonas de amortiguamiento o zonas búfer. Incluso si una declaración de zona de amortiguamiento no aparece en la etiqueta, el mantenimiento de una zona búfer puede ser un requisito reglamentario en la región.

**El número total de aplicaciones por ciclo de cultivo**, puede limitarse a algunos productos debido al riesgo de:

- Residuos en alimentos por encima de los límites máximos permitidos (MRL), en cultivo, pasto, o en suelos.
- Daños por fitotoxicidad a los cultivos.
- Desarrollo de resistencia a plagas por un activo usado frecuentemente..

La etiqueta a veces indica un número máximo de aplicaciones para un ciclo de cultivo. La declaración de la etiqueta variará con el producto. Ejemplos de aplicación por ciclo de cultivo incluyen:

“No haga más de dos (2) aplicaciones de 0.75 L, o una aplicación de 1,5 L por ciclo de cultivo”.  
 “No haga más de cuatro (4) aplicaciones, para un total de 2,0 kg aplicado, por ciclo de cultivo o temporada”.

**La declaración de rotación de cultivos**, a veces se incluye en la etiqueta del pesticida. Algunos pesticidas, en particular los herbicidas, se descomponen lentamente en el suelo. Estos pueden dañar los cultivos plantados en el campo en el próximo año. Las declaraciones de la etiqueta variarán con el producto. A menudo se proporcionará información sobre los cultivos sensibles. Ejemplos de declaraciones de rotación de cultivos incluyen:

“Los cereales de invierno se pueden plantar 4 meses y medio después de la aplicación”.

“No aplique este producto a cualquier campo con mayor frecuencia de cada dos años. Esta práctica se debe respetar a fin de evitar problemas en una futura siembra, para minimizar la posibilidad de prórroga y la acumulación de residuos en el suelo”.

**Información sobre condiciones de almacenamiento para un producto se da en la etiqueta.** Los pesticidas pueden liberar vapores tóxicos, que pueden ser fácilmente inflamables, o reaccionar con otras sustancias químicas. Por ejemplo, algunos grupos químicos de herbicidas almacenados pueden emitir vapores que contaminan otros pesticidas almacenados en el mismo lugar. Para proteger la inversión, se debe siempre leer la etiqueta del producto para una manipulación especial o instrucciones de almacenamiento (ver Capítulo 5: Seguridad de pesticidas, para obtener información del almacenamiento seguro de los plaguicidas). Un ejemplo de una declaración de información sobre almacenamiento es:

“Guarde este producto por lo menos a una distancia de 10 metros (10 m) de otros productos pesticidas”.



**Instrucciones para minimizar la contaminación de áreas de inmediaciones.** Las leyes vigentes pueden prohibir para algunos casos específicos de productos, la aplicación de plaguicidas por encima o por debajo de ciertas velocidades del viento. Algunas etiquetas de pesticidas establecen las velocidades en términos legales. La etiqueta también puede proporcionar directrices para reducir impactar las áreas de inmediaciones; estas podrían incluir:

“No rocíe con vientos superiores a 10 km / hora”.

“Si las plantas sensibles están creciendo a una distancia de 400 m del área a tratar, asperjar sólo cuando hay una brisa ligera lejos de las plantas susceptibles”.

“No aplique este producto en las proximidades de los cultivos sensibles cuando se espera que la temperatura pueda exceder 30 °C y la contaminación de áreas circundantes es más probable que ocurra”.

Es ilegal aplicar un pesticida, si la velocidad del viento es mayor que la velocidad del viento máxima permitida indicada en la etiqueta del producto.

**Declaraciones de gestión de la resistencia.** figuran en las etiquetas de algunos pesticidas. Estas declaraciones explican cómo evitar la resistencia de plagas a un determinado plaguicida. Ejemplos de declaraciones de manejo de resistencia incluyen:

“Algunas poblaciones de origen natural de las malas hierbas, se han identificado como resistentes a este herbicida. Alterne o rote el uso de este herbicida con los demás que tienen un modo de acción diferente, o utilice las prácticas de control cultural para retrasar la selección de poblaciones resistentes de malas hierbas”.

“Debido a los riesgos de desarrollo de resistencia, es muy recomendable que este producto se utilice en un programa de gestión de la resistencia, que incluye el uso de otros productos con diferentes modos de acción”.

“Para efectos de manejo de resistencia, se recomienda que este producto no se aplique más de dos veces consecutivas o más de seis veces por cosecha (anual) o por año para las plantas perennes”.

**Información sobre compatibilidad:** Esta indica si un producto está autorizado y es seguro para mezcla en el tanque con otros pesticidas. Mezclas en tanque son combinaciones de diferentes pesticidas en el mismo recipiente de pulverización. Todas las mezclas de tanque autorizadas serán listadas en la etiqueta de uno, o en ambos productos. Jamás se realizará una mezcla de pesticidas que no están aprobados para mezcla. Declaraciones de compatibilidad varían según el producto. Los ejemplos incluyen:

“Este producto es compatible con la mayoría de los pesticidas; no se mezcla con cal u otros materiales alcalinos”.

“No utilizar mezclas de tanque que contienen este producto, para uso en el cultivo de maíz dulce”.



“Esperar 4 días entre la aplicación de este producto y de cualquier otro producto que no se recomiende combinar en la etiqueta”.

**Precauciones, tipo de suelo, información del plaguicida, actividad residual, riesgo de lixiviación del producto:** La etiqueta a veces contiene declaraciones que limitan los tipos de suelos en los que se puede utilizar un producto. Ejemplos del tipo de declaraciones de precaución de suelo incluyen:

“No aplicar en suelos que contienen menos del 1% de materia orgánica o más de 10% de materia orgánica”.

“No aplicar la dosis máxima en suelos arenosos, ya que podría producirse la lixiviación”.

## En la opinión

La etiqueta del pesticida es la mejor fuente de información del producto. Antes de comprar un pesticida, se debe leer siempre la etiqueta y el panfleto para confirmar que el producto se ajusta a las necesidades de control de plagas. La información encontrada en la etiqueta del pesticida proporciona información detallada e instrucciones de aplicación del producto, así como directrices de seguridad individual. A menudo proporcionará asesoramiento sobre la forma de evitar la contaminación de las plantas no objetivo, los animales o el medio ambiente. Siempre se debe leer y seguir las instrucciones de la etiqueta. **Hay que recordar que la etiqueta es un documento legal.**

### Mezcla en el tanque de las formulaciones de plaguicidas y coadyuvantes

La etiqueta del pesticida también contiene información importante acerca de las formulaciones, adyuvantes y compatibilidad para la mezcla de tanque.

### Formulaciones

El ingrediente activo de los pesticidas no es de uso frecuente o vendido al productor en su forma químicamente pura. Estos tienden a ser mezclados con otros materiales y se venden como una formulación de plaguicida. Estas se producen en forma de sólidos, líquidos o gases. El mismo ingrediente activo puede estar presente en más de una formulación.

La comprensión de las formulaciones, ayuda en la elección de los equipos de aplicación, y a seleccionar el mejor plaguicida para el trabajo. Cada formulación tiene un nombre único y una abreviatura.





Tabla 3-3: Comparación de las formulaciones

| Nombre                        | Descripción   | Ventaja   | Desventaja  |
|-------------------------------|---|---|---|
| <b>Líquidos</b>               |   |   |   |
| Concentrado emulsionable (EC) | Contiene el ingrediente activo, disolvente, y emulsionantes. Forman caldos de pulverización lechosa cuando se mezcla con agua.                                      | Una alta concentración de ingrediente activo en cada contenedor. Comprar menos volumen.   | Posiblemente inflamable.  |
| Líquido Flowable (FL)         | Consta de partículas sólidas del ingrediente activo suspendidas en un líquido. Deben ser diluidas y constantemente agitadas para asegurarse de que están mezcladas. | Una alta concentración de ingrediente activo en cada envase, por lo que se compra menos volumen.  | La formulación del ingrediente activo podría perderse.                  |
| Concentrado Solubles (SL)     | Integrado por el ingrediente activo disuelto en disolventes. Ellos son claros en apariencia.  | Una alta concentración de ingrediente activo en cada envase. Se puede comprar menos volumen. Requiere poca agitación cuando es añadido al agua en la asperjadora. | Posiblemente corrosivo.   |
| <b>Sólidos</b>                |   |   |   |
| Polvo (DU)                    | El material seco hecho del ingrediente activo y material inerte. Ellos están listos para usar.  | Listo para usar.  | Polvo. Pérdidas suceden con facilidad.                                  |
| Granulado (GR)                | Mezcla seca de gránulos, o partículas con una baja concentración del ingrediente activo.  | No se requiere mezcla. Listo para usar. Mínima pérdida.   | Parte del polvo. Requiere equipo de aplicación especial.                |
| Ganulos dispersables (WG)     | Una mezcla del ingrediente activo e inerte forma trozos pequeños.   | Fácil de aplicar  | Los niños, mascotas o la vida silvestre pueden comer gránulos visibles. |



Tabla 3-3: Comparación de las formulaciones (continuación)

| Nombre                               | Descripción  | Ventaja   | Desventaja   |
|--------------------------------------|--|---|--|
| Tratamiento de semillas              | Un material seco y finamente molido, que a veces contiene un tinte de color.                                     | Puede colorear semillas. La semilla tratada es más fácil de identificar de semillas no tratadas.      | Se debe tener cuidado al manipular y sembrar semilla tratada.            |
| Granulos soluble o gránulo (SP / SG) | Material como-polvo-seco que debe ser disuelto en líquido antes de aplicar.                                      | No derrame de líquido de los envases vacíos.  | Polvoso. Requiere buena agitación.                                       |
| Polvo mojable (WP)                   | Contiene polvo inerte, y un agente humectante. Para utilizar, son mezclados con agua para formar una suspensión. | No derrame de líquido de los envases vacíos.  | Polvoso. Requiere agitación constante para que la suspensión permanezca. |
| <b>Gases</b>                         |  |   |  |
| Fumigantes                           | Líquidos inestables o sólidos envasados para liberar como un gas.  | Tóxico para el ciclo completo de la plaga. Penetra por las grietas y actúa con mayor radio de acción. | Muy tóxico. El área fumigada debe estar herméticamente cerrada.          |

### Adyuvantes

Una formulación de pesticida también puede contener uno o más adyuvantes. Un adyuvante es una sustancia que mejora una o más de las cualidades del pesticida o promueve mejor acción del ingrediente activo. La Tabla 3.4 muestra las funciones de los principales adyuvantes. Estos pueden:

- Mejorar la eficacia de pesticidas ayudando al ingrediente activo a adherirse en la superficie del objetivo.
- Mejorar la uniformidad de las gotitas de la aspersion o pulverización para dar una mejor cobertura.
- Cambiar y estabilizar el pH del agua del tanque de aplicación, para prevenir la degradación rápida de los productos.
- Aumentar o disminuir la evaporación, y así mejorar el secado de la mezcla de pulverización.



Tabla 3-4: Tipos de adyuvantes comunes y su función.

| Tipo de adyuvante                          | Función  |
|--|--|
| 1. Surfactantes                            | Mejorar la difusión, dispersión, y / o propiedades humectantes de la mezcla del plaguicida.                  |
| 2. Agentes humectantes (tipo tensioactivo) | Permitir que polvos humectables y seco se mezclen con agua.  |
| 3. Esparcidores (tipo tensioactivo)        | Permitir que los pesticidas formen una capa de revestimiento sobre la superficie tratada.                    |
| 4. Pegatinas                               | Permitir que los pesticidas se queden en la superficie tratada.  |
| 5. Retardantes                             | Reducir la pérdida.  |
| 6. Espesantes                              | Reducir la pérdida por el aumento del tamaño de las gotas.   |
| 7. Agentes anti-espumantes                 | Reducir la formación de espuma de las mezclas de pulverización.  |
| 8. Reguladores del pH                      | Evitar la descomposición química lenta de algunos pesticidas al reducir el pH del agua del tanque de mezcla. |

Los adyuvantes pueden ser añadidos por el fabricante o por el aplicador cuando se utiliza el producto. Los aplicadores que deseen añadir adyuvantes deben seguir la dirección de la etiqueta. La etiqueta del adyuvante enumerará los pesticidas y formulaciones con los que se pueden combinar de forma segura. Las etiquetas de los pesticidas también deben indicar si se deben o no utilizar adyuvantes con un producto determinado.

El uso de un adyuvante que no figura en la etiqueta del pesticida debe evitarse, ya que esto puede cambiar la eficacia del producto. Esto podría:

- Llevar a resultados impredecibles.
- Dar lugar a una necesidad de volver a aplicar el plaguicida.
- Lesionar la vida del cultivo no objetivo.
- Crear trabajo o gasto extra.

El uso de adyuvantes no registrados es ilegal bajo la Ley 311-68 y Reglamento 322-88.

### Mezclas en el tanque y compatibilidad de pesticidas

Las mezclas de tanque son combinaciones de diferentes plaguicidas en el mismo tanque de pulverización. Las mezclas pueden aumentar la eficacia de cada plaguicida. Las mezclas también pueden ahorrar tiempo y costos al permitir que un número de productos se apliquen a la misma área al mismo tiempo.



Se deben utilizar sólo las mezclas que están registradas en la etiqueta del pesticida. En la etiqueta se proporcionan directrices para su uso adecuado. También se presentan datos sobre compatibilidad física, eficacia, seguridad y residuos.

La información de compatibilidad física en la etiqueta no debe ser tomada como una recomendación para mezclas.

La mezcla incorrecta es imprudente e ilegal. Mezclar plaguicidas que no son compatibles puede reducir su eficacia, lesionar el cultivo tratado, o causar que los productos en formulaciones sólidas se asienten. Si los sólidos se asientan, pueden crear un lodo que no se puede pulverizar. Estos sólidos suelen tapan las boquillas de pulverización, o provocar daños en el equipo y causar dificultad para su limpieza.

### En la opinión

Información de la etiqueta de plaguicidas se obtiene a través de pruebas de laboratorio y de campo. Hay que estar familiarizado con las instrucciones de la etiqueta antes de comprar, mezclar, aplicar, o almacenar un pesticida.

Información sobre formulaciones de plaguicidas también aparece en la etiqueta de cada producto. Hay muchas formulaciones de plaguicidas. Se deben conocer los pros y los contras de cada una. La evaluación de éstas ayudará a seleccionar la mejor formulación para controlar las plagas.

Los adyuvantes mejoran la eficacia de los plaguicidas. Se debe comprobar tanto la etiqueta del pesticida como la del adyuvante. Esto confirmará su compatibilidad para mezclar y evitar los riesgos y costos de la mala utilización. Es ilegal y peligroso mezclar pesticidas que no son compatibles. Esto también puede dañar el equipo de aplicación.

## SECCIÓN B: Hojas de Datos de Seguridad del Material

La Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS), proporciona información adicional que no está incluida en la etiqueta del producto. Esta información puede incluir riesgos para la salud, precauciones de seguridad y directrices para la protección del medio ambiente.

Los aplicadores de pesticidas deben tener una etiqueta y su panfleto, y adicional si es necesario una copia de MSDS en archivo por cada producto o plaguicida que se utilice.

### Objetivo de aprendizaje

Completar esta sección ayudará a:

- Interpretar y aplicar la hoja de seguridad (MSDS) como fuente de información.



## Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS)

Un plaguicida de clase comercial (agrícola o industrial) presenta sus informaciones más relevantes, en la etiqueta y el panfleto. Por lo general, la hoja de seguridad (MSDS) proporcionará información que a menudo no está en la etiqueta ni el panfleto. Esto puede incluir:

- Riesgos para la salud.
- Medidas personales de seguridad.
- Garantías para la protección del medio ambiente.

### La MSDS generalmente contiene nueve secciones:

**1. Identificación del producto:** Esto proporciona el nombre comercial, nombre químico y uso principal del producto. También enumera el nombre, la dirección y números de teléfonos de emergencias, y números del fabricante y proveedor.

**2. Ingredientes peligrosos:** Esto explica qué ingredientes activos contiene el producto. También puede listar otros ingredientes. Incluye el producto químico, número de registro y la clase de transporte para el producto.

**3. Datos físicos:** Esto incluye detalles sobre la apariencia, olor específico, la gravedad, pH, y el punto de ebullición.

**4. Procedimientos ocupacionales y medidas preventivas:** Esto explica por qué el equipo de protección personal debe ser usado (por ejemplo, para los ojos, la piel o protección respiratoria) En él se esbozan las medidas para el manejo y almacenamiento seguro del producto.

**5. Procedimientos de primeros auxilios y de emergencia:** Esto explica qué hacer si alguien es expuesto al producto. Siempre se debe pedir ayuda médica en una emergencia.

**6. Peligro de incendio y explosión:** Esto indica la temperatura del producto y su punto de inflamabilidad. Se señalan los pasos a seguir para la lucha contra un incendio que involucre al producto.

**7. Toxicidad y efectos en la salud:** Esto explica el riesgo para la salud humana que implica la exposición al pesticida. Describe los resultados de la investigación del fabricante en el producto. Estos datos toxicológicos pueden ayudar al personal médico a hacer frente a una emergencia de pesticida.

**8. Datos de reactividad:** Identifica las propiedades químicas especiales del pesticida. Proporciona la temperatura de almacenamiento adecuada.

**9. Datos de preparación y grupo:** Esto indica quién y cuándo se preparó la MSDS. Una MSDS debe actualizarse al menos cada tres años.





## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

| MATERIAL, HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD  | COMPAÑÍA XYZ,<br>EMERGENCIA (24 HORAS)<br>FABRICANTE O DISTRIBUIDOR  | NUMERO DE<br>DEL |
|--|--|------------------|
| <b>Identificación del distribuidor y del producto químico</b>  |  |                  |
| Identificador del producto:  | Controla-todo 500 EC   |                  |
| Numero de registraci3n:  | 54321  |                  |
| Clase qu3mica:   | Solvente de hidrocarb3n arom3tico 40%  |                  |
| Uso del producto:  | Herb3cida que controla hierbas de hojas anchas   |                  |
| Fecha de preparaci3n:  | 2004/05/21   |                  |
| Reemplazo:   | 2002/08/11   |                  |
| Fabricante o distribuidor:   | Ver arriba   |                  |
| <b>Composici3n /Informaci3n sobre ingrediente activo</b>   |  |                  |
| Ingrediente activo   | Monolochier, 500 g/l concentrado emulsionable  |                  |
| No. De caso  | 10101-22-3   |                  |
| Identidad qu3mica  | 3-(1-methyletil)-2H-2,1 monolochier  |                  |
| <b>Identificaci3n de peligros</b>  |  |                  |
| <b>Mensajes de advertencias:</b>   |  |                  |
| <b>CUIDADO</b> – mant3ngase fuera del alcance de los ni3os. <b>PUEDA CAUSAR IRRITACION EN LA PIEL Y PELIGROSO SI SE INGIERE.</b> Este producto es ligeramente toxico para los peces y otros vertebrados acu3ticos.   |  |                  |
| <b>Efectos potenciales a la salud:</b>   |  |                  |
| Las probables rutas de exposici3n son ojos, piel, pulmones y boca. El contacto con los ojos puede causar irritaci3n, contacto con la piel puede causar irritaciones de la piel y si este contacto es prolongado podr3a causar un incremento severo de la piel. Las inhalaciones podr3an causar irritaciones en la nariz, garganta y pulmones. La ingesti3n puede producir irritaci3n de la boca, n3useas, v3mitos y diarrea. |  |                  |
| Ref3rase a la secci3n 11 por m3s informaci3n de indole toxicol3gicas.  |  |                  |
| <b>Medidas de Primeros Auxilios</b>  |  |                  |
| <b>Contacto con la piel:</b>   | Remueva inmediatamente cualquier ropa que est3 contaminada y lave la piel con jab3n y agua   |                  |
| <b>Contacto con los ojos:</b>  | Lave sus ojos con mucha agua por 15 minutos y trate de buscar asistencia m3dica de inmediato   |                  |
| <b>Inhalaci3n:</b>   | Mueva la v3ctima a un 3rea con aire fresco y si esta ha dejado de respirar suministre el procedimiento de respiraci3n artificial. Busque de inmediato atenci3n m3dica. |                  |
| <b>Ingesti3n:</b>  | Use materiales de lavado de est3mago y no induzca vomito. Trate de llevar la v3ctima al hospital m3s cercano y lleve el envase del pesticida con usted                 |                  |
| <b>Precauciones de almacenamiento:</b>   | No use, maneje o almacene cerca de fuego o oxidantes fuertes. No almacene pr3ximo alimento humano o animal. Evite temperaturas extremas                                |                  |

Figura 3-8 MSDS



|   |   |
|---|---|
| <b>Medidas de Control de Fuego</b>  |   |
| <b>Métodos de puntos intermitentes:</b><br><b>Puntos de ignición</b><br><b>Medios de extinción</b>  | 70 grado Centígrado instalar luces intermitentes N/D<br>Químico seco, dióxido de carbón, agua o espuma pueden frezarse cuando se aplican a líquido inflamable con un punto de inflamación sobre los 100 grado centígrado. Los bomberos deben usar protección especial tanto en su cuerpo como rostro. |
| <b>Medidas para manejar un accidente</b>  |   |
| <b>Procedimiento para limpieza de derrames de pesticidas:</b><br>Antes de limpiar los derrames, use el equipo de protección apropiado- ver sección 8. Para derrame pequeño aplique arena adsorbente y otro material no inflamable y/o arcilla. Para derrames grandes use un envase que pueda contener el contenido del derrame. Adsorber el resto del contenido con suelo o arcillas y otros materiales de lavado como detergente de lavanderías, cloro y limo hidratado.   |   |
| <b>Manejo y almacenamiento</b>  |   |
| <b>Prácticas de manejo:</b><br>Mantenga este producto fuera del alcance de los niños. Evite el contacto con los ojos, piel o ropa, y lave inmediatamente si se pone en contacto. Evite inhalación del producto, y siempre se debe lavar las manos después de usarlo. Remueva ropa contaminada rápidamente y lávela antes de volver a usarla.<br><b>Prácticas apropiadas para almacenar:</b><br>Almacene en un cuarto bien ventilado, busque que la luz solar no impacte directamente al producto y no almacene tabaco, alimentos para humanos o animales. Proteja el área de temperaturas extremas. |   |
| <b>Control de exposición con protección personal</b>  |   |
| <b>Medidas de protección personal:</b>  | Use respiradores, guantes de neoprene, mascarar o gafas   |
| <b>Medidas de prevención:</b>   | No fume, comer o tomar mientras trabaja con este producto y lávese las manos antes de hacer unas de estas actividades después de la aplicación  |
| <b>Medidas de protección técnicas</b>   | Evite aspirar los vapores resultantes de la aplicación, ventile espacios cerrados, y use mascarar con respiradores especiales como lo indica la etiqueta.   |
| <b>Precauciones especiales para transporte</b>  | Mantenga los envases tapados cuando no están en uso   |
| <b>Propiedades físicas y químicas</b>   |   |
| <b>Apariencia:</b>  | <b>Amarillo claro, y Viscoso</b>  |
| <b>PH</b>   | <b>8-8.5</b>  |
| <b>Olor:</b>  | <b>Olor aromático</b>   |
| <b>Forma:</b>   | <b>Líquido</b>  |
| <b>Solubilidad en agua:</b>   | <b>Formulación EC</b>   |
| <b>Punto de ebullición:</b>   | <b>86 grados centígrados</b>  |
| <b>Gravedad específica:</b>   | <b>1.002</b>  |

Figura 3-8 MSDS, cont.



|   |  |
|---|--|
| <b>Informaciones de regulaciones</b>  |  |
| Regulado bajo el reglamento del control de plagas. Exento de la clasificación del WHMIS. Este MSDS está preparado en acuerdo con el requerimiento y los datos del WHMIS aquí presentado   |  |
| <b>Otras Informaciones</b>  |  |
| La información presentada arriba intenta describir nuestro producto en el contexto de la seguridad y los requerimientos para su uso y manejo. Hemos tratado de presentar un producto completo, sin embargo, queremos señalar que cualquier reclamación con relación a cualquier daño causado es declinada porque la forma de utilización del producto está fuera de nuestro control. Los requerimientos legales es enteramente responsabilidad del usuario. |  |
| <b>Estabilidad y Reactividad</b>  |  |
| <b>Estabilidad química:</b>   | Estable  |
| <b>Peligro de polimerización</b>  | No ocurrirá  |
| <b>Incompatibilidad</b>   | Evite el contacto con ácidos fuertes, bases y fuertes oxidantes                                    |
| <b>Descomposiciones peligrosas del producto</b>   | Descomposiciones termales producen humos tóxicos de CO y CO1                                       |
| <b>Informaciones Toxicológicas</b>  |  |
| <b>Oral agudo DL50</b>  | 756 mg de producto formulado/kg de la rata   |
| <b>Dermal aguda DL50</b>  | 1480 mg de producto formulado/kg de la rata  |
| <b>Inhalación CL50</b>  | >3.69 mg/L en el aire por 4 horas en ratas   |
| <b>Irritación dermal</b>  | Irritación moderada en conejo  |
| <b>Sensibilidad Dermal</b>  | Sensibilidad dermal en granjas de cerdo no sensible  |
| <b>Carcinogénesis</b>   | Monochlor no fue encontrado cancerígeno  |
| <b>Toxicidad reproductiva</b>   | No afecta la reproducción  |
| <b>Teratogénesis</b>  | No presento teratogénesis en estudios con ratas  |
| <b>Información Ecológica</b>  |  |
| <b>Invertebrados acuáticos</b>  | 48 hr EC50 Daphnia Megma 24-37 mg/l,m. toxico<br>96hr LC50 Elugil sunfish:2.8-1.4 mg/l baja toxico |
| <b>Peces de agua caliente</b>   |  |
| <b>Terrenal</b>   |  |
| <b>Invertebrados</b>  | 48-hr LD50 abejas >0.1 mgabejas, prácticamente no toxico   |
| <b>Consideraciones para eliminarlo</b>  |  |
| <b>Eliminar el agua:</b><br>El almacenamiento, tratamientos, transportación y eliminación deben realizarse de acuerdo con la ley Nacional del SENASIA. No eche el sobrante en cuerpos de aguas superficiales. Siga las indicaciones de las leyes nacionales incluyendo la ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales.   |  |
| <b>Informaciones de Transportación</b>  |  |
| <b>Clasificación TDG- Autopistas- Carreteras: no está regulado</b>  |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |

Figura 3-8: MSDS, Cont.

## Fuentes de las etiquetas y de las hojas de datos de seguridad del material

Cuando se venden pesticidas, una etiqueta completa y legible deberá adjuntarse a cada envase. Las etiquetas de los pesticidas a menudo se refieren a la ficha de datos de seguridad u hoja de datos de seguridad del material (MSDS) del producto. El aplicador debe tener y revisar la copia de la MSDS, para todo producto que utilice.





La MSDS a veces es suministrada en el momento de la compra del producto. El proveedor o fabricante del producto pesticida puede suministrar etiquetas y MSDS de repuesto.

Otras fuentes de información de las etiquetas y MSDS incluyen:

- La unidad de Registros y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas. Puede proporcionar un listado de todos los plaguicidas registrados en La República Dominicana.
- Además, se puede obtener el enlace de los sitios Web de los fabricantes y distribuidores de productos químicos agrícolas, donde las etiquetas particulares, panfletos de recomendaciones de uso y MSDS pueden estar disponibles.

SECCION C:adopción del Sistema Global Armonizado (GHS por sus siglas en Inglés) (ver detalles en el anexo D) Adopción del Reglamento Técnico Centroamericano para el etiquetado de plaguicidas (RTCA 65.05.67:13) mediante resolución del Ministerio de Agricultura No.RS-MA-2016-36 del 5 de diciembre del 2016.

### **Estudio de caso: Las consecuencias del uso de pesticidas sin consultar la etiqueta.**

Robert es un ex productor de tabaco. Últimamente ha estado diversificando en nuevos cultivos y está planeando cultivar papa. Él ha alquilado 1600 tareas de terreno para su cultivo de papa.

Robert no sabe la mejor manera de lidiar con algunas plagas de la papa. Él necesita asesoramiento para controlar el barrenador del maíz. Ha oído hablar de los problemas y daños causados por este insecto. Robert sabe que los insecticidas son una opción común. Él no está familiarizado con todos los insecticidas registrados para su uso en la papa. Robert también sabe que los insecticidas pueden ser perjudiciales si no se utilizan correctamente.

Robert consulta la Internet. Él visita y estudia una serie de sitios web de empresas de químicos agrícolas. Robert tiene la esperanza de encontrar información o comentarios sobre los insecticidas registrados para su uso en el cultivo de la papa. La mayoría de los sitios web ofrecen una etiqueta de muestra de cada insecticida disponible.

Robert lee las etiquetas de una serie de insecticidas comunes y encuentra informaciones útiles. Cada etiqueta indica:

- El ingrediente activo del pesticida.
- Dosis de aplicación adecuada para diversos cultivos.
- Precauciones de seguridad al utilizar el plaguicida.

Con base en esta información, Robert decide que va a comprar un insecticida carbamato para controlar el barrenador del maíz en su cultivo de papa. Sin embargo, antes de comprar este producto, Robert asiste a una reunión de cultivadores provinciales. En la reunión habla con José, un agricultor de papa local con 20 años de experiencia. José es bien conocido en la industria. Robert le pide a José consejos sobre el control del barrenador del maíz. José no está familiarizado con el producto que Robert ha elegido y sugiere otro insecticida carbamato. Él también recomienda que Robert utilice una dosis de aplicación superior a la dosis más alta establecida por la etiqueta. José está de acuerdo en que el producto es barato, y una dosis de aplicación más alta podría dar un mejor control del barrenador del maíz.





Uno de los campos de Robert pronto alcanza el nivel de umbral para el barrenador del maíz. Él está preparándose para hacer su primera aplicación de insecticida. Sin embargo, Robert se siente nervioso por la información que José le dio y decide comprobar la información con un consultor profesional, por más consejos.

El consultor profesional señala que la etiqueta del pesticida es un documento legal y que usar una dosis fuera de las instrucciones de la etiqueta no es legal. Robert llama a José y le señala que nunca debe usar una tasa de aplicación diferente a la de la etiqueta del producto porque:

- 1) Las dosis fuera de la etiqueta pueden causar residuos de plaguicidas que excedan los límites seguros permitidos en los tubérculos de papa. Esto dará lugar a una cosecha que sería un riesgo para la salud humana o que no pueda ser vendida.
- 2) Las dosis fuera de la etiqueta, especialmente en el rango más bajo, puede resultar en resistencia a los insecticidas en una población de insectos. Esto hará que sea más difícil el control de insectos en el futuro.
- 3) Las dosis fuera de la etiqueta, pueden ser un peligro para los organismos no objetivo, como los peces o insectos beneficiosos. El agua de escorrentía puede arrastrar el pesticida en los cuerpos de agua. Partículas de pesticidas también pueden derivar en áreas adyacentes.

Basándose en esta información, Robert decide no seguir los consejos de José. No aumentará la dosis de la aplicación de la etiqueta. Robert ahora sabe que la dosis que indica la etiqueta se establece para reducir riesgos para los seres humanos y el medio ambiente. Aplicando la dosis de la etiqueta, el insecticida ofrece un buen nivel de control de plagas.

Robert decide utilizar la dosis aprobada y establecida en la etiqueta y vigilar su campo para ver si otro campo necesita de la aplicación de insecticida. Si así fuere, va a utilizar un producto de una familia química diferente. En la llamada, Robert también le señala a José que no es legal cambiar la dosis de aplicación de la etiqueta, y que esto es una señal de una mala gestión de los cultivos.

Robert entiende que hay riesgos involucrados en el uso de pesticidas. Él jamás quisiera causar la muerte de peces, daños ambientales, la resistencia a insectos, o poner en peligro la salud de un ser humano. Robert sabe que las dosis de aplicación que indica la etiqueta se basan en resultados de investigaciones científicas. Además, hoy más que nunca, sabe que la dosis que recomienda la etiqueta es a la vez un requisito legal y una buena idea.



## Auto-estudio. Preguntas sobre etiquetado

Las respuestas se encuentran en el apéndice A de este manual.

### 1. Las etiquetas de pesticidas muestran símbolos de peligrosidad y las palabras de advertencia o de alerta.

Colocar en cada símbolo de peligro su correspondiente letra de advertencia de alerta mediante a, b, c, d o e) en el espacio en blanco que acompaña a cada uno de los cuatro símbolos siguientes.

- a) Tóxico.
- b) Precaución: inflamable.
- c) Precaución: explosivo.
- d) Advertencia :corrosivo.



### 2. Hacer coincidir la palabra con la definición correcta (no se utilizarán todas las definiciones).

- a) Formulación.
- b) Mezcla en el tanque.
- c) Adyuvante.

\_\_\_\_\_ La forma en que un pesticida se compra normalmente.

\_\_\_\_\_ Combinaciones de diferentes plaguicidas en el mismo tanque de pulverización.

\_\_\_\_\_ Una sustancia diseñada para reducir las pérdidas por deriva.

\_\_\_\_\_ Una sustancia que mejora las cualidades de un pesticida o promueve una aplicación más efectiva.

### 3. Las partes de la etiqueta del pesticida incluyen:

- a) Visualización central o panel central de la etiqueta.
- b) Ficha de datos de seguridad de materiales (MSDS)
- c) Parte posterior o panel secundario en la etiquetas mayor de 1 Lt.
- d) El panfleto.
- e) A y C solamente.



**4. Cuando la etiqueta del pesticida se pierde o ya no se puede leer fácilmente, se debe:**

- a) Disponer del producto restante de una manera segura.
- b) Guardar el producto hasta que se arregla la recogida de residuos peligrosos.
- c) Ponerse en contacto con el proveedor para conseguir una etiqueta de reemplazo y colocar de nuevo.
- d) Ponerse en contacto con el representante de agricultura local para usos apropiados y fijar las dosis.
- e) Buscar guías provinciales o láminas comerciales para usos apropiados y las dosis de uso.

**5. Las etiquetas de los pesticidas pueden contener instrucciones para minimizar la pérdida por deriva. Si una etiqueta indica que el producto no se puede aplicar con vientos superiores a 10 km / hora, se debe:**

- a) Ignorar las instrucciones porque las regulaciones provinciales permiten la aplicación de plaguicidas hasta una velocidad del viento de los 25 km / hora.
- b) Seguir las instrucciones de la etiqueta porque la etiqueta es la ley y siempre tiene prioridad sobre cualquier otro documento o legislación.
- c) Ir a la MSDS para obtener información adicional acerca del límite de la velocidad del viento.
- d) Ponerse en contacto con el Dpto de Sanidad Vegetal.







## CAPÍTULO 4: LA SALUD HUMANA

La mayoría de los plaguicidas son sustancias químicas tóxicas para los humanos. Un buen plan de manejo y uso seguro de plaguicidas para un control eficiente de plagas, protegerá la salud de todos los que entren en contacto con estos productos diseñados para el control de plagas en la agricultura y, para la salud pública. Se debe conocer los riesgos inherente del uso de plaguicidas y cómo estos productos entran en el cuerpo si no se observan las normas de seguridad.

Se debe conocer cómo usar la información de toxicidad, para tomar decisiones sobre el pesticida a usar. También se deben conocer los signos y síntomas de intoxicación por plaguicidas.

Un aplicador debe protegerse a sí mismo y a otros, de los riesgos a la salud por exposición o un mal uso de pesticidas.

### Objetivos de aprendizaje

Completar este capítulo ayudará a:

- Identificar las vías y fuentes de exposición a los pesticidas.
- Identificar las causas de la intoxicación por exposición.
- Interpretar y aplicar información de la etiqueta del pesticida sobre la toxicidad.
- Calcular y evaluar el riesgo de toxicidad por la exposición
- Reconocer los signos y síntomas de intoxicación por plaguicidas.
- Identificar cómo la toxicidad se relaciona con las familias de pesticidas.
- Identificar el valor de la prueba de colinesterasa en la sangre.

### Riesgo del mal uso de plaguicidas

El riesgo de exposición existe en cualquier momento en que un plaguicida se maneja. Se debe saber cómo medir, evaluar y reducir el riesgo de exposición.

Riesgo de toxicidad = nivel de exposición a un plaguicida X (multiplicado) por la toxicidad inherente del plaguicida.

**Exposición, es la cantidad de contacto y frecuencia con un plaguicida determinado.**

La toxicidad, es una medida de cuán perjudicial o venenoso es un plaguicida (por ejemplo, que potencia tiene para causar daños a la salud de una persona o ser vivo, u otros efectos colaterales).

El riesgo aumenta con la toxicidad o la categoría toxicológica del producto. El riesgo disminuye a medida que se reduce la toxicidad del producto o el nivel de exposición.



El riesgo puede reducirse mediante la elección de un producto menos tóxico, reducir la exposición al producto, o ambos. La toxicidad del producto no se puede cambiar. Se tendrá que reducir la exposición a un producto para reducir el riesgo asociado a su uso. La selección y uso equipo de protección personal (EPP) también ayudará a reducir la exposición y, por ende, el riesgo de intoxicación.

Para evaluar el riesgo de un plaguicida, se tendrá que leer la información de toxicidad del producto. La toxicidad puede ser aguda o crónica.

### **Vías y fuentes de exposición**

Las tres vías de exposición son:

- La absorción por la piel (dermis) o los ojos (ocular)
- La ingestión o la exposición oral.
- La inhalación o exposición respiratoria.

Tabla 4-1: Vías de exposición a los pesticidas.

| Tipo de contacto             | Ruta de exposición  |
|------------------------------|---|
| Por contacto o absorción     | Admitido a través de la piel (dermis) al caer el producto en cualquier parte del cuerpo.<br>Admitido a través de los ojos (oculares), la nariz, u otro tejido mucoso. |
| Por Ingestión                | Tomado por la boca.   |
| Por Inhalación o respiración | Inhalado por la nariz y la boca.  |

### **Absorción**

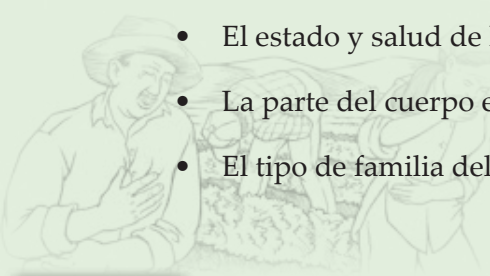
Algunos pesticidas pueden ser absorbidos cuando entran en contacto con la piel o los ojos.

Este puede entonces viajar por todo el cuerpo. Esto depende de la química del cuerpo y la salud de la persona expuesta. La tasa de absorción es la velocidad a la que el cuerpo absorbe un pesticida.

### **Dermal (piel)**

La vía de exposición dermal, es la más común. Implica que los plaguicidas pasen al cuerpo a través de la piel. La cantidad de pesticida absorbida depende de:

- El estado y salud de la piel.
- La parte del cuerpo expuesta al pesticida.
- El tipo de familia del plaguicida.



La tasa de absorción es a menudo más rápida si el pesticida entra en el cuerpo a través de cortes, rasguños u otras lesiones en la piel. También es más rápido si la piel está mojada o sudorosa. La absorción tiende a ser mayor cuanto más tiempo se está expuesto al pesticida.

La piel humana varía en grosor y sensibilidad. Esto le da a algunas partes del cuerpo una tasa de absorción más rápida. La cabeza, la parte baja de la espalda, las axilas y la ingle, son las partes de más fácil absorción. Algunas formulaciones de plaguicidas se absorben más fácilmente que otras.

El uso de equipo de protección personal adecuado puede reducir el riesgo de la exposición cutánea. Deben lavarse las manos con frecuencia al manejar o aplicar pesticidas. Esto minimiza la exposición. Medidas para reducir la exposición dérmica se discuten en el Capítulo 5: Seguridad de pesticidas.

### **Ocular (ojo)**

Los ojos absorben pesticidas muy fácilmente. Los ojos necesitan especial protección. Algunos pesticidas sólo irritan los ojos. Otros pueden causar daños a corto o largo plazo, incluyendo la ceguera. El daño a los ojos puede ser el resultado de derrames de productos, salpicaduras, o pérdidas por deriva. Los pesticidas pueden entrar en los ojos cuando se les frota con las manos, ropas o guantes contaminados.



Se debe usar protección adecuada para los ojos, como gafas o un protector contra salpicaduras. Esto ayudará a evitar la exposición ocular. Los productos concentrados a menudo se cargan o manejan cuando se mueven plaguicidas o equipos de aplicación. Estas actividades representan un particular alto riesgo para los ojos. Medidas para evitar la exposición de los ojos están cubiertas en el Capítulo 5: Seguridad de pesticidas.

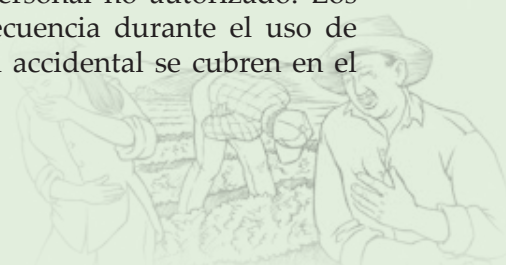
### **Ingestión (oral, boca)**

La intoxicación oral puede ocurrir cuando se ingiere pesticidas o entran al cuerpo a través de la boca. Esto sucede cuando un pesticida se coloca en envases de alimentos o bebidas, y después se consume por error. Fumar, comer o beber mientras se esté aplicando un pesticida también puede conducir a la ingestión del plaguicida y por ende a una intoxicación oral. La intoxicación también puede resultar cuando el pesticida salpica en la boca durante la mezcla, aplicación o limpieza. Si un aplicador se limpia la boca con una mano contaminada, con guantes o ropa, se puede intoxicar.

La ingestión plantea un peligro de envenenamiento grave, porque el estómago y los intestinos rápidamente absorben los productos químicos. Algunas familias de plaguicidas, si son ingeridas, también pueden quemar la boca, la garganta, esófago y el estómago.



La mejor manera de reducir el riesgo de ingerir pesticida de forma accidental, es asegurarse que se almacenen en envases originales, etiquetados y bajo llave, fuera del alcance de los niños y personal no autorizado. Los aplicadores se deben lavar las manos con frecuencia durante el uso de pesticidas. Medidas para prevenir la ingestión accidental se cubren en el Capítulo 5: Seguridad de plaguicidas.



## Inhalación

La intoxicación puede ocurrir si los pesticidas entran al cuerpo a través de las vías respiratorias, y a los pulmones. La mayoría de las partículas de pesticidas son demasiado grandes para entrar en los pulmones. Pero, pueden acumularse en la nariz y las fosas nasales. Partículas de pesticidas también pueden entrar en el cuerpo a través de la saliva en la boca. Gotitas de pulverización pequeñas representan un peligro mayor que gotas grandes cuando se inhalan. Estas pueden ser inhaladas hacia los pulmones. Una vez que un pesticida entra en los pulmones, es casi totalmente absorbido en el torrente sanguíneo. La inhalación es el mayor peligro de envenenamiento al utilizar fumigantes.



Al manipular pesticidas, se debe usar un respirador o mascarilla, y evitar fumar. Esto reducirá el riesgo de inhalación de productos químicos plaguicidas. Las medidas de seguridad para prevenir inhalación, están cubiertas en el Capítulo 5: Seguridad de pesticidas.

### En la opinión

Los pesticidas pueden entrar al cuerpo al ser absorbidos por la piel y los ojos. Ellos también pueden entrar al organismo, al ser ingeridos, y al ser inhalados, y llegar a los pulmones. La exposición a pesticidas puede ocurrir en cualquier etapa del uso y manejo de un plaguicida.

Estas etapas incluyen:

- Moviéndolo.
- Almacenándolo.
- Manejándolo.
- Mezclándolo.
- Cargándolo.
- Aplicándolo.
- Limpiando los equipos.
- Dando mantenimiento a los equipos.
- Entrando a la zona tratada antes de la fecha de reentrada.

El personal que está en riesgo incluye a los aplicadores, trabajadores agrícolas, y otros que pudieran entrar en contacto con la zona tratada. Se debe tener cuidado en todas las etapas del uso de plaguicidas. Esto reduce el riesgo de exposición con posibilidad de entrar en contacto con el producto.

El mayor riesgo de exposición a plaguicidas, se produce al mezclar, pues se manejan productos concentrados.





## **Toxicidad**

La toxicidad es la capacidad de un producto para causar lesión o enfermedad. La toxicidad puede ser descrita como aguda o crónica.

### **Toxicidad aguda**

La toxicidad aguda, se refiere a los efectos adversos que se manifiestan tras la administración por vía oral o cutánea de una sola dosis de plaguicida, de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas, o como consecuencia de una exposición por inhalación durante 4 horas.

### **Toxicidad crónica**

Es la que ocurre después de una o varias exposiciones a una dosis determinada de plaguicidas. Los efectos crónicos son a menudo permanentes. Estos no muestran síntomas durante muchos días, meses o años después de la exposición. Los efectos crónicos incluyen el cáncer, los tumores, la reducción de peso corporal, irritación de la piel, y defectos de nacimiento.

### **Toxicidad aguda**

Exposición por menos de 24 horas

Puede ser revertida

### **Toxicidad crónica**

Exposición por más de 24 horas

A menudo permanente

Los efectos crónicos a menudo se producen:

- Cuando una complicación de la exposición es aguda.
- Cuando la condición para el progreso es lento.
- Cuando los efectos nocivos se presentan años después de la exposición.

Una serie de pequeñas intoxicaciones agudas por plaguicidas puede provocar daños o pérdida de la vida, y a largo plazo una enfermedad mortal. Se debe reducir la exposición del producto para evitar envenenamiento. Una forma de hacerlo es mediante el uso de equipo de protección personal (EPP).

### **Información de la etiqueta**

Las etiquetas de los pesticidas a menudo usan símbolos llamados pictogramas y palabras para advertir al aplicador de efectos agudos de exposición del producto. Ver el Tema 3: Etiquetado. Los símbolos en la etiqueta nos dan información sobre la toxicidad crónica a plaguicidas. La etiqueta proporciona información sobre el nivel de toxicidad aguda del producto. También puede tener una advertencia por escrito en la toxicidad crónica, por los efectos de la exposición al producto.

## Dosis letal 50 o dosis letal media (DL50)

Dosis letal 50, es la dosis que matará al 50% de los animales de laboratorio expuestos, dentro de un tiempo dado. (24 horas a 7 días). La DL 50 es la medida de la toxicidad de los plaguicidas.

Los pesticidas pueden entrar en el cuerpo de tres maneras. La DL50 para cada ruta debe ser medida y expresada en unidades adecuadas para el tipo de exposición. Para un pesticida, la toxicidad puede ser baja para una ruta de entrada, pero alta para otra. Se deben conocer estos valores para encontrar la toxicidad de un pesticida.

Inhalación CL 50 (Concentración Letal 50) es la concentración del químico en el aire que mata el 50% de los animales de ensayo en un tiempo determinado (usualmente 4 horas), Se expresa en ppm (partes por millón de vapor del producto).

La DL50 oral, es la cantidad de sustancia activa expresada en mg por kg de peso corporal que matará al 50% de animales de prueba, cuando se ingiere (traga).

La dosis letal media dérmica (DL 50 dermal) es la cantidad de sustancia expresada en mg por kg de peso corporal, que matará al 50% de los animales de ensayo cuando se aplica a la piel, y se absorbe.

La información sobre los niveles de DL50, se imprime en la hoja de seguridad del producto (MSDS). También se puede obtener del fabricante.

| Tipo de DL 50    | Método de exposición                | Expresado como:        |
|------------------|-------------------------------------|------------------------|
| DL 50 oral       | Tragando                            | mg/kg *                |
| DL 50 Dérmica    | Por absorción a través de la piel   | mg/kg *                |
| CL 50 Inhalación | Por respiración, vía a los pulmones | parte por millón (ppm) |

**\* Miligramos de ingrediente activo (ia) por kilogramo de peso corporal.**

### Ejemplo

Mirar las DL50 oral para los plaguicidas siguientes:

Metam sodio, es un pesticida altamente tóxico cuando se ingiere. Este requiere sólo 97 mg / kg (de peso corporal) para matar el 50% de los animales de prueba en un período de tiempo determinado.

MCPA es menos tóxico. Se requiere de 700 a 1000 mg/kg (de peso corporal) para matar al 50% de los animales de prueba en un período de tiempo determinado. El glifosato, es uno de los plaguicidas menos tóxico desde el punto de vista oral. Se requiere 4320 mg / kg (de peso corporal) para matar el 50% de los animales de ensayo en un determinado período de tiempo.

| Pesticida (ingrediente activo) | DL50 oral (mg/kg) | Toxicidad oral |
|--------------------------------|-------------------|----------------|
| Metam                          | 97                | Alta           |
| MCPA                           | 700 - 1000        | Media          |
| Metribuzin                     | 1937 - 2345       | Baja           |
| El glifosato                   | 4320              | Baja           |

Algunas personas creen que los insecticidas y fungicidas representan mayor peligro que los herbicidas. Sin embargo, el riesgo de intoxicación aguda de un plaguicida no sólo puede juzgarse sobre el grupo de plaga objetivo. Conocer la DL 50 oral y dérmica, además de la CL 50 por inhalación, son las únicas buenas medidas de conocer la toxicidad de un plaguicida.

### **Formulación del producto**

La formulación de un pesticida puede afectar su nivel de riesgo. Algunos adyuvantes, tales como emulsionantes, acelerarán el ritmo al que los pesticidas pasan a través de la piel.

Los concentrados emulsionables (EC) tienen solventes que pueden aumentar su tasa de absorción en el cuerpo. Esto hace que sean más fáciles de absorber que los pesticidas granulados.

Las pegatinas permitirán que el producto derramado se adhiera a la piel, la ropa y al equipo de protección personal (EPP). Los separadores y agentes humectantes con frecuencia causan que un pesticida se propague rápidamente. Esto contamina mayor superficie.

### **En la opinión**

Muchos pesticidas suelen ser más tóxicos que otros para las personas, dependiendo de la concentración del ingrediente activo, familia química y tipo de formulación. Los productos varían en toxicidad. La toxicidad puede ser aguda o crónica. La medida de la toxicidad aguda se expresa como la dosis letal 50 (DL 50). Esta medida se utiliza para evaluar el riesgo de un pesticida. La formulación de un plaguicida también puede afectar su nivel de riesgo. La etiqueta proporciona información sobre la toxicidad de un producto. Se debe revisar con regularidad la etiqueta para evaluar riesgo.

### **Intoxicación por plaguicidas**

Cuando se manipula y se usa un plaguicida, se deben tomar medidas para evitar la exposición. Sin embargo, los accidentes siempre van a ocurrir. Se deben revisar signos de intoxicación en la etiqueta del pesticida antes de usar cualquier producto de control de plagas. Esto ayudará a identificar e interpretar los signos de intoxicación y así se puede reaccionar adecuadamente. Un producto puede afectar en diferentes formas a cada persona. Se deben conocer los signos y síntomas de envenenamiento de cada producto que se utiliza.

Siempre se debe leer la sección toxicológica de la etiqueta antes de usar un pesticida. Este enumera los síntomas de intoxicación. Conocer estos síntomas ayudará a identificar rápidamente un envenenamiento. Entonces, se podrá ser capaz de tomar las medidas adecuadas si un envenenamiento sucede.

Los signos de intoxicación por plaguicidas pueden confundirse con los signos y síntomas de intoxicación por alimentos, asma, gripe, agotamiento por calor u otra enfermedad. Si alguien está expuesto a un pesticida, y cualquiera de estos síntomas comienzan a aparecer, se debe buscar ayuda médica de inmediato.

Intoxicaciones agudas por plaguicidas pueden ocurrir después de una exposición a un producto. Los síntomas pueden aparecer a los pocos minutos, o pueden no mostrarse hasta 96 horas después de la exposición. La intoxicación crónica se produce después de una serie de exposiciones a un pesticida sobre un largo tiempo.

### **Sensibilidad a la capacidad de intoxicación del plaguicida**

Algunas personas son más sensibles que otras a los pesticidas. Una persona puede presentar síntomas de una única exposición. Otra persona no es afectada con varias exposiciones. Del mismo modo, una persona podría no mostrar efecto a la exposición cuando se expone, mostrar los síntomas de intoxicación meses más tarde.

Se debe llevar un registro de los productos químicos que se utilizan, o a los que se está expuesto. Esto ayudará a saber si se está desarrollando la sensibilidad a cualquiera de ellos.

La sensibilidad se puede mostrar a través de erupciones cutáneas, dolores de cabeza, ojos llorosos, picazón en la piel, o problemas respiratorios. Por ejemplo, algunos pesticidas causan dermatitis (irritación de la piel) cuando se utilizan en la luz del sol brillante. Se debe estar atento a esta reacción

si se usan pesticidas como Captan, Trifluralina y Atrazina.



Los que están en riesgo de exposición incluyen al aplicador y cualquier persona en los alrededores del área de aplicación. Esto incluye los compañeros de trabajo, vecinos, gente que pasa y las personas que ingresan a la zona tratada.

Antes de usar un pesticida, se debe leer la sección toxicológica de la etiqueta. Esto ayudará a reconocer los síntomas de intoxicación por plaguicidas y a reaccionar de la manera adecuada. Los síntomas de intoxicación pueden ser agudos o crónicos. Los síntomas de intoxicación agudos pueden aparecer hasta 96 horas después de la exposición. Si los síntomas aparecen mucho más tarde es signo de envenenamiento crónico.

Figura 4-1: La absorción de pesticidas varía dependiendo de la parte del cuerpo expuesta.



## Síntomas comunes de la intoxicación por plaguicidas

### Síntomas leves

|  |                  |
|--|------------------|
| Dolores de cabeza                              | Transpiración    |
| Fatiga (cansancio)                             | Diarrea.         |
| Pérdida del apetito.                           | Pérdida de peso. |
| Mareo.   | Sed.             |
| Debilidad.                                     | Mal humor.       |
| Irritación de la piel, la nariz o la garganta. |                  |

### Síntomas moderados

|                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| Náusea.                           | Calambres estomacales. |
| Temblor.                          | Vómitos.               |
| Pérdida de coordinación muscular. | Diarrea.               |
| Exceso de saliva.                 | Confusión mental.      |
| Visión borrosa.                   | Transpiración.         |
| Garganta o el pecho apretado.     | Pulso rápido.          |
| Dificultad respiratoria.          | Tos.                   |
| Piel enrojecida o amarilla.       |                        |

### Síntomas graves

|  |                    |
|--|--------------------|
| Vómitos.                               | Pupilas dilatadas. |
| Pérdida de reflejos.                   | Convulsiones.      |
| Aumento de la frecuencia respiratoria. | Inconsciencia.     |
| Incapacidad para respirar.             | Sed.               |
| Contracciones musculares.              | Fiebre.            |



## En la opinión

Los **síntomas** de envenenamiento por plaguicidas pueden variar de persona a persona. Los síntomas también dependerán de:

- Productos involucrados.
- Nivel de exposición.
- Ruta de exposición.
- Fuente de la exposición.
- Salud de la persona involucrada.

Algunas personas pueden presentar síntomas de intoxicación después de una sola exposición.

### **Familias de plaguicidas de alto riesgo**

Los pesticidas son a menudo agrupados en familias químicas. Productos de la misma familia pueden producir efectos tóxicos similares. Algunas familias son más tóxicas que otras. Los aplicadores deben saber las familias químicas de los plaguicidas que están utilizando. Esto les ayudará a manejarlos y utilizarlos de manera adecuada.

#### **1. Hidrocarburos clorados (CH)**

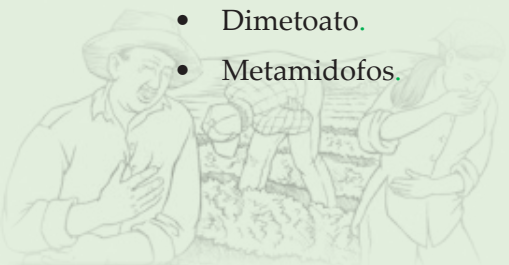
Ejemplos: Metoxicloro (Metoxicloro, Marlate) Endosulfán (Thiodan, Endosulfán)

Los hidrocarburos clorados, también llamados clorados, pueden producir intoxicación crónica mediante la acumulación en el tejido graso del cuerpo. A menudo, esto resulta de una serie de pequeñas exposiciones en el tiempo. El tiempo que toma para que se produzca la intoxicación depende de la dosis, la frecuencia y la duración de la exposición. Hidrocarburos clorados son conocidos por actuar sobre el sistema nervioso. Aún no se sabe cómo ocurre esto.

#### **2. Los organofosforados (OP)**

Ejemplos:

- Azinfos-metilo.
- Clorpirifos.
- Diazinón.
- Malathión.
- Dimetoato.
- Metamidofos.



Los organofosforados, también llamados fosforados, pueden causar intoxicación aguda. También pueden causar envenenamiento crónico en algunos individuos. Estos productos afectan al sistema nervioso mediante la reducción de los niveles de colinesterasa en la sangre. (Ver exámenes de sangre de la colinesterasa más adelante en este capítulo). El grado de envenenamiento depende de la tasa a que el plaguicida se descompone en el cuerpo. Un pesticida no causará graves daños si se descompone rápidamente. Hay poco efecto a largo plazo a menos que la exposición continúe. La intoxicación crónica es más probable que ocurra si se trabaja en un área mal ventilada en un almacén de plaguicidas.

### **3. Carbamatos (C)**

Ejemplos:

- Carbaril.
- Metomilo.
- Carbofurano.
- Pirimicarb.

Insecticidas carbamatos pueden causar intoxicación aguda. Estos también afectan el sistema nervioso central al reducir el nivel de colinesterasa en la sangre. Los niveles de colinesterasa se recuperan rápidamente después de la exposición a carbamatos y el efecto es de corta duración. Ambos, carbamatos y organofosforados, afectan los niveles de colinesterasa en la sangre. Sin embargo, los organofosforados crean un efecto de más larga duración y más perjudicial.

#### **Otras familias de plaguicidas**

Algunos pesticidas que no pertenecen a las tres familias químicas anteriores, también tienen altas toxicidades agudas. Los herbicidas Diquat y el Paraquat pertenecen a la familia Bipiridilo.

Estos pueden causar la muerte, si suficiente producto es ingerido, inhalado o absorbido por la piel.

Los pesticidas de la misma familia química a menudo tienen efectos tóxicos similares. Productos de las tres familias químicas principales de uso común, participan frecuentemente en intoxicaciones de pesticidas. Se debe ser capaz de reconocer aquellas familias químicas que pueden causar efectos tóxicos graves y saber cómo prevenir o tratar la intoxicación.

#### **Exámenes de la colinesterasa en la sangre**

La colinesterasa es una enzima encontrada en la sangre. Interferir con los niveles de colinesterasa afectará los mensajes enviados por el cerebro para diversas partes del cuerpo. Esta interferencia puede causar temblores, espasmos, convulsiones o problemas con la respiración y el corazón. Incluso puede causar la muerte en casos severos.



Las familias químicas (organofosforados y carbamatos) pueden reducir el trabajo de la colinesterasa en el cuerpo. Las personas que regularmente manejan o aplican pesticidas de estas familias deben estar familiarizadas con los niveles de colinesterasa normales. Se debe tener un médico que ordene análisis de sangre para medir el nivel de esta enzima en el cuerpo. La primera prueba debe tomarse antes de la manipulación, uso, o de estar expuesto a estos pesticidas. Esta prueba proporcionará información sobre un nivel normal, o base de la colinesterasa.

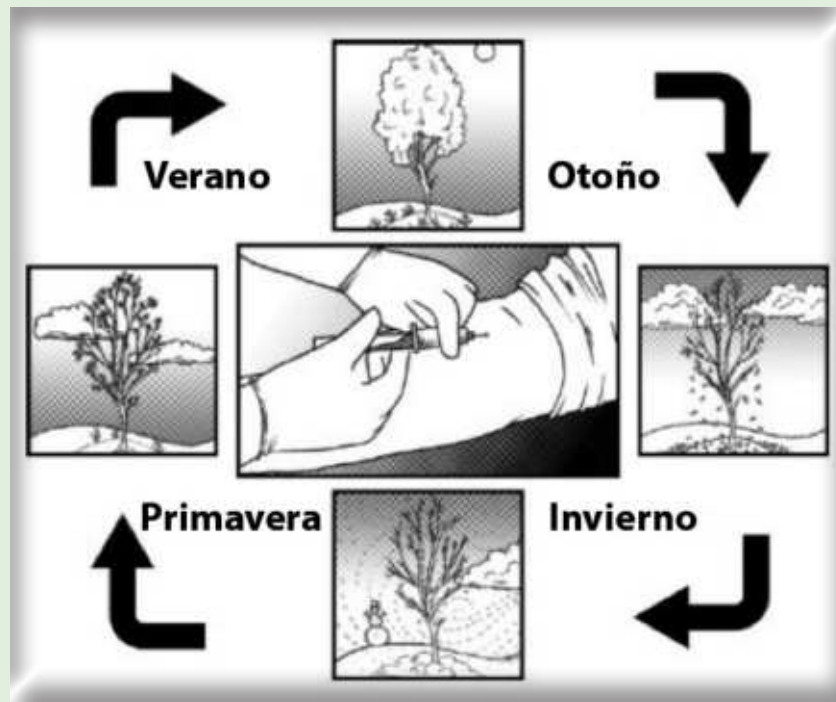


Figura 4-2: Es necesario un seguimiento regular para evaluar los niveles de colinesterasa en la sangre.

Se debe hacer una prueba de colinesterasa en sangre cada siete (7) a diez (10) días, si se realizan aplicaciones de organofosforados o carbamatos con regularidad durante un número de varias semanas.

La detección temprana de la exposición al producto, evita la intoxicación crónica y sus síntomas. Si el nivel de colinesterasa después de la exposición es menos de la mitad del nivel básico, los individuos pueden mostrar signos de intoxicación. Estas personas deben ser removidas de una mayor exposición a insecticidas organofosforados o carbamatos. Estos deben esperar hasta que sus niveles de colinesterasa en la sangre vuelvan a la normalidad, y se debe continuar monitoreando regularmente su sangre.

### En la opinión

La colinesterasa es una enzima necesaria para la adecuada función nerviosa. Insecticidas organofosforados y carbamatos afectan el nivel de colinesterasa del cuerpo. Se debe tener mucho cuidado con el uso de estos productos y realizar pruebas de sangre regularmente para verificar los niveles de colinesterasa.



## Estudio de caso: La prevención de la exposición humana a pesticidas

Tom es un hombre joven con un gran interés en la agricultura. Él ha tomado un trabajo de verano en una finca de vegetales local donde crecen 100 hectáreas del cultivo de repollo. Como su primera responsabilidad, Tom cuida los trasplantes en el invernadero. Cuando los trasplantes se terminan, él ayuda a plantarlos en el campo.

Las bandejas de trasplantes con plantas jóvenes son empapadas de forma rutinaria con insecticida. Se permite que se escurran las bandejas en el invernadero antes de que se muevan al campo. Se necesita aplicar los plaguicidas para evitar que los insectos afecten las plantas pequeñas.

El insecticida utilizado para empapar los trasplantes es un organofosforado (OP). Parte del trabajo de Tom es cargar las bandejas húmedas con las plantas tratadas, para su envío al campo. Su jefe no le ha advertido de los riesgos de la manipulación de este plaguicida. Tom no tiene conocimiento de las precauciones que se deben tomar cuando se trabaja alrededor de este producto químico. Sin saber el riesgo, no lleva guantes de protección o un delantal al manipular los plantas mojadas, tratadas con el plaguicida.

Durante su trabajo, la ropa de Tom a menudo se moja con la solución de pesticida. Un día, después de cargar las plantas para ir al campo, Tom se siente muy enfermo. Sus síntomas incluyen náuseas, dolor de cabeza y mareos. De vez en cuando, otros trabajadores de campo también se quejan de sentirse enfermos. Sus síntomas incluyen mareos, dolor de estómago, náuseas, picazón de manos y dolor de cabeza.

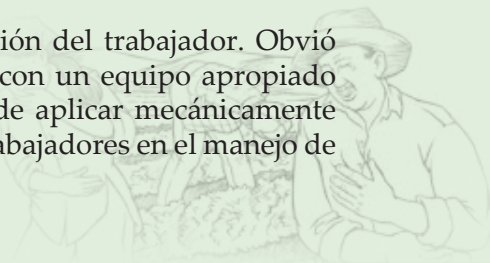
El propietario de la finca llama al Centro de Toxicología una vez que conoce de la condición de Tom. El centro de salud quiere ver si la exposición a este plaguicida podría ser la causa de la enfermedad de Tom.

El dueño de la finca identifica el producto químico y llama al Centro de Control de Envenenamientos. El personal del centro confirma que el insecticida, de hecho, podría ser la causa de los síntomas en los trabajadores, y aconsejan al propietario de la finca llevar a Tom y los otros trabajadores al hospital. Allí fueron observados durante un par de horas. Todos los trabajadores fueron liberados del hospital ese mismo día. Sin embargo, el personal médico les dice que eviten el contacto con todos los insecticidas OP durante, al menos, seis meses.

El agricultor está aliviado de que nadie fue gravemente afectado. Él decide que un accidente como éste no puede volver a suceder. Más tarde, él habla con el personal del programa de reglamentación de plaguicidas provincial, e involucra a todo el personal en un programa de capacitación para aplicación de pesticidas. Ahora todo el personal en su granja está capacitado y certificado. Cada aplicador también lleva el equipo de protección personal adecuado.

Debido a que estos trabajadores no aplican productos, el agricultor no esperaba que ellos estarían expuestos a los pesticidas. Tom y sus compañeros de trabajo fueron expuestos al manejar plantas y bandejas tratadas. Por esto también han recibido la ropa de protección adecuada y ésta reducirá el riesgo de envenenamiento por plaguicidas.

Luego, el dueño de la finca buscó otras formas de reducir la exposición del trabajador. Obvió las aplicaciones de insecticida en el invernadero y decidió aplicarlas con un equipo apropiado cuando se realicen los trasplantes en el campo. El insecticida se puede aplicar mecánicamente justo antes de la siembra. Esto proporcionará más seguridad para los trabajadores en el manejo de plantas en el invernadero y en la maquinaria de trasplante.



El agricultor quiere entender mejor por qué el insecticida causó un problema de salud a sus trabajadores. Insecticidas OP suelen causar síntomas de intoxicación aguda. Sin embargo, la intoxicación crónica también puede ocurrir en algunos casos.

El personal médico le dice al dueño de la finca que los OP reducen la colinesterasa en la sangre. Esto es responsable de una función nerviosa inadecuada. El grado de envenenamiento depende de la rapidez con que el pesticida se descomponga en el cuerpo. Si se descompone rápidamente, el plaguicida no causará daños severos. Los efectos a largo plazo son mínimos a menos que la exposición continúe. Por ello, el médico les sugirió a los trabajadores afectados evitar un mayor contacto con los productos OP para los próximos seis meses.

Los funcionarios médicos aconsejan al productor mantener un sistema de vigilancia para con el personal que regularmente maneja o aplica insecticidas OP. Esta vigilancia consiste en un análisis de sangre de la colinesterasa para establecer el nivel de esta enzima. La primera prueba se debe hacer antes de que estén expuestos a estos pesticidas. Esto proporcionará un nivel normal o la base de la colinesterasa en la sangre. Durante la temporada de aspersión con plaguicidas, los empleados que regularmente estén en contacto con los OP deben tener una prueba de sangre de la colinesterasa cada siete a 10 días. Deben dejar de trabajar con estos pesticidas si sus niveles de colinesterasa cambian significativamente.

El productor está muy interesado en coleccionar toda información sobre los pesticidas que él usa y así saber más sobre los peligros de los productos químicos OP, y espera que esto le ayude a evitar accidentes de envenenamiento de sus trabajadores.



## Auto-estudio. Preguntas sobre la salud humana

Las respuestas se encuentran en el Apéndice A de este manual.

**1. En un día caluroso, se salpica herbicida de un envase con fugas a las manos desprotegidas de un obrero mientras se carga el recipiente en un camión. Si la persona se frota los ojos con sus manos se envenenaría por:**

- a) Inhalación.
- b) Exposición dérmica.
- c) Ingestión.
- d) Exposición ocular.
- e) Ninguna de las anteriores, ya que no puede ser envenenado de esa forma.
- f) Solo b y d.

**2. Los siguientes son los valores de la DL50 aguda de cinco 5 productos plaguicidas.**

**¿Cuál producto es el menos tóxico cuando se ingiere?**

- a) 1 mg/kg
- b) 10 mg/kg
- c) 100 mg/kg
- d) 1,000 mg/kg
- e) 10,000 mg/kg

**3. Haga coincidir la palabra con la definición correcta**

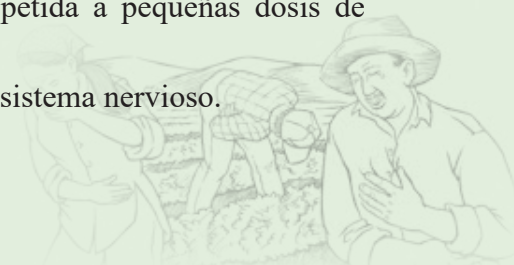
- a) Toxicidad aguda.
- b) Absorción.
- c) Toxicidad crónica.
- d) Colinesterasa.

\_\_\_\_\_ El movimiento de una sustancia en un organismo o estructura.

\_\_\_\_\_ Una respuesta tóxica resultante de una exposición única a un pesticida.

\_\_\_\_\_ Una respuesta tóxica que resulta de la exposición repetida a pequeñas dosis de plaguicidas durante un largo período de tiempo.

\_\_\_\_\_ Una enzima esencial presente en la sangre que afecta al sistema nervioso.



4. El potencial de riesgo de cualquier pesticida puede ser descrito por la siguiente ecuación:

- a) Riesgo = formulación X toxicidad.
- b) Riesgo = toxicidad X exposición.
- c) Riesgo = formulación X exposición.
- d) Riesgo = concentración X DL50.
- e) Ninguna de las anteriores.

5. El nivel más alto de exposición de los usuarios se produce:

- a) Durante la mezcla de pesticidas.
- b) Durante la aplicación de pesticidas.
- c) Durante el transporte de los plaguicidas.
- d) Durante la carga de los plaguicidas.
- e) A y D sólo.
- f) Todo lo anterior.













# CAPÍTULO 5: USO SEGURO DE PLAGUICIDAS

## SECCIÓN A: Seguridad humana

La seguridad es siempre una preocupación cuando los pesticidas están siendo manipulados o utilizados. El aplicador tiene que tomar la precaución de protegerse a sí mismo, a otros a su alrededor, y al medio ambiente.

Para ello tendrá que:

- Seleccionar y utilizar equipo de protección personal (EPP)
- Cumplir con los requisitos para el manejo y aplicación de plaguicidas de forma segura en el campo, en el almacenamiento y durante el transporte.

### Objetivos de aprendizaje

Completar esta sección ayudará a:

- Identificar y seleccionar el equipo de protección personal adecuado.
- Utilizar el equipo de protección dérmica y respiratoria.
- Limpiar, mantener y almacenar el equipo de protección personal.

El uso adecuado del equipo de protección personal es responsabilidad del usuario.

### Protección personal

El aplicador tiene que estar consciente de que se pueden absorber pesticidas cuando estos entran en contacto con la piel o los ojos, o por ingestión e inhalación. La exposición a un pesticida puede ocurrir en cualquier tiempo mientras se maneja el producto. Por ejemplo, durante:

- El transporte.
- Almacenamiento.
- Mezcla y carga.
- Aplicación.
- Limpieza y eliminación.
- Reparaciones de equipos.
- Reingreso al área tratada.

El mayor riesgo de exposición se produce durante la mezcla y carga de pesticidas, porque se está manejando el producto concentrado. La manipulación y aplicación sin el equipo de seguridad personal apropiado, también puede resultar en una contaminación por exposición.



El uso de ropa protectora es una buena manera de reducir el riesgo de exposición a los pesticidas. Aunque el equipo de protección personal (EPP) es a veces difícil e incómodo, su uso es imprescindible. Para más detalles sobre exposición de pesticidas, ver el Capítulo 4: Salud Humana.

### **Selección de equipo de protección personal (EPP)**

Para reducir la exposición, el equipo de protección personal y la ropa tendrán que satisfacer las demandas del trabajo y la duración de la exposición a plaguicidas. El equipo debe estar bien cuidado, encajar correctamente en la parte del cuerpo, y ser cómodo. La ropa de protección y los equipos utilizados para la manipulación de pesticidas nunca deben ser usados para cualquier otro propósito.

La etiqueta del pesticida es la mejor fuente de información sobre el tipo de equipo de protección que se necesita. La información contenida en la sección “Precaución y Advertencias de Usos” da el nivel de la toxicidad y el riesgo de la exposición al pesticida.

Siempre se debe leer la etiqueta en el envase del pesticida y seguir todas las instrucciones de equipo de protección personal.

Usar el siguiente equipo de protección cuando se trabaja con pesticidas:

- Overoles sin forro.
- Botas sin forros resistentes a productos químicos.
- Guantes sin forros resistentes a productos químicos.



A veces, la etiqueta no especifica qué tipo de equipo se necesita. Simplemente, indica que se necesita protección. Por ejemplo, una etiqueta puede decir, “no respirar el polvo o los humos”, “evitar contacto con la piel”, o “mantener fuera de los ojos”. Estas declaraciones indican que se necesita importantizar la protección. La etiqueta no nombra a un dispositivo de protección. Sin embargo, implica el tipo de equipo necesario, por lo que sugiere una posible vía de exposición.

Debe siempre comprobarse el símbolo o llamado de precaución de acuerdo a la franja toxicológica del producto en la etiqueta. (“Peligro veneno”, “Cuidado”, “Precaución”). Los pictogramas y la franja toxicológica indicando la toxicidad del plaguicida. Esto puede ayudar a seleccionar la protección adecuada. A menudo se puede necesitar otros equipos de protección personal que los recomendados en la etiqueta del producto.

Si la etiqueta del pesticida tiene un símbolo “Peligro - veneno”, siempre se debe usar equipo de protección completo, incluyendo una máscara respiradora aprobada.

La información sobre (EPP) para un determinado plaguicida se puede encontrar a través de:

Primero, en las etiquetas y panfletos del producto.

Segundo, comprobando la Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS) Además:

- Hablando con el fabricante del producto o el vendedor.
- Comprobando folletos de productos y manuales para formación de aplicadores.
- Consultando a proveedores de equipos de seguridad, agentes de extensión del gobierno y consultores profesionales.

### **Protección cutánea**

La piel es la ruta principal a través de la cual el cuerpo absorbe los pesticidas. La piel de las manos es la parte más expuesta del cuerpo. La exposición de la piel es mayor al mezclar, cargar, y durante la aplicación de plaguicidas.

La cara, los canales del oído, cuello, brazos y piernas, son también los principales objetivos de la exposición. La piel puede ser protegida con guantes de goma, overoles y ropas protectoras, botas de goma, sombreros, gafas y máscara. Se tiene que usar protección dérmica correctamente para que sea eficaz.



### **Guantes**

Siempre se deberá usar guantes de goma en caso de:

- Manipular o aplicar pesticidas.
- Enjuagar o eliminar los envases de plaguicidas.
- Lavar áreas contaminadas o equipos de seguridad.
- Manipular los equipos contaminados.

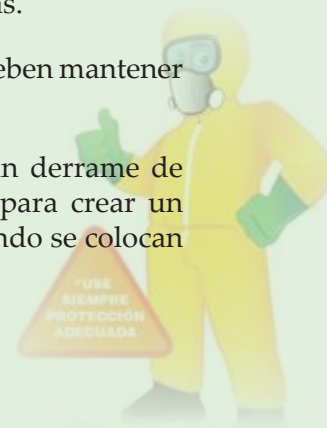
Los guantes deben ser o estar:

- Limpios.
- Resistentes a productos químicos.
- Sin forro.
- Hecho de material no absorbente (neopreno, nitrilo, caucho butilo, o PVC-de alta densidad)

Los guantes de cuero o de tela no protegen las manos de la exposición a plaguicidas.

Los guantes deben ser lo suficientemente largos como para cubrir las muñecas, se deben mantener siempre limpios y libres de agujeros y rasgaduras.

Se deben usar guantes por debajo de las mangas de la camisa. Esto mantiene un derrame de pesticida en los guantes. A su vez, usar los bordes de los guantes por debajo para crear un brazalete. Esto posibilita capturar cualquier pesticida que corre por los brazos cuando se colocan las manos sobre la cabeza.





Se deben mantener las manos libres de contaminación cuando se lavan los guantes, y enjuagarlos bien con agua limpia antes de quitarlos. Se deben invertir los guantes de afuera hacia dentro al quitarlos. Para evitar la contaminación de otros equipos, como un volante del tractor, siempre se deben lavar los guantes después de la mezcla o cargar un pesticida.



### **Cubierta de cuerpo (overol)**

Cualquier persona que manipule pesticidas debe usar camisa mangas largas y pantalones largos. El overol o mono proporciona protección añadida para el cuerpo.

La ropa debe ser o estar:

- Libre de pesticidas.
- Hecha de tela de tejido apretado.
- A prueba de agua (sobre todo si los pesticidas pueden mojar la ropa de trabajo u oveloles)

Un delantal impermeable también se debe usar cuando se mide, mezcla, o carga pesticidas. El delantal debe cubrir el cuerpo desde el pecho hasta las rodillas.

### **Botas**



Las botas siempre se deben utilizar para la manipulación de plaguicidas. Deben ser sin forro y hechas de material resistente a productos químicos, como el caucho.

Sin embargo, las botas de goma no se deben utilizar para la manipulación de fumigantes. Estas pueden absorber la sustancia química. No se debe usar calzados de cuero o tela (por ejemplo, zapatillas de deporte) Estos absorben pesticidas y no se pueden limpiar adecuadamente. Las botas deben ser al menos de la altura del tobillo y estar escondidas debajo de las piernas del pantalón.



### **Sombreros**

La cabeza puede absorber los pesticidas más rápido que la mayoría de otras partes del cuerpo. Siempre se debe usar un sombrero al manejar pesticidas. El sombrero debe ser de ala ancha, no absorbente (no de tela o cuero), y fácil de limpiar. Las gorras de béisbol y sombreros de paja no protegerán de la exposición a plaguicidas.



### **Gafas y máscaras**

Los ojos pueden absorber rápidamente los pesticidas. Los ojos son fácilmente dañados por la exposición a plaguicidas. La protección de la cara y los ojos es importante cuando se mezclan, cargan o aplican los pesticidas. Se debe usar en todo momento una máscara completa, gafas o una careta para proteger del riesgo de salpicadura, o polvo en la cara o los ojos.



### **Las gafas deberían:**

- Ser ceñidas.
- Tener sólo las salidas de aire indirecto.
- Estar equipada con una goma o una cinta de plástico.
- Estar limpias todo el tiempo.

### **Protección respiratoria**

Los pesticidas que entran en los pulmones se absorben rápidamente en la sangre. Estos también pueden dañar la nariz, la garganta y los pulmones. La protección respiratoria es importante para la salud y seguridad.

Un respirador es una unidad que cubre la boca y la nariz. Con su uso se impide que en los pulmones se alojen gotitas de pulverización de pesticidas, partículas y vapores. Se debe usar un respirador cuando la etiqueta del pesticida lo señale, y cuando hay un riesgo de exposición a niveles perjudiciales de pesticidas en el aire.

### **Los respiradores deben:**

- Ser aprobados \* por MSHA-NIOSH o BHSE.
- Venir con cartuchos para vapores orgánicos.
- Ser colocados correctamente.
- Contener cartuchos insaturados.
- Estar limpios.

### **La protección respiratoria incluye:**

- Las máscaras de polvo.
- Respiradores de cartucho.
- Respiradores desechables.
- Los respiradores purificadores de aire con alimentación.
- Equipos de respiración autónoma.



- Algunas cabinas de tractores.

Las máscaras de polvo, respiradores de cartucho, respiradores de cristal y respiradores con purificadores no suministran oxígeno. Nunca deben usarse en áreas carentes de oxígeno.

\* MSHA - Mine Safety and Health Administration/USA/Administración de Salud y Seguridad en Minas

NIOSH - Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional/USA

BHSE – British Health and Safety Executive/Salud y Seguridad Británica.



### **Máscaras de polvo**

Las máscaras de polvo sólo protegen de las partículas de polvo. Estas no controlan la entrada de los vapores de pesticidas en los pulmones.

### **Respiradores de cartucho**



Los respiradores de cartucho son los respiradores más comunes como equipo de protección. Se pueden utilizar en media cara o mascarillas de rostro completo. Uno o dos cartuchos filtran los pesticidas y vapores del aire que se respiran.

La máscara completa ofrece la protección al mismo tiempo a los ojos y la respiración. Los respiradores de cartucho pueden también proteger de polvo, niebla y humo a través de pre-filtros. Los pesticidas emiten vapores orgánicos, por lo que hay que utilizar cartuchos que protegen contra estos.

Los respiradores de cartucho protegen sólo contra las bajas concentraciones de plaguicidas. Algunos respiradores de cartucho son desechables. Otros aceptan cartuchos de repuesto y filtros.



### **Respiradores de bote**

Los respiradores de bote tienen una máscara facial completa. Estos también contienen más carbón que las media-mascarillas de cartucho. Los respiradores de cristal tienen sus cartuchos más grandes, por lo que son más adecuados para utilizarse si las concentraciones de vapor son superiores (donde los respiradores de cartucho no deben ser utilizados). Se debe utilizar un respirador de bote cuando se protege contra vapores orgánicos.

Los respiradores de bote se utilizan a menudo para proporcionar protección contra los vapores de pesticidas.

### **Colocación de un cartucho o un respirador de bote**

Los respiradores vienen en un variado número de formas y tamaños. Para la protección adecuada, se debe seleccionar uno que se adapte al rostro de forma segura. Se debe tener un sello hermético que sea funcional si el usuario tiene una barba u otro cabello facial. Los pelos evitan el contacto directo entre la cara y el borde de la mascarilla.

Se debe hacer una prueba de ajuste cada vez que se ponga un respirador. Se deben seguir las instrucciones del fabricante, o de uso de las siguientes pruebas:



Colocar la palma de la mano sobre la válvula de exhalación. Exhalar suavemente. Si la pieza de la cara se hincha ligeramente, y no hay fugas de aire entre la cara y máscara facial, se tiene un ajuste apropiado. Si hay una fuga, se debe quitar el respirador y ponerlo de nuevo o volver a ajustar la tensión de las correas elásticas. Hacer esto hasta que no haya fugas. Repetir la prueba de ajuste.

Colocar un pedazo de papel o las palmas de las manos sobre el área abierta de la tapa del cartucho. Respirar suavemente y contener la respiración durante 5 a 10 segundos. Si la pieza de la cara se derrumba poco, se tiene un ajuste apropiado. Si el aire se escapa, se debe quitar el respirador y colocarlo de nuevo o reajustar la correa de tensión elástica. Se debe hacer esto hasta que se paren las fugas. Se debe repetir la prueba de ajuste.



### Respiradores purificadores de aire-con motor

Los respiradores purificadores de aire con motor utilizan una bomba eléctrica para extraer el aire a través de un cartucho de carbón vegetal. El aire purificado se lleva a una mascarilla ajustada al casco de ajuste. Los respiradores purificadores de aire con motor cuestan más que otros tipos de respiradores y no son de uso común.



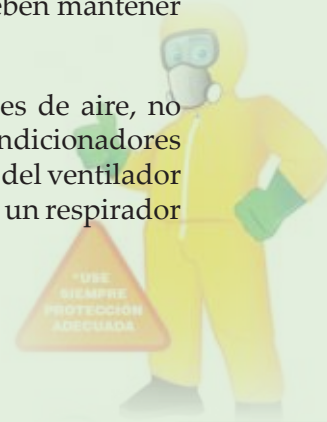
### Equipo de respiración autónoma

El equipo de respiración autónoma posee un suministro de aire que circula a través de un tubo de un tanque situado en la espalda del usuario. Funciona como un depósito de escafandra y la boquilla. Este tipo de equipo se debe usar en la aplicación de fumigantes o en la lucha contra incendios en áreas de almacenamiento de plaguicidas.

### **Cabinas de tractores**

Algunas cabinas de tractores contienen carbón activado y cartuchos para vapores orgánicos. Estos eliminan pesticidas en el aire de la cabina durante las aplicaciones en el campo. Si se aplica un pesticida utilizando un tractor que no tenga cartuchos para ventilar la cabina, se deben mantener la puerta y ventanas abiertas.

Si la cabina del tractor está equipada sólo con filtros de polvo o acondicionadores de aire, no proporciona la protección adecuada contra los pesticidas. Los filtros de polvo y acondicionadores de aire pueden recoger las gotas de aerosol en el aire dentro de la cabina. Si la unidad del ventilador del tractor no está dotada de cartucho para vapores orgánicos, el operador debe usar un respirador equipado con un cartucho adecuado (incluso cuando es una cabina cerrada).





## **Mantenimiento de equipos de protección**

Durante su uso, residuos de plaguicidas se acumulan en todo el EPP. Cualquier equipo de protección debe ser manejado con cuidado para evitar la contaminación durante la extracción y limpieza. Al tomar los guantes, se debe tener cuidado de mantener las manos libres de contaminación.

Se debe limpiar siempre el EPP después de aplicar un pesticida o después de cada día de uso, así como seguir las directrices de mantenimiento del fabricante. La limpieza se debe hacer en el sitio de aplicación, si es posible.

## **Guantes**

Lavar los guantes con jabón fuerte y agua, enjuagarlos y luego quitarlos. Durante esta limpieza del EPP se deben remover los guantes invirtiéndolos de adentro hacia afuera. Se debe comprobar el estado de los guantes con frecuencia y reemplazarlos a menudo. Se deben desechar los guantes que están dañados.

## **Ropa del cuerpo**

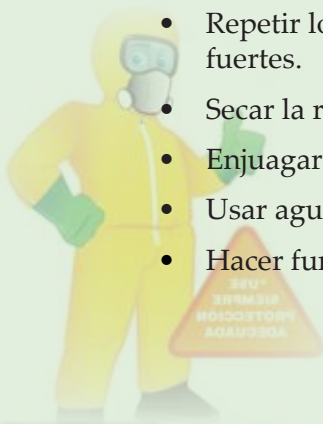
Siempre se debe enjuagar la ropa impermeable antes de retirarla. Colocar la ropa contaminada en bolsas desechables de plástico de basura antes de lavarla. Lavar la ropa contaminada diariamente. Desechar la ropa contaminada con residuos de plaguicidas pesados. Seguir las instrucciones del fabricante para el cuidado y el vertimiento de overoles desechable.

### **Instrucciones generales de lavado:**

- Manipular la ropa contaminada con guantes resistentes a productos químicos.
- Utilizar un aditivo de prelavado en áreas contaminadas.
- Remojar y lavar la ropa contaminada aparte de la ropa normal.
- No sobrecargar la lavadora.

### **Instrucciones específicas de lavado:**

- Antes del lavado, enjuagar la ropa utilizando el ciclo de remojo.
- Llenar la máquina por completo con agua caliente y utilizar el ciclo de lavado normal.
- Usar un detergente de alta resistencia, como lejía o amoníaco de uso doméstico;
- No mezclar estos productos de limpieza.
- Repetir los ciclos de lavado, si es necesario, para eliminar los productos químicos más fuertes.
- Secar la ropa exteriormente, para evitar la contaminación de la secadora.
- Enjuagar la lavadora después de haber lavado la ropa contaminada.
- Usar agua caliente y detergente en el enjuado de la lavadora.
- Hacer funcionar la máquina vacía a través de un ciclo completo.



## Respiradores



Se deben comprobar los respiradores regularmente para detectar daños. Asegurar que todas las válvulas, pre-mecánica, filtros y cartuchos de carbón están correctamente conectados y sellados. Retirar los pre-filtros y cartuchos / botes después de cada día de uso o cuando no están en uso. Chequear sellado de filtros y cartuchos, bolsas de plástico limpias, extenderán su vida. Lavar el respirador facial en agua tibia. Usar un detergente suave y enjuagar muy bien.

Con el tiempo, los cartuchos de respiradores, botes y almohadillas de filtro se descomponen. Estos deben ser reemplazados cuando la respiración se vuelve difícil o se inhala un olor del pesticida. Cambiar mínimamente el filtro al menos una vez al año, al inicio de la temporada. Si hay una alta concentración de pesticidas en el aire, cambiar el cartucho después de varias horas de uso. No sobre-saturar los filtros. Escribir la fecha del primer uso del cartucho. Cambiar las almohadillas de polvo pre-filtro cuando se cambien los cartuchos.

## Almacenamiento de equipo de protección personal (EPP)

Almacenar el EPP en el área de almacenamiento de pesticidas o con ropa de calle. Tender los equipos de protección cerca de donde se almacenan los plaguicidas, en un área de almacenamiento fresco y seco. Esto extiende la vida de los equipos de protección y permite el acceso rápido en caso de una emergencia. Mantener la ropa a prueba de agua (por ejemplo, guantes, botas y sombreros) lejos de la luz solar para prolongar su vida útil. Mantener los cartuchos de carbón y botes en envases herméticos limpios o bolsas de plástico selladas.

### **En la opinión**

Al manejar pesticidas, siempre existe el riesgo de exposición. El grado de riesgo depende de la toxicidad del producto y la cantidad de exposición al mismo. Mediante el uso de equipo de protección personal adecuado, la exposición puede ser reducida.

El tipo de equipo de protección necesario para una aplicación de pesticidas tiene que encajar con el producto. Esto dependerá de la formulación del pesticida, su toxicidad, y lo fácil que sea absorbido por el cuerpo.

Puede ser necesario usar distintos tipos de equipo de protección al aplicar diferentes tipos de pesticidas. Para garantizar su funcionamiento eficaz, los equipos de protección personal se deben mantener limpios y almacenarlos adecuadamente.

## **SECCIÓN B: Transporte, manejo y aplicación de plaguicidas con seguridad**

La seguridad es fundamental para todas las acciones que involucran pesticidas. Siempre se debe mantener la seguridad humana y la seguridad del medio ambiente al momento de:

- Elección.
- Compra.
- Almacenamiento.
- Movimiento o transporte.
- Mezcla y carga.
- Aplicación.
- Limpieza, o eliminación de los plaguicidas.

Los plaguicidas pueden envenenar a las personas, mascotas y ganado. Los pesticidas también pueden dañar el medio ambiente. El uso seguro de estos productos reducirá el riesgo para el aplicador, para otras personas, animales domésticos y silvestres, y el medio ambiente.

Hay que recordar que los pesticidas representan un riesgo cada vez que se manejen o se muevan. Se han desarrollado directrices para el transporte, manipulación, y aplicación de plaguicidas.

### **Objetivos de aprendizaje**

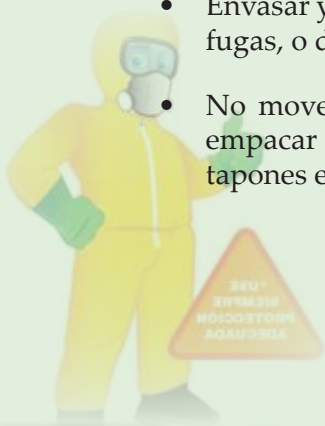
Completar esta sección ayudará a:

- Transportar pesticidas con seguridad.
- Manejar y aplicar pesticidas de manera segura.
- Limpiar los recipientes con seguridad después de una aplicación de pesticidas.

### **Directrices generales para transporte seguro**

Cuando se transportan pesticidas, las siguientes directrices pueden ayudar a reducir el riesgo de contaminación personal o ambiental:

- Transportar únicamente los envases de plaguicidas que tengan etiquetas claras y legibles.
- Envasar y empacar de forma segura y en posición vertical para reducir el riesgo de trastornos, fugas, o derrames.
- No mover bolsas rotas, cajas o contenedores con fugas. Si se rompen las bolsas, volver a empacar los contenidos o disponer del plaguicida según directrices. Asegurar que las tapas y tapones estén bien cerradas.



- Prevenir la contaminación mediante el transporte de pesticidas separados de los alimentos, piensos, productos fertilizantes, ropa, y muebles para el hogar. Si se tienen que mover los pesticidas en un vehículo, ponerlos en el baúl o maletero. Si el producto va colocado en una área de un camión o camioneta en movimiento, no permitir que cualquier persona (incluyendo mascotas) se transporte en la misma zona del vehículo (por ejemplo, la parte posterior del camión). Humos o derrames nocivos en el vehículo pueden contaminar o causar envenenamiento.

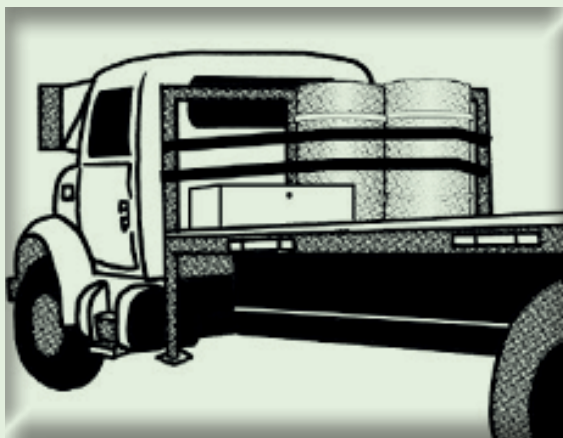


Figura 5-1: Al transportar los envases grandes de plaguicidas, hay que verificar que estén debidamente asegurados al vehículo de transporte.

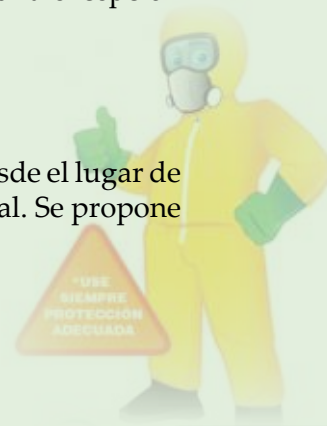
- No se debe transportar plaguicidas en un camión de madera. La madera absorberá el producto derramado y puede contaminar las cargas futuras. Colocar los envases de plaguicidas en una caja de metal o de plástico, o en una lona impermeable.
- Proteger los envases de papel y cartón de la lluvia, la nieve o la alta humedad. Mantener los envases de plástico lejos de la luz solar directa.
- Nunca dejar los pesticidas en un vehículo sin supervisión. Mantener el producto cerrado y lejos de la zona de pasajeros.
- Siempre llevar una pala, material absorbente, y el equipo de seguridad, para los casos de derrames de pesticidas.

### El transporte de mercancías peligrosas:

El Estado reglamenta el movimiento de un producto peligroso, incluyendo los pesticidas. Las leyes y sus reglamentos de aplicación estipulan las sanciones a las que una persona puede estar sujeta cuando se violan dichas disposiciones. En los siguientes casos, se pudiera aplicar una excepción a la ley.

#### 1. Exención para uso personal

El Reglamento 322-88 de la Ley 311-68, no contiene regulación sobre el transporte desde el lugar de expedio hasta la finca, ni tampoco cantidades, sean estas de uso personal o comercial. Se propone aplicar la siguiente normativa:





El pesticida deber estar contenido en su empaque original y deberá ser menor o igual a 30 kg, en ese caso, se podra transportar sin inconvenientes. Además, el pesticida debe ser sólo para uso personal, y debe estar disponibles para la compra por parte del público en general en un punto de venta autorizado. Esta exención permitiría el transporte de un plaguicida entre:

- Un punto de venta y la residencia del comprador.
- Un punto de venta y el lugar de uso del comprador.
- La residencia del comprador y un lugar de uso.
- Dos residencias.

## **2. Exención de 500 kg**

El reglamento de la ley no se aplica a un pesticida debidamente etiquetado y empaquetado si:

- La cantidad total que es transportada es menor o igual a 500 kg; todo el transporte se produce en tierra, y los contenedores individuales son menores o iguales a 30 kg.

## **3. Exención agrícola de 1500 kg.**

El reglamento de la ley no se aplica a los pesticidas en una cantidad menor o igual a 1,500 kg, transportados en un vehículo agrícola si:

- Los pesticidas se transportan únicamente en la tierra a una distancia inferior o igual a 100 kilómetros.
- Los pesticidas están siendo, o han sido, utilizados para fines agrícolas.
- Los pesticidas no incluyen explosivos o gases tóxicos (bromuro de metilo).



Figura 5-2: Nunca se deben llevar los envases de plaguicidas en el compartimento del pasajero de un vehículo. Se deben proteger los envases de plaguicidas de robos o derrames accidentales por transportarlos en un compartimento de carga cerrado.

#### **4. Exención agrícola de 3,000 kg.**

El reglamento de la ley no se aplica a los pesticidas en una cantidad menor o igual a 3,000 kg. transportada en una carretera si:

- Los pesticidas se transportan únicamente en la tierra entre un punto de venta y la residencia del comprador o el lugar de uso, para una distancia menor o igual a 100 km.
- Los pesticidas están siendo, o han sido, utilizados para fines agrícolas.
- Los pesticidas están en un contenedor que está diseñado, construido, lleno, cerrado, asegurado, y se mantiene de tal manera que, en condiciones normales de transporte, incluidas la manipulación, no habrá liberación accidental de los pesticidas que podrían poner en peligro la seguridad pública.
- Los pesticidas no incluyen explosivos o gases tóxicos (metil-bromuro)

#### **5. Exención de 6,000 L**

Mercancías peligrosas con marcadores de seguridad no son necesarias si:

- Los pesticidas se transportan únicamente en la tierra a una distancia de menos de 100 km.
- Los pesticidas están en un recipiente con un volumen de menos de o igual a 6,000 L.
- El contenedor se utiliza para preparar plaguicidas, para la aplicación o para aplicar pesticidas.

### **En la opinión**

La Ley 311-68 o ley del SENASIA (pendiente de aprobación) se ocupa del transporte de productos peligrosos, lo que incluye muchos pesticidas. Siguiendo el mandato de la ley y su reglamento, se puede reducir el riesgo de exposición humana o contaminación ambiental. El transporte de los plaguicidas desde el punto de venta al punto de las mezclas en el campo por los agricultores, está exento de las regulaciones provistas por la ley vigente (311-68).

### **Manejo y aplicación de plaguicidas de forma segura**

El riesgo de exposición a los pesticidas es mayor durante la mezcla y carga del producto. (ver Capítulo 4: Salud humana, para más detalles sobre el riesgo para la salud del manejo de pesticidas).

Este riesgo se puede reducir en gran medida mediante la precaución en el uso. Las personas que manipulan pesticidas deben usar equipos de protección personal (EPP) y seguir las reglas y medidas de seguridad adecuadas. La etiqueta, el panfleto y la hoja de seguridad de los productos explica cómo manejar y utilizar los pesticidas de manera segura. Las etiquetas están provistas de símbolos de precaución, advertencias y la información toxicológica.



## Antes de la mezcla y carga:

Antes de la mezcla y carga de pesticidas, se debe usar la siguiente ropa protectora y equipo de seguridad:

- Monos o camisas de mangas largas y pantalones largos, dependiendo de las recomendaciones del fabricante.
- Protección de la cabeza.
- Guantes y botas resistentes a productos químicos.
- Pantalla facial o gafa.
- Delantal impermeable.

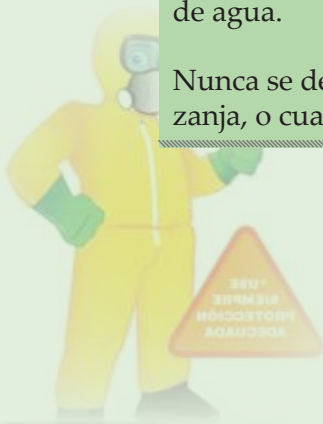
Protección adicional (por ejemplo, un respirador) puede ser necesaria para la manipulación de algunos pesticidas. Si se tienen dudas, se debe consultar la etiqueta del producto.

Cuando se manipula un producto, se deben practicar las buenas medidas de seguridad para ayudar a minimizar los accidentes por pesticidas. Antes de mezclar o cargar un pesticida se debe:

- Leer la etiqueta para asegurarse de que el plaguicida está registrado para el uso previsto. Revisar las precauciones de seguridad e información de primeros auxilios. Confirmar instrucciones de mezcla, dosis de aplicación y límites para su uso.
- Calcular la cantidad de pesticida que se necesita para cada tanque.
- Preparar sólo la cantidad de mezcla de pulverización necesaria para el trabajo.
- Asegurar que la limpieza y equipo de primeros auxilios está cerca y de fácil acceso.
- Usar la ropa y equipo de protección recomendada.
- Elegir un sitio de mezcla y carga que minimice el riesgo de exposición y cualquier riesgo de contaminar el medio ambiente.

Es mejor mezclar y cargar al aire libre. Estar situado lejos de la cubierta. Realizar buena preparación del terreno en el área de carga o mezcla. Evitar derrames al mezclar, ya que esto puede afectar la fuente de agua que suple el ganado y los animales domésticos. El área debe estar bien iluminada, bien ventilada, y cerca del sitio de aplicación. Se debe tener a mano el análisis del agua a usarse y el kit de limpiar un derrame para evitar que éste llegue a una fuente de agua.

Nunca se debe mezclar o cargar pesticidas cerca de un pozo de agua potable, estanque, arroyo, zanja, o cualquier otra fuente de agua.



## Mezcla y carga

Las directrices para la mezcla segura de plaguicidas incluyen:

- Medir y mezclar los plaguicidas en un banco fuerte nivelado o en una mesa. Cubrir la mesa con plástico resistente o con de un material que no absorba pesticidas. No utilizar este banco o la mesa para cualquier otro propósito.
- No mezclar los pesticidas en condiciones ambientales adversas o desfavorables. Esto aumentará el riesgo de exposición.
- Cuando se vierte el producto, mantener el envase del pesticida a la vista.
- Utilizar herramientas adecuadas para abrir los envases de plaguicidas. Abrir las bolsas con un cuchillo fuerte. Limpiar el cuchillo bien después de cada uso.
- Usar escalas, tazas de medir, y cubos de pre-mezcla para medir el producto. Utilizar estos dispositivos sólo con pesticidas. Guardarlos en un área cerrada con llave.
- Mantener una pala, material absorbente, y el equipo de seguridad cerca para usarse en caso de un derrame de producto. Si hay una salpicadura o derrame, detener y limpiar al mismo tiempo para evitar que llegue a una fuente de agua.

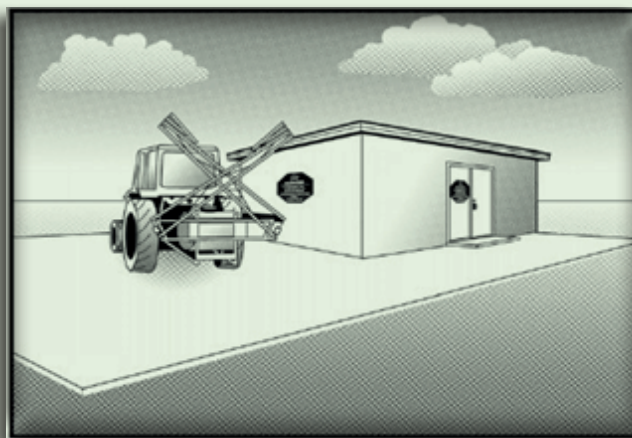


Figura 5-3: Una buena zona de carga y mezclado de pesticidas debe estar al aire libre, en un sitio nivelado, cerca de la zona de almacenamiento de pesticidas, y lejos de pozos de agua potable y aguas superficiales.

## Preparar una mezcla de tanque

Cuando se realiza la mezcla de una solución de plaguicida en un tanque de pulverización, se deben seguir estos pasos en el siguiente orden:

- 1) Llenar el depósito hasta la mitad con agua limpia.







Figura 5-4: Se deben revisar las etiquetas de pesticidas para asegurar que la mezcla en el tanque de dos o más productos está correcta.

2) Encender el agitador del tanque (si lo hay) o mover con un palo o tubo plástico el tanque de mezcla o pulverización. Agregar lentamente el plaguicida al tanque. Mantener el recipiente a la vista. Pararse en el suelo o en una plataforma sólida a nivel, para cargar con pesticidas el tanque de la pulverizadora.

3) Enjuagar y lavar tres veces los envases vacíos de plaguicidas. Añadir el agua del enjuague (aclarado) al tanque de pulverización. Lavar el equipo de medición utilizado, y añadir esta agua de enjuague al tanque de pulverización.

4) Llenar el depósito de agua, hasta el nivel deseado, sin llenarlo demasiado. Nunca dejar un tanque desatendido durante el llenado.

5) Lavar los guantes y las manos antes de salir del sitio de tratamiento.

Para evitar contaminación, siempre llenar los pulverizadores lejos de cuerpos de agua abiertos.

Cuando se esté adicionando agua a un tanque de aplicación de pesticidas, mantener la manguera de llenado por encima de la línea de agua del tanque.

Utilizar un dispositivo de anti-retorno cuando sea posible. Mantener la limpieza en la mezcla, la carga, el equipo de aplicación y el sitio de aplicación durante el trabajo. Esto reduce el riesgo de la exposición de un segundo sitio.

Recoger todo el equipo y utensilios usado cuando se termine, y limpiarlo correctamente.

### **Otras formas de reducir el riesgo de exposición**

El riesgo de exposición durante la mezcla de plaguicidas y la carga puede ser más improbable utilizando sistemas de carga cerrados o soluciones de pre-mezcla o envases solubles.

**Lechadas pre-mezcladas:** involucra diluir solución de pesticidas concentrados antes de la carga. Esto limita el contacto con partículas en el aire de humectables o polvos solubles. Para preparar la suspensión de pre-mezcla, se debe mezclar una pequeña cantidad de pesticida y agua en un recipiente separado. Añadir con cuidado esta suspensión al tanque del pulverizador. Enjuagar tres veces el recipiente de mezcla y añadir el agua de enjuague al tanque. A continuación, agregar suficiente agua al tanque para diluir el polvo hasta conseguir la concentración deseada.

**Envase soluble:** elimina el problema de la eliminación de envases de plaguicidas vacíos. También existen los paquetitos de productos pre-medidos con envolturas solubles que solo hay que depositarlos en el tanque pulverizador. Estos paquetes se disuelven en el agua.

Los paquetes solubles se utilizan a menudo para sostener el polvo capaz de fluir y humectables de formulaciones secas. Los aplicadores deben seguir las instrucciones de la etiqueta y tener cuidado de usar el producto de forma segura y adecuada.

Estos sistemas cerrados de carga eliminan el uso del plaguicida desde el recipiente y el enjuague del recipiente. El contenido químico en la solución de enjuague se transfiere al tanque del pulverizador a la velocidad correcta. Estos sistemas reducen enormemente el riesgo de exposición del aplicador al utilizar plaguicidas muy tóxicos.

## Aplicación segura de plaguicidas

**Para reducir el riesgo de exposición al aplicar un pesticida se debe:**

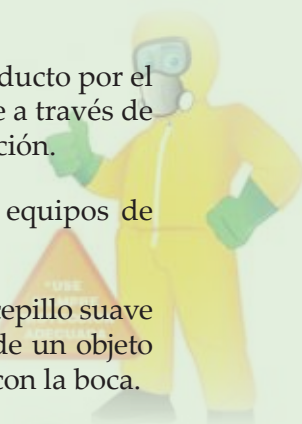
- Llevar un suministro de agua limpia al sitio de aplicación. Un tanque de agua limpia se puede conectar a los equipos de aplicación. Este proporciona agua para limpiar los elementos (por ejemplo, guantes y boquillas) y para limpiar pequeños derrames.
- Eliminar elementos como alimento para animales, contenedores de agua, juguetes, o utensilios de comida. Estos pueden estar contaminados por pérdida o deriva del producto.
- Ganadería y animales domésticos deben mantenerse retirados de la zona de aplicación para protegerlos de la exposición.

### **Sugerir a los espectadores abandonar la zona de aplicación.**

Se debe evitar trabajar solo al manipular plaguicidas en condiciones peligrosas.

Si hay que trabajar solo, hay que asegurarse de que alguien esté enterado de:

- ¿Qué productos se están utilizando?
- Fecha de la aplicación.
- Hora de inicio y término de la aplicación.
- Aplicar los pesticidas al aire libre, en un buen tiempo. Asegurar que el equipo está calibrado para el tipo de aplicación. Utilizar y mantener la configuración (por ejemplo, velocidad de desplazamiento y presión) elegida durante la calibración.
- Mantener el equipo de aplicación en buen estado de funcionamiento. Limpiar adecuadamente, especialmente antes de cambiar a otro pesticida.
- Planear una ruta de aplicación para evitar pérdidas por derivas o arrastres de producto por el viento. Estar alejado de las zonas recién tratadas. Detener la aplicación al moverse a través de una zona que no requiere tratamiento. Al girar, apagar las boquillas de pulverización.
- Si el equipo de aplicación se rompe, detener y reparar de inmediato. Reparar equipos de seguridad rotos y desgastados.
- Siempre usar guantes y gafas cuando se cambian o limpian inyectores. Utilizar un cepillo suave y agua limpia (o aire comprimido) para limpiar una boquilla bloqueada. El uso de un objeto afilado para quitar el bloqueo puede dañar la boquilla. Nunca soplar una boquilla con la boca.



## Seguridad en el campo

El Intervalo de pre Cosecha (IDC) (intervalo día a la cosecha), también llamado “**tiempo de carencia**”, es el tiempo que transcurre entre la aplicación de plaguicidas y la fecha de cosecha. El IDC para un plaguicida es medido en días.

Por ejemplo, un insecticida puede tener un IDC de siete días. Esto significa que no se puede cosechar el cultivo hasta al menos siete días después de su aplicación. Si el cultivo se cosecha antes de haber pasado siete días, los residuos en el cultivo pueden exceder el Nivel Máximo de Residuos (NMR, o también en inglés MRL) para ese cultivo.

Las personas pueden estar expuestas a los plaguicidas y envenenarse cuando entran en una zona tratada poco después de una aplicación del producto. El tiempo entre la aplicación y el tiempo seguro para volver a una área tratada se conoce como el Intervalo de Reingreso (IRI) o tiempo de reentrada. El aplicador de pesticida debe garantizar que cualquier persona que pudiera entrar en una zona tratada esté consciente del tiempo de reingreso.

Si se tiene que entrar en una zona tratada antes de que haya transcurrido el intervalo de reingreso, se debe usar el equipo de protección y ropa adecuada. No se debe permanecer en la zona durante más tiempo del necesario.

El IRI siempre se imprime en las etiquetas de los plaguicidas. Se puede reducir el riesgo de exposición al quedarse fuera de la zona tratada hasta que se seque la aspersión o pulverizado del producto. Se deben seguir las directrices de reingreso del MSDS para el pesticida que se está utilizando.

## Descartando mezcla de pesticidas viejos y sin uso

**Para evitar mezcla de aspersión sobrante:**

- Tomar las medidas exactas del producto para la zona a tratar.
- Realizar cálculos con las dosis de aplicación de la etiqueta.
- Calibrar los equipos de aplicación.

Si un exceso de mezcla queda después de un tratamiento, utilizarlo de acuerdo a la etiqueta. Si no se dan recomendaciones, comunicarse con la administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas para pedir consejo. Nunca volver a rociar un área tratada con la mezcla de rociado sin diluir. Esto duplicará la dosis de aplicación recomendada.

Se debe planificar con cuidado la compra de plaguicidas para evitar que se quede con demasiado producto concentrado. Se recomienda utilizar productos almacenados antes de comprar nuevos productos. Sin embargo, hay que cerciorarse que es seguro aplicarlos y que no hayan perdido su eficacia. En caso de duda, ponerse en contacto con el proveedor local de pesticidas o el fabricante del producto para obtener más información. Desechar los pesticidas concentrados de acuerdo a la etiqueta, observar que no hayan sobrepasado la fecha de vencimiento o los requisitos reglamentarios. Los contenedores sin abrir a menudo pueden ser devueltos a su proveedor de acuerdo a las condiciones de venta.

Se debe comprar sólo la cantidad de pesticida que se necesita para una temporada. El siguiente cálculo puede ayudar a estimar la cantidad de pesticida que se necesita.

1. La cantidad total de plaguicidas necesaria = dosis de pesticida X área de tratamiento X el número de tratamientos por año.
2. El número de empaque a comprar = cantidad total necesaria, dividida por el contenido de un recipiente, o la presentación seleccionada.

### En la opinión

Las personas que manejan o aplican pesticidas pueden estar expuestas al producto por derrames, salpicaduras y partículas o arrastre del vapor. La mezcla y carga de productos a menudo implican concentrados, los que presentan el mayor riesgo de exposición.

Las personas también pueden estar expuestas a los pesticidas al manejar equipos de protección personal, utensilios de mezcla, o equipo de aplicación contaminados. La planificación cuidadosa y la atención a la seguridad pueden reducir el riesgo de envenenamiento humano cuando:

- Se mezclan y cargan pesticidas.
- Se aplica el producto.
- Se limpian equipos de protección o aplicación de productos.
- Se descarta el exceso de plaguicidas o envases vacíos.

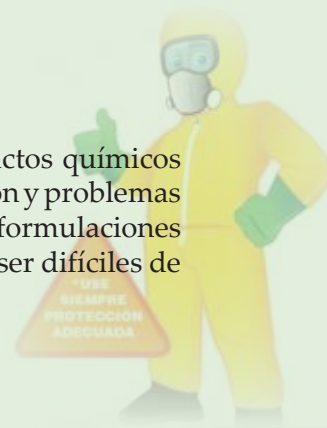
### Limpieza después de la aplicación

El cuidado adecuado de los equipos, el almacenamiento de productos y el área de aplicación de pesticidas, pueden reducir el riesgo de exposición humana. Equipos mal mantenidos pueden provocar:

- Accidentes.
- Derrames de productos.
- Riesgos para la seguridad personal.
- Contaminación ambiental.
- Pérdida de dinero por tiempo de inactividad.
- Altos costos de mano de obra para las piezas de recambio y reparaciones.

### Manejo de equipos de aplicación después de su uso

Cuando las mezclas de plaguicidas se dejan en el equipo de aplicación, los productos químicos pueden penetrar mangueras, juntas y piezas de plástico. Esto puede causar la corrosión y problemas mecánicos. Esto sucede más a menudo cuando las suspensiones se asientan o las formulaciones granulares absorben la humedad y se endurecen en grumos. Estos grumos pueden ser difíciles de romper. Los pesticidas dejados en el equipo también pueden perder su eficacia.





## **El equipo de aplicación debe ser vaciado y limpiado:**

- Después de cada día de uso.
- Al cambiar los pesticidas.
- Antes de almacenamiento fuera de temporada.

Para limpiar pulverizadores u otros equipos, se debe llenar el tanque con agua limpia para diluir el residuo de pulverización. Pasar este flujo de agua a través del pulverizador.

Se debe utilizar siempre el equipo de protección personal apropiado para limpiar los equipos de aplicación de plaguicidas. Equipos especiales de protección a menudo incluye un sombrero, gafas, camisas de manga larga, guantes resistentes a químicos y botas. El delantal impermeable proporcionará protección adicional.

Los detalles sobre el cuidado de los equipos de aplicación están cubiertos en el Capítulo 8: Tecnología de aplicación.

## **Limpeza y descarte de envases vacíos de plaguicidas.**

Un envase vacío de pesticida puede contener suficiente pesticida para representar un riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

Se deben enjuagar mínimo tres veces, y lavarlos en cuanto se vacíen. Los residuos de plaguicidas son difíciles de remover una vez que se han instalados o endurecidos.

Una correcta eliminación de contenedores de pesticidas es importante porque:

Contenedores mal enjuagados no pueden ser reciclados.

Envases contaminados con residuos de plaguicidas pueden causar daños a personas. Los niños pueden jugar con estos contenedores y ser puestos en riesgo de envenenamiento.

Contenedores con residuos de contaminación pueden suponer un riesgo para el medio ambiente, particularmente para las fuentes de agua. Por ejemplo, el residuo de un recipiente puede moverse en una corriente y matar a los peces y otras formas de vida acuática.

La mala disposición de contenedores es poco profesional y crea una mala imagen.

Pesticidas y dinero son desperdiciados cuando los contenedores no son debidamente vaciados, debido a que un tres por ciento de los plaguicidas concentrados puede permanecer en un recipiente que no ha sido enjuagado.



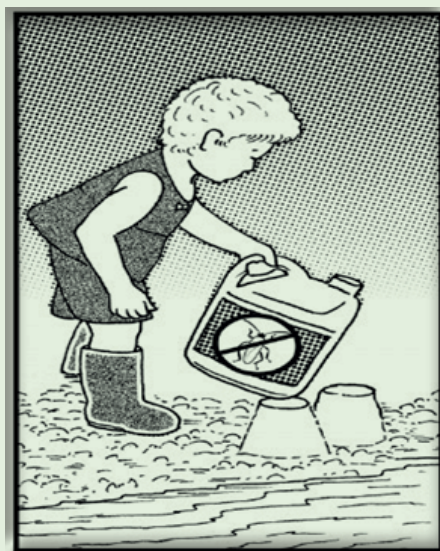


Figura 5-5: Las tiendas de pesticida se deben deshacerse de sus contenedores en un lugar seguro y certificado.



Figura 5-6: Los residuos de envases de plaguicidas desechados pueden contaminar el suelo y los recursos hídricos, los peces y dañar la vida silvestre.

Para deshacerse de los envases vacíos de plaguicidas:

- 1.- Vaciar el contenido del recipiente en el tanque del pulverizador hasta que deje de gotear. Si son fundas, se deben tirar en la sesta, en el tanque o tolva.
- 2.- Limpiar los recipientes de plástico o vidrio y enjuagarlo tres veces (o enjuague a presión). Enjuagar las bolsas suavemente una vez (solo lavado) si es posible.

Después de limpiar el contenedor, se debe prevenir que no sea utilizado para otros fines. Romperlo o perforarlo si es de plástico, metal, o recipientes de papel. Romper el contenedor de cristal en una bolsa de plástico.

Desechar el envase y la tapa de acuerdo a instrucciones de la etiqueta o la ley. Si no se puede disponer de los contenedores de inmediato, retornar a una zona de almacenamiento cerrada hasta esperar la disposición.

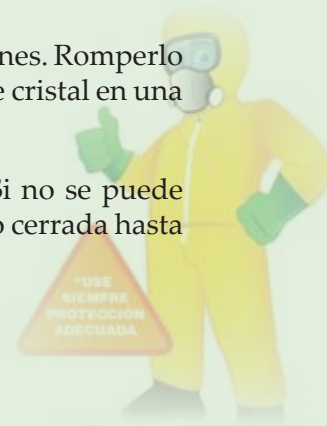




Figura 5-7: Triple enjuague de contenedores de pesticidas de vidrio o plásticos.

Para el triple enjuague de los envases de plaguicidas, se deben seguir los siguientes pasos:

1) Llenar el recipiente vacío por lo menos en un 10 por ciento con agua.

La cantidad de agua de enjuague requerida puede variar. La etiqueta puede indicarle la cantidad de agua a utilizar.

2) Agitar o rodar el recipiente de manera que las superficies interiores estén bien enjuagadas.

3) Verter el agua de enjuague en el tanque de pulverización.

4) Repetir esto dos veces más.

Para el enjuague a presión de envases de plaguicidas, se deben seguir estos pasos:

1. Enjuagar a presión durante 60 segundos.

2. Verter el agua de enjuague en el tanque de pulverización.

### En la opinión

La seguridad debe ser en lo primero que se piense cuando se manipule o mueva pesticidas. El riesgo de exposición a plaguicidas es mayor cuando se manipula un producto concentrado.

También existen riesgos al mover los tanques o aerosol durante las mezclas. Estas mezclas plantean el mayor riesgo cuando están siendo transportadas en la vía pública.

La Ley 311-68 o del SENASIA (pendiente de aprobación) cubre el uso seguro de plaguicidas. Hay que tener conciencia de cumplir con esta ley.

Se debe utilizar equipo de protección personal para protegerse durante el uso y manejo de pesticidas.

Mantener los equipos de protección limpios y en buen estado reducirá el riesgo de exposición.

Se deben seguir las directrices que figuran en este capítulo para la mezcla segura del producto, la limpieza del equipo de aplicación, y la limpieza y eliminación de envases vacíos.

## **SECCION C: Almacenamiento de plaguicidas**

Plaguicidas almacenados inadecuadamente pueden envenenar a las personas (especialmente niños), mascotas y ganado. También pueden dañar el medio ambiente.

### **Objetivos de aprendizaje**

Completar esta sección ayudará a:

- Identificar las características de una buena zona de almacenamiento de plaguicidas.
- Almacenar los pesticidas de forma segura.

### **Características de una buena área de almacenamiento**

El almacenamiento adecuado de pesticidas puede reducir el riesgo de accidentes de intoxicación o daños al medio ambiente. Un buen almacenamiento puede extender la vida útil de los plaguicidas. También puede prevenir la contaminación cruzada de productos.

Sólo un sitio aprobado debe ser usado para almacenar pesticidas. Un buen lugar de almacenamiento debe tener las siguientes características:

Ubicado en un área que se pueda llegar en vehículo todo el año por una emergencia, y alejada de:

- Áreas de trabajo y parques de diversión y entretenimiento.
- Pastos de ganado, graneros, áreas de alimentación y área de riego.
- Instalaciones y áreas de almacenamiento de maquinarias.
- Canales, zanjas u otras fuentes de agua.
- Suelos altamente porosos.
- Áreas donde puedan ocurrir inundaciones.





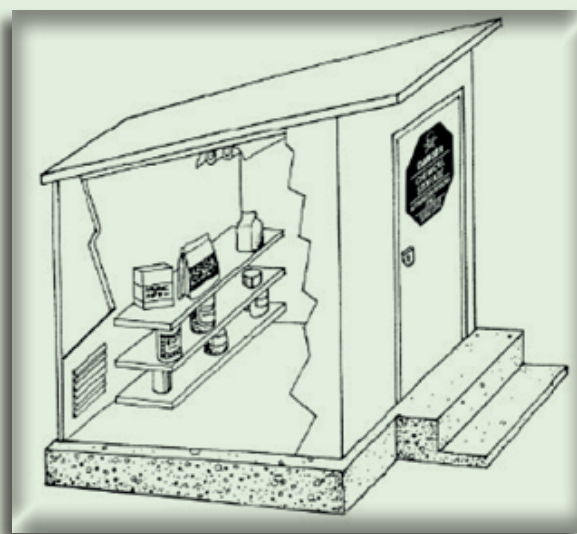


Figura 5-8: Un área de almacenamiento de plaguicidas apropiada, incorpora muchas características de seguridad.

Un área de almacenamiento apropiada de plaguicidas tendrá:

- Un suelo de hormigón u otro material que tenga una superficie suave. (Esto hará que sea más fácil de limpiar y también ayudará a evitar que el producto penetre en el suelo).
- Un bordillo de concreto a su alrededor diseñado para mantener 1½ veces el volumen de producto almacenado.
- Un piso, sin desagües u otras aberturas.
- Una buena ventilación en todas las condiciones climáticas.

La instalación debe ser un edificio independiente, diseñado y utilizado exclusivamente para el almacenamiento de pesticidas.

Si se va a cambiar o construir un nuevo edificio de almacenamiento de pesticidas, se debe seguir este Código de Construcción. De de ser requerido, comprobar el código municipal para otros requisitos estructurales o de colocación.

Una persona debe ser responsable de la zona de almacenamiento de plaguicidas. Esta persona deberá:

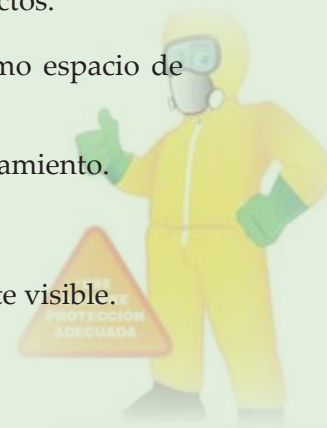
- Colocar un letrero de advertencia en cada entrada para indicar la presencia y almacenamiento de productos químicos.
- Asegurar que los estantes no se queman con facilidad y que son fáciles de limpiar.
- Equipar el área de almacenamiento con el número apropiado y tipo (s) de extintores de fuego.
- Asegurar que sólo los pesticidas y equipos relacionados se colocan en el área de almacenamiento.

- Asegurar que el material necesario para contener derrames de pesticidas se mantiene en el sitio. (Aserrín de madera, carbón activado, cisco de carbón, arena, etc.)
- Comprobar regularmente que cada contenedor no presente fugas. Si se produce una fuga, toda el área afectada debe ser descontaminada adecuadamente.
- Mantener una lista actualizada de todos los pesticidas almacenados. La lista debe incluir su nombre comercial y número de registro. Debería también incluir el valor máximo de los plaguicidas que podrían estar a la mano en cualquier momento. Se debe mantener una segunda copia de la lista en un lugar alejado del área de almacenamiento de plaguicidas.
- Asegurar que el área de almacenamiento esté cerrada y bajo llave con candado fuera del alcance de niños y personal no autorizado.

### Almacenamiento de plaguicidas de forma segura

Lo siguiente puede ayudar a asegurar el almacenamiento seguro de los plaguicidas. Esto se aplica tanto a instalaciones permanentes como temporales de almacenamiento.

- Nunca almacenar los pesticidas con, o cerca de la ganadería, la alimentación humana, pienso de animal o mascota, semillas, insumos veterinarios, pozos, suministro de agua, o en una casa de habitación (por ejemplo, garaje o el sótano).
- Siempre se debe leer y seguir las instrucciones de almacenamiento que figuran en las etiquetas del producto, el panfleto y la ficha de datos de seguridad del material (MSDS). Mantener una copia actualizada de la MSDS a la mano para cada producto almacenado. Dar las MSDS cuando se soliciten respuesta de emergencia médica al personal que lo solicite.
- Almacenar los pesticidas en sus envases originales, etiquetados y bien cerrados. Asegurar que las etiquetas estén intactas. Nunca guardar pesticidas en envases para guardar comida, bebida o medicina.
- Mantener los envases de plaguicidas en posición vertical y en el suelo.
- Comprobar con regularidad que no haya fugas, roturas, óxido o tapas sueltas.
- Colocar los plaguicidas en el almacén de una manera que elimine la contaminación cruzada. El almacén de herbicidas debe estar lejos del de insecticidas y fungicidas.
- Asegurar la iluminación adecuada en el área de almacenamiento. Esto hará que los plaguicidas sean más fácilmente reconocidos. También ayudará a evitar pérdidas de productos.
- Mantener la ropa protectora adecuada y el equipo cerca, pero no en el mismo espacio de almacenamiento.
- Hacer cumplir las reglas de no fumar en los alrededores de la zona de almacenamiento.
- Colocar letreros propios de esta reglamentación.
- Publicar una lista de números de contactos de emergencia, donde sea fácilmente visible.
- Asegurarse de que sólo el personal autorizado tenga acceso a los pesticidas.



- Mantener el edificio de almacenamiento cerrado bajo llave con candado.

### En la opinión

Una adecuada instalación para el almacenamiento, ayudará a reducir la exposición a los pesticidas. El almacenamiento responsable de productos puede reducir el riesgo de envenenamiento humano. También puede reducir el riesgo de daños al medio ambiente. Las instalaciones de almacenamiento de pesticidas, deben proteger a humanos, animales domésticos, de granja, y el entorno.

Una instalación de almacenamiento en buen estado puede reducir la posibilidad de un incendio o derrame de producto. Los buenos registros y la información de contacto de emergencia serán también de ayuda para responder en caso de emergencia.

### Estudio de caso: uso seguro de plaguicidas

Sara es una joven estudiante de secundaria. Ella está emocionada por su proyecto de clase de seguridad en el trabajo. En la primera parte del proyecto, Sara debe elegir un trabajo que implica hacer frente a los riesgos laborales. Entonces, ella tendrá que investigar los riesgos involucrados con el trabajo. Por último, ella tendrá que esbozar los lineamientos de seguridad diseñados para reducir estos riesgos.

Sara ha crecido en una finca. Debido a esto, ella decide investigar la seguridad en el lugar de trabajo para los aplicadores de plaguicidas. El padre de Sara, Bill, ha trabajado con los pesticidas en su finca durante más de 40 años. Ella le pide información. Bill le dice a Sara que cualquiera que maneje o que aplique un plaguicida debe siempre saber los riesgos involucrados y seguir las buenas prácticas de seguridad.

Bill explica que los pesticidas se desarrollan y venden para controlar las plagas. Sin embargo, estos productos también pueden dañar a las plantas y los animales que no son los objetivos de la aplicación. Esto incluye a las personas. Bill subraya que es importante proteger a los organismos no objetivos en la aplicación de un pesticida. Esto es clave para usar responsablemente un pesticida.

Bill añade: “La seguridad empieza mucho antes de manejar, medir, o mezclar el pesticida”. Bill le dice a Sara que se comienza por leer la etiqueta del producto y la hoja de seguridad (MSDS) para cada producto. Él busca la información sobre “Precauciones y Advertencias de uso”, equipos de protección personal (EPP) que se debe utilizar. La sección “Precauciones y Advertencias de uso” en la etiqueta ayuda a decidir qué equipo se debe utilizar cuando se trabaja con un pesticida. Bill destaca a Sara que el EPP tiene que usarse cuando se manipula un pesticida.

#### Un equipo de protección personal mínimo incluye:

- Sombrero repelente o resistente al agua.
- Camisa de manga larga y pantalones o monos largos.
- Guantes resistentes a productos químicos.
- Botas de goma.
- Gafas o pantalla de protección para los ojos.

## Equipos adicionales que podrían ser necesarios cuando se trabaja con algunos productos y aplicaciones.

Un derrame o salpicadura de pesticidas puede suceder cuando se está transportando, manipulando, cargando o mezclando un producto. La exposición al producto concentrado puede causar más daño que si se está en contacto con un caldo de pulverización. Los equipos de protección adicionales requeridos para trabajar con seguridad con un producto químico concentrado son los siguientes:

- Un delantal repelente al agua o capa de lluvia.
- Gafas de protección.
- Una máscara o careta.
- Un respirador.

Bill explica que usar este equipo adicional puede ser una buena idea, incluso si no es exigido en la etiqueta del producto.

Él le dice a Sara que la protección necesaria durante la aplicación del pesticida variará. El tipo de protección dependerá de si el producto químico que se aplica es un líquido, polvo, gránulos o gas. El equipo de aplicación utilizado para aplicar el producto puede también desempeñar un papel.

Cualquier persona que aplique un pesticida utilizando un tractor abierto necesitará más equipos de protección (por ejemplo, un respirador) que alguien que aplique el mismo producto usando un tractor con una cabina cerrada. Una cabina cerrada puede estar equipada con un sistema de filtración de aire. Esto elimina las gotitas de aerosol, las partículas de polvo y vapores orgánicos desde el aire.

Bill termina diciéndole a Sara que el equipo de protección es de poco o ningún valor si no se utiliza correctamente. El equipo y ropa tienen que ser limpiados e inspeccionados regularmente. Si tiene roturas o agujeros, o simplemente no funciona correctamente, el equipo debería ser reemplazado. Sólo entonces el equipo proporcionará una protección adecuada.

Sara presenta su proyecto de seguridad de pesticidas en su clase. Al hablar con su padre, ella ha llegado a respetar la importancia del uso de plaguicidas seguro y responsable.





## Auto-estudio. Preguntas sobre uso seguro de pesticidas

Las respuestas se encuentran en el Apéndice A de este manual.

- 1. Si la etiqueta del pesticida no especifica un periodo de reingreso, ¿cuál es el tiempo que se debe esperar antes de volver a entrar a una zona tratada?**
  - a) Hasta que se seque la pulverización.
  - b) 24 horas.
  - c) 8 horas.
  - d) 48 horas.
  
- 2. La ropa que ha sido fuertemente empapada por un pesticida tóxico debe ser:**
  - a) Almacenada en bolsas desechables de plástico para basura antes del lavado.
  - b) Pre-empapada y se lava aparte de la ropa normal.
  - c) Descartada.
  - d) Tratada con un aditivo de pre-lavado antes de ser lavada.
  
- 3. El método recomendado para la eliminación de los envases de plaguicidas de plástico es:**
  - a) Limpiarlos y luego llevarlos a un vertedero municipal.
  - b) Limpiarlos y devolverlos a un proveedor licenciado de pesticidas.
  - c) Enterrarlos en un sitio de la finca.
  - d) Guardarlos en un sitio de la finca.
  
- 4. Cuando se planifica la construcción de una nueva instalación de almacenamiento de pesticidas agrícolas, debe estar reglamentada por las recomendaciones de la:**
  - a) Ley de transporte de mercancías peligrosas.
  - b) Ley de plagas.
  - c) Ley 311-68 o ley del SENASIA (pendiente de ser aprobada).
  - d) Ley de protección del medio ambiente.}



**5. Un productor de papa quiere plantar en el campo un cultivo diferente de la temporada pasada. ¿Cuál de las siguientes es la mejor fuente de información para ayudar al productor a decidir si un cultivo diferente se puede cultivar con seguridad en este campo?**

- a) Contactar a otros productores de papa.
- b) Sus registros de aplicación de plaguicidas de la temporada pasada.
- c) Contactar especialistas en cultivos de la región.
- d) La etiqueta del pesticida.
- e) Todo lo anterior.





## CAPÍTULO 6: SEGURIDAD AMBIENTAL

La protección del medio ambiente es una responsabilidad compartida. Los aplicadores de pesticidas deben proteger los recursos suelos y aguas de la contaminación.

Las medidas de control de plagas y los plaguicidas que se elijan, tendrán un impacto al medio ambiente. Para tomar las mejores decisiones, se tendrán que saber los efectos a corto y largo plazo de los pesticidas en el medio ambiente.

### Objetivos de aprendizaje

Completar este capítulo ayudará a:

- Identificar e interpretar el riesgo ambiental de la aplicación de pesticidas.
- Administrar los riesgos ambientales mediante la planificación y resolución de problemas.

### Riesgo ambiental

Los pesticidas tienen que permanecer activos después de la aplicación para que puedan ejercer su acción contra la plaga objetivo. Las propiedades químicas y físicas de los pesticidas afectan, según el tiempo que permanezcan activos. Estas propiedades también determinan el riesgo para el medio ambiente que un producto puede significar.

Los aplicadores de pesticidas deben seleccionar y aplicar los pesticidas que pudieran causar el menor daño al medio ambiente. Para ello, es necesario conocer los factores claves que determinan el riesgo ambiental.

Los costos de los daños ambientales asociados con el uso inadecuado de plaguicidas, pueden ser de consideración, y a largo plazo catastróficos. Para el aplicador, los usos inadecuados pueden incluir la pérdida de dinero, pérdida de reputación, y asuntos legales. El impacto a largo plazo puede aparecer como daño al suelo y al agua. La pérdida de apoyo público a la agricultura también puede resultar de un uso inadecuado de una molécula, con su consecuente impacto ambiental.

### Factores claves relacionados con riesgo ambiental

Cualquier uso de plaguicidas representa un riesgo para el medio ambiente. El grado de riesgo depende de:

- Volumen de producto utilizado.
- Persistencia del pesticida en el medio ambiente.
- Tasa de degradación.
- Movimiento en el suelo del producto.
- Toxicidad para los organismos no objetivo.





Grado de riesgo ambiental = volumen del producto usado X la persistencia X movilidad X toxicidad a organismos no objetivo.

## **Volumen**

El volumen de producto usado, viene dado por la dosis del producto comercial diluido en el volumen total de agua, calculado para el área total a aplicar. Cuanto mayor sea el volumen de producto aplicado, mayor es el riesgo de daños al medio ambiente.

El tipo de cultivo y la plaga o maleza a controlar, determinará a menudo el volumen de plaguicida a aplicar. Por ejemplo, la papa requiere más pesticidas que los cultivos de cereales. Esto aumenta el riesgo ambiental debido a la producción de papa.

## **Persistencia:**

La persistencia es la longitud de tiempo que un pesticida permanece activo en el medio ambiente. (Vida media del producto).

Pesticidas persistentes permanecen activos durante un largo tiempo. Ellos pueden permanecer en el sitio de destino aplicado, o ser llevados a otro lugar por el viento o el agua. Mientras más persistente es el pesticida, mayor es el riesgo que supone para el medio ambiente.

La atrazina, Diuron y la trifluralina, son herbicidas persistentes o reciduales.



## **Movilidad**

Los pesticidas no siempre se mantendrán donde se aplican. La movilidad se refiere a la capacidad de un pesticida para alejarse del sitio inicial de la aplicación. Un producto puede ser capaz de viajar a través del suelo, el agua, o el aire. Esto depende de su estructura. Pesticidas móviles son más propensos a dañar el medio ambiente.

Temik (Aldacarb) y la Atrazina son pesticidas que a menudo se mueven (lixivian) a través del suelo.

Figura 6-1: Los pesticidas pueden viajar a través del suelo, en el agua o por el aire.

## **Toxicidad no objetivo**

Los pesticidas se aplican para controlar una sola plaga o un grupo de plagas. La toxicidad no objetivo, es el riesgo de un pesticida causar daño a los organismos no objetivo.

Por ejemplo, un insecticida podría aplicarse para atacar a un insecto que está dañando un cultivo. Sin embargo, también podría afectar a los insectos benéficos de la zona. Las aves que se alimentan de los insectos tratados también pueden envenenarse.

## En la opinión

La selección y uso de plaguicidas impactarán en el suelo, el agua, el aire, y recursos de vida silvestre a su alrededor. Un pesticida tiene cuatro factores de riesgo ambiental: el volumen, la persistencia, la movilidad, y la toxicidad no objetivo. Estos factores se deben tener en cuenta al tomar decisiones de manejo de plagas. El grado de riesgo disminuye cuando uno de los factores de riesgo disminuye. Se debe actuar para maximizar el control de plagas y minimizar el riesgo ambiental.

### Destino de los pesticidas

El destino de los plaguicidas se refiere a lo que ocurre con los productos después de su aplicación.

### Procesos químicos

Los procesos químicos que afectan el destino de los pesticidas incluyen:

- Degradación: la descomposición de un producto.
- Bio-acumulación: la acumulación de un producto en el tejido animal.
- Bio-magnificación: la acumulación de un producto en la cadena alimentaria, o en el medio ambiente natural (por ejemplo, en agua)
- Adsorción: la unión de un producto a las partículas del suelo.
- Desorción: la liberación de un producto de partículas de suelo.
- Absorción: el movimiento de un producto hacia dentro de plantas, animales, suelo o estructuras.
- Volatilización: la evaporación de un producto.

### Degradación

La degradación, es la ruptura de un pesticida en partes más simples. La tasa de degradación de un plaguicida se ve afectada por factores ambientales tales como: la temperatura, humedad relativa y el pH del suelo o del agua.. La degradación puede ser:

- Microbiana.
- Química.
- Fotodegradación por luz solar.



La degradación microbiana, es el tipo más común de ruptura de plaguicidas. Ella se produce cuando los microorganismos del suelo utilizan el pesticida como fuente de alimento. El pesticida se divide en compuestos básicos tales como agua y dióxido de carbono. La descomposición microbiana se ve afectada por:

- Temperatura.
- El pH del suelo.
- Humedad del suelo.
- Fertilidad del suelo.
- Presencia de oxígeno.
- Propiedades químicas o físicas del pesticida.

La degradación química, es una reacción química entre un pesticida y el medio ambiente. A menudo, la degradación química rompe un plaguicida en compuestos menos peligrosos. La tasa de degradación química depende de la temperatura, pH, humedad relativa, y las características intrínsecas del pesticida.

La fotodegradación, es la ruptura de un pesticida por la luz solar. Para que los productos fotodegradables sean eficaces, tienen que ser mezclados con el suelo poco después de que sean aplicados.

La velocidad de degradación determina la vida útil o vida media efectiva del pesticida. Se define como el tiempo que regularmente el pesticida actúa realizando la función determinada y va degradándose simultáneamente en el medio ambiente. Glifosato, por ejemplo, no tiene acción en el suelo, pero tiene una vida media en el suelo de 14-21 días. Si se aplica a una dosis de 2 L / ha, habría 1 L / ha de producto en el entorno, dentro de 14-21 días más tarde.

Tabla 6-1 La degradación de Glifosato

| Degradación de Glifosato<br>aplicado a dosis de 2 L / ha |                      |
|--|----------------------|
| Día 1  | 2 L por hectárea.    |
| Día 21   | 1 L por hectárea.    |
| Día 42   | 500 ml por hectárea. |
| Día 63   | 250 ml por hectárea. |
| Día 84   | 125 ml por hectárea. |

### **Bio-acumulación:**

La bio-acumulación, es la acumulación de un plaguicida en los tejidos del cuerpo de los animales. Los pesticidas se acumulan cuando entran en los tejidos, más rápido de lo que se excretan (pasar a través del tejido) o metabolizan (cambiado en energía).

Cuanto más pesticida exista en el tejido animal, más daño causa. Si una concentración suficiente de plaguicidas se acumula, puede causar daños a largo plazo o la muerte.

## **Bio-magnificación:**

La bio-magnificación, es la acumulación de un pesticida en la cadena alimentaria. Pesticidas persistentes pueden acumularse hasta niveles peligrosos en algunas plantas y animales. Cuando otros animales comen estas plantas, el pesticida se mueve hacia arriba en la cadena alimenticia. La bio-magnificación incluso puede ocurrir cuando un producto se aplica de acuerdo a instrucciones de la etiqueta.

Por ejemplo, un pesticida se aplica a un campo en la dosis recomendada por la etiqueta para controlar un insecto dado. Miles de insectos comen el insecticida. Las ranas comen cientos de estos insectos contaminados en unos pocos días. El pesticida entonces se acumula en el tejido de las ranas.

Una serpiente se come un número de estas ranas contaminadas. El insecticida está ahora más concentrado en el cuerpo de la serpiente. Si un halcón se come un número de serpientes contaminadas, el halcón consume una gran cantidad de pesticidas.

La bio-magnificación también puede ocurrir en el agua. Las fuentes de agua y alimentos basados en organismos acuáticos pueden estar contaminados.

La bio-magnificación de plaguicidas persistentes llevó a la prohibición de pesticidas basados clorinados como el DDT, llamados grupo Organoclorados.

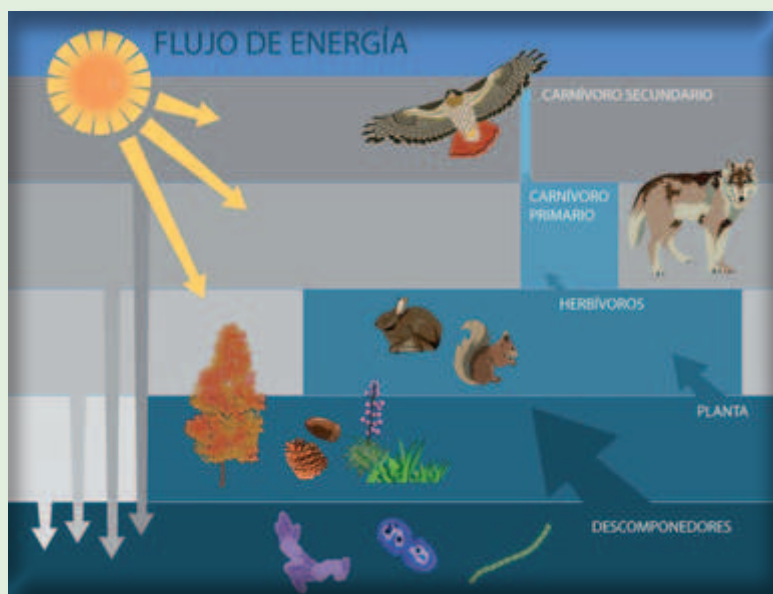


Figura 6-2: La bio-magnificación en la cadena alimentaria.

## **Adsorción**

La adsorción, es la unión de productos químicos a las partículas del suelo u otros materiales. Suelos arcillosos con alto contenido de materia orgánica presentan muy altos índices de adsorción. Pesticidas adsorbidos en estos suelos, tienen menos probabilidades de lixiviación, o se degradarán más fácilmente por microbios. Sin embargo, los pesticidas pueden ser fácilmente movidos por el viento, o la erosión causada por el agua, cuando se une a las partículas del suelo.



## Desorción

La desorción, se produce cuando los pesticidas unidos, se liberan de la tierra o cualquier otro material. Productos químicos desorbidos pueden moverse a grandes distancias. El riesgo que suponen para el medio ambiente debe ser considerado cuidadosamente.

## Absorción

La absorción, es el movimiento de un pesticida dentro de organismos, por ejemplo, plantas y animales, o estructuras, por ejemplo, madera y suelo. La absorción de un pesticida puede dañar un organismo.

La absorción de pesticidas puede no ser nociva, en caso de que el organismo pueda desdoblar el plaguicida en compuestos no tóxicos.

## Volatilización

La volatilización, es el proceso por el cual los sólidos o líquidos se evaporan, convirtiéndose en gases. La velocidad de volatilización depende de la formulación del plaguicida.

Condiciones de tiempo (temperatura, humedad relativa y velocidad del viento), también afectarán la tasa de volatilización.

Condiciones de vientos secos y calientes aumentan la volatilización. Asperciones que contengan gotas pequeñas, son más propensas a evaporarse que las de gotas grandes.

## Procesos físicos

Los procesos físicos que impactan el destino de pesticidas incluyen:

- Lixiviación: el movimiento de un pesticida en agua a través del suelo.
- Erosión del suelo y la escorrentía superficial: el movimiento de un plaguicida con las partículas del suelo o en el agua sobre el suelo.
- Deriva: el movimiento de un plaguicida por el viento.

## Lixiviación

La lixiviación, es el movimiento vertical de un pesticida en agua a través del suelo. La escorrentía se filtra hacia abajo, hacia arriba o hacia los lados. El riesgo de lixiviación aumenta cuando:

- La solubilidad de plaguicidas es alta; (esto da lugar a más producto en el agua).
- La adsorción es baja; (esto hace que más plaguicida esté disponible en el área).
- La desorción es alta; (esto hace que más plaguicida esté disponible en el área).
- El suelo tiene poca materia orgánica; (menos pesticidas son atrapados y no se mantienen adheridos al suelo).

- El agua, por ejemplo la lluvia o riego, aumenta (se añade a la zona de aplicación).
- El suelo tiene una estructura gruesa, por ejemplo, los suelos arenosos; (el pesticida puede viajar libre y rápidamente en el agua a través del suelo arenoso).



Figura 6-3: Los pesticidas pueden filtrarse en el agua a través del suelo. Pesticidas lixiviados pueden contaminar las aguas subterráneas y los pozos de agua potable.

Cuando se conoce la probabilidad de un pesticida a filtrarse, se puede reducir el riesgo de contaminación ambiental. La etiqueta de los pesticidas suele dar información para reducir la lixiviación. Un producto puede ser adecuado para su uso exclusivo con ciertos tipos de suelos, podría ser adecuado para uso bajo una serie de condiciones de suelo. Para las directrices, se debe comprobar lo que dice la etiqueta.

### **Erosión del suelo y Escorrentía superficial**

La escorrentía superficial, se produce cuando el agua fluye sobre una superficie inclinada. Esta agua a menudo recoge (erosiona) algunas partículas del suelo, a medida que se mueve. Los pesticidas pueden mezclarse con el agua de escorrentía o dejarse llevar en el agua junto a las partículas del suelo. Las características del plaguicida, por ejemplo, su formulación y solubilidad, afectan la cantidad de pesticida en el escurrimiento. La cantidad de escorrentía se determina por:

- El grado de inclinación de la superficie del suelo.
- La textura del suelo y el tipo de superficie (suelo desnudo, barreras de hierba, etc.)
- La capacidad del suelo para absorber el agua.
- El contenido de humedad del suelo.
- El volumen de humedad añadida (lluvia o riego)
- El tipo y cantidad de vegetación de la superficie.



El escurrimiento de plaguicidas puede ocurrir cuando llueve, antes de que una aplicación de producto líquido haya tenido tiempo de secarse. Las fuertes lluvias también pueden cargar con gránulos persistentes o plaguicidas líquidos ligados a partículas del suelo. Esto puede resultar en plaguicidas cargados durante días de escorrentías o semanas después de la aplicación del producto.

Incluso un año después de la aplicación, el derretimiento de nieve o lluvias de primavera pueden llevar a un plaguicida moderadamente persistente, tal como Atrazina, en el agua de escorrentía.

El viento puede erosionar o desgastar la superficie del suelo. Partículas de suelo erosionado luego pueden terminar en humerales, cursos de agua y zanjas. Los plaguicidas unidos a estas partículas de suelo también serán llevados por la erosión del viento. Esto puede mover plaguicidas lejos de su sitio de destino.

Deben seguirse las instrucciones de la etiqueta para reducir el riesgo de movimiento de plaguicidas por la escorrentía y la erosión del suelo. También considerar:

- La pendiente de la zona de aplicación.
- La capacidad de adsorción y el tipo del suelo.
- Proximidad de vida vegetal.
- Cualquier agua adicional, como la lluvia, que se podría esperar.

Si uno o más de estos factores representan un alto riesgo de escorrentía, se tendrá que planificar para reducir el riesgo. En el desarrollo de un plan de manejo de plagas, se considerará:

- Tipo de producto a utilizar.
- Otras opciones de control.
- Tiempo de aplicación.

### **Deriva de la pulverización**

La deriva de la pulverización, es el movimiento en el aire de partículas de plaguicidas desde el sitio de tratamiento, durante la aplicación. Estando el plaguicida fuera del objetivo, puede plantear un riesgo ambiental. La deriva de la pulverización es afectada por:

**Pulverización o tamaño de las gotitas** – Mientras más pequeña son las gotitas, más probabilidades hay de la deriva. Si aumenta el tamaño de gota (por ejemplo, el diseño de la boquilla), se disminuirá la deriva.

**El movimiento del aire (viento)** - Cuanto más fuerte sea el viento, mayor es el riesgo de deriva. Se debe buscar en la etiqueta del producto para ver las velocidades del viento recomendadas para una aplicación segura de plaguicida.

**Las condiciones de inversión estables, o atmosféricas** - Las inversiones ocurren cuando el viento está en calma y la temperatura del aire a nivel del suelo es menor que la que está por encima del mismo. Cuando esto sucede, el plaguicida permanecerá en el aire mucho más de lo normal. Las gotitas permanecen en el aire y luego se pueden mover desviadas por el viento.



Figura 6-4: El tamaño de la gota de agua juega un papel importante en la deriva de la pulverización.

**Distancia entre las boquillas y el objetivo** - Cuanto mayor es la distancia entre las boquillas de pulverización y el objetivo, mayor es el riesgo de deriva.

**Velocidad de los equipos de aplicación** - Cuanto más rápido se mueva el equipo de aplicación, mayor es el riesgo de la deriva.

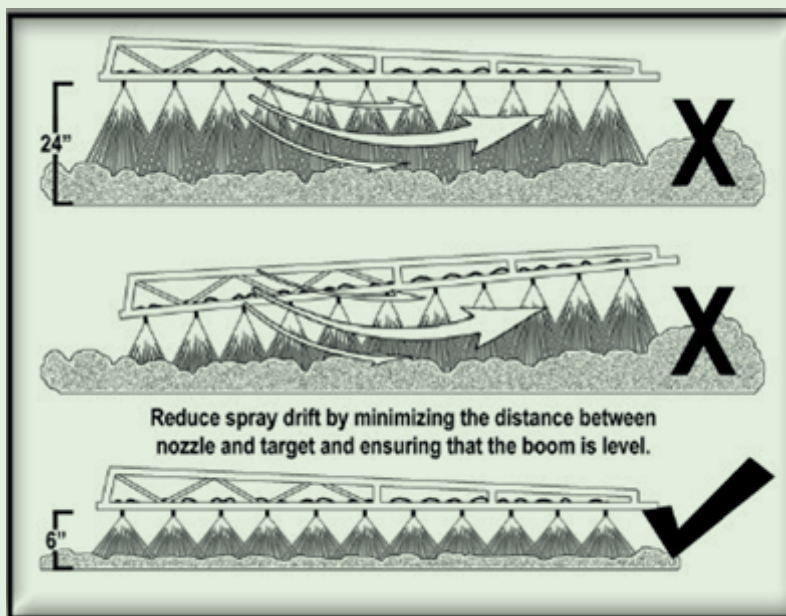


Figura 6-5: Para reducir la dispersión del rociado de pesticidas (deriva) se debe minimizar la distancia entre las boquillas y el cultivo objetivo.

Los aplicadores de pesticidas pueden controlar la deriva por:

- Uso de boquillas de baja deriva, que producen gotas grandes.
- Mantener boquillas cerca al objetivo.
- Aplicar los productos en las condiciones climáticas adecuadas.

Las mejores prácticas para el control de deriva de la pulverización se cubren en el Capítulo 8. Tecnología de aplicación.



## En la opinión

Las propiedades físicas y químicas de un pesticida afectarán la forma en que se comporta en el medio ambiente. También pueden afectar el grado de riesgo ambiental planteado.

No se puede cambiar la composición química de un pesticida o cómo se comporta. Puede influirse en cómo y cuándo aplicar plaguicidas. Una buena práctica de uso, manejo y planificación, reducirá el movimiento de los plaguicidas en el medio ambiente.

Se deben elegir plaguicidas que controlen las plagas objetivo, con el menor riesgo para el medio ambiente. Mantener los plaguicidas en armonía con el medio ambiente es responsabilidad del aplicador.

### Gestión de riesgo ambiental

Los aplicadores agrícolas son responsables de los efectos del uso inadecuado de plaguicidas en el medio ambiente. Hay que considerar y manejar el riesgo para el medio ambiente, cada vez que se utilice un pesticida.

El riesgo ambiental se puede gestionar. Para ello, se debe tener en cuenta la selección de los plaguicidas, su aplicación y almacenamiento.

### Contaminación por plaguicidas

Hay dos tipos de contaminación por plaguicidas. Ambas pueden ocurrir en el agua, el suelo o el aire. A menudo son causadas por la deriva del producto o la escorrentía. La contaminación pueden ser de:

- Fuente puntual.
- Fuentes no puntuales.

La contaminación de fuente puntual es la liberación de una gran cantidad de plaguicidas en una área pequeña. Los ejemplos incluyen, los incendios de plaguicidas, derrames, y mala disposición de los productos.

Contaminación de fuentes no puntuales, es la liberación, o el uso de plaguicidas en una gran área. Los ejemplos incluyen, la deriva a un lugar no objetivo, o el escurrimiento de una área tratada.

### Protección de los recursos hídricos

El agua es un recurso natural valioso. Hoy en día, el agua está cada vez más amenazada en todo el mundo. La contaminación del agua por plaguicidas es una preocupación creciente.

Se debe tener cuidado para evitar daños en el agua potable, vías fluviales, y la vida acuática.

Los plaguicidas pueden entrar en el agua de diversas maneras. Pueden contaminar aguas subterráneas, agua en zonas saturadas por debajo de la superficie del suelo. Los plaguicidas pueden también contaminar las aguas superficiales, tales como arroyos, lagunas, lagos y océanos. El agua

contaminada puede afectar a los peces, la vida silvestre, animales domésticos y seres humanos. Agua de riego contaminada o su escurrimiento, puede dañar cultivos sensibles. Es difícil y costoso limpiar agua contaminada.

### **Puntos de entrada de plaguicidas**

Los pesticidas pueden entrar en las aguas superficiales y las aguas subterráneas a través de:

- Procesos físicos, tales como la escorrentía, la lixiviación y la erosión.
- Rocío o arrastre del vapor durante la aplicación.
- Derrames de plaguicidas durante el transporte, mezcla, carga, almacenamiento, aplicación o disposición.
- Precipitación atmosférica (por ejemplo, la lluvia o una fuerte granizada que arrastren suelos con pesticidas)
- Tanques desbordados durante el llenado.

### **Prácticas preventivas**

Los aplicadores pueden ayudar a evitar la contaminación del agua a través de:

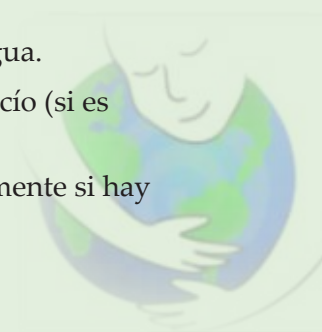
- Dar seguimiento a todas las instrucciones de la etiqueta del producto.
- La eliminación adecuada de las aguas residuales de los equipos de limpieza.
- La eliminación adecuada de mezcla de pulverización en exceso, los pesticidas no deseados, o envases de plaguicidas.
- El almacenamiento de todos los pesticidas en las instalaciones autorizadas.
- La creación de zonas de amortiguación.

Las zonas de amortiguamiento, son áreas no tratadas dejadas alrededor de los campos que han sido tratados con un pesticida. Las zonas de amortiguamiento pueden proteger las áreas de inmediaciones y vías fluviales de la contaminación por pesticidas. También pueden ayudar a reducir la velocidad del escurrimiento y reducir la contaminación de las aguas superficiales.

### **Prácticas de aplicación**

Para evitar la contaminación del agua, cuando se usa pesticidas:

- Mezclar y aplicar pesticidas como se indica en la etiqueta.
- Preparar mezclas de tanque y llenar el equipo de aplicación lejos de fuentes de agua.
- Usar el desplazamiento por carretera, sólo cuando el equipo de aplicación está vacío (si es posible)
- Mantener el equipo de aplicación en excelentes condiciones. (comprobar regularmente si hay fugas en los tanques, mangueras y boquillas).
- Aplicar el producto solamente en condiciones meteorológicas adecuadas.



- Usar un tanque auxiliar para llenar el equipo de aplicación.
- Utilizar un dispositivo anti-retorno, al llenar el equipo de aplicación, si el uso de un tanque auxiliar no es posible.
- Lavar el equipo de aplicación y la ropa protectora, para prevenir contaminar las fuentes de agua.
- Deshacerse de mezcla de pesticidas adicional, lejos de pozos y vías fluviales.
- Mantener a las personas, los animales de granja, mascotas y animales salvajes lejos de charcos del agua de lavado de los equipos.

### **Protección del recurso suelo**

Los pesticidas pueden contaminar el suelo cuando:

- Se ha excedido la dosis máxima recomendada de aplicación del producto.
- Cuando el producto se derrama durante la mezcla y carga.
- Se produce desbordamientos en los equipos de aplicación.
- Si los excedentes de los envases o empaque, o mezclas de pulverización, se han eliminados mal.

Las características del suelo juegan un papel importante en la contaminación por plaguicidas. Derrames en suelos arenosos o en suelos franco arenosos, pueden contaminar las aguas subterráneas por lixiviación. Vertidos en suelo arcilloso, pueden permanecer en la superficie antes de ser absorbidos. Esto permite que se propaguen a otras áreas por la escorrentía superficial.

### **Persistencia**

Es la longitud de tiempo que un pesticida permanece activo. La persistencia juega un papel importante en el nivel de contaminación de un suelo.

La persistencia de pesticidas en el suelo se ve afectada por:

- La clase o familia química del pesticida.
- El tipo de formulación del plaguicida.
- La capacidad del pesticida para formar subproductos persistentes en el suelo.
- Las condiciones del tiempo.
- Las condiciones del suelo, por ejemplo, (materia orgánica, pH, y textura).

Ejemplos de plaguicidas persistentes, incluyen los herbicidas Metribuzina, Atrazina, Simazina, y Metolaclor. Existe un riesgo de contaminación del agua, siempre y cuando un pesticida permanezca en el suelo. Esto puede suceder por lixiviación o escorrentía superficial. Un pesticida persistente, puede incluso dañar los cultivos susceptibles plantados en la siguiente temporada.

Las directrices para prevenir la contaminación del suelo, son similares a las comentadas anteriormente para evitar la contaminación del agua.

## **Protección del recurso aire**

Los pesticidas pueden entrar al aire a través de deriva de la pulverización, la deriva de vapor, o cuando se erosiona el suelo contaminado y es transportado por el viento. Pesticidas en el aire a menudo caen lejos de donde se aplicaron. Pueden venir por su cuenta, o caer con la lluvia o la nieve. Residuos de plaguicidas se han encontrado en la nieve y en los tejidos de animales en el Ártico y la Antártida.

Para evitar la contaminación del aire a través de la deriva, se debe:

- Realizar aplicaciones durante las condiciones climáticas adecuadas. Estas se resumen en la etiqueta del producto.
- Utilizar la presión de pulverización más baja posible.
- Utilizar boquillas de baja deriva que producen gotas más grandes.
- Reducir la velocidad de desplazamiento. La deriva aumenta con mayor velocidad de desplazamiento.
- Asegurar que el brazo de pulverización esté a la altura adecuada por encima del objetivo, y que la altura de la barra concuerde con el ajuste del tipo de boquilla.
- Limitar la dispersión de pesticidas ayudará a proteger los recursos naturales. También se debería practicar una buena selección de pesticidas y seguir las directrices de seguridad ambiental.

## **Gestión de evitar la exposición a organismos no objetivo**

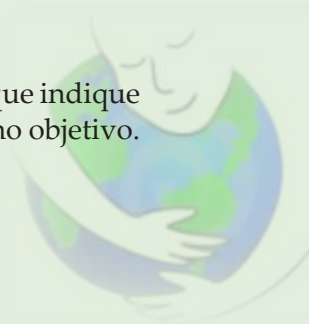
Organismos benéficos son importantes para el medio ambiente, y deben ser protegidos.

Algunos pesticidas pueden dañar a las especies benéficas. Una pequeña cantidad de un pesticida muy tóxico, puede presentar un peligro extremo si alcanzan al medio ambiente.

Para evitar la exposición de las plantas no objetivo, los animales y el agua, se debe tener en consideración lo siguiente:

- Aves, abejas y otras especies de la fauna están en riesgo de los pesticidas. Se mueven libremente y pueden entrar a áreas tratadas.
- Estar informado de que en el área existen especies benéficas comunes, plantas, animales, insectos. Esto ayudará a tomar medidas para protegerlas.
- Conocer los movimientos y ciclos de vida de las especies no objetivo ayudará a reducir su exposición durante las etapas clave de la vida.

La prevención es la mejor protección. Deben seguirse las instrucciones y precauciones que indique la etiqueta. Se debe saber dónde, cuándo y cómo puede ser perjudicada la vida de los no objetivo.





## Insectos benéficos

Existe un gran número de insectos benéficos. Por ejemplo, las abejas son importantes para la polinización de algunos cultivos. Estas polinizan árboles frutales, pequeñas plantas, legumbres y verduras. Los pesticidas pueden afectar a las abejas:

- Directamente, a través de la exposición durante la aplicación del producto.
- Indirectamente, cuando el polen contaminado con pesticidas se recopila y almacena en la colmena por las abejas.

El impacto de los pesticidas en las poblaciones de abejas se ve influenciado por la toxicidad y persistencia del producto. Los síntomas de posibles envenenamientos incluyen:

- Presencia de un gran número de abejas muertas delante de las colmenas.
- Abejas agresivas o de lento movimiento.
- Caída repentina en el número de abejas.

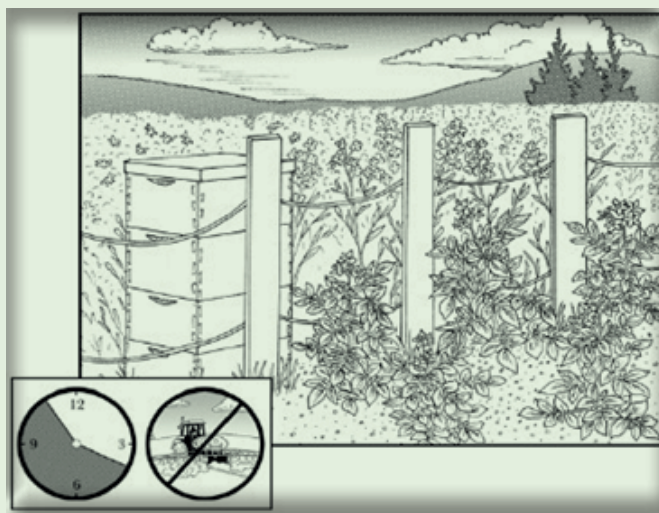


Figura 6-6: Se deben evitar las aplicaciones de pesticidas durante el tiempo de forrajeo activo de insectos benéficos.

Existen varias alternativas para reducir la exposición a plaguicidas con relación a las abejas. Estas incluyen las siguientes:

- No aplicar insecticidas mientras las frutas en los árboles y otras plantas están en flor, o cuando la actividad de las abejas es alta.
- Utilizar los pesticidas que presentan poco riesgo para las abejas (si es posible)
- Aplicar pesticidas temprano en la mañana o en la noche, cuando las abejas no están activas (si es posible)
- Informar a los apicultores cercanos de las aplicaciones de plaguicidas previstas.
- Reducir la deriva y no rociar insecticida en los bordes del campo no cultivado o fronteras.

Los insectos benéficos como la Mantis religiosa, Mariquita, y Vinchuca, se alimentan de plagas. Son controles de plagas naturales.

El uso generalizado de pesticidas reduce el número de insectos benéficos. Esto altera el equilibrio natural y puede conducir a mayores problemas de plagas.

Los insectos benéficos a menudo desempeñan un papel importante en el Manejo Integrado de Plagas (MIP). Se debe mantener la salud y seguridad de los insectos benéficos para reducir la necesidad de usar pesticidas químicos.

Los insectos benéficos pueden ser protegidos de la toxicidad de los plaguicidas, siguiendo los lineamientos establecido para proteger a las abejas. (véase el capítulo 7: Manejo Integrado de Plagas, para información sobre la protección de los organismos benéficos)

## **Peces**

Algunos pesticidas son muy tóxicos para los peces y otras especies acuáticas. Si una cantidad suficiente de pesticida entra en el hábitat acuático, peces y organismos más pequeños que les sirven de alimento pueden morir.

Incluso los niveles de pesticidas bajos, pueden afectar la capacidad de los peces para reproducirse. Los pesticidas también pueden acumularse en los peces. Esto puede hacer que no sean aptos para la alimentación de las personas o los animales.

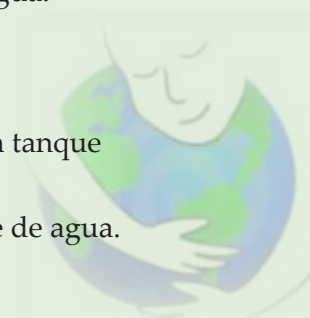
El daño a las plantas del entorno a arroyos, puede afectar la salud de los peces.

La muerte de las plantas cerca a un arroyo puede causar:

- Un aumento de la temperatura del agua.
- Una disminución en el contenido de oxígeno disuelto.
- El aumento de la escorrentía (esto puede dejar sedimentos en camas de desove).
- La erosión de las orillas de los arroyos.
- La pérdida de las fuentes de alimentos.
- La pérdida de la cubierta protectora (esto deja a los peces a más riesgos de los depredadores)

La única manera de proteger los ambientes acuáticos de la contaminación por plaguicidas, es reduciendo la deriva y el escurrimiento en arroyos, ríos, y otras fuentes de agua. Esto puede ser logrado siguiendo una serie de prácticas de seguridad, tales como:

- Identificar todas las fuentes de agua y cursos de agua en la finca, así como crear y mantener las zonas de amortiguamiento adecuadas.
- Mezclar y aplicar todos los plaguicidas de acuerdo a instrucciones de la etiqueta.
- Preparar mezclas de tanque y llenar el equipo de aplicación lejos de fuentes de agua.
- Aplicar el producto solamente en condiciones meteorológicas adecuadas.
- Usar un tanque auxiliar para llenar el equipo de aplicación.
- Al llenar el equipo de aplicación, utilizar un dispositivo anti-retorno, si no hay un tanque auxiliar.
- Lavar el equipo de aplicación donde la escorrentía no pueda contaminar la fuente de agua.
- Desechar apropiadamente la mezcla de pesticidas extra.



## **Fauna**

La fauna, incluyendo especies de pájaros y animales domésticos, puede ser dañada por la exposición a los pesticidas. La exposición puede afectar su salud, impedir la reproducción, o causar la muerte.

Por ejemplo, las aves pueden envenenarse al comer insecticidas granulados o semillas tratadas, que se han tirado o han sido mal almacenados. La exposición indirecta puede ocurrir cuando los alimentos o el agua están contaminados con pesticidas.

## **Plantas**

Daños químicos fitotóxicos o lesión a plantas. Cuando se utilizan pesticidas, la lesión o fitotoxicidad puede ocurrir a las plantas objetivo y no objetivo. Los herbicidas causan más daños a las plantas, que los demás pesticidas. Sin embargo, el daño a las plantas no objetivo también puede resultar de insecticidas o fungicidas aplicados a altas dosis, o por mezcla de varios productos.

Los aplicadores de pesticidas deben estar conscientes de las sensibilidades de organismos no objetivo que figuran en la etiqueta del producto. Se puede proteger a las plantas no objetivo tomando medidas para prevenir la deriva o arrastre del vapor.

Vida silvestre y peces utilizan vegetación de las orillas. Estas plantas les sirven de:

- Fuente de alimentación.
- Proveer refugio.
- Estabilizar lechos de arroyos o bancos.
- Retener la humedad.

El daño a las plantas a lo largo de un arroyo dañará alimento y hábitat para la vida silvestre. Los daños producidos por los herbicidas a las plantas a orillas de corrientes pueden afectar:

- Estabilidad del banco.
- Temperatura del agua, mediante la eliminación de sombra.
- Fuentes de alimentos para peces.

Estos daños pueden tener un efecto a largo plazo, incluso fuera de la zona de tratamiento.

## **Implicaciones legales**

Existen una serie de leyes nacionales que se ocupan de prevenir la contaminación del medio ambiente. Entre ellas, tenemos la Ley de Pesca, la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos naturales (64-00), la Ley 311-68 o la ley del SENASIA (pendiente de aprobación), que se describen en Capítulo 2: Regulación del uso y manejo de pesticidas.

Algunas regulaciones municipales también pueden regular y proteger el medio ambiente. Todos los aplicadores de pesticidas deben trabajar dentro del marco de la ley.

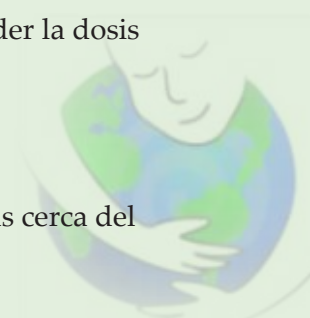
## Advertencias y precauciones de la etiqueta y el panfleto de los plaguicidas

Las etiquetas y panfletos de los pesticidas, también proporcionan informaciones sobre los peligros ambientales. Por ejemplo, los riesgos asociados con un producto, a menudo están descrito en el panel derecho, como PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO a tomar en cuenta. Las declaraciones pueden leerse como describimos a continuación:

- “Este producto es muy tóxico para los peces y organismos acuáticos”.
- “No lo aplique cuando las condiciones climáticas favorecen la deriva desde la zona de destino”.
- “No contaminar los estanques, lagos, arroyos o ríos durante la operación de llenado o durante la pulverización”.
- “Este producto es muy tóxico para las abejas; evite rociar cuando las abejas están colectando polen. El rociado de la aspersion debe estar seco antes de que las abejas comiencen el forrajeo en cultivos tratados”.
- “Este producto es tóxico para los peces, invertebrados acuáticos y organismos marinos / estuarios. El escurrimiento de las áreas tratadas puede ser peligroso para los organismos acuáticos en las zonas vecinas. No aplique directamente en el agua”.
- “Manténgase fuera de lagos, arroyos y estanques. No contamine el agua con el equipo de limpieza o eliminación de los residuos. No aplicar cuando la escorrentía es probable que ocurra. No aplicar cuando las condiciones climáticas favorecen la deriva desde áreas que están siendo tratadas”.
- “Una zona de amortiguamiento de 15 metros debe ser observada para evitar daños por deriva en aplicaciones terrestres, a fin de proteger las fuentes de agua, incluyendo lagos, arroyos, estanques y pantanos”.
- “No lo aplique con equipo terrestre, dentro de los 15 metros de área de pesca, fuentes de agua o hábitats de aves acuáticas”.
- “Aplique sólo cuando los vientos son menos de 10 km/h”.
- “Asperje con puntas de boquilla y presión de pulverización que proporcionan mayor tamaño de gotas”.

Otras cosas que se pueden hacer para reducir el riesgo de la contaminación ambiental por plaguicidas incluyen:

- Utilizar las medidas de control no químicas, si es posible. Estas reducen la cantidad de pesticida que se necesita. Los ejemplos incluyen la labranza y rotación de cultivos.
- Calibrar el equipo de aplicación. Esto asegura que la aspersion aplique el volumen adecuado.
- Leer y entender las etiquetas del producto y seguir las instrucciones. Nunca exceder la dosis de aplicación señalada en la etiqueta.
- Utilizar la rotación de cultivos para reducir las plagas de cultivos específicos.
- Elegir el pesticida menos tóxico y menos persistentes que controle la plaga.
- Manejar y mezclar pesticidas con cuidado. Nunca transportar o mezclar pesticidas cerca del agua o cualquier área sensible.





- Limpiar los envases de plaguicidas y almacenar recipientes vacíos en las zonas de almacenamiento de plaguicidas, hasta que pueda disponer adecuadamente de ellos.

### **Derrames de plaguicidas**

Los derrames de pesticidas representan un peligro para los seres humanos, animales y plantas. El producto derramado a menudo se propaga rápidamente desde el lugar del derrame, contaminando el medio ambiente.

Los derrames durante el mezclado y las operaciones de carga son muy peligrosos. Este es el momento cuando los pesticidas están en sus concentraciones más altas.

Los aplicadores de pesticidas pueden minimizar el daño ambiental al tratar el derrame de forma rápida y correcta (ver Capítulo 9: Respuesta a emergencias e instrucciones sobre el tratamiento de los derrames de pesticidas).

### **Medidas para reducir la posibilidad de un derrame de pesticidas:**

- Comprobar envases y paquetes de plaguicidas con frecuencia en busca de fugas.
- Practicar buenos hábitos de almacenamiento de plaguicidas. Considerar la posibilidad de iluminación y de apilar en altura.
- Contenedores y paquetes deben estar seguros cuando se mueve o transporta el pesticida.
- Evitar viajar cerca de zonas sensibles, por ejemplo, las viviendas públicas o fuentes de agua, cuando se mueve concentrado o producto mezclado.
- Asegurar que se está familiarizado con las obstrucciones de campo, por ejemplo, zanjas, deslaves, y bermas, que podrían obstaculizar el movimiento seguro.
- Proporcionar zonas de amortiguamiento como se pide en las etiquetas o la ley.
- Utilizar un dispositivo anti-retorno al llenar el pulverizador de una fuente de agua.
- Mezclar, cargar y aplicar los pesticidas lejos de zonas sensibles.

### **En la opinión**

Un medio ambiente sano es clave para el futuro de cualquier empresa agropecuaria. El entorno de la finca se conecta a la comunidad más grande de fincas, casas, y las empresas. El uso de pesticidas en la finca puede suponer un riesgo para el medio ambiente. También puede representar un riesgo para la comunidad vecina.

El manejo y uso seguro de plaguicidas ayudarán a garantizar que los recursos agua, suelo y aire no estén contaminados.

Muchos organismos viven en el entorno donde se aplican pesticidas. Estos incluyen tanto las plagas como especies benéficas. Todos pueden ser perjudicados por aplicaciones de pesticidas. Un control de plagas responsable ayudará a mantener a los insectos benéficos, peces, la vida silvestre, las plantas no objetivo, y los seres humanos libres de todo daño.

Los aplicadores de pesticidas deben cumplir con los requisitos legales nacionales y provinciales para proteger el medio ambiente. El manejo cuidadoso puede proteger zonas no objetivo de contaminación por plaguicidas. También puede ayudar a los aplicadores a evitar acciones legales en caso de que accidentalmente dañara el medio ambiente cuando se apliquen plaguicidas para controlar plagas en la agricultura.

Las etiquetas del producto, el panfleto y hojas de seguridad son las mejores fuentes de información.

### **Estudio de caso: La reducción del riego de contaminación al medio ambiente por plaguicidas**

Ted es un productor de papa. Cultiva más de 500 hectáreas de papas cada año. Este año ha encontrado dificultades para controlar las plagas de hongos en su cultivo.

Hasta el momento, la temporada de crecimiento ha sido húmeda, fresca y muy ventosa. El mal tiempo a menudo interrumpe el horario de aplicación de fungicidas de Ted. Expertos en cultivos le dicen que el índice de severidad del tizón es alto en su área.

Ted tiene 30 hectáreas de papa que no han sido tratadas con fungicida por siete días. El tiempo de hoy está soleado. El viento está soplando cerca del máximo legal permitido para una aplicación de pesticidas.

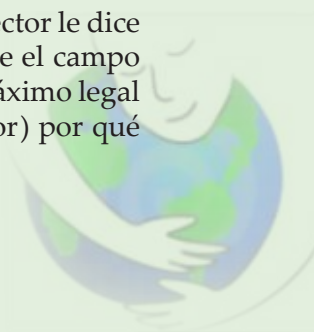
Meteorología ha pronosticado que el resto de una tormenta tropical podría estar en la provincia a la mañana siguiente. Con esta tormenta, hasta 100 milímetros de lluvia podrían caer en los próximos tres días. A Ted le preocupa este tiempo, pero el riesgo de tizón tardío sigue siendo alto y 30 hectáreas de su cosecha no están bien protegidas.

Para vencer a la tormenta y la lluvia, Ted decide aplicar un fungicida líquido. En primer lugar, él debe tener en cuenta la geografía del terreno:

- En el lado norte, el terreno se inclina ligeramente hacia un curso de agua cercano.
- En dos lados, barreras jóvenes bordean el campo.
- En el otro lado próximo a la barrera hay una pequeña subdivisión de viviendas.

Ted cree que la barrera proporcionará refugio, y la deriva a la subdivisión cercana será un problema. Esa tarde aplica un fungicida a su cultivo de papa. Los vientos tienen ráfagas cercanas a los 23 km/h. A veces, el viento es tan fuerte que el fungicida ni siquiera llega a cubrir el cultivo.

Antes de que Ted terminara, un inspector de plaguicidas zonal, llega al campo. El inspector le dice que pare la aplicación de plaguicidas, porque se ha notado producto por deriva desde el campo mientras se conduce más allá de la subdivisión. La velocidad del viento es inferior al máximo legal y una zona de amortiguación apropiada está en su lugar. Ted le pregunta (al inspector) por qué le ha detenido.



El inspector está de acuerdo en que Ted no está violando ninguna ley. Sin embargo, él está causando grave riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Estos riesgos deberían haber sido tomados en consideración antes de aplicar pesticidas ese día.

El inspector señala dos grandes problemas con la aplicación de fungicidas de Ted. En primer lugar, había un montón de éste fuera de objetivo. Gran parte del producto no está llegando al cultivo. El viento mueve el producto hacia arriba, sobre la barrera, llegando a la subdivisión cercana. Esto podría exponer a los niños y a las mascotas en sus patios, y a la gente en sus hogares.

El producto que Ted está usando representa un riesgo para la salud de los seres humanos. Sin embargo, la exposición a cualquier pesticida debe mantenerse en un mínimo. Algunas personas son muy sensibles a los pesticidas y pueden mostrar síntomas de envenenamiento, incluso a ligera exposición. La aplicación de plaguicidas con un fuerte viento, con la variación visible, refleja una falta de tacto o de sentido común en Ted como aplicador.

El segundo problema planteado por el inspector es el riesgo de escorrentía del producto. La escorrentía podría entrar en el curso de agua. La tormenta que viene podría lavar el fungicida a un arroyo cercano. El fungicida que Ted está utilizando es muy tóxico para peces y otros organismos acuáticos. Incluso si una pequeña cantidad de producto llega al curso de agua, podría causar la muerte de peces.

Ted se molestó y se preocupa por el costo de su cosecha, si se detiene la aplicación. Sin embargo, admite su falta de juicio. El y el inspector discuten otras opciones de control de plagas. Ted se entera de que hay un número de opciones para ser consideradas:

Selección de productos - Algunos fungicidas son menos tóxicos para los seres humanos y peces. Se debe elegir el producto menos tóxico al aplicar un plaguicida cerca de un curso de agua o vivienda pública.

La notificación pública - Ted debe informar a los vecinos antes de la aplicación de un plaguicida. Así, ellos podrían mantener a sus hijos y mascotas protegidos cerrando sus puertas y ventanas o saliendo de la zona durante unas horas si son sensibles al uso de productos químicos.

El equipo de aplicación - Ted puede reducir la deriva reduciendo la presión de aplicación, conduciendo el tractor más lentamente, y manteniendo una altura adecuada de la barra. Una cubierta alrededor de las boquillas reducirá más la deriva del producto del área de aplicación.

El inspector menciona que una fuente de agua limita el campo de Ted. El riesgo de la erosión se puede reducir por:

- El mantenimiento del cultivo muy espacial en la tierra muy inclinada.
- El aumento del tamaño o la anchura de la zona de amortiguamiento a lo largo del curso de agua.
- Comprobación de las previsiones del tiempo para asegurarse de que un el clima seco coincide con la aplicación de plaguicidas.



A Ted le sigue preocupando que su cultivo no está protegido contra el tizón tardío. Sin embargo, ahora entiende la necesidad de respetar la salud de sus vecinos y de las aguas superficiales de las inmediaciones.

Ted se compromete a detener la actividad ese día. Él va a esperar hasta que pase la tormenta y que los fuertes vientos disminuyan. Una aplicación de fungicidas más tarde todavía le permitirá reducir el riesgo de la enfermedad.

Ted luego va a la subdivisión y habla a los propietarios de las viviendas. Él está de acuerdo con informarles por teléfono en el futuro antes de ejecutar una aplicación de pesticidas. Ted decide que el próximo año incrementará su zona de amortiguamiento en 30 metros, y recortará la zona con una pendiente muy pronunciada, y está buscando para comprar una campana protectora para su pulverizador, que disminuya el volumen posible de deriva. Esto fomentará la reducción del impacto de la aplicación al medio ambiente alrededor de su finca.





## Auto-estudio. Preguntas sobre seguridad ambiental

Las respuestas se encuentran en el Apéndice A de este manual.

- 1. Seleccione tres procesos de la siguiente lista que puedan afectar el destino de pesticidas después de que se liberan en el medio ambiente,**
  - a) La adsorción.
  - b) La transferencia.
  - c) Las condiciones meteorológicas.
  - d) La degradación.
  - e) Las zonas de amortiguamiento.
  
- 2. El grado de riesgo ambiental depende de cuatro factores. Ellos son:**
  - a) Volumen.
  - b) Tiempo.
  - c) Zonas de amortiguamiento.
  - d) Persistencia del producto.
  - e) Movilidad.
  
- 3. ¿Cuál de los siguientes escenarios presenta el mayor grado de riesgo ambiental?**
  - a) Un aplicador asperja un cultivo de papa con dos aplicaciones de un fungicida. Después de una de las aplicaciones, una pequeña cantidad de aerosol deriva a un campo cercano.
  - b) Un aplicador asperja un cultivo de papa con dos aplicaciones de fungicida y dos aplicaciones de un insecticida. Después de cada aplicación el tiempo es soleado y cálido.
  - c) Un aplicador asperja un cultivo de papa con dos aplicaciones de fungicida y dos aplicaciones de un insecticida. Después de una de las aplicaciones, residuos de plaguicidas son notables a varios cientos de metros en plantas de otro campo en forma de spray.
  - d) Un aplicador asperja un cultivo de papa con dos aplicaciones de fungicida y dos aplicaciones de un insecticida. Los cuervos son vistos a menudo cerca del campo tratado.

**4. Si los pesticidas se aplican muy cerca de un río, estanque o lago, el pesticida puede causar daños en los alimentos, los organismos acuáticos y vegetación de las orillas. ¿Cuáles son los efectos esperados sobre los peces?**

- a) No habrá ningún efecto sobre las poblaciones de peces.
- b) Las poblaciones de peces sufrirán debido a la pérdida de las fuentes de alimentos y oxígeno.
- c) La pérdida de la vegetación de las orillas elimina el habitat de las plantas y las raíces de los sistemas, aumentando la posibilidad de la escorrentía y la erosión del suelo.
- d) No habrá ningún efecto sobre la vegetación de las orillas.
- e) b y c.

**5. Se está solicitando una formulación herbicida líquido para un campo, en julio. La temperatura es de 25 grados centígrados y meteorología dice que habran tres días soleados. ¿Cuál de las siguientes prácticas puede ayudar a reducir el potencial por el riesgo ambiental?**

- a) Aplicar el pesticida siguiendo la recomendación de la etiqueta.
- b) Calibrar el equipo correctamente.
- c) Usar un pesticida que tenga una alta toxicidad para maximizar los resultados de control de plagas.
- d) Todas las anteriores.
- e) Solo a y b.







# CAPÍTULO 7: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

## SECCIÓN A: Desarrollo de un programa de MIP

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es una herramienta para la toma de decisiones. Se trata de la planificación y toma de decisiones para controlar las plagas. Para seguir un MIP, se tiene que pensar en un conjunto de medidas de control. Estas deben ser eficaces, asequibles y ambientalmente seguras.

La prevención de los problemas de plagas es el primer paso en el MIP. Si se necesita el control de plagas, el MIP puede implicar medidas mecánicas, culturales, biológicas, genéticas y químicas. Estas se pueden realizar solas o en combinación. El objetivo es maximizar el control de plagas, y reducir al mínimo los riesgos ambientales y de salud.

Con el MIP, el tipo de control de plagas sólo se utiliza cuando se le necesita, después de un seguimiento cuidadoso. Con la planificación, en el MIP se evitará el uso de pesticidas cuando no son necesarios. Esto mantiene reducidos los costos de producción de los cultivos, y los riesgos de intoxicación por exposición o daño al medio ambiente.

Las medidas económicas pueden utilizarse para juzgar el éxito del MIP. Se debe evaluar el programa de MIP cada año. Esto permitirá que se alcancen a largo plazo beneficios económicos y Ambientales.

### Objetivos de aprendizaje

Completar esta sección ayudará a:

- Identificar los pasos involucrados en el Manejo Integrado de Plagas (MIP)
- Administrar y reducir la resistencia a las plagas.

### Pasos generales de un programa de MIP

Una persona debe responder a muchas preguntas claves antes de instalar un programa de control de plagas.

¿Hay plagas en el cultivo?

¿Qué tipos de plagas?, por ejemplo (insectos, malezas, enfermedades, o animales están presentes).

¿Cuántas plagas hay por planta o por área?

¿Cuánto daño están haciendo las plagas?

¿Existen las condiciones adecuadas para un incremento considerable de los problemas de plagas?

¿Está el ataque de la plaga en una etapa en la que se puede controlar?





Un buen programa de MIP tratará primero de evitar los problemas de plagas, e implementar cambios y estrategias en la gestión de las plantas y los cultivos, para tratar de limitar los problemas de plagas. El manejo de plagas debe ser eficaz, seguro, y no demasiado caro. A menudo implica mantener la cantidad de plagas a niveles aceptables. No siempre se busca la eliminación total de una población de plaga.

### **Umbral de lesiones o daños**

Esto ocurre cuando una población de plagas alcanza números tales, que causan un nivel de lesión o daño suficientemente inaceptable, para justificar el tratamiento.

#### **Antes de iniciar un programa de MIP, los aplicadores deben cumplir con una serie de pasos:**

Paso 1 – Averiguar si existen plagas. Especies beneficiosas en la misma zona también deben identificarse.

Paso 2 - Seguir de cerca las plagas y las poblaciones de especies beneficiosas. Buscar daños de plagas. Supervisar el medio ambiente.

Paso 3 – Usar los umbrales acción de daños (o) lesiones. Esto mostrará el mejor momento para tratar las plagas.

Paso 4 – Seleccionar las medidas de control de plagas necesarias. Usar una combinación de medidas. Esto controlará las plagas con el menor impacto ambiental.

Paso 5 - Evaluar la eficacia del plan de manejo de plagas.

### **Umbral de acción**

Este es el punto en el que el tratamiento debe llevarse a cabo con el fin de evitar que la plaga llegue al umbral de daño económico.

Estos cinco pasos se describen inmediatamente:

### **Identificar las plagas**

**Paso 1 – Averiguar si existe la plaga.** Identificar las especies benéficas in-situs.

La identificación de plagas y especies beneficiosas, es importante en el MIP. La identificación correcta de la plaga es necesaria para entender el ciclo biológico de ésta. Hay que proteger a las especies de organismos benéficos que viven en la misma zona, para no ser confundidas con las plagas.

La identificación puede mostrar que no se requiere tratamiento activo. Por ejemplo, pueden estar presentes suficientes miembros de una especie benéfica, los que pueden controlar la plaga de forma natural.

Las especies benéficas son a menudo muy importantes en la gestión de plagas, pues también pueden suprimir las malas hierbas y las plagas de insectos.

Los aplicadores de pesticidas deben conocer el ciclo biológico de las plagas y de las especies benéficas presentes. Esto puede ayudar a la hora de decidir cómo manejar a ambos. Informaciones importantes del ciclo biológico incluyen:

Conocer las etapas del ciclo de vida y de crecimiento de la plaga. Esto permite a los aplicadores planificar el tratamiento de la plaga cuando está en su etapa más susceptible. El nivel del control puede depender de la etapa de desarrollo de la plaga.

Conocer la velocidad a la que las especies de plagas se reproducen. Esto ayuda en la planificación, el tiempo y número de tratamientos necesarios para controlar las plagas actuales y futuras.

Conocer el ciclo de vida del huésped, por ejemplo, una planta en un cultivo o un insecto. Algunos tratamientos pueden dañar al huésped si se aplican en la etapa incorrecta del ciclo de vida.

Conocer el comportamiento de la plaga. La plaga sólo puede estar presente en un área durante ciertas horas del día o de la noche. Algunas sólo aparecerán en ciertos lugares. Esto puede afectar el horario o la elección del tratamiento.

Examinar la plaga y el daño que causa. Esto ayuda a la identificación de la plaga.

### **Fuentes de información**

Si la identificación de plagas no se puede hacer fácilmente, hay fuentes de información que ayudan. La información sobre especies de plagas y especies de organismos benéficos puede obtenerse a partir de hojas de datos del gobierno y publicaciones científicas.

Los servicios de diagnóstico incluyen empresas de exploración de cultivos y representantes de programas de control de plagas. Expertos en gestión de plagas gubernamentales o privados también pueden ser contactados. La Internet y otras referencias electrónicas pueden ayudar.

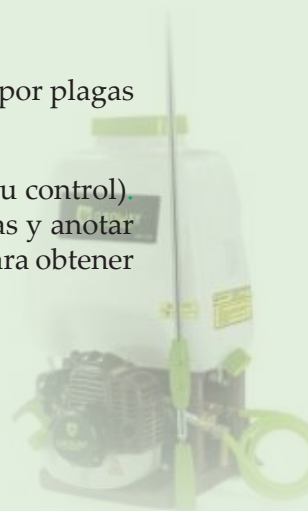
Una vez que la plaga se identifica, el aplicador debe encontrar la fase de desarrollo donde mejor funcione el control de plagas.

Las plagas son a menudo más fáciles de controlar durante una cierta etapa de vida. Por ejemplo, las malas hierbas se manejan mejor con herbicidas cuando son plántulas anuales. Los insectos son a menudo mejor controlados durante las etapas tempranas de la vida.

### **El monitoreo de las plagas**

**Paso 2 - Seguir de cerca las poblaciones de plagas y especies benéficas.** Buscar daños por plagas y monitorear el medio ambiente.

Un buen monitoreo de plagas (conteo de población, proporcionará información para su control). El monitoreo debe incluir: llevar a cabo inspecciones regulares de campo, contar plagas y anotar los resultados. Ver capítulo 5: Seguridad de pesticidas, y el Capítulo 11: Trazabilidad; para obtener información sobre el mantenimiento de registros.



El seguimiento ayudará a mostrar:

- La extensión del daño por plagas al cultivo.
- La presencia de las especies y número de plagas; ¿La población de la plaga supera el umbral de lesiones o daños?.
- La época del año que favorece u obstaculiza a las plagas.
- La etapa de la vida cuando las plagas son más susceptibles a un método de control dado.
- La idoneidad del umbral de acción, teniendo en cuenta la etapa de vida del huésped y condiciones del hospedero.
- La presencia de las especies y número de organismos benéficos. ¿Hay suficiente de ellos para mantener la población de la plaga por debajo del umbral de daños?.

Estas informaciones son de utilidad para la elaboración del programa de Manejo Integrado de Plagas, y se pueden obtener de varias fuentes.

Deberá de proporcionarse a la persona que le asesora, o experto, una muestra de la plaga, planta u organismo infestado.

### **Inspección visual**

Estar atento a los signos o síntomas de presencia o problemas de plagas. Esto implica identificar condiciones que favorecen las plagas. Las inspecciones deben ser regulares. Mantener notas claras de los registros de los monitoreos e inspecciones.

El valor de las observaciones depende del conocimiento y experiencia práctica del inspector. o experto. Inspecciones visuales son imprescindibles para detectar la presencia de plagas, síntomas de daño, y especies benéficas.

Las inspecciones pueden mostrar las condiciones de cultivo, la sanidad vegetal y las condiciones ambientales, así como factores que favorecen la presencia de plagas de insectos, malezas y enfermedades, proporcionando refugio, alimentos o agua.

### **Contar y medir**

Contar y medir, proporciona información sobre las fluctuaciones de las poblaciones de plagas o niveles de daños. Los datos pueden ser recogidos en el tiempo de vida del cultivo, o etapas de desarrollo. Los resultados de los conteos y mediciones pueden compararse de año a año.

Contar y medir se utiliza para:

- Estimar población y dispersión de plagas.
- Comparar los registros con otros sitios.
- Determinar los niveles de umbral daño y de umbral acción.
- Evaluar la eficacia de los tratamientos.

Al contar y medir, la siguiente información debe ser obtenida:

- El número de plagas en hojas o unidad de superficie y/o signos de daños por plagas en las hojas, o plantas.

El número de plagas, por ejemplo, ( malezas o insectos, en un área, medida, por metro cuadrado o por planta). El número de plagas atrapadas con jama entomológica, o en trampas. El tamaño de un área afectada, por ejemplo, (lás áreas con síntomas de daños de la enfermedad en hojas o en el césped, o el área de un campo infectado). El número de días en que el clima favorece las plagas, por ejemplo, (días que favorecen el desarrollo de la enfermedad, la eclosión de insectos, etc.).



Figura 7-1: El monitoreo de plagas implica una serie de actividades.

### **Mantenimiento de registros**

Se necesitan registros escritos para el control de plagas. Los registros proporcionan una historia del MIP, con los resultados de un número de fechas de inspección y monitoreo. También permiten que los resultados sean comparados entre estaciones de muestreo, de un periodo a otro.

Un buen seguimiento o exploración:

- Reduce la necesidad de uso de plaguicidas.
- Mejora la eficacia del control de plagas.
- Reduce los costos de tratamientos.

### **Un buen programa de monitoreo deberá:**

Encontrar la causa de un problema de plagas (esto ayuda a definir las acciones necesarias para prevenir futuros brotes).

Localizar el foco de una infestación de plagas (el tratamiento puede entonces dirigirse a esta área. Esto limita la propagación de la plaga y el número de futuros tratamientos necesarios).

Establecer y ajustar los umbrales acción para un mejor control de plagas.





Evaluar los resultados del tratamiento.

Mejorar el monitoreo de plagas y permitir que funcione mejor en el futuro.

**Los métodos de monitoreo pueden incluir la inspección visual, contar, medir y evaluar la eficacia de las aplicaciones.**

**Umbrales o niveles de daños económicos y umbrales de acción o intervención.**

**Paso 3 – Usar umbral de daños y umbrales de acción para determinar el mejor momento para tratar plagas.**

El objetivo del Manejo Integrado de plagas (MIP), es lograr poblaciones de las plagas a un nivel que evite las pérdidas económicas. Una cierta cantidad de daños de plagas puede no representar un problema. Los umbrales de daños y acción, ayudan al aplicador a decidir el nivel de daño que requiere o amerita un control de plagas, y cuándo comenzar el tratamiento. Se debe llevar un registro de la cantidad de daño que se produce. Información de monitoreo se puede utilizar para decidir si las plagas requieren medidas de control. Frecuencia de control, no implica la eliminación de las plagas.

### **Umbral económico o nivel de daño económico**

El umbral o nivel de daño económico, es el punto en que el costo de los daños a la cosecha por plagas es, al menos, igual al costo del control de la plagas. El programa de MIP debe comenzar antes de que el nivel de daño económico sea alcanzado. El daño económico puede incluir el rendimiento del cultivo, pérdida de la calidad, costos de mano de obra adicional, o aumento de los costos de control de plagas. Algunas especies de plagas causan más daños económicos que otras.

### **Umbral de acción o intervención**

Este es el punto en el que se deben tomar medidas para controlar las plagas y evitar que el nivel de daño económico sea alcanzando. Se debe controlar la plaga cuando la acción alcanza el umbral. Cada plaga tiene su propio umbral de acción. Esto depende de la medida de control a utilizar y la biología de la plaga.

Una vez conocido el umbral de acción para una plaga particular, la población de plagas debe ser monitoreada de manera que se sepa cuando se alcanza ese umbral.

Los umbrales son sólo directrices. Se pueden cambiar y/o adaptar, para reflejar condiciones locales específicas y exigencias del mercado.

**Paso 4 – Seleccionar las medidas de control de plagas que se necesitarán.** Utilizar una combinación de medidas cuando sea posible.

El MIP implica el uso de una serie de medidas, tanto de vigilancia , como de control.

Esto incluye lo siguiente:

### **Control físico**

Los controles físicos implican, ya sea la eliminación de una plaga que está en su lugar, o prevenir su entrada a un cultivo.

Los controles físicos incluyen:

- El uso de pantallas o Mulch para mantener alejados a los insectos.
- El uso de coberturas o Mulch para suprimir las malezas.
- La limpieza de los campos para controlar las malas hierbas, u hospederos alternos de insectos, hongos o virus.

### **Control cultural**

Los controles culturales, son prácticas comunes de buen sentido sobre las semillas, los cultivos y gestión ambiental. Los controles culturales incluyen la rotación de cultivos y el uso de semillas certificadas, (por ejemplo la semilla certificada, además de garantizar su potencial genético, garantiza una baja población de malezas e impurezas, y baja presión de enfermedades, cuando garantizan resistencia y/o tolerancia a una determinada enfermedad biótica).

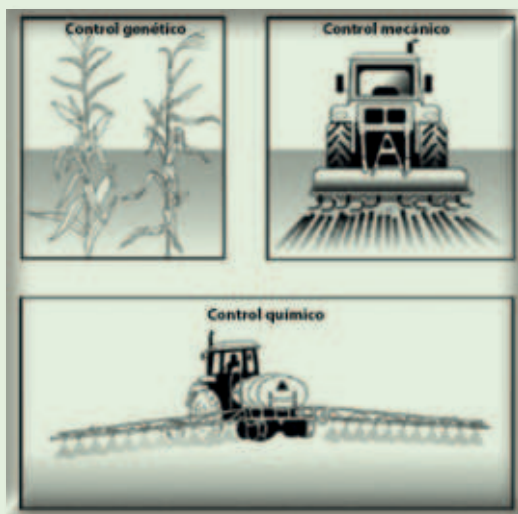


Figura 7-2: Un buen programa de MIP usará una variedad de medidas de control de plagas.

### **Control biológico**

Los controles biológicos utilizan otros organismos para controlar o eliminar a la plaga. Estas medidas incluyen la liberación de insectos estériles, parásitos benéficos o depredadores (por ejemplo, parásitos para controlar la mosca blanca en un invernadero).



## **Control genético**

Controles genéticos implican el uso de semillas y cultivos de plantación con ADN modificado. Estos pueden resistir plagas. Controles genéticos incluyen el uso de cultivos genéticamente modificados (OGM), por ejemplo, el maíz Bt, y papas Bt, o la elección de las variedades de plantas que resisten la enfermedad, y más recientemente, la técnica de edición genética.

## **Control químico**

Los controles químicos involucran el uso de fitosanitarios, rodenticidas y otros plaguicidas, tales como herbicidas, insecticidas, fungicidas, o repelentes. Estos, controlan, suprimen o repelen plagas. Los controles químicos incluyen el control de malezas, insectos, como (áfidos) en papa, hongos y bacterias.

El uso de varias alternativas de control en un programa MIP, promueve el buen control de plagas., como también minimiza los riesgos ambientales y de salud. Los controles de plagas sólo deben utilizarse cuando la vigilancia o monitoreo muestra niveles de daños que lo ameritan.

Con una buena planificación, los aplicadores deben evitar el abuso en el uso de pesticidas, ( es decir, solo usarlos cuando sean necesarios). Esto ayudará a reducir el costo de control de plagas.

El control químico no siempre es la alternativa más económica. Se debe considerar el uso de las alternativas de medidas de control. Un buen MIP incluye el uso de las varias medidas de control existentes o el uso de ellas, alternadas o combinadas.

## **Evaluar las estrategias de gestión**

### **Paso 5 - Evaluar la eficacia del plan de manejo de plagas.**

Es importante evaluar la eficacia de control del programa MIP. La única manera de hacer esto, es manteniendo los monitoreos y buenos registros. Registros detallados de las estrategias de manejo de plagas que se han utilizado en el pasado, ayudará a saber si fueron o no efectivas (ver Capítulo 11: Trazabilidad).

Esta información se puede utilizar para:

- Evaluar el programa de manejo de plagas.
- Ajustar el programa para los próximos años.
- Pronosticar problemas de plagas.
- Defensa contra demandas legales.

El Manejo Integrado de Plagas, (MIP) es sólo parte de un programa más amplio, que es el manejo integrado de cultivo (MIC). Otras partes de un programa MIP, incluyen calidad de las semillas, variedades, salud del suelo, nutrición del cultivo, calidad del agua y la gestión del suelo, los efectos climáticos en la sanidad y productividad del cultivo, el manejo post cosecha y la comercialización.

## En la opinión

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) utiliza un número amplio de medidas de control de plagas de insectos, malezas y enfermedades de los cultivos.

Cuando los cultivos se ven amenazados por daños provocados por las plagas, los productores deberán identificar todas las plagas, y determinar el tamaño de la población, y el nivel de daños. A veces, el tipo de plaga puede dictar la medida de control como única opción, por la severidad de los daños que provoca.

Se deben chequear todas las fuentes de información antes de desarrollar un plan de gestión de plagas. Una vez que el mejor programa de control se elige, hay que monitorear con regularidad los resultados de eficacia.

### MIP y resistencia de plagas

La resistencia se produce cuando una plaga, por ejemplo (malas hierbas, insectos, hongos, bacterias, y roedores), sobrevive a la aplicación de un plaguicidas específico o familia de plaguicidas, que normalmente la controlaba. Esto puede suceder si los pesticidas se utilizan a dosis incorrectas o con demasiado frecuencia. La resistencia de las malas hierbas, insectos o enfermedades puede ser controlada usando un plan de MIP, lo que incluye métodos no químicos.

Plaga de Insectos Resistentes

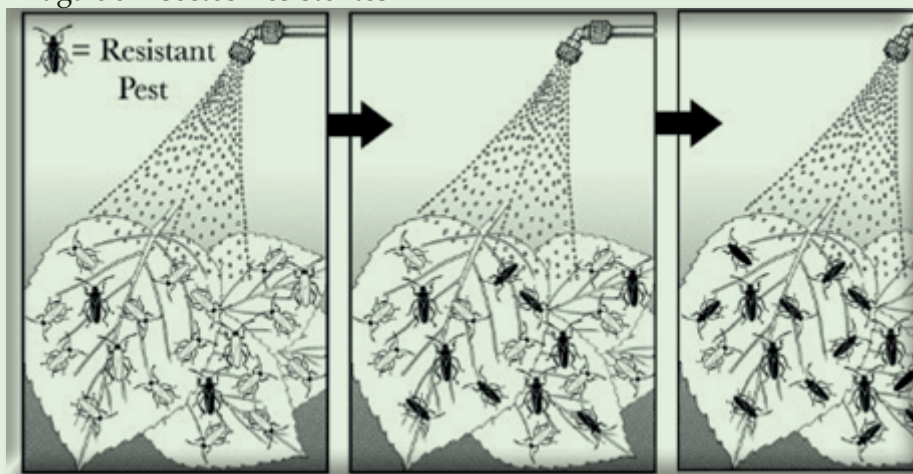


Figura 7-3: Algunas plagas de insectos pueden desarrollar resistencia a un insecticida específico o familia de insecticidas. Para evitar esto, se debe planificar el uso de insecticidas de tantas familias químicas como sea posible.

La mejor manera de manejar la resistencia de plagas, es prevenirla o retrasarla.

Un programa de MIP, provee una amplia gama de medidas de control que ayudará a evitar o retrasar la resistencia.



Un programa de MIP no garantiza que la resistencia de plagas no vaya a presentarse. Hay que recordar que las investigaciones científicas han encontrado que una serie de medidas de control bien planificadas, pueden reducir o evitar la aparición de resistencia.

Las investigaciones también han demostrado que el uso repetido del mismo plaguicida, o de la misma familia química, puede provocar la resistencia. Para evitar esto, hay que tratar con una amplia gama de plaguicidas de diferentes familias química. La alternativa química es la mas idónea cuando se sobrepasan los umbrales económicos.

### **Cómo retrasar la resistencia de plagas**

Para reducir al mínimo, o evitar la resistencia de las plagas en la finca, a un plaguicida determinado, se debe:

- Inspeccionar todos los campos regularmente, para identificar las plagas.
- Consultar con los asesores expertos en Manejo Integrado de Plagas (MIP), en manejo de cultivos, especialistas por ejemplo de malezas, insectos y enfermedades. Ellos pueden ayudar a identificar las plagas resistentes.
- Utilizar varias medidas de control de plagas, tales como: genética, física (mecánica), cultural, o biológica.
- Rotar cultivos. Algunos problemas de plagas se controlan más fácilmente en ciertos cultivos que en otros. Las plagas pueden no sobrevivir a un cambio en los cultivos. La rotación de cultivos puede permitir usar una nueva familia de los plaguicidas para la nueva cosecha.
- Los plaguicidas alternativos de diferentes modos de acción son necesarios. Usar también las mezclas de tanque registrados o permitidos, de dos o más plaguicidas, cuando sea posible.
- Mantener un registro de las rotaciones de cultivos y plaguicidas utilizados en cada cultivo. Esto ayuda con la planificación MIP a largo plazo.
- Hablar con las organizaciones de productores y expertos en manejo de cultivos y orientarse sobre las poblaciones de plagas resistentes en la zona y cómo manejarlos.

La resistencia de los cultivos a un plaguicida determinado puede ser positiva. La resistencia a herbicidas puede proporcionar otra opción de control de malezas. A través de varios métodos de manejo de las etapas fenológicas del cultivo, se han desarrollado métodos de manejo de resistencia a ciertos herbicidas.

Algunos híbridos de maíz y soja resisten herbicidas comunes. La soja Roundup Ready, ha sido desarrollada con biotecnología. La familia química perteneciente al grupo de los glifosatos puede ser aplicada de forma segura sobre este cultivo después de que las plantas han germinado. Así se combaten las malas hierbas y las hojas del cultivo de soja quedan intactas.

## En la opinión

Cualquier estrategia de manejo y control de plagas puede resultar en resistencia de la plagas. Algunas plagas han llegado a tolerar medidas de control químico. Esto restringe los beneficios del MIP.

La mejor manera de evitar la resistencia, es conociendo las características físicas y biológica de la plaga. Esto ayuda a la hora de seleccionar una medida de control.

Usando una amplio rango de medidas de control, se reduce la resistencia de las plagas. Esto incluiría medidas de controles (físico, cultural, biológico y químico).

### **SECCIÓN B: MIP y control de malas hierbas (malezas)**

Una mala hierba o maleza dentro de un cultivo, se define como cualquier planta que crece en áreas que no se desea. Las malezas compiten con el normal desarrollo del cultivo por luz solar, agua y nutrientes y bióxido de carbono. La mala hierba :

- Reduce el rendimiento del cultivo o la calidad de la cosecha.
- Produce daños a la ganadería.
- Normalmente es hospedera de otras plagas de importancia económica.
- Obstaculiza la cosecha de los cultivos, sea manual o mecánica.

#### Objetivo de aprendizaje

Completar esta sección ayudará a:

Identificar y controlar las malezas.

#### Identificación de malezas

Las malas hierbas están presentes en la mayoría de los cultivos. Cada año, se agregarán nuevas semillas de malas hierbas al suelo. Sólo cinco a diez por ciento de las nuevas semillas de malezas tienen la capacidad de germinar en un año determinado. Semillas de malas hierbas pueden, sin embargo, permanecer latentes pero viables por muchos años. Con el tiempo, se acumulan en el suelo. Cada año aparecen nuevas malezas invasoras en los cultivos.

Los aplicadores deben esperar a que las semillas de malas hierbas y de los cultivos germinen cuando las condiciones ambientales son las adecuadas, por ejemplo, la fertilidad adecuada, la humedad y calor.

Un buen plan de control de malezas comienza antes de sembrar el cultivo. Debe realizarse una inspección detallada del campo para detectar las malas hierbas. Hay que identificar las especies de malas hierbas, los ciclos de vida y sus características. Cuando se realiza ese tipo de supervisión, y se tiene un problema de mala hierba, se identifica inmediatamente, y se elige la mejor medida de control.

Las medidas de control de malezas incluyen:

- Saneamiento.
- Cultural.
- Físico.
- Mecánico.
- Biológico.
- Químico.

El mantenimiento de los registros de fincas, de la inspección y monitoreo de los niveles de presencia y control, son una parte importante del control de malezas en el MIP. Los registros deben mostrar:

- Historia de los cultivos plantados.
- Malas hierbas predominantes que se desarrollaron.
- Medidas de control implementadas.
- Evaluaciones y resultados de las medidas de control implementadas.

Estas informaciones ayudarán a seleccionar las mejores medidas de control probadas para cada cultivo.

### **Monitoreo de malezas**

Se debe seguir vigilando continuamente las malezas durante la temporada de desarrollo del cultivo. Las malas hierbas deben ser identificadas. Esto ayudará a elegir las medidas de control adecuadas en el tiempo correcto.

Comenzar monitoreando los campos en la primavera, cuando aparecen las malas hierbas en primer lugar. Las malezas pueden estar confinadas a un área o sector pequeño en el campo, por lo que, los patrones de muestreo y los sitios o lugares muestreados, deben ser tomados al azar, para asegurar que la mayoría del campo está representado en la muestra. Las especies de malezas y el conteo de cada una deben ser registradas.

### **Ciclos de vida de las malezas**

Cada grupo y especie de mala hierba tiene su propio ciclo de vida y hábitos de crecimiento. Estos pueden cambiar con el efecto de las medidas de control. Para seleccionar el mejor momento para el control, primero se deben identificar las malas hierbas.

Las publicaciones que pueden ayudar a identificar las malas hierbas incluyen: Manuales de identificación, manejo y control de malezas.

Las malezas se pueden agrupar o clasificar por su ciclo de vida:

Los ciclos de vida se dividen en: anuales, bienales o bianuales, y perennes. Conocer el ciclo de vida de cada maleza ayudará a identificar, planificar su control y aplicar medidas de control adecuadas.

## **Malezas anuales**

Las malas hierbas anuales se definen como aquellas que completan su ciclo de vida dentro de un año y producen muchas semillas durante este tiempo. Esto asegura que sobrevivirán.

Las anuales se dividen en dos grupos:

### **Anuales de verano:**

- Germinan en la primavera, y
- Producen las semillas y mueren cada verano.

Ejemplo de ellas son la *Digitaria* spp. (paja peluda) y la *Datura stramonium* (Chamisco)

### **Anuales de invierno:**

- Germinan en el otoño.
- Pasan el invierno como plántulas.
- Producen semillas y mueren la próxima temporada.

Ejemplos de ellas son el bolso del pastor (*Capsella bursa-pastori*) y hierba hedionda. o apazote (*Chenopodium ambrosoides*).

## **Maleza bienal o bianuales**

Malezas bienales, se definen como las que toman dos temporadas para madurar y producir semillas.

- Año 1 - Las semillas germinan en primavera. Se forma una roseta de hojas (ver sección en los hábitos de crecimiento de malas hierbas) las reservas se acumulan en raíces carnosas en el invierno.
- Año 2 - La planta usa las reservas, para crecer y producir su tallo floral, produce las semillas y luego muere.

Ejemplos de ellas son la zanahoria salvaje (*Daucus carota*) y la bardana (*Arctium* spp.).

## **Malas hierbas perennes**

Las malas hierbas perennes, son aquellas que viven más de dos años. Muchas plantas perennes se reproducen a través de semillas. También pueden propagarse a través de corredores de superficie o rizomas subterráneos y también de raíces (reproducción vegetativa).

Las malezas perennes de reproducción por semillas:

- Se reproduce normalmente cada año., aunque vive más de dos años.

Ejemplos de ellas son el diente de león (*Taraxacum officinale*) y el cardo santo (*Cnicus benedictus*).





Las malezas perennes de reproducción vegetativa:

- Se reproducen principalmente por los hijuelos, los rizomas o raíces tuberosas. Ejemplos son el caramana o coquito (*Cyperus* spp.) y vara de oro (*Solidago virgaurea*).

### **Características de malas hierbas y hábitos de crecimiento**

Hay características de las malezas que pueden ser utilizadas para su identificación. Estas incluyen:

- Tipo de hoja.
- Apariencia de la hoja y su disposición.
- Forma del tallo.
- Tipo de flor.
- Estructura de la raíz.
- Hábitos de crecimiento.

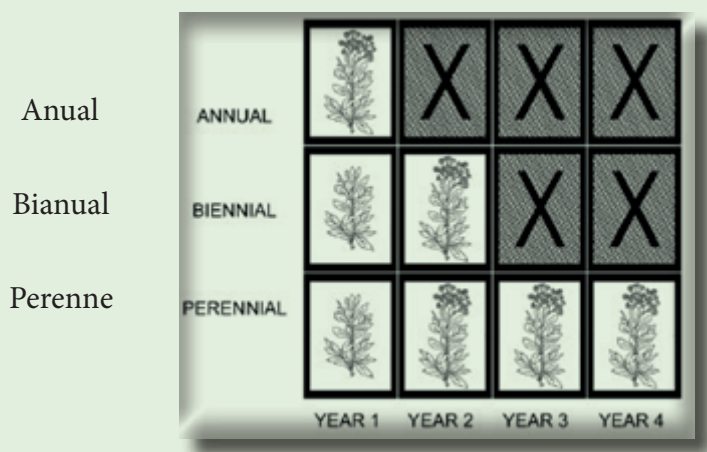


Figura 7-4: Tipos de malas hierbas por su ciclo de vida.

### **Tipos de hojas**

Las malas hierbas, por su tipo de hoja, se pueden clasificar como de hoja fina y de hoja ancha.

#### **Tipo hoja fina**

Malezas del tipo hoja fina incluyen:

- Una sola hoja que viene desde el suelo.
- Las hojas se desarrollan a partir de un tallo central.
- Las hojas verdaderas se alternan a lo largo del tallo.
- Las hojas son largas, estrechas y rectas.

## Malezas de hoja ancha

Los cotiledones u hojas de semillas, son los primeros en mostrar en las malezas de hoja ancha. Estas son a menudo una forma diferente de las hojas que siguen, llamadas hojas verdaderas. Los cotiledones no son siempre visibles. Estos pueden secarse y desaparecer o permanecer bajo el suelo.

Las hojas verdaderas, son el segundo grupo de hojas, y son todas aquellas que vienen después. Las hojas verdaderas se utilizan a menudo para identificar plantas.

## Apariencia de la hoja

La apariencia de la hoja se puede utilizar para identificar también las especies de malezas. Las características de las malezas de hoja ancha incluyen la forma de la hoja, el margen de la hoja y la superficie de la hoja.

**Forma de la hoja** - Esto se refiere al contorno de la hoja entera. Las hojas verdaderas vienen en muchas formas. Las formas más comunes incluyen:

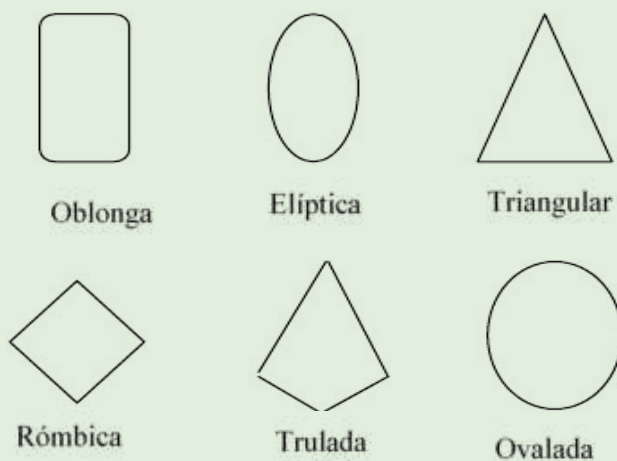


Figura 7-5: ejemplos de formas de una hoja.

**Margen de la hoja** - El borde exterior o el margen de la hoja tiene ciertas características. Estas pueden ser usadas para identificar una especie de maleza dada.

**Superficie de la hoja** - Esta característica se puede utilizar para determinar las especies de malezas. Algunas hojas son peludas (pubescente), otras son brillantes o cerosas. Por ejemplo, las hojas de la hierba de San Juan tienen pequeños agujeros que se pueden ver cuando se sostiene a la luz.



## Arreglo de la hoja

Partiendo de la forma en que las hojas están dispuestas en el tallo, también se pueden utilizar para identificar una especie de mala hierba. Plantas de hojas anchas cuentan con tres modalidades de disposición de las hojas en el tallo:

### **Hojas alternas:**

- Crecen individualmente en cada nódulo en lados alternos del tallo.
- No son directamente opuestas entre sí en el tallo.

### **Hojas opuestas:**

- Crecen en pareja del mismo nódulo.
- Son directamente opuestas entre sí en el tallo.

### Verticilos:

Son grupos de tres o más hojas que vienen del mismo nódulo en el tallo.

## Tipo y forma del tallo

El tallo varía entre las especies de malas hierbas. Observando el tipo y la forma de tallo, se puede ayudar con la identificación. Los tallos pueden ser herbáceos o leñosos. En la mayoría de las malas hierbas, un corte del tallo transversalmente a la mitad será redondo. Las malas hierbas en la familia de la menta tienen tallos cuadrados y las Cyperaceas (malezas similares a las gramíneas) tienen tallos triangulares.

## Características de las flores

Las Flores varían entre las especies de malas hierbas. Características de flor incluyen:

- Color.
- Número de piezas.
- Disposición del tallo.
- Tipo de fruta o semilla producida.

## Estructura de las raíces

La estructura de las raíces de las malas hierbas a menudo cae en uno de los tres tipos que detallamos a continuación:

**Raíz pivotante:** es un tipo de raíz larga y cónica. Crece profundamente en el suelo.

**Raíces laterales:** son raíces más pequeñas, que se ramifican desde la raíz principal. Estas sirven de anclaje de la planta en el suelo.

**Raíces fibrosas o adventicias:** crecen en racimos o grupos. Ellas forman una red de raíces de tamaño similar, con fibra o picadura similar y se extienden a lo largo de un área grande.

**Raíz tuberosa:** es un tipo de raíz subterránea, de acumulación de nutrientes, tal como los rizomas o la raíz de la yuca.

Algunas especies de malezas, como las perennes, producen rizomas. Estos son tallos subterráneos que forman yemas. Se debe saber si una planta produce rizomas, a la hora de elegir un producto de control de malezas. Los rizomas producen nuevas plantas en cada brote de las raíces.

### Hábitos de crecimiento

Los hábitos de crecimiento de las malezas pueden ayudar a identificarlas. Algunas malas hierbas crecen muy cerca del suelo, llamadas plantas rastreras, y otras crecen altas, llamadas erectas o semierectas.

#### En la opinión:

Las malas hierbas se desarrollan en la mayoría de los cultivos. Se convierten en invasoras, cuando:

- Interfieren con el crecimiento de los cultivos y reducen la producción y productividad del cultivo.
- Compiten y amenazan a otros organismos.
- Sirven de hospederas a otras plagas.
- Compiten por luz, agua, nutrientes, dióxido de carbono, etc.

La identificación de malezas es una parte importante del control en el MIP. Las malezas tienen diferentes ciclos de vida. Pueden vivir uno, dos, o muchos años. Las malas hierbas pueden reproducirse a través de semillas o de forma vegetativa.

Las malas hierbas pueden ser de hoja fina (gramíneas y ciperáceas) y de hoja ancha.

Las características distintivas incluyen:

- Forma de la hoja y la apariencia.
- Forma del tallo.
- Sistema radicular.
- Forma y hábito de crecimiento de la planta.
- Flores.

Se deben identificar todas las malas hierbas en el cultivo y conocer sus ciclos de vida. Esto ayudará en la planificación de cuándo y cómo aplicar las medidas de control. También promoverá buen manejo de malezas.

### El control de malezas es clave para la gestión integrada de plagas.

El manejo de malezas comienza con una planificación antes de sembrar el cultivo. Las malezas deben ser controladas antes de que:

- Compitan con el cultivo por el agua.
- Compitan por la luz del sol.
- Compitan por los nutrientes del suelo.
- Produzcan semillas.

Los métodos de control de malezas incluyen los siguientes:

- Saneamiento.
- Cultural.
- Físico.
- Mecánico.
- Biológico.
- Químico.

Debe evitarse el cultivo intensivo. Esto puede llevar a un aumento de los problemas de malezas.

### Control de saneamiento

Medidas de saneamiento reducen la propagación de malezas. El saneamiento mantiene la finca libre de semillas de malas hierbas. También puede limitar el inicio de un nuevo problema de malezas.

Entre las medidas de saneamiento para el control de malezas, se incluyen las siguientes:

- **Siembra de semillas certificadas.** Comprar las semillas certificadas de la planta de procesamiento de semillas, que están libres de contaminación de malezas.
- **Mantener las maquinarias agrícolas limpias.** El suelo debe estar limpio y libre de materia vegetal. Hacer esto antes de mover el equipo desde el campo al centro de operaciones. Esto evita la propagación de semillas o rizomas.
- **Aplicar estiércol bien descompuesto.** Preparar estiércol seguro, bien descompuesto, si va a ser utilizado. Esto reducirá el número de semillas de malas hierbas que puedan estar en el estiércol.
- **Controlar las malezas cercanas.** Control de malezas en áreas no cultivadas como barreras y zanjas. Esto ayuda a frenar la propagación de semillas por el viento a los cultivos.



## Control cultural

El control cultural de malezas implica gestionar los cultivos para que puedan competir con las malas hierbas. Estas medidas son las siguientes:

- **La rotación de cultivos asegura la salud del suelo.** Esto mejora el crecimiento de los cultivos y el control de plagas al ser el nuevo cultivo totalmente diferente al del ciclo de siembra anterior.
- **Cultivos vigorosos pueden competir con las malezas.** Un cultivo sano limitará el número de malezas y la necesidad de controlarlas.

**Sistemas de siembra intercalados.** Implican el uso de dos o más cultivos diferentes sembrados al mismo tiempo y en el mismo terreno. El cultivo intercalado puede alterar y reducir los ciclos de desarrollo de malas hierbas, plagas y enfermedades.

Los cultivos de cobertura son parte integrante de la rotación de cultivos. La labor de arado a un nivel no profundo contribuye al control de malezas. También alternancia de cultivo, por ejemplo, el maíz, con habichuelas, el arroz y con batata, suprimen el crecimiento de malezas específicas y de importancia económica. Estas prácticas también protegen la erosión del suelo.

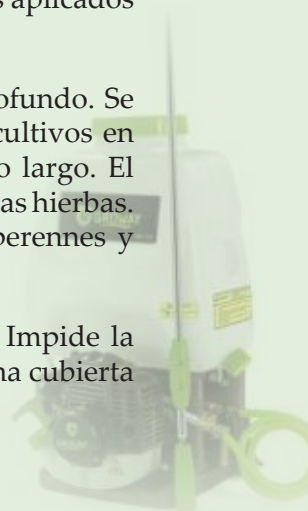
La labranza mínima, reduce el número de nuevas semillas de malas hierbas traídas a la superficie, donde pueden germinar.

## Control físico

El control físico o mecánico, implica el uso de maquinaria o técnicas manuales para controlar el crecimiento y la propagación de malas hierbas. Los métodos incluyen lo siguiente:

Control pre-emergente siega o desgarrado. Se realiza después de la germinación de la semilla, pero antes de que las plantas hayan emergido del suelo. Es un proceso que elimina pequeñas plántulas de malezas que emergen más rápidamente que el cultivo. Esto da al cultivo ya germinado, la oportunidad de crecer antes de que la próxima generación de las malas hierbas se presente. Este tipo de control de malezas no es adecuado para los cultivos sembrados con hierba o leguminosas.

- Azadas rotativas o equipo de arados de discos: Levantan y mezclan la tierra, arrancando las malas hierbas pequeñas. Estas azadas rotativas, también tienden a causar menos daños a los cultivos que las rastras. Las rastras pueden ser utilizadas para incorporar herbicidas aplicados a la superficie del suelo.
- Cultivo entre hileras: Desarraiga malezas pequeñas cortando ligeramente más profundo. Se trata de un control de malezas importante para la producción de papas y otros cultivos en hileras. El cultivo intercalado puede tener que ser repetido para cultivos de ciclo largo. El aplicador debe considerar el tamaño de los cultivos en relación con el número de malas hierbas. Cualquier método de cultivo puede cortar las raíces o rizomas de las malezas perennes y esparcirlas a través del campo. Esto puede aumentar el problema de malezas.
- La siega o chapeo: Se utiliza a menudo en los huertos y bordes de los caminos. Impide la formación de semillas. La siega puede reducir la propagación de malezas y dejar una cubierta vegetal.



- El mantillo: Puede suprimir la germinación de las malezas y el crecimiento. Bloquea parte de la luz solar a las malezas y consume parte de la humedad necesaria para germinar .
- Deshierbo manual y aporque: Controla malezas anuales. Esta medida de control, es menos útil con malezas bienales arraigadas y especies perennes. Las raíces de estas malas hierbas pueden ser demasiado profundas para ser eliminadas de esta forma. El deshierbo manual es más adecuado para áreas pequeñas. Hay que asegurar que todas las malezas removidas sean destruidas para evitar la propagación de sus semillas.

### Control biológico

El control biológico de malezas, utiliza ciertos insectos o patógenos fúngicos. Estos se alimentan de las malezas, o infectan las plántulas de malezas. No perjudican la cosecha. El control biológico se usa a menudo para una plaga o cultivo específico. Los ejemplos incluyen:

- La liberación de patógenos fúngicos los cuales pueden suprimir o controlar una serie de malas hierbas en cultivos. Por ejemplo, una cepa fúngica se ha convertido en un herbicida para el control de la veza conjunta en la soja. Hongos, nematodos, y patógenos bacterianos se pueden utilizar para controlar una variedad de malas hierbas, por ejemplo correhuela, malva, y la ambrosía.

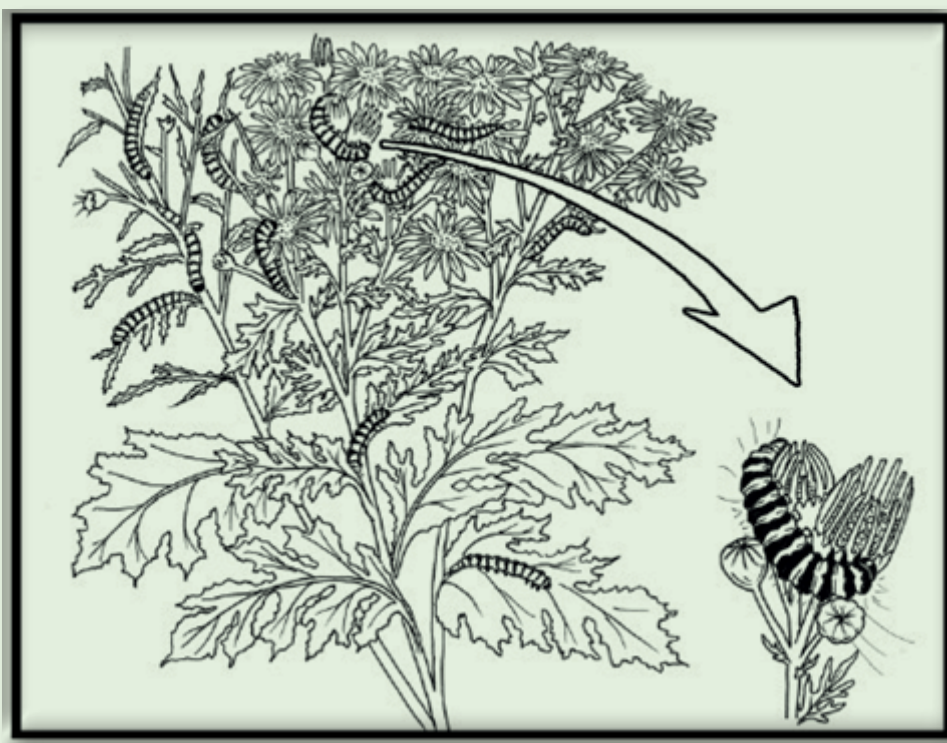


Figura 7-6: Larvas de la polilla cinnibar ayudarán a controlar chilca tanaceto, una mala hierba común.

- La liberación de insectos puede controlar ciertas malas hierbas. Plagas de insectos de manera natural pueden reducir algunas malezas, por ejemplo, las larvas de la polilla cinnibar atacan a la hierba cana también llamada Hierba de Santiago o chilca. Los insectos también pueden ser criados y liberados para suprimir las malezas.

- Cultivos genéticamente modificados resistentes a los herbicidas pueden proporcionar controles biológicos. Las malas hierbas pueden ser controladas por un herbicida sin causar daños al cultivo.
- Los animales que pastan pueden eliminar las malas hierbas antes de que produzcan semillas.

## **Control químico**

El control químico de malezas, implica el uso de herbicidas. Con el MIP, los herbicidas sólo podrán aplicarse como programa integrado de plagas, cuando los métodos no químicos son poco eficaz. Saber cómo actúan los herbicidas ayudará a elegir el producto adecuado.

Los herbicidas difieren por su:

- Modo de acción.
- Selectividad a malezas y/o cultivos.
- Momento de aplicación.
- Efecto residual o tiempo de control.

## **Modo de acción**

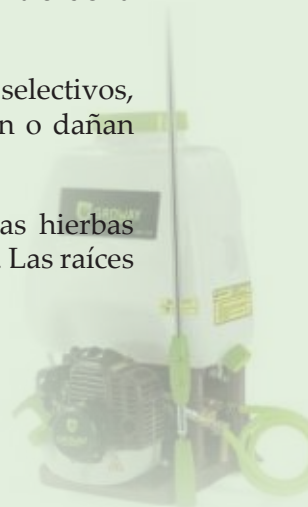
El Modo de acción, se refiere a cómo el herbicida ejerce su acción para eliminar una maleza. Los herbicidas se agrupan en:

- Herbicidas de contacto y Sistémico o traslocable:

### **Herbicidas de contacto**

Los herbicidas de contacto llegan a las malezas, a través de las superficies expuestas, donde ejercen su efecto visible de control, al quemar o secar el follaje, tallo y otras partes aéreas de las malezas. Estos no entran desde la superficie expuesta al sistema interno de la maleza.

- Los herbicidas de contacto sólo matan las partes de la planta que hacen contacto con el producto.
- Los herbicidas de contacto tienen poco o ningún movimiento (translocación) dentro de la planta.
- Los herbicidas de contacto, pueden ser selectivos al cultivo y no selectivos. Los selectivos, queman o controlan las malezas, sin afectar el cultivo. Los no selectivos, queman o dañan tanto al cultivo como a las malezas.
- Los herbicidas de contacto no suelen ser adecuados para el control de las malas hierbas perennes. El producto químico “quema” el follaje o los tallos tiernos no lignificados. Las raíces todavía pueden producir nuevo brotes o crecimiento superior.



Herbicida aplicado al follaje.

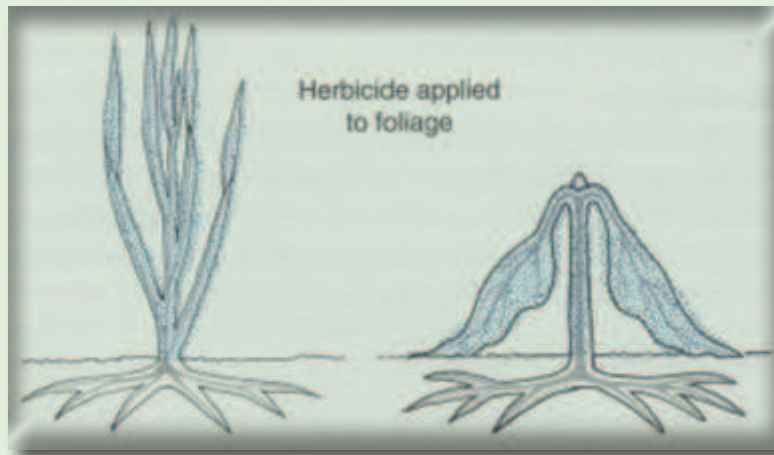


Figura 7-7: Acción de un herbicida selectivo al cultivo- foliar y de contacto.

Herbicida aplicado al follaje.

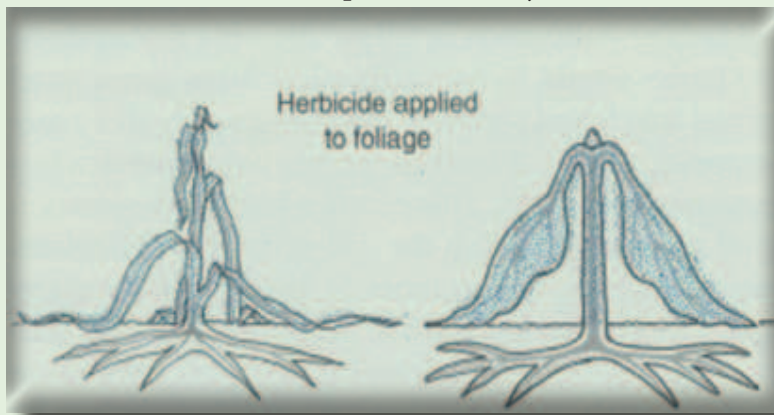


Figura 7-8: Acción de un herbicida no selectivo al cultivo - foliar y de contacto.

Paraquat y Diquat, pertenecen a la familia de los principales productos de contacto. Reglone y Gramoxone son herbicidas de contacto comunes, y pertenecen a los no selectivos, ya que dañan también el cultivo, además de controlar las malezas.

### **Herbicidas sistémicos o traslocables**

- Los herbicidas sistémicos son aquellos que entran en la planta a través de las raíces u hojas.
- Los herbicidas sistémicos se mueven a través de la planta por translocación. Esto mata toda la planta.
- Los herbicidas sistémicos pueden mostrar los efectos de control durante una semana o más después del tratamiento.
- Los herbicidas sistémicos no funcionan tan bien si se aplica demasiado producto a las hojas. Las células de las hojas pueden morir muy rápidamente y prevenir la translocación.

- Los herbicidas sistémicos se pueden utilizar para tratar las malas hierbas anuales, perennes, y bienal.
- Los herbicidas sistémicos o traslocables, también pueden ser selectivos o no selectivos al cultivo. Los selectivos cuando caen sobre el cultivo, no le causa daños visibles, o a veces una ligera amarillez, que luego desaparece. Los no selectivos, dañan o matan el cultivo y las malezas.

### Translocación:

Es un proceso en el que el herbicida entra en la maleza a través de las raíces o partes aéreas de la maleza, y luego se mueve a través de la planta ejerciendo su efecto de matar o eliminar la maleza.

2,4-D y Glifosatos son herbicidas sistémicos **no selectivos** a la mayoría de cultivos de hortalizas y frutales.

Fluazifop- p- butyl (Fusilade) y Quinclorac (Facet), son herbicidas sistémicos **selectivos** usados en arroz.

### Selectividad

Los herbicidas pueden ser selectivos o no selectivos al tipo de maleza a controlar.

### Herbicidas selectivos

Los herbicidas selectivos matan o dañan sólo ciertas malezas o tipos de malezas.

El herbicida es aplicado al follaje, se absorbe y transloca por la planta.

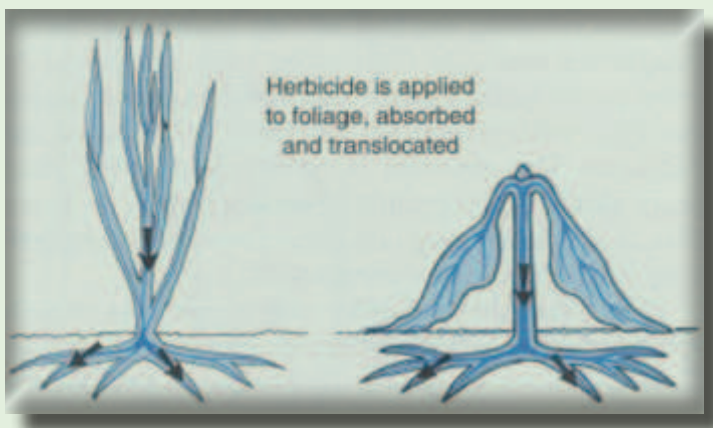


Figura 7-9: Acción de un herbicida selectivo - foliar y sistémico.

Fluazifop p- butyl sólo controla malezas de tipo hoja fina, mientras que las malezas de hoja ancha se ven afectadas por el 2, 4-D.





## Herbicidas no selectivos

Los herbicidas no selectivos matan o dañan todas las plantas, sean estas malezas o cultivos que entran en contacto él.

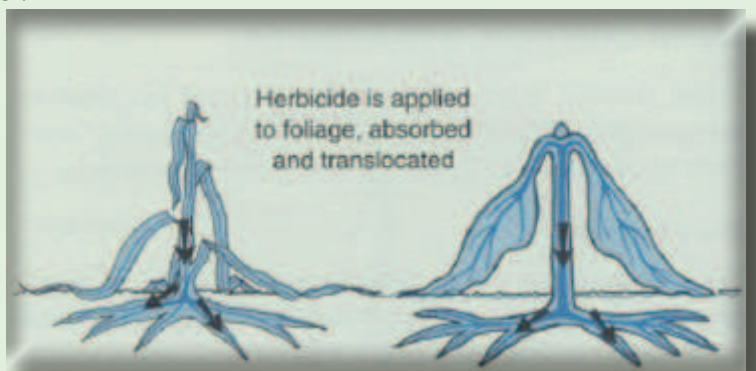


Figura 7-10: Acción de un herbicida no selectivo - foliar y sistémico (el herbicida es aplicado al follaje, absorbido y translocado)

Glyfosatos y Paraquats son herbicidas no selectivos.

## Calendario de aplicación

Para el mejor efecto de los herbicidas, estos se pueden agrupar por el calendario o momento de su aplicación. Los grupos incluyen:

### Herbicidas pre-siembra

- **Herbicidas pre-siembra:** Se aplican al suelo antes de la siembra o trasplante del cultivo.

Herbicidas pre-siembra se pueden usar como tratamientos antes de la siembra. Después de la aplicación, estos herbicidas son mezclados en el suelo. A este proceso de mezcla con el suelo, se llama **INCORPORACION**

Trifluralina, Ordram y Oxadiazon, son herbicidas pre-siembra.

- **Herbicidas pre-emergentes:** Los herbicidas pre-emergentes se aplican al suelo después de la siembra y antes de la nascencia de las malezas.

Los herbicidas pre-emergentes controlan las malezas inhibiendo o evitando que las semillas de las malezas germinen o emerjan del suelo.

Hay que tener cuidado porque “pre-emergentes” puede referirse a la supresión de la germinación de cualquiera de la maleza o el cultivo. Hay que revisar la etiqueta del pesticida para la instrucción.

Pendimethalina y Linuron, son herbicidas pre-emergentes.

- **Herbicidas de post-emergencia o post-emergente:** Son aquellos que ejercen su efecto de control o eliminación, después de haber germinado la maleza.

Los herbicidas de post-emergencia selectivos al cultivo se aplican después de que germine el cultivo y las malezas.

Estos herbicidas actúan después de que las malezas brotan y se establecen en el suelo.

Los herbicidas post-emergente selectivos al cultivo, pueden aplicarse poco después de la emergencia del cultivo, o cuando se llega a la altura de que el cultivo dado tenga un determinado número de hojas o desarrollo, que el herbicida no le afecta.

Herbicida inyectado en el suelo

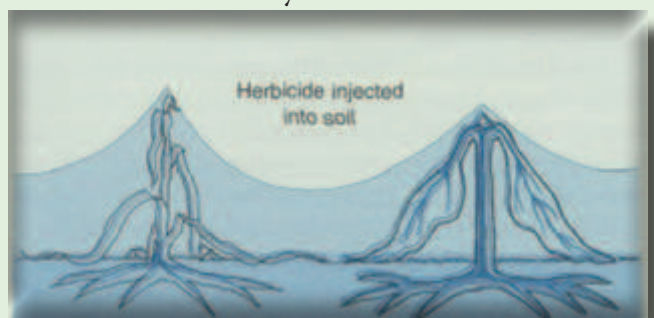


Figura 7-11: Acción de un herbicida no selectivo con efecto residual a corto plazo.

Herbicida aplicado al suelo

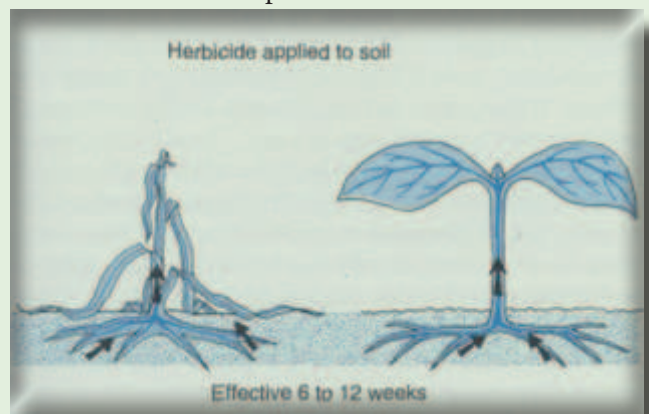


Figura 7-12: Acción de herbicida selectivo con efecto residual a largo plazo (efectivo de 6 a 12 semanas)

Fluazifop p- butil es un herbicida post-emergente selectivo no residual.

Algunos herbicidas se pueden aplicar como tratamientos de pre-siembra, pre-emergencia o post-emergencia. Un ejemplo de esto es Metribuzina, que es residual de largo plazo.

### **Efecto residual o recidualidad de los herbicidas**

El efecto residual, se refiere al tiempo que un herbicida continúa trabajando o ejerciendo su efecto herbicida durante varias semanas o meses después de su aplicación. Estos se caracterizan por su tiempo de descomposición en:

- **Herbicidas residuales que se descomponen en un corto plazo.**



- **Herbicidas residuales que no se descomponen rápidamente.**

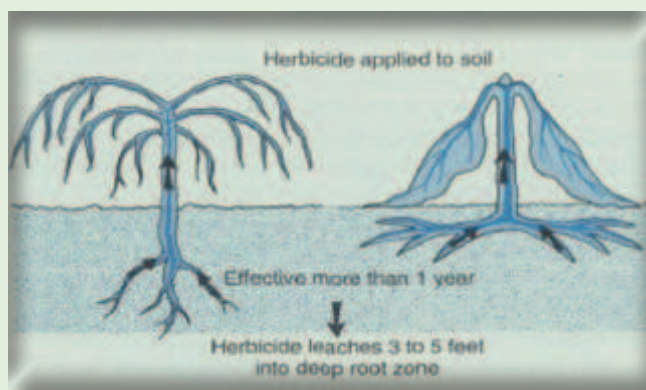
Los herbicidas residuales controlan las malezas durante semanas o meses después de su aplicación, pueden ejercer su acción, antes o después de las malezas nacer o germinar como, por ejemplo, las sulfonilureas y metribuzina, los cuales son residuales de mediano plazo. Se diferencian por las siguientes características:

- Herbicidas residuales requieren medidas especiales de seguridad.
- Herbicidas residuales pueden afectar a las cosechas futuras.
- Herbicidas residuales pueden afectar el medio ambiente.

### Herbicidas no residuales

- Los herbicidas no residuales se descomponen rápidamente.
- Los herbicidas no residuales se convierten en inactivos en el suelo poco después de su aplicación. Ejemplos: Paraquat, Fluazifop- p- butyl, Glifosatos
- Los herbicidas no residuales, cuando caen al suelo, no afectan a las cosechas futuras.

Herbicida aplicado al suelo



Efectivo más de 1 año

Figura 7-13: Acción de un herbicida no selectivo-residual (efecto a largo plazo). Ejemplo, Bromacil en Piña (el herbicida se lixivia de 3 a 5 pies dentro de la zona de raíces).

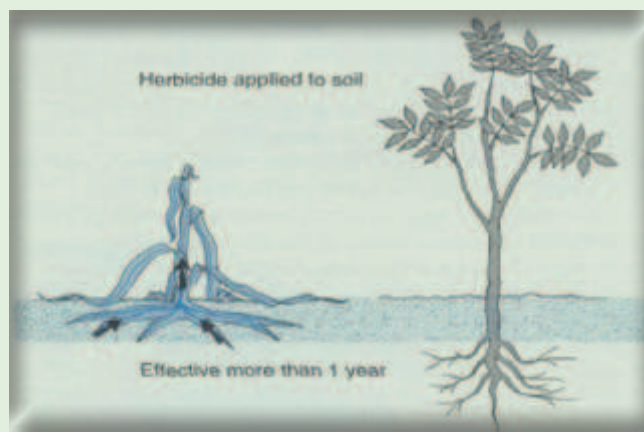


Figura 7-14: Acción de un herbicida selectivo con efecto residual a largo plazo.

Metribuzina, Atrazina y Terbutrina son herbicidas residuales selectivos al cultivo con efecto residual contra las malezas a largo plazo (efectivo más de un año).

### En la opinión

Hay una serie de medidas de control que se pueden utilizar como parte de un programa general de Manejo Integrado de Plagas. Estas incluyen las siguientes:

- Controles físicos (mecánicos), eliminan las plagas que están alrededor o evitan que entren en la cosecha.
- Controles culturales, usan prácticas como la rotación de cultivos y semillas certificadas de siembra (reducen las semillas de malezas y enfermedades).
- Controles biológicos, introducen los organismos que controlan o eliminan las plagas.
- Controles genéticos, usan prácticas como la ingeniería genética de los cultivos o la selección de variedades de plantas resistentes a las enfermedades.
- Controles químicos, usan plaguicidas, tales como herbicidas, insecticidas, fungicidas, repelentes, y otros productos registrados para controlar, suprimir o repeler plagas.

Usando una combinación de estas medidas como parte de un programa de MIP, se puede maximizar el control de plagas. También debe limitar riesgos a la salud humana y al medio ambiente. El MIP reducirá la dependencia en el uso de productos químicos y posibles resistencia a familia de plaguicidas.

### Eficacia de los herbicidas

Si los herbicidas siempre fueran utilizados en las condiciones ideales, se podría predecir su acción y resultado final. Hay sin embargo, una serie de factores que pueden cambiar la efectividad de una aplicación de un herbicida. Estos incluyen:

#### Forma y superficie de las hojas

La forma y la superficie de las hojas afectan la cantidad de herbicida que permanece adherida y es absorbida por la maleza. Las hojas delgadas y verticales son difíciles de cubrirse plenamente con la aplicación de herbicida. El producto se puede deslizar rápidamente por las hojas y finalmente caer en el suelo.

**Los adyuvantes**, pueden mejorar el efecto de algunos herbicidas post-emergentes. Estos permiten que las gotas de la mezcla mejoren su cobertura o se adhieran a las hojas de las malezas. Los adyuvantes deben ser sólo utilizados con herbicidas si la etiqueta lo indica.

#### Factores ambientales

La temperatura, humedad relativa, lluvia, y el viento puede afectar la acción de un herbicida.



Los herbicidas tienden a trabajar mejor bajo temperaturas moderadas, en lugar de calor o frío extremo. Las temperaturas frescas causan translocación lenta en una maleza. Esto reduce el movimiento de los herbicidas sistémicos. El clima caliente hace que los herbicidas se evaporen rápidamente de las hojas de las malas hierbas. Esto reduce el efecto deseado de la aplicación.

Los herbicidas pueden dirigirse a determinados sitios. Esto es a menudo al sistema de hojas o raíces de las malas hierbas. Las lluvias durante o después del uso de un herbicida foliar puede lavar el producto de la superficie de la hoja de la maleza e inutilizar la eficacia del herbicida foliar. Los herbicidas aplicados al suelo, por otra parte, pueden requerir de la lluvia para llegar a su destino, que puede ser malezas con un sistema radicular subterráneo.

El viento también puede reducir el efecto de los herbicidas causando derivas de la pulverización y evitar que el herbicida alcanzase el objetivo. La deriva de herbicida también puede dañar otras plantas o cultivos vecinos susceptible al ingrediente activo de dicho herbicida. La mayoría de las velocidades máximas del viento permitidas para la aplicación de los herbicidas son enumeradas en las etiquetas.

### **Edad de la maleza**

Los herbicidas tienden a funcionar mejor en malas hierbas pequeñas, y hierbas de crecimiento rápido. La edad de una mala hierba puede impactar la eficacia de un herbicida. Los herbicidas sistémicos se mueven a través del sistema interno de la planta. Funcionan mejor con las malezas jóvenes porque éstas están creciendo más rápido. Los herbicidas se mueven a través de una planta joven más rápidamente.

Las etiquetas de los herbicidas indican si se pueden repetir las aplicaciones, y a qué dosis. Estas aplicaciones pueden basarse en la etapa de crecimiento de la maleza. Los herbicidas son menos propensos a matar a las plantas adultas o lignificadas, y en plena flor o producción de semillas. Los herbicidas post-emergente de contacto son menos eficaces cuando se aplican en malezas adultas o lignificadas, y en plena floración o producción de semillas.

Las malas hierbas perennes, a menudo se vuelven tolerantes a los herbicidas post-emergentes, de contacto y a los sistémicos, con la edad. Estas se convierten de nuevo en sensibles en los brotes tiernos o yemas, o en la fase de floración temprana. Durante esta etapa, los nutrientes están siendo almacenados en el sistema de raíces o rizomas, y esto permite que el herbicida se transloque a estos sitios y así pueda matar a toda la planta.

### **Textura y humedad del suelo**

La textura y la humedad del suelo pueden afectar la efectividad de los herbicidas pre-siembra y pre-emergentes de baja, media y alta residualidad. La etiqueta del producto puede indicar una dosis de aplicación de herbicidas, basada en las diferentes características de suelo.

Mayores dosis de herbicida pueden ser necesarias en suelos de textura fina (arcilla o limo). Los suelos arenosos a menudo requieren menos uso de herbicidas.

La temperatura del suelo o la humedad, también pueden afectar la efectividad del herbicida. Herbicidas sistémicos funcionan mejor en las malezas sanas que crecen bajo buenas condiciones de humedad y temperatura cálida.



## Corte o chapeo

El corte o chapeo puede mejorar el efecto del herbicida. El corte o chapeo debilita las malezas y las hace más vulnerables al control químico. Sin embargo, el corte puede promover que las malezas se reproduzcan vegetativamente.

Algunas especies de malezas (por ejemplo, muchas gramíneas) producen rizomas o yemas subterráneas que producen nuevas plantas. Esto puede suceder incluso cuando los rizomas se separan de la planta madre. El corte con equipos de rastra o arado de discos puede multiplicar las malezas cuando cada trozo de rizoma resulte en una nueva planta. Se debe leer la etiqueta del herbicida para ver si el corte o chapeo es recomendado.

La técnica de la falsa siembra implica arar o cortar el suelo no sembrado. Esto permite que las semillas de malas hierbas que están latentes germinen. Las malas hierbas se tratan con un herbicida no selectivo cuando germinen y luego se realiza la siembra del cultivo deseado. Esta medida de control de malezas funciona bien con los cultivos plantados en primavera o verano.

## Resistencia de las malas hierbas

La resistencia se produce cuando un herbicida se vuelve menos eficaz de lo que era anteriormente en el control de una mala hierba dada. Algunas malas hierbas tienen una tolerancia natural a ciertos herbicidas.

Cuando se aplica un herbicida, las malezas resistentes sobreviven. Esto produce una nueva generación de malezas con resistencia a ese herbicida. Cada generación de malas hierbas tratadas con el mismo herbicida puede producir un mayor número de nuevas plantas con resistencia al producto.

La resistencia puede ocurrir si el mismo herbicida se aplica un número de veces no indicado en la etiqueta, o es aplicado a una menor dosis que la indicada en la etiqueta. Se puede evitar la resistencia a los herbicidas haciendo lo siguiente:

- Utilizando la rotación de cultivos. Esto permite una variedad de opciones de control de malezas.
- Utilizando una serie de medidas de control químico y no químico.
- Usando herbicidas sólo cuando se necesite.
- Utilizando herbicidas de diferentes familias químicas y los que tienen diferentes modos de acción.
- Aplicando herbicida siguiendo las indicaciones de la etiqueta.

Estas prácticas pueden ayudar a reducir la resistencia de malezas cuando se usan combinadas.

Un buen programa de control de malas hierbas tiene una serie de pasos:

- **En primer lugar, identificar las malas hierbas que están presentes.**

Los aplicadores de herbicidas deben conocer las características y los hábitos de crecimiento de las malas hierbas. Diferentes malezas requieren diferentes planes de gestión.



- El siguiente paso es **monitorear las poblaciones de malezas. para ayudar a:**
- Definir la necesidad del control de malezas.
- Elaborar el calendario de aplicaciones de controles.
- Evaluar la eficacia de los controles que se han utilizado.

Un programa de buenas prácticas en el control de malezas utiliza una serie de medidas para prevenir las malas hierbas. Estas medidas pueden ser físicas, biológicas o químicas.

Una variedad de factores impactan en la eficacia del herbicida y las medidas de control de malezas que se adopten. Estos incluyen la temperatura, la humedad, etapa de la vida vegetal, la salud de la planta, y resistencia de las malezas. La resistencia de las malezas a los controles químicos es una preocupación creciente. El uso cauteloso de herbicidas puede limitar la resistencia de las malezas.

### **SECCION C: Identificación y control de insectos**

Algunos insectos cumplen una función beneficiosa por alimentarse otros insectos dañinos o por polinizar los cultivos. Estos son conocidos como insectos benéficos, tales como los parásitos y depredadores de insectos plagas. Sin embargo, la mayoría de los insectos que infestan los cultivos se consideran plagas y necesitarán ser controlados cuando el tamaño de su población produce daños económicos.

#### **Objetivo de aprendizaje**

Completar esta sección ayudará a:

- Identificar y controlar las plagas de insectos.

#### **Pasos para la identificación y el control de insectos**

Un programa de control de insectos debe tener dos objetivos.

- **Reducir el daño de plagas, y**
- **Minimizar el daño a especies benéficas.**

Para elegir una medida de control, se tendrá que identificar tanto los insectos plagas como los insectos benéficos.

En primer lugar, se tendrá que identificar las especies de insectos presentes. Entonces, considerar el nivel de la amenaza que representan para la cosecha.

#### **Identificación de insectos**

Los insectos pueden ser difíciles de identificar debido a que:

- La identificación y manejo de insectos plagas requiere un buen conocimiento, o un especialista de su anatomía.
- Los adultos tienen tres partes principales del cuerpo: la cabeza, el tórax y abdomen.

## Cabeza

La cabeza apoya los órganos sensoriales del insecto, tales como:

### ➤ Ojos

Los ojos pueden ser:

- Simple u ocelos, y sólo detectan la luz.
- Compuesto, y detectan el movimiento, formas y colores (ojos compuestos se componen de miles de ocelos)

➤ **Antenas.** Hay varios tipos de antenas y se clasifican de acuerdo a su forma: filiforme (en forma hilo); moniliforme (en forma de un collar o rosario), clavada (en forma de un bate), pectinada (en forma de un peine). Etc.

➤ **Aparatos bucales:** Son varios los tipos de aparatos bucales: Masticadores (con mandíbulas notables), como los grillos, las esperanzas, y otras; Picadores-chupadores (pican y chupan, como los hiede vivos, chicharras); Raspadores lamedores (raspan y lamen, como los trípidos); Lamedor (como la mosca doméstica o casera)

### ➤ Tórax

El tórax es la parte media del cuerpo, inmediatamente despues de la cabeza. En el tórax están :

➤ **Las patas:** tres pares (a menudo muy desarrolladas para actividades como correr, saltar, excavar, o nadar)

➤ **Las alas:** las moscas solo poseen un par y la mayoría de insectos alados tienen dos pares (pero algunos insectos no tienen alas).

- Los insectos que tienen alas son voladores.
- Los insectos pueden también tener alas muy desarrolladas que permiten volar rápidamente y con gran alcance.

### ➤ Abdomen

El abdomen normalmente es de forma alargada y en el adulto puede tener en el extremo del mismo, los organos reproductivos y otros apéndices u órganos externos, que distinguen el macho de la hembra.

## Insectos adultos

Los insectos adultos tienen:

- Un esqueleto externo segmentado o exoesqueleto.
- Seis patas articuladas.
- Un par de antena.
- Aparatos bucales diferentes.



Los insectos adultos a menudo tienen dos pares de alas. Las características de las alas, piezas bucales y ciertas partes del exoesqueleto pueden ser utilizadas para identificar los grandes órdenes, familias y especies.

## **Alas**

Al tratar de identificar un insecto, se debe examinar el número de alas y su estructura. En los insectos adultos, se debe observar si tienen:

- Dos pares de alas (por ejemplo, las abejas y avispas)
- Un par de alas (por ejemplo, moscas domésticas)
- No hay alas (por ejemplo, el pececillo de plata y pulgas)
- Escamas de color o revestimientos (por ejemplo, escarabajos, polillas o mariposas)

## **Aparatos bucales**

Las partes bucales son específicas para las diferentes especies de insectos. Los insectos pueden ser agrupados por la forma en que se alimentan:

- Morder y masticar (por ejemplo, las orugas y muchos escarabajos)
- Picar y chupar (por ejemplo, los áfidos y mosquitos)
- Esponja (por ejemplo, moscas)
- Sifón o espiritrompa (por ejemplo, las mariposas y las polillas adultas)
- Masticar y lamido (por ejemplo, las abejas y las avispas adultas)
- Raspado (por ejemplo, trips)

## **Exoesqueleto**

Todos los insectos tienen un esqueleto externo. Este cubre todo el cuerpo. El exoesqueleto protege el insecto, es segmentado, y de estructura rígida. También es compatible con las partes del cuerpo suaves e internas, como los músculos, los nervios, el sistema de la sangre, órganos y glándulas. El insecto no adulto cambia o muda este exoesqueleto de vez en cuando (muda o instares), para poder crecer y llegar a adulto.

Consultar expertos o especialista en la clasificación de insectos o una guía de identificación de insectos, para cualquier otro detalle.

## **Ciclos de vida un insecto**

La mayoría de los insectos comienzan su vida como huevo. Las etapas posteriores, dependen del ciclo de vida de la especie. Un insecto completará tres o cuatro etapas en un ciclo de vida. Cada cambio se llama fase o instar, hasta completar la metamorfosis. Hay tres tipos de metamorfosis en los insectos:

## **Metamorfosis**

Son etapas o cambios que un insecto completa durante su ciclo de vida.

### **Metamorfosis completa**

Algunos insectos pasan por cuatro fases o instar durante su vida:

- Huevo.
- Larva.
- Pupa o crisálida.
- Adulto.

A las larvas también se les llama orugas o gusanos.

Pupa o crisálida

- Aparentemente es una etapa de reposo, pero hay grandes cambios a su interior, hasta transformarse en adulto.

Los escarabajos, hormigas, mariposas y polillas experimentan una metamorfosis completa.

### **Metamorfosis incompleta o simple**

Otros insectos pasan por tres fases o instares :

- Huevo.
- Ninfa o (Náyade) Es una nimfa acuática.
- Adulto
- Las mudas del exoesqueleto del insecto dan lugar al crecimiento de la forma inmadura. Hay varios estados o estadios de ninfas hasta llegar al estado adulto.
- Los instares de ninfas se parecen uno al otro, pero van desarrollándose y van apareciendo muñones alares, hasta llegar al instar adulto, el cual ya presenta alas desarrolladas en la gran mayoría de los insectos.
- En algunos casos el adulto puede carecer de alas.

### **Adulto**

Grillos experimentan una metamorfosis incompleta.





## **No metamorfosis**

El insecto no tiene metamorfosis:

- Los insectos se parecen a los adultos, pero no están tan desarrollados.

Ejemplo el Pecesillo plateado, que no sufre ninguna metamorfosis.

## **Monitoreo de insectos**

Encontrar un pequeño número de plagas de insectos en un cultivo, no significa que hay un problema. Un programa de MIP requiere el monitoreo continuo de las plagas con el fin de tomar una decisión sobre medidas de control.

El monitoreo de plagas determina:

- Si el número de plagas es lo suficientemente alto como para requerir control (umbral económico de daños)
- El ciclo de vida del insecto. (Esto puede determinar el nivel de susceptibilidad a las posibles opciones de control).

Monitoreo implica encontrar, identificar y contar los insectos en los cultivos. Una historia de actividad de plagas previa en el campo o huerto, mostrará el patrón histórico de plagas. Esta información puede combinarse con el conocimiento de la biología de los insectos plaga. Esto ayudará a predecir cómo un insecto puede comportarse. También puede ayudar a predecir cuándo y dónde se puede reproducir el insecto en el futuro.

El Monitoreo de insectos, debe incluir exploración y registro. El monitoreo debe realizarse durante toda la temporada.

## **Exploración**

**Exploración implica:**

- El examen de un cultivo o campo, ubicar, identificar y contar los insectos observados y las especies benéficas presentes. La exploración provee también una estimación de la extensión de los daños a los cultivos.

Se debe saber dónde buscar en la planta hospedera y conocer las diferentes etapas del ciclo de vida de la plaga. Los huevos se encuentran a menudo bajo las hojas. Los adultos se pueden ver en la parte superior o inferior de una hoja, el tallo o en la flor, dependiendo del tipo de plaga.

Las trampas para insectos pueden mejorar la precisión de exploración y ahorrar tiempo. La mayoría de las trampas son simples y fáciles de usar. Sin embargo, deben revisarse periódicamente y mantenerse con regularidad.

## Mantenimiento de registros

Una vez que se haya explorado un campo, se debe registrar lo que se encuentre. Los registros escritos deben incluir:

- La identificación de insectos plagas.
- La identificación de los insectos benéficos.
- Una estimación de las poblaciones de cada especie de insectos plagas
- La ubicación y el patrón de las infestaciones.
- Una estimación actual y proyectada de daños a los cultivos.
- El monitoreo, exploración y registro de lo que se encuentre, debe ser coherente y frecuente durante la etapa de crecimiento.

El método de monitoreo que se utiliza, depende del tipo de cultivo y del insecto plaga.

## Control de insectos

Los insectos pueden reducir la calidad y rendimiento de los cultivos. Ellos se alimentan de las raíces, tallos, hojas y frutos de las plantas en crecimiento. Los insectos pueden propagar enfermedades de la planta de un campo a otro. También pueden atacar el cultivo cosechado, mientras se encuentre almacenado. La principal preocupación en el control de insectos es económica, porque el valor de los cultivos debe ser mantenido.

Los insectos a menudo se controlan mejor durante las primeras etapas de su ciclo de vida, (larvas o ninfas) Los adultos pueden ser controlados en menor medida y las aplicaciones de insecticidas tienden a no afectar las pupas.

La estrategia de manejo de insectos puede incluir, medidas de control cultural, físico, biológico y químico. Lo más recomendado es que el programa de MIP incluya más de una medida de control.

## Control cultural

Algunas de las actividades que forman parte de la gestión normal de los cultivos pueden ser consideradas como control cultural de plagas o saneamiento. Estas medidas están en consonancia con el MIP, porque a menudo evitan que se presenten los problemas de plagas. Los controles culturales o saneamiento incluyen las siguientes prácticas:

- **Elegir las especies de plantas que son adecuados para la zona.**

Plantas sanas y vigorosas son más capaces de resistir los ataques de insectos y resistir el daño. Muchos insectos son atraídos a las plantas enfermas. Mantener plantas saludables reducirá ataques de plagas.

- **Elegir las especies de plantas que resisten insectos.**

Algunos híbridos de cultivos resisten ciertos insectos. Otros híbridos de cultivos controlan insectos que se alimentan de ellos. Un ejemplo es el maíz Bt, el cual elabora una toxina que es venenosa y mata a algunas larvas de insectos.



- **Cortar o podar el césped.**

Los cultivos bien mantenidos, son más limpios y proporcionan menos lugares para el insecto esconderse y sobrevivir. Cultivos bien cuidados resultan también menos probables que los insectos les causen problemas rápidamente.

- **Arar y cultivar los campos.**

El corte y labranza del suelo puede enterrar los desperdicios o los desechos de cultivos, o descubrir los insectos en el suelo. Esto puede interrumpir las etapas del ciclo de vida del insecto, dejándolo expuestos a la intemperie.

- **Usar buenos métodos de saneamiento.**

La extracción de material vegetal muerto, plantas hospederas alternativas, así como reducir sitios de hibernación y refugio de insectos. Una buena higiene puede reducir en gran medida la población de insectos plagas.

## Captura

La captura, es un control físico común para la gestión de plagas de insectos. Hay muchos tipos de trampas que capturan o matan a los insectos. Algunos realmente atraen insectos; otros se colocan en las posibles rutas o vías de vuelo de los insectos.

## Feromonas

Son sustancias con un olor producido químicamente, que imita el olor del insecto hembra, las cuales están diseñadas para atraer a los machos de la misma especie a un punto específico donde se les mata.

Las trampas se colocan donde los insectos plagas son un problema. También se colocan donde las plagas son propensas a acudir a (ellas). Sustancias pegajosas se pueden aplicar a la trampa de insectos rastreros. Esto les impide llegar y causar daños a plantas. Tiras adhesivas se pueden colgar donde las moscas son un problema.

Otras trampas se pueden utilizar para atraer a los insectos. Las trampas de feromonas emiten químicamente olores producidos. Estos imitan el olor de las hembras para atraer a los machos. Tales trampas interrumpen el apareamiento normal.

Algunas trampas están diseñadas de formas y colores que atraen a ciertas plagas. También existen trampas tales como redes de captura de insectos, para atraparlos desde el aire o desde el follaje del cultivo.

## Control biológico

El control biológico, implica el uso de insectos depredadores, arácnidos y predadores, o parasitoides y patógenos que atacan al insecto a controlar.

Los depredadores no son los mejores agentes de control de uso en fincas con cultivos a pleno sol, ya que se pueden mover fuera del sitio. Sin embargo, algún control de insectos se puede lograr a través de la liberación masiva de los depredadores. Un ejemplo sería la liberación masiva de mariquitas contra los áfidos o larvas de *Chrysoperla carnea*, que no se pueden mover fácilmente. Depredadores y parásitos pueden trabajar bien en interiores, por ejemplo, invernaderos, donde pueden ser confinados.

Los patógenos son los agentes biológicos comerciales más comúnmente usados en el control de insectos en el campo. La bacteria *Bacillus thuringiensis* o Bt, es un veneno estomacal que debe ser ingerido por el insecto plaga, para trabajar. A menudo se utiliza para controlar las larvas de lepidópteros. Bt, es muy selectivo y sólo afectará a otras larvas.

## **Control químico**

En el pasado, los insecticidas químicos fueron el tipo de control de insectos más comúnmente utilizado. Una serie de productos se han desarrollado para manejar las plagas de los cultivos. Los insecticidas trabajan bajo una serie de condiciones. A menudo, se agrupan por:

- Modo de acción.
- Selectividad.
- Efecto residual.
- Clasificación química.

El control químico utilizado a menudo depende de la plaga a controlar y la situación.

## **Modo de acción**

El modo de acción se refiere a cómo el insecticida mata o actúa en el insecto. Los modos de acción son los siguientes:

### **Estomacal y contacto**

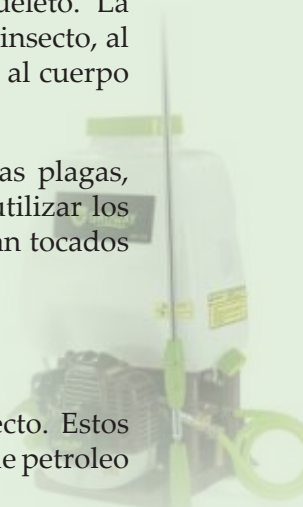
Insecticidas estomacales, matan el insecto al ingerirlo en el proceso de alimentación con cultivos aplicados con el producto. Los primeros insecticidas eran venenos estomacales.

Insecticidas de contacto, matan a los insectos cuando tocan su cuerpo o exoesqueleto. La espolvoreación de productos en polvos o la aspersion de productos líquidos, matan al insecto, al ser absorbidos cuando se mueven dentro de un área tratada. El insecticida penetra así al cuerpo del insecto.

La mayoría de los insecticidas de hoy en día, utilizan ambas rutas para controlar las plagas, (es decir) estomacales y de contacto. Se necesita una buena cobertura del cultivo al utilizar los mismos. La cobertura completa asegura una mayor posibilidad de que los insectos sean tocados o se alimenten del insecticida.

### **Insecticidas por asfixie**

Los insecticidas sofocantes o de asfixie, obstruyen el sistema de respiración del insecto. Estos productos también pueden afectar a los huevos, por ejemplo, (aceite vegetal o derivado de petróleo para controlar cochinillas).



## **Fumigantes**

Los fumigantes trabajan en forma de gases o vapores. Las plagas se controlan o son exterminadas cuando respiran los gases venenosos. Los fumigantes se utilizan a menudo para matar plagas en el suelo o en espacios cerrados, por ejemplo, (depósitos de granos).

## **Reguladores de crecimiento**

Los reguladores de crecimiento, imitan a las hormonas de crecimiento del insecto. Estos alteran el desarrollo normal de las mudas o instares de los insectos. Los insectos mueren antes de que se conviertan en adultos y puedan reproducirse.

## **Atrayentes**

Los atrayentes, atraen insectos hembras que ponen huevos en un área donde pueden ser capturadas o exterminadas. Los atrayentes también se pueden utilizar para atraer a los insectos machos a trampas y, por lo tanto, alterar los patrones de reproducción.

## **Repelentes**

Los repelentes utilizan olores para mantener las plagas lejos del hospedero. A menudo son utilizados para combatir los mosquitos hembras que pican y las mocos que se posan y pueden transmitir enfermedades. Las bolas de naftalina y las esencias de plantas aromáticas, como la citronella, son repelentes, tanto químicos como naturales.

## **Pastas pegajosas**

Pastas adhesivas o pegas, son ungüentos que contienen un insecticida. Atraen a los insectos a trampas donde quedan atascados en la pasta y se envenenan. Tiras para insectos son un ejemplo de pastas pegajosas.

## **Insecticidas microbianos**

Los insecticidas microbianos contienen microbios (organismos diminutos). Cuando las plagas se los comen, estos microbios matan a los insectos. Otros insecticidas microbianos utilizan la producción de toxinas, que matan a los insectos, cuando estos se las comen. Insecticidas microbianos generalmente se pulverizan sobre las plantas y solo actúan sobre ciertos insectos específicos.

## **Insecticidas sistémicos**

Los insecticidas sistémicos se aplican a una parte de la planta (por ejemplo, la raíz o la hoja) y estos pasan a través de toda la planta. Los sistémicos convierten toda la planta en un organismo tóxico para los insectos.

- **Al usar insecticidas sistémicos, se debe recordar que:**

Algunos insecticidas sistémicos requieren un método de aplicación determinado para trabajar. Por ejemplo, un producto como Imidacloprid debe ser aplicado al área radicular de la planta durante la siembra, o trasplante, si es para proteger la planta, a lo largo de toda la temporada.



Otros insecticidas sistémicos son asperjados en las hojas y deben ser absorbidos por la planta para realizar su trabajo.

El control apropiado sólo puede lograrse mediante el uso de la cantidad correcta de insecticida. Se deben seguir las instrucciones de la etiqueta del producto.

El tiempo justo para la aplicación es importante. Para un control eficaz de las plagas, hay que aplicar con tiempo suficiente para que el insecticida pueda moverse a través de toda la planta.

### **Insecticidas no sistémicos (generalmente estomacal o de contacto)**

Insecticidas no sistémicos permanecen donde se aplican sobre la planta. Los insectos deben comer o tocar el insecticida para causar el efecto tóxico.

### **Selectividad**

Los insecticidas pueden ser selectivos o no selectivos.

### **Insecticidas selectivos**

Los insecticidas selectivos controlan solamente ciertas familias o especies de insectos. En general, no afectan a los insectos no objetivos.

### **Insecticidas no selectivos**

Insecticidas no selectivos controlan todos los insectos. En general afectan tanto los insectos objetivo como los no objetivo.

Hay que proteger a los insectos benéficos cuando se utilizan insecticidas no selectivos.

### **Actividad residual**

La actividad residual, es el periodo de tiempo que un insecticida sigue siendo eficaz después de su aplicación. Un insecticida con gran actividad residual en el control de insectos se usa cuando se desea que su acción perdure por un número de semanas o meses después de la aplicación. Se debe revisar la información de la etiqueta del producto para determinar su actividad residual.

### **Familia química**

Los insecticidas pueden agruparse utilizando su familia química. Los insecticidas que están en la misma familia, tienen las mismas características químicas y trabajarán de una manera muy similar. La Tabla 7-1 muestra ejemplos de familias químicas con su ingrediente activo.



Tabla 7-1: Familias químicas comunes de insecticidas y algunos ejemplos de ingrediente activo.

| Familia química                        | Ingrediente Activo   |
|--|--|
| Piretroides sintéticos                 | Permetrinas, Cipermetrinas, Cyflutrinas, Decametrinas, Alfacipermetrinas.              |
| Carbamatos                             | Pirimicard, Carbaril, Aldicard, Carbofuran   |
| Organofosforados                       | Dimetoato, Metamidofos, Malathion, azinfos methyl.                                     |
| Organoclorados o clorinados            | Thiodan, Metoxicloro(La legislación local tiene prohibidos el uso de Organoclorinados) |
| Biológicos                             | Bt Kurstaki. Bt Israelensis, Bt , Beauveria bassiana, Micorrizas.                      |
| Botánicos                              | Rotenonas, Azadiractina  |
| Neonicotinoides                        | Imidacloprid, Fipronil, Acethamiprid y Thiametoxam.                                    |
| Reguladores de crecimiento de insectos | Diafentiuron, Metoxifenoxide,  |

### Efectividad del insecticida

En condiciones ideales, un insecticida debe funcionar como se espera. Bajo las condiciones reales del campo, un número de factores puede influenciar en la efectividad del insecticida. Estos factores incluyen:

- Momento de la aplicación.
- Condiciones ambientales.
- Tolerancia o resistencia de los insectos plagas.
- Dosis aplicada y estadio de desarrollo biológico.

### Momento de la aplicación

La aplicación debe realizarse en el tiempo apropiado para lograr un buen control de plagas. Muchos insectos son susceptibles a la aplicación sólo durante ciertas etapas de su ciclo de vida.

La mayor efectividad por lo general se consigue durante la etapa temprana de vida de los insectos, pues en esta etapa es cuando son más vulnerables.

Un buen control requerirá un seguimiento cuidadoso de la población de plagas. Si se usa la estrategia de usar controles químicos sobre los insectos adultos, por ser más visibles, se podría encontrar con que estos son a menudo más tolerantes a los insecticidas, y es muy probable que ya hayan establecido los huevos que producirán más insectos.

Es difícil controlar insectos en estadio de huevo o pupa. A menudo, los insectos no son activos en la alimentación durante estas etapas. Ellos pueden ocultarse bajo tierra o en grietas. También pueden tener revestimientos que los protegen, por ejemplo, (el capullo del gusano de seda). Esto hace que sea difícil para un insecticida ponerse en contacto con los insectos.

## **Condiciones ambientales**

Los factores ambientales pueden alterar la tasa de crecimiento de un insecto, al interferir con su ciclo de vida. Dichos factores incluyen, la humedad, la temperatura y el suministro de alimentos. Las mejores condiciones, por ejemplo, clima cálido y húmedo, pueden reducir el tiempo necesario para que el insecto crezca de huevo a adulto.

La susceptibilidad del insecto al tratamiento puede ser muy breve. Esto puede variar de un año a otro y con frecuencia depende del clima. Por ejemplo, las larvas de gusano alambre que dañan las raíces de las plantas en germinación, en cereales de granos y otras plantas, se mueven hacia arriba a través del suelo para alimentarse en la primavera, cuando la temperatura del suelo aumenta. Cuando el suelo se vuelve caliente y seco, las larvas excavan hacia abajo y se vuelven inactivas. Los productos químicos aplicados demasiado pronto o demasiado tarde, se perderán debido al corto periodo de la susceptibilidad del gusano de alambre a tal control.

Las temperaturas frías retardan la tasa de degradación de la mayoría de los insecticidas. Esto les hace eficaz por un tiempo más largo.

Algunos insecticidas se comportan de manera diferente cuando las temperaturas cambian. Por ejemplo:

- Deltametrina funciona mejor a 5 grados centígrados. Es menos eficaz cuando la temperatura sube por encima de 25 grados centígrados.
- La eficacia del Endosulfán aumenta con la temperatura.
- El Malatión funciona mejor en temperatura alrededor de 21 grados Celsius.

Una fuerte lluvia poco después de una aplicación de insecticida a menudo reduce su efecto. El insecticida se puede lavar de la superficie tratada. Los insecticidas aplicados para el control de insectos que habitan en el suelo requieren la lluvia para mover el producto en el suelo.

## **Tolerancia o resistencia de los insectos plagas**

La tolerancia o resistencia de los insectos a los insecticidas, suele reducir su eficacia. La resistencia química, se produce por una presión de selección en varias generaciones de insectos, cuando un insecto o varios de la misma familia química, se usa repetidas veces en varias aplicaciones o por varios periodos de cultivo.

La resistencia es menos probable que ocurra cuando insecticidas de dos o más familias químicas se utilizan de manera alterna.

La resistencia se puede retrasar mediante la rotación de insecticidas de diferentes grupos químicos, o entre diferentes modos de acción. Por ejemplo, el escarabajo de la papa de Colorado ha llegado a resistir en algunos lugares insecticidas del grupo de los carbamatos y organofosforados. Insecticidas de otras familias químicas se pueden utilizar para lograr un mejor control.



## En la opinión

Plagas de insectos dañan los cultivos. La correcta identificación de insectos y monitoreo permitirá determinar:

- ¿Qué insectos (plagas y benéficos) están presentes en un cultivo?
- ¿Dónde o en qué órgano de la planta, se encuentran los insectos?
- ¿Cuándo o en qué momento, los insectos podrían ser objeto de medidas de control?

Conocer la anatomía del insecto, su comportamiento y ciclo de vida, será útil cuando se toman decisiones de control. El modo de acción de un insecticida debe ser tomado en consideración a la hora de elegir un producto.

Los insecticidas están diseñados para proporcionar el control de insectos si se agotan las demás alternativas. Factores como el clima y la temperatura pueden afectar su efectividad.

Los insectos también pueden desarrollar resistencia a insecticidas. Esto los hace difícil de controlar. La elección de los insecticidas de un número de familias químicas puede retrasar la aparición de resistencia en los insectos.

### SECCIÓN D: Manejo Integrado de Enfermedades (MIE)

Las enfermedades pueden atacar a las plantas sanas. Una enfermedad establecida, sin intervención, progresará. Un MIE incluye conocer los síntomas y signos de la enfermedad y las medidas necesarias para controlarla en un cultivo.

Enfermedad de las plantas se define, como:

- Las respuestas que dan los tejidos y las células al ataque de los microorganismos patogénicos o por factores que determinan un cambio adverso en la forma, función o integridad de la planta.
- Ambos pueden producir incapacidad parcial o la muerte de la planta.
- Las enfermedades producidas por los microorganismos patogénicos, se llaman "bióticas", y las producidas por factores ambientales, abióticas."

#### Objetivo de aprendizaje

Completar esta sección ayudará a:

- Identificar y controlar las enfermedades.

#### Identificación de enfermedades

Las plantas sanas pueden enfermarse cuando están bajo estrés ambiental o cuando los organismos patógenicos las atacan. Mientras existan las condiciones adecuadas, la enfermedad progresará y dañará progresivamente la planta.

Los síntomas de las enfermedades son el resultado de causas no infecciosas y causas infecciosas.:

- El estrés ambiental. o algunas causas fisiológicas
- Infección o ataque del organismo patógeno.

### **Estrés ambiental**

Las malas condiciones ambientales impactarán negativamente a las plantas. Esto puede causar crecimientos o síntomas anormales que caracterizan una enfermedad. Estas condiciones pueden incluir niveles extremos de contaminantes, luz, temperatura, agua, nutrientes, o aire. Las plantas debilitadas por estrés ambiental son más propensas a ser afectados por las plagas.

Se deben reconocer los síntomas de estrés. Entonces se pueden tomar medidas para corregir problemas no infeccioso, antes de que las plantas se pongan en riesgos de enfermarse. El estrés ambiental no puede ser controlado con plaguicida, sino con correctivos de acuerdo a la identificación de la causa fisiológica que esta provocando el estrés.

### **Organismos Patógenos que Infectan las plantas:**

Los principales organismos infecciosos vivos (bióticos) causantes de enfermedades incluyen:

- Hongos.
- Bacterias.
- Virus.
- Nematodos.

La acción de estos agentes patógenos puede provocar enfermedades en los cultivos. A menudo son demasiado pequeños para verlos a simple vista, por lo que su identificación debe basarse en análisis de laboratorio, o en síntomas visibles en la planta. Por ejemplo, los hongos no pueden ser vistos a simple vista.

### **Hongos**

Los hongos son el mayor grupo de organismos que causan enfermedades infecciosas en las plantas. Incluyen mohos y hongos. Los hongos se alimentan de materia orgánica en descomposición. La mayoría de los hongos se reproducen utilizando pequeñas esporas. Las esporas germinan y producen filamentos filiformes. Estos pueden infectar a la planta huésped, absorber los nutrientes, y depositar en las celulas y tejidos las toxinas que causan la enfermedad.

Enfermedades fúngicas comunes incluyen:

- Royas en cultivos de cereales.
- El tizón tardío y temprano de la papa.
- Cenicillas en cucurbitáceas y solanáceas.
- Hongos de la nieve en el césped.
- Costra o zarna de la manzana.





La mayoría de los hongos siguen un ciclo de vida similar:

El hongo se queda en una planta enferma (hospedera) durante el invierno.

Cuando el clima se vuelve más cálido, el hongo se activa y produce esporas.

Las esporas se liberan en el medio ambiente. Estas se mueven con el viento o el agua. Los hongos también pueden propagarse cuando pequeñas piezas se desprenden del organismo original. Los hongos se mueven cuando las plantas son infectadas y partes de estas plantas caen al suelo.

### **Algunas esporas caerán en la superficie de las plantas sanas.**

Esporas de hongos germinan cuando las condiciones son favorables. Cuando las condiciones ambientales no son compatibles con la germinación de esporas, las harán morir, serán lavadas por la lluvia, o permanecerán en estado latente. Las esporas tienden a resistir tratamientos fungicidas durante esta etapa de latencia.

La infección comienza cuando el hongo germina, y las hifas o haustorios penetran a las células de las plantas en el tejido vegetal. Los fungicidas trabajan mejor cuando se aplican después de que las esporas germinan, pero antes de la infección a las células de las plantas.

Las plantas infectadas crecen de forma anormal (por ejemplo, agallas o bultos en los tallos, hojas, tallos o raíces deformes, chancros). Las plantas que muestran estos síntomas están probablemente enfermas.

Una vez que el hongo está en el interior de los tejidos de la planta, prospera y es difícil de controlar. Los fungicidas sistémicos viajarán por toda la planta, y pueden funcionar si se aplican antes de que la infección se vuelva demasiado severa.

Algunos hongos (por ejemplo, roya) necesitan dos hospederos diferentes para sobrevivir y reproducirse. La enfermedad vive en un hospedero durante una parte de su ciclo de vida, y luego vive en otra planta por el resto de su ciclo de vida. La eliminación de la planta enferma es suficiente para matar al hongo.

Los síntomas de enfermedades producidas por hongos incluyen:

- Chancros.
- Muerte descendente.
- Agallas.
- Manchas foliares.
- Raíces podridas.
- Pústulas.
- Marchitez.



## **Bacterias**

Las bacterias son organismos unicelulares, microscópicos, que pueden causar enfermedades en las plantas. Las bacterias a menudo pueden ser dañinas o beneficiosas a las plantas. Las fitopatógenas (dañinas) entran en una planta a través de las aberturas o heridas. Si las condiciones les son favorables, se reproducen rápidamente y utilizan la planta como fuente de alimento.

Las bacterias se propagan por el viento, la lluvia, las aguas subterráneas o superficiales, o por medio del contacto con animales o equipos contaminados.

Las enfermedades bacterianas más comunes incluyen:

- Marchitez vascular en las verduras.
- Podredumbre maloliente de los tubérculos.
- Pudrición blanda.
- Escaldadura del trigo.

## **Virus**

Son patógenos intracelulares causantes de numerosas pérdidas en los cultivos.

Las enfermedades virales reducen el vigor de la planta y el rendimiento de las cosechas. Los virus son demasiado pequeños para ser vistos con un microscopio ordinario. Ellos sólo se reproducen en células de las plantas huéspedes y se pueden transmitir a través de:

- Medios mecánicos (por ejemplo, la poda o cosecha)
- Material de propagación (por ejemplo, semillas, tubérculos y otras partes de la planta)
- Vectores en el exterior (por ejemplo, insectos, ácaros, nematodos u hongos)

Un vector carga un virus, pero no se ve afectado por éste. Por ejemplo, un insecto (vector) llevará el virus a un sitio nuevo, pero no se ve afectado por el virus que lleva.

No se puede controlar directamente un virus usando un plaguicida. Es posible, sin embargo, luchar contra virus patogénicos, con medidas preventivas, tales como:

- Controlando los vectores.
- Eliminando fuentes de infección.
- Utilizando material de propagación libre de virus.
- Modificando las épocas o fechas de establecimiento de la plantación (veda, caso virus TYLCV del tomate y transmitido por la mosca blanca.)
- Usando cultivares resistentes a determinados virus.

Ejemplos de enfermedades virales incluyen:

- Mosaicos,
- Mancha anular.
- Enrollamiento de la hoja.



Los virus más comunes incluyen:

- PVY (virus Y de la papa y el enrollado de la hoja de la papa)
- TYLCV, (virus del enrollado de la hoja del tomate) y ajies.
- TSWV (virus del bronceado del tomate) en solanáceas y cucurbitáceas
- VMDAF (virus del mosaico amarillo del frijol) VMCF y VMNCF, en frijol.
- Virus de la hoja blanca en arroz
- TMV (virus del mosaico del tabaco)

## **Nemátodos**

Los nematodos son, organismos similares a gusanos microscópicos muy pequeños. Se alimentan de raíces de las plantas, tallos y hojas. Los nematodos pueden afectar el movimiento de agua y nutrientes en una planta. También pueden causar heridas a través de la cual los hongos y bacterias pueden entrar en una planta. Los nematodos producen huevos y se propagan a través del movimiento de plantas contaminadas, animales, semillas, suelo o agua.

## **Control de enfermedades**

Las enfermedades progresan rápidamente y son difíciles de detectar. Una inspección en el campo visual se debe realizar con frecuencia para detectar signos o síntomas de infección. La observación al clima local también puede ofrecer a los agricultores una forma de predecir los brotes de enfermedades. Las precipitaciones, la temperatura y la humedad relativa deberán ser monitoreadas para estimar cuándo una infección puede desarrollarse. Las enfermedades tienen más probabilidades de ocurrir en condiciones frescas y en suelos saturados.

Se necesitan tres factores para que se produzca una enfermedad infecciosa. Estos son:

- Un organismo infeccioso (patógeno)
- Un huésped susceptible a la enfermedad (ejemplo: una planta)
- Condiciones ambientales propicias para el desarrollo de los patógenos.

Se recomienda incidir en cualquiera de estos factores para prevenir la enfermedad. Las medidas de manejo de la enfermedad incluyen controles culturales y químicos.

## **Control cultural**

Prácticas culturales para el control de la enfermedad incluyen:

- Seleccionar variedades que resistan las enfermedades conocidas por su actividad en la zona.
- Eliminar escombros y materiales vegetales que pueden propiciar el desarrollo de enfermedades.
- Eliminar plantas conocidas por albergar ciertas enfermedades hospederas (por ejemplo, los árboles de cedro cerca de un huerto de manzana).

- Mantener las plantas saludables, garantizando nutrientes adecuados, agua y pH del suelo.
- Usar la rotación de cultivos (esto evita la acumulación de cierta enfermedades causadas por patógenos)
- Usar técnicas de drenaje del suelo y de riego.

### **Control químico**

El uso de un fungicida puede ser necesario para proteger a los cultivos de enfermedades. El plaguicida requerido dependerá de la enfermedad o su vector.

Los controles químicos para virus y bacterias generalmente no están disponibles. Los fungicidas para controles de hongos son los plaguicidas más comúnmente utilizados para el control de las enfermedades en la agricultura. También para el caso de algunas bacterias, existen ya antibióticos diseñados para uso en las plantas.

### **Modo de acción**

Los fungicidas se pueden clasificar por la forma en que trabajan para eliminar o controlar una enfermedad. El modo de acción de los fungicidas incluye:

- De contacto, protector o preventivo (ejemplos, Bisditiocarbamatos: Mancozeb, Propineb)
- Erradicante o sistémicos (ejemplos, Triazoles, Hexaconazole, Triadimenol)
- Curativos (ejemplos, Estrobilurinas, Azoxistrobin, Piraclostrobina y Trifloxistrobina)

### **Fungicidas protectores o preventivos**

Fungicidas protectores cubren las plantas hospedantes potenciales con una película que evita que las esporas del hongo germinen. Estos productos deben ser aplicados antes de que el hongo haya entrado en el cultivo. Se pueden proteger las plantas de una infección adicional. Las aplicaciones adicionales pueden ser necesarias para proteger los nuevos brotes. Los fungicidas se pueden aplicar a las semillas, follaje, flores, frutos o raíces.

### **Fungicidas erradicantes**

Los fungicidas erradicantes matan organismos fúngicos que han infectado la planta, pero no están bien establecidos. Estos tienen un efecto limitado sobre infecciones avanzadas.

### **Fungicidas curativos**

Los fungicidas curativos se mueven dentro de la planta en el sitio de la infección y evitan un mayor desarrollo del patógeno. Estos agentes son usados para curar y se pueden utilizar poco después de la infección.

Los fungicidas curativos sistémicos son absorbidos por las plantas. Se trasladan interiormente a áreas de nuevo crecimiento. Los fungicidas sistémicos pueden actuar como protectores, erradicantes o ambos.



## **Eficacia de los fungicidas**

Hay un número de factores que determinan la eficacia del fungicida. Estos suelen incluir:

- El momento de la aplicación.
- El ciclo de vida del hongo.
- Las tasas de crecimiento de las plantas.
- El clima (temperatura, humedad, lluvia)
- La posible resistencia o baja sensibilidad del hongo al fungicida.
- Calidad del agua para la dilución del producto.
- Dosis aplicada y uso de equipo adecuado.

### **Momento de la aplicación**

Dependiendo del tipo de fungicida a ser utilizado, el momento de la aplicación es importante para su efectividad. Por ejemplo, los fungicidas protectores no matan a los hongos, pero impiden que la infección ocurra. Por lo tanto, los fungicidas protectores deben aplicarse antes de que ocurra una infección por hongos. Los fungicidas antiesporulantes deben de ser aplicados antes de que se formen esporas.

Los fungicidas que se descomponen rápidamente se deben aplicar con más frecuencia que los que persisten.

### **Ciclo de vida del hongo**

Diferentes tipos de hongos tienen diferentes ciclos de vida. Por lo tanto, el tratamiento puede ser efectivo sólo en ciertos momentos. Por ejemplo, el tizón tardío de la papa tiene un corto ciclo de vida, con muchos períodos de infección. El control del tizón tardío normalmente requiere la aplicación de fungicidas frecuentemente.

### **Las tasas de crecimiento de las plantas**

Si las plantas no están creciendo o están creciendo lentamente, los fungicidas pueden protegerlas durante un largo periodo. Cuando las plantas están creciendo rápidamente, el nuevo crecimiento es constantemente expuesto a la enfermedad. Los fungicidas de prevención solo actuarán en las partes de las plantas que estuvieron expuestas al producto, y no así en los nuevos brotes y nuevas hojas que crecen más tarde.

Dentro de una planta, puede que no haya suficiente cantidad de fungicida que permita desplazarse a las zonas de nuevo crecimiento. Las aplicaciones adicionales pueden ser necesarias.

### **Clima**

El seguimiento de las condiciones ambientales juega un papel en la planificación para el control de enfermedades. El tiempo caliente y seco reduce el crecimiento de hongos. Menos aplicaciones de fungicidas pueden ser requeridas. Si cae una lluvia después de aplicar un fungicida, puede ser que haya que re-aplicar el producto para garantizar un control adecuado de la enfermedad.



## **Resistencia**

La resistencia se produce cuando se aplica con regularidad el mismo fungicida o productos de la misma familia química. Por ejemplo, el tizón tardío de la papa ha llegado a resistir el fungicida sistémico Metalaxil.

## **Calidad del agua**

La calidad del agua juega un papel de suma importancia en la eficacia del producto. Aguas con pH alcalino, o aguas duras, pueden reaccionar con el producto y afectar su eficacia. Un buen aplicador deberá conocer y corregir las condiciones del agua de aplicación para garantizar el efecto del producto.

## **Dosis y equipo de aplicación.**

La dosis a aplicar, debe ir acorde con el desarrollo del cultivo y de la enfermedad a controlar. Por igual, un fungicida sistémico, debe ser aplicado con un equipo que además de estar calibrado para asperjar la cantidad de mezcla adecuada, debe tener una boquilla que descargue gotas finas, para lograr una buena concentración de gotas y (así) así el producto moverse en suficiente concentración en la planta, para ejercer su eficacia.

### **En la opinión**

Si no se controlan, las enfermedades pueden dañar las plantas y cultivos. Para desarrollar un buen plan de manejo de una enfermedad, hay que buscar:

- Señales de infección (signos)
- Estrés de los cultivos.
- Las posibles amenazas y daños.
- Síntomas de la enfermedad.

Hongos, bacterias, virus y nematodos pueden causar enfermedades. Estas pueden ser controladas mediante un programa de MIP bien planificado. Este programa debe incluir la vigilancia, así como las medidas de control y las condiciones que tendrán un impacto en su efectividad.

## **SECCIÓN E: Control de plagas vertebradas en un programa MIP**

Los animales vertebrados pueden convertirse en plagas cuando dañan los cultivos. Cuando estas plagas alcanzan umbrales económicos, puede ser necesario su control.

Se deben mirar los factores ambientales y económicos en la planificación y el uso de un programa de control basado en el prograde de MIP para los vertebrados plagas.



## Objetivo de aprendizaje

Completar esta sección ayudará a:

- Identificar y controlar los vertebrados plagas.

## Control de vertebrados plagas

Los animales pueden convertirse en plagas cuando, llevan una enfermedad o dañan la propiedad, el cultivo o el ganado. Los vertebrados plagas más comunes incluyen:

- Roedores.
- Aves.

### Roedores

Los ratones y ratas viven a menudo a nivel del suelo. Anidan bajo los edificios, en la basura, y bajo la litera. Los roedores son muy móviles, siendo capaces de escalar, nadar, y saltar. Se convierten en plagas cuando se mueven en el interior de estructuras o granjas. Típicamente, causan daños en los establos, graneros y en las instalaciones ganaderas.

Las ratas y los ratones tienden a permanecer dentro de los 15 a 30 metros de sus madrigueras. Son más activos durante la noche debido a que sus movimientos durante el día son más visibles. Se mantienen en estrechas rutas, ocultas, fuera de la vista. Los roedores son animales de costumbres y tienden a seguir las mismas vías rutinariamente. Cuando sea necesario, éstos cambiarán sus hábitos de alimentación.

El primer paso en el control de roedores es controlar la cantidad de individuos.

Se debe determinar:

- Dónde se encuentran.
- Ubicación de los sitios de refugio y nidificación.
- Fuentes de alimentos.

Las directrices para un programa de control de roedores son las siguientes:

- Generalmente, cada roedor vivo visible indica la presencia de, al menos, 10 a 20 individuos más.
- Cuerpos de roedores parcialmente mordidos o recién muertos indican la presencia de muchos roedores vivos.
- Los excrementos son los mejores y más frecuentes indicadores de infestación de roedores. Los excrementos frescos cercano indican un nido activo.
- Manchas y marcas dejadas en las paredes y suelos muestran el escondite. Pistas de roedores pueden verse en materiales blandos o en polvo.

- La comida recién masticada pierde su apariencia. Evidencia de mordidas en la madera desaparecen en aproximadamente una semana.
- Las ratas producen un olor que persiste cuando salen de un área.
- Los animales domésticos y el ganado a menudo se agitan cuando los roedores están presentes.

### **Control de roedores**

Un programa de MIP también define las tácticas de control de roedores. Esto incluye una serie de medidas de control. La gestión de control de roedores comienza con la prevención de su presencia antes de que aparezcan.

### **Reducción de refugio y sitio de anidación**

Los roedores desarrollarán sitios de refugio y anidación en una serie de lugares. Lo harán a menudo en la proximidad de la entrada de la estructura de la granja.

Los sitios preferidos incluyen:

- Paredes dobles.
- Espacios entre los pisos.
- Espacios debajo de un material que descansa directamente sobre el suelo.
- Montones y pedazos de los materiales almacenados.
- Tubería.
- Pilas de madera de construcción y leña.
- Equipo almacenado.
- Otros lugares oscuros no perturbados.

Al buscar roedores, se debe comprobar espacios no perturbados u ocultos. Buscar lugares donde los animales pueden anidar o moverse sin ser vistos.

Mantener la madera de construcción y equipos cuidadosamente apilados o almacenados de 30 a 45 cm por encima del suelo. Esto elimina los sitios de anidación comunes. Leña apilada es un buen lugar para que los roedores se oculten.

### **Blindar edificación contra roedores**

Los roedores siempre están buscando lugares para anidar. Los edificios pueden mantenerse libres de roedores siempre que se vigilen constantemente. Incluso las pequeñas aberturas deben estar cubiertas con estaño o tela metálica. Mantener las cubiertas en buen estado.

Reparando las puertas y ventanas dañadas con materiales de pruebas de roedores durante la construcción, evitará que los roedores se muevan libremente.



## **Eliminación de los desperdicios de alimentos**

Reducir o eliminar el acceso a las fuentes de alimentos puede ayudar a controlar los roedores. Los ratones y las ratas hurgan una amplia gama de alimentos de granos, alimentos para mascotas, animales de granja, piensos, semillas, huevos, aves de corral, polluelos y cualquier alimento humano.

## **Manejo de basura**

La basura atrae a los roedores. Los desechos se deben almacenar en contenedores sellados y eliminarse con regularidad.

## **Trampas**

Es difícil de atrapar roedores alrededor de la comunidad. Sin embargo, el uso de trampas tipo ratoneras y pegas, y también cebos raticidas en comederos, puede ser más seguro que usar controles químicos de toxicidad oral aguda que no están diseñados para el control de ratas.

Al configurar trampas deberá seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar el lugar para poner la trampa, tratando de pensar como un roedor. Elegir áreas protegidas, donde los roedores puedan moverse.
- Descubrir lo que los roedores están comiendo y bebiendo. Esto ayudará en la elección del cebo para la trampa (a menudo carne, granos o huevos)
- Colocar trampas de resorte en ángulo recto a las paredes de modo que los roedores pasen sobre el gatillo.
- Cubrir las trampas para crear un espacio cerrado y atraer a los roedores. Al cubrirlas, también se puede aumentar la vida de las tiras adhesivas. Asegurar que las trampas están fuera del alcance de los niños o mascotas.

## **Control químico de roedores**

Los rodenticidas son plaguicidas desarrollados para el control de roedores. Los rodenticidas más comunes son los cebos, comúnmente parafinados, derivados cumarínicos, tipo anticoagulantes. Una vez que las ratas, ratones, u otros roedores han comido el cebo morirán de hemorragia interna dentro de los tres o cuatro días siguientes.

Al utilizar cualquier rodenticida, seguir las instrucciones de la etiqueta. Estos productos afectan a los animales domésticos y a los seres humanos de la misma manera como lo hacen con los roedores. Intoxicaciones con rodenticidas anticoagulantes son tratados con vitamina  $K_1$ .

Construir o colocar los cebos rodenticidas en estaciones de cebo de roedores, ayudará a prevenir que otros animales se alimenten del cebo. Mantener las estaciones de cebo en el interior, a menos que la etiqueta indique que el producto puede ser utilizado afuera.

Cualquier animal que consuma suficiente cantidad de un rodenticida, probablemente presentara síntomas de desangrado. La ingestión puede ser directa o producirse como resultado de comer roedores contaminados. Por ejemplo, los animales que se alimentan de roedores (serpientes, halcones, mapaches y gatos de casa) pueden consumir suficiente rodenticida como para ser envenenados. Nunca se debe colocar rodenticida donde pueda ser alcanzado por la fauna silvestre o animales domésticos.

## **Aves plagas**

Las aves son raramente consideradas como plagas. En algunos casos, sin embargo, pueden representar una amenaza agrícola.

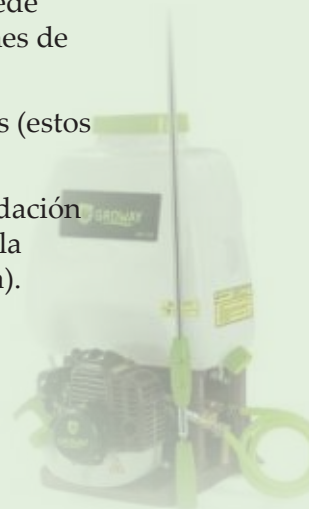
Las aves plagas incluyen cuervos, ciguas, palomas, entre otras. En ciertas épocas del año, y cuando se producen en gran número, las aves pueden llegar a ser un problema en las fincas agrícolas. Estas pueden incluir golondrinas, cuervos, patos, gansos, entre otras.

Las gaviotas en ocasiones se convierten en una molestia en zonas de cultivos. Sin embargo, en muchas partes del mundo son especies protegidas y no se permite el uso de plaguicidas para controlarlas.

Es un delito tipificado en la Ley 64-00, sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, dañar el nido de una especie protegida, una vez que ponen sus huevos. Se pueden utilizar algunos métodos como repelentes o de exclusión que no dañan a las aves.

### **Las aves son plagas cuando:**

- Sus excrementos se acumulan hasta el punto en que desfiguran la superficie de estructuras.
- Excrementos ocasionen peligro en pasillos, escaleras de incendio o pasos.
- Grandes bandadas representan un peligro para la aviación.
- Aves de percha o anidación producen problemas de ruido.
- Materiales del nido interrumpen partes de las estructuras de viviendas, tales como toldos.
- Grandes bandadas consumen una gran cantidad de semillas o plántulas recién nacidas. Los excrementos de las aves de percha contaminan piensos o alimentos (esto puede suceder en instalaciones de procesamiento de alimentos de ganado o en almacenes de alimentos).
- Las aves y sus excrementos producen hongos perjudiciales, bacterias y protozoos (estos plantean riesgos para la salud humana).
- Aves nativas (por ejemplo, pájaros cantores) son desplazadas de los sitios de anidación por especies no nativas (por ejemplo, los estorninos son un factor importante en la disminución del pájaro azul y poblaciones de pájaros carpinteros con cabeza roja).





## Manejo de aves plagas

Un programa de gestión de aves puede ser necesario cuando una población de aves se convierte en una plaga. El control puede incluir (avicidas), medidas mecánicas o químicas. Para la elección de los componentes de este programa será necesario un buen conocimiento de las especies de aves involucradas.

En el primer paso de un programa de control se tendrá que:

- Identificar las especies de aves presentes y su población.
- Determinar el problema planteado por una especie dada de ave.
- Identificar las rutas de vuelo, patrones de comportamiento y hábitat en diferentes momentos del día.
- Monitorear los dormideros, sitios de descanso, y las fuentes de alimentación y agua.
- Identificar los factores que contribuyen al problema (por ejemplo, el diseño de edificios, distancia a los hábitats naturales y fuentes de alimentación).
- Evaluar las actitudes de las personas que se necesitan para trabajar esto, y las de la comunidad local (por ejemplo, ¿el público acepta un programa de control?)

Estas informaciones ayudarán a elegir un método de control adecuado.

## Control de aves

Las aves pueden requerir el control cuando amenazan las operaciones agrícolas, el almacenamiento de los cultivos o la salud humana. Las opciones de control incluyen medidas mecánicas y químicas.

### Métodos mecánicos

Los métodos mecánicos son los preferidos para el control de aves plagas. Tales medidas incluyen lo siguiente:

#### ▪ **Remoción de nido**

Retirar y destruir el nido cuando los construyen. Esto ayuda a suprimir las poblaciones. Llegar hasta la mayoría de los nidos es difícil y lleva tiempo.

#### ▪ **Uso de dispositivos atemorizantes**

Colocar dispositivos atemorizantes para las aves plagas incluyen herramientas visuales y de sonido. Estos funcionan bien con algunas especies. Sin embargo, pueden no molestar a otras especies. Por ejemplo, las palomas tienen un fuerte sentido de territorio. Son menos sensibles a los repelentes de ruido que otras aves. Dispositivos atemorizantes (por ejemplo, búhos o serpientes) tampoco intimidan a las palomas.

Colgar banderas, placas circulares, papel coloreado, tiras de papel de aluminio, y luces intermitentes, es una estrategia usada. Las luces tienden a trabajar con las palomas por un corto período de tiempo. Estas pueden trabajar bien para otras especies de aves.

## ▪ Captura

Las colonias de palomas tienden a utilizar las áreas de alimentación y descanso regulares. Debido a esto, pueden ser controladas a través de captura intensiva. Grandes trampas son colocadas con cebos permanentemente. Los cebos mayormente usados son maíz, trigo, avena, mijo, palomitas de maíz y semillas de girasol.

## ▪ Exclusión

La mayoría de las aves usan los mismos lugares de alimentación y descanso. La exclusión implica atraer las aves fuera de estas áreas. Esto hará que sean menos propensas a volver.

La exclusión incluye el bloqueo de las aberturas en los silos, conductos de ventilación y aleros. Esto se puede hacer con madera, hoja de metal, vidrio, mampostería o malla de alambre. La malla de nylon puede ser sustituida por malla de alambre, pero tendrá que ser reemplazada más frecuentemente.

Las palomas pueden ser disuadidas de posarse en las cornisas cambiando el ángulo dando un giro de la cornisa en 45 grados o más. Con hoja de metal se puede dar forma de hormigón a la madera, y fijarla a la repisa. Con esto se logra el ángulo deseado.

El mantenimiento de los ornamentales se puede cubrir con malla de alambre para evitar dormitorio. Sin embargo, esto puede parecer fuera de estética.

En los cobertizos, herramienta o maquinaria, graneros y hangares, se usa la red o malla de alambre a pantalla por debajo de las vigas. Esto eliminará dormitorios.

## **Métodos químicos de control**

Los controles químicos se pueden utilizar cuando las aves constituyen una grave amenaza o son difíciles de controlar con métodos mecánicos. Avicidas son plaguicidas diseñados para controlar aves. Los avicidas más comunes repelen aves, no las matan.

## **Repelentes**

Repelentes comerciales a menudo toman la forma de materiales pegajosos. Estos pueden ser aplicados en las repisas o vigas donde las aves se posan. El material pegajoso repelerá las palomas porque enredan sus patas y plumas.

Se debe proteger las superficies porosas con cintas o aerosol de silicona antes de aplicar un repelente. Estas sustancias pueden dejar manchas.

Productos con Bitrex (compuesto de sabor muy amargo) se pueden utilizar para tratar superficies en la tierra para alejar palomas.



## Legislación que regula el control de vertebrados plagas

La Ley 64-00, sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, puede restringir o prohibir el control o la destrucción de algunas aves plagas. También podrá exigir permisos especiales para el control de aves plagas. Cazar, atrapar y el uso de plaguicidas, puede limitarse a ciertas épocas del año o para lugares específicos.

Se debe consultar con las autoridades nacionales antes de usar cualquier medida de control de aves plagas.

### En la opinión

El control de roedores y aves plagas puede implicar mucho trabajo. Esto comienza con un levantamiento para identificar animales plagas y sus daños. Se requiere de un monitoreo continuo y la actividad de mantenimiento, para evitar que las plagas se restablezcan. Se deben seguir las normas de saneamiento para reducir al mínimo las plagas. Retirar cualquier anidación, refugio, o sitios de alimentación. Pueden ser necesarias medidas de control mecánico o químico para proteger a los cultivos o la salud humana.

## Manejo Integrado de Plaga (MIP): Estudio de Caso

Joan ha estado operando un huerto por más de 10 años. Ella es bien conocida en la producción de vegetales de calidad. Teniendo en cuenta la tendencia hacia los productos orgánicos, ella está revisando el alto volumen de plaguicidas que usa, sobre todo en su maíz dulce y coles.

Joan sigue las indicaciones de la etiqueta del plaguicida con cuidado. Ella sigue las dosis recomendadas tanto durante el crecimiento de sus cultivos como durante las cosechas. Ella regularmente (semanalmente o más a menudo) aplica insecticida cuando piensa que los insectos podrían estar presentes. Esto hace que su sistema sea poco atractivo para producir, por el alto costo de producción. Además de esto, sus verduras podrían mostrar niveles no aceptables de residuos de plaguicidas. Ella necesita equilibrar sus objetivos de reducir el uso de pesticidas, manteniendo la calidad de la cosecha esperada por sus clientes.

Después de asistir a un taller sobre el Manejo Integrado de Plagas (MIP) con otros cultivadores de vegetales, Joan decide contratar un consultor profesional. Ella espera que el consultor pueda enseñarle a controlar las poblaciones de insectos e identificar métodos de controles no químicos. Esta persona también puede ayudarla a decidir cuándo el uso de pesticidas es necesario.

Como primer paso en su nuevo programa de MIP, el asesor agrícola de Joan sugiere evitar “el calendario de aplicación cada semana”. La aplicación de pesticidas debe ser sobre la base de las mediciones de la población de insectos. Para encontrar estos números, se necesita ir al campo a realizar una exploración o inspección. En el maíz dulce, Joan decide utilizar trampas de feromonas para monitorear el número de insectos. En estas trampas se logra capturar insectos como polillas taladradoras del maíz.

En lugar de utilizar un plaguicida tan pronto como una plaga se presenta en el campo, el consultor de Joan sugiere que se usen umbrales de acción para determinar si se necesita y cuándo se debería hacer un control. Los umbrales se basan en la cantidad de plagas y el nivel de daños al cultivo.

Para el cultivo de repollo, se decide un enfoque similar. Una vez más, Joan basará su programa de control de plagas en la inspección y monitoreo semanal, y el uso de los umbrales de acción.

El nuevo programa de MIP de Joan también incluye el cuidado de los enemigos naturales de las plagas. Se utilizarán únicamente plaguicidas selectivos cuando sea necesario. Es siempre una meta manejar la posibilidad de resistencia, (por ejemplo, rotando el uso de diferentes familias de plaguicidas).

Se entera de que hay un tipo de trampa que se puede utilizar para proteger a los cultivos de repollo, de daños por polillas dorso de diamante (*Plutella*), y escarabajos. Las trampas en el perímetro de la finca, implican el establecimiento de una especie de planta (hospedera alterna del insecto plaga) que sea atractiva para ella. Esta especie de planta debe rodear completamente el cultivo principal. Las plantas hospederas funcionan entonces como una fortaleza para proteger el cultivo.

El consultor profesional de Joan le informa que la trampa podría reducir la necesidad de plaguicidas hasta en un 75 por ciento. Joan decide que el próximo año se plantarán barreras o cultivos trampas alrededor de sus campos de cultivo de repollo.

A lo largo de la próxima temporada de siembra, Joan mantiene la gestión y registro detallado de plagas para sus cultivos. Ella ha sido capaz de reducir el número de aplicaciones de pesticidas en la mayoría de sus campos de maíz dulce. Las aplicaciones de plaguicidas químicos están bien cronometradas y se obtiene un mejor control de las plagas de insectos. Ella también ha sido capaz de reducir la cantidad de plantas con daños significativos, por ataques en el maíz en casi un diez por ciento. El MIP reduce los costos de combustible usado en la pulverización, y reduce los costos de mano de obra a partir de la clasificación y el control físico de gusanos en las mazorcas de maíz. Dado que la calidad de su producto mejora, Joan cobra un poco más por el maíz y aumenta sus beneficios.

Joan ve beneficios reales del uso de los métodos de exploración, monitoreo y uso de trampas en la producción de sus cultivos. Las trampas reducen la necesidad del uso de plaguicidas. Esto baja los costos del cultivo. La aplicación reducida de plaguicidas conduce a menos impacto en la salud humana y preocupaciones por posibles daños ambientales. Usar menos plaguicidas también retrasa la posible aparición de resistencia de las plagas a los plaguicidas usados en sus campos.

Joan está satisfecha con los primeros resultados de su programa de MIP. Ella espera con interés mayores beneficios, ya que tiene que utilizar menos productos químicos para el control de insectos y enfermedades en sus cultivos de hortalizas.



## Auto-estudio. Preguntas sobre manejo integrado de plagas

Las respuestas se encuentran en el Apéndice A de este manual.

**1. ¿Cuál de las siguientes acciones forma parte de un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP)?**

- a) Utilizar diferentes tipos de métodos de control de plagas.
- b) Enterarse del ciclo y los hábitos de vida de una plaga.
- c) Mantener un registro de las acciones de control y los resultados.
- d) Comparar los costos, riesgos y beneficios del uso de un plaguicida antes de aplicarlo.
- e) Todas las anteriores.

**2. El umbral de acción es:**

- a) El punto en el que la plaga necesita ser controlada para evitar llegar al nivel de daño económico.
- b) El punto en el que la plaga necesita ser controlado después que se ha llegado al nivel de daño económico.
- c) El punto en el que la plaga ya no puede ser controlado por cualquier método.
- d) El punto en el que se deben utilizar métodos químicos de control para controlar la plaga.

**3. Se han notado e identificado síntomas del virus del enrollamiento de la hoja en un campo de papas. ¿Cuál de los siguientes controles se puede asumir con respecto a virus?**

- a) Los virus se pueden controlar con los controles químicos similares a los utilizados para otras plagas y enfermedades.
- b) Los virus no pueden ser controlados directamente con cualquier plaguicida, pero los insectos, nematodos y hongos que puedan ser portadores de un virus pueden ser controlados.
- c) Los virus pueden reproducirse en las células de plantas vivas o muertas, por lo que el virus es muy difícil de controlar.
- d) Los virus causan enfermedades que no afectan el rendimiento del cultivo, y no requieren el mismo nivel de control que las bacterias.



**4. Hacer coincidir los siguientes tipos de herbicidas con la descripción correcta:**

- a) Aplicar al suelo después de la siembra, pero antes de la aparición de la maleza específica.
- b) Aplicar después que ha emergido el cultivo o maleza específica.
- c) Se aplica al suelo antes de la siembra o del trasplante.
- d) Sólo mata o daña malas hierbas específicas.
- e) Mata y daña toda planta cerca de la maleza objetivo.
- f) Mata las partes de la planta en contacto con el herbicida.
- g) Se mueve a través de la planta por translocación y se introduce por las raíces, hojas, o el tallo de la planta,

- \_\_\_\_\_ Herbicidas de contacto.
- \_\_\_\_\_ Herbicidas post-emergentes.
- \_\_\_\_\_ Herbicidas presiembra.
- \_\_\_\_\_ Herbicidas preemergentes.
- \_\_\_\_\_ Herbicidas selectivos.
- \_\_\_\_\_ Herbicidas sistémicos.
- \_\_\_\_\_ Herbicidas no selectivos.

**5. ¿Cuál de las siguientes prácticas ayudarán a retrasar o prevenir resistencia de plagas?**

- a) Explorar, o monitorear todos los campos con regularidad para determinar las poblaciones de plagas.
- b) Rotar los cultivos a menudo.
- c) Uso de métodos de control físicos, culturales, biológicos y genéticos en un programa de MIP.
- d) usando sólo el producto más fuerte en el control químico contra la plaga.
- e) a, b, y c.





# CAPÍTULO 8: Tecnología de aplicación

## SECCIÓN A: Equipos de aplicación

Cuando se decide usar un plaguicida, hay que elegir el equipo correcto de aplicación. Este capítulo trata sobre tipos de equipos de aplicación de plaguicidas. La información sobre cómo ajustar y utilizar el equipo de manera segura está incluida. También se analizan los factores ambientales que se deben considerar.

### Objetivos de aprendizaje

Completar esta sección ayudará a:

- Identificar los tipos y partes de los equipos de aplicación de plaguicidas.
- Limpieza de equipos de aplicación.
- Mantenimiento de equipos de aplicación.
- Identificar e interpretar los factores ambientales para la elección del equipo de aplicación.

### Tipos de equipos de aplicación

El equipo de aplicación de plaguicida puede ser muy simple, como una lata de aerosol de accionamiento manual o muy complejo como los pulverizadores autopropulsados.

Los equipos de aplicación de plaguicidas deben ser seleccionada basándose en:

- El tamaño y el tipo de zona a tratar.
- El cultivo.
- El tipo de formulación del plaguicida
- El método de aplicación descrito en la etiqueta.

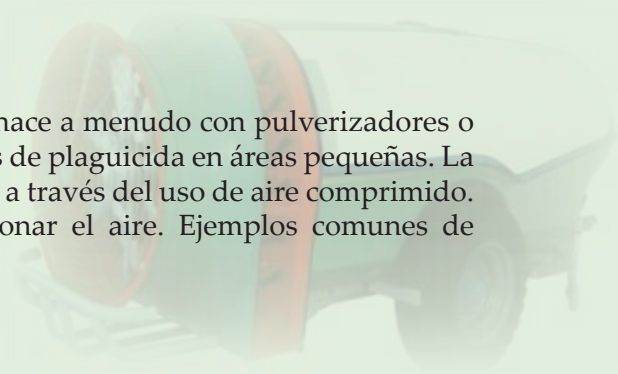
Los equipos de aplicación de plaguicidas más comúnmente utilizados son:

#### Tipos de aplicadores de líquidos (pulverizadores)

- Operados a mano
- Motorizados / mecánico

#### Pulverizadores operados a mano.

La aspersión o tratamiento químico de un área pequeña se hace a menudo con pulverizadores o bombas manuales. Esto permite aplicar pequeñas cantidades de plaguicida en áreas pequeñas. La mayoría de los pulverizadores manuales aplican el producto a través del uso de aire comprimido. Una bomba de mano se utiliza a menudo para proporcionar el aire. Ejemplos comunes de pulverizadores manuales incluyen:



- **Latas de aerosol presurizadas:** Las que a menudo contienen menos de un litro de producto. Las latas de aerosol producen gotitas muy pequeñas de pulverización. Sólo pueden ser utilizados en pequeñas áreas de tratamiento.
- **Pulverizadores pistola de chorro:** Forzan la mezcla química a través de una boquilla de la pistola. Al alar el gatillo, un disparador crea presión. Los pulverizadores pistola de chorro, no utilizan una fuente separada de aire a presión. Estos rociadores dan una aplicación desigual por lo que solo se utilizan sobre todo en áreas pequeñas.
- **Pulverizadores manguera de goma:** Consisten en un tanque de contenido de la mezcla unido a una manguera tipo jardín. Una cantidad preestablecida del químico se extrae del depósito por succión y se mezcla con agua que fluye por la manguera. Estos rociadores pueden ser utilizados para tratar áreas más grandes que las latas de aerosol o pulverizadores del tipo pistola de chorro. Sin embargo, pueden ser poco fiables. Inyectores sucios o cambios en la presión del agua, pueden variar la cantidad o concentración de plaguicida aplicado.
- **Pulverizadores con bombas manuales,** tienen émbolos que fuerzan el aire de un cilindro en un tanque. La presión en el tanque empuja la mezcla de plaguicidas del pulverizador. Este grupo de pulverizadores incluye bombas de mochila.

Un problema importante con pulverizadores manuales, es que la tasa de presión y de salida puede variar. El riesgo de la exposición del aplicador también puede ser alto debido a que el aplicador trabaja muy cerca de la pulverización.

### **Pulverizadores motorizado y mecánico**

Los pulverizadores motorizados se utilizan para aplicar mezclas de productos líquidos a grandes áreas. La presión se logra usando una bomba de motor. Hay varios tipos de equipos pulverizadores motorizados y mecánicos.

Estos pulverizadores generalmente se utilizan para tratar grandes áreas. El tamaño del tanque va desde 250 a 4,000 litros. El ancho del brazo aplicador o Boom puede ser de seis metros o más. El tanque y el sistema de aspersión se pueden montar de varias maneras:

- En un marco de enganche de tres puntos.
- En un remolque separado.
- Llevado en una unidad de pulverización.
- Autopropulsado.

**Los pulverizadores de campo,** pueden estar equipados con dispositivos para mejorar el control, la precisión y la seguridad. Por ejemplo, los controladores electrónicos de las dosis de aplicación pueden ajustarla a una determinada velocidad de avance. Los sistemas de inyección de pesticidas automáticamente agregan plaguicidas al agua durante una aplicación.

**Los pulverizadores de aire** son similares a otros pulverizadores, sin embargo, usan corriente de aire para propulsar el aerosol al objetivo. La anchura del Boom suele ser similar en longitud a otros pulverizadores. Los pulverizadores de aire producen gotas de pulverización más finas. Esto mejora la penetración del químico y la cobertura, sin causar más deriva de la pulverización. Un pulverizador de aire puede ser más caro que otros pulverizadores.



Los pulverizadores de aire se utilizan a menudo en los huertos o en cultivos de frutas pequeñas (por ejemplo, manzanas y arándanos) El tamaño del tanque va desde 400 a 3,000 litros. Estos pulverizadores para el soplado tienen boquillas situadas en la corriente de aire de un ventilador de alta velocidad. El aire corriente impulsa gotitas de pulverización fina a cada planta.

La corriente de aire crea frecuentemente movimiento en la hoja. Esto permite una mejor cobertura del producto. Los pulverizadores de aire suponen un mayor riesgo de deriva de la pulverización y de la exposición del aplicador a estos.

**Equipos de aplicación de fumigación:** Los equipos de fumigación del suelo se usan para aplicar fumigantes líquidos. Este equipo es similar a los pequeños pulverizadores, con respecto al depósito y el tamaño del sistema de aspersión. Utiliza una manguera y un vástago inyector, en lugar de boquillas.

Los vástagos de las mangueras inyectan fumigante líquido en el suelo donde se convertirá en un gas (se volatilizan). Los gases tóxicos pueden ser liberados durante la fumigación. Se debe tener mucha precaución al manejar fumigantes y equipos de fumigación.

### Equipos de aplicación de granulados

Los aplicadores granulares se utilizan para aplicar formulaciones granuladas de plaguicidas. Los equipos de aplicación granular vienen en dos tipos:

**Agitadores manuales:** Están diseñados como saleros. Estos se utilizan a menudo en áreas pequeñas o para aplicaciones de tratamiento localizado.

**Aplicadores mecánicos:** Extienden los gránulos usando:

- Aire forzado.
- Discos giratorios (abonadoras)
- Múltiples puntos de alimentación por gravedad (esparcidores de césped, sembradoras)
- Inyectores de suelo (tratamientos de surco)
- Aire (aplicación por aviones, esparcidores neumáticos)

Las aplicaciones granulares se pueden utilizar para el trabajo de difusión, la aplicación en surco o la incorporación en el suelo (de perforación o de inyección en el suelo).

### Otros equipos de aplicación

Hay un variado número de otros tipos de equipos de aplicación de plaguicidas. Estos incluyen:

- **Aplicadores de mecha:** Se utilizan para aplicar selectivamente herbicidas líquidos. El herbicida se vierte en un tubo largo envuelto en cuerda u otro material absorbente. El herbicida se filtra fuera de la tubería y es absorbido por el material con efecto de mecha. Esto puede ser rozado sobre las malezas que crecen más altas que el cultivo o entre hileras. Aplicadores de mecha a menudo se utilizan donde la deriva podría ser un problema.



- **Equipo de aplicación de polvos**, por ejemplo, se utiliza para aplicar los tratamientos de semillas de papas. Este equipo hace caer polvo en un cultivo, o utiliza la fuerza del aire para propulsar el polvo sobre el blanco. El tratamiento de polvo crea una gran cantidad de residuos. La deriva puede ser un problema.

Al seleccionar los equipos de aplicación de plaguicidas se debe elegir un tipo que aplique la cantidad adecuada de producto al objetivo. Se debe apuntar a un máximo control de plagas y a un mínimo fuera del objetivo o deriva.

## Componentes básicos de un pulverizador

Los pulverizadores son a menudo complejos y tienen muchas partes. Cada parte tiene una función. Los aplicadores deben conocer las partes básicas de un pulverizador. Conocer el equipo ayudará a asegurar que los plaguicidas se aplican con precisión, de forma segura y como recomienda el fabricante. La siguiente es una lista de los componentes del aspersor:

### El tanque

Es el depósito que tiene la mezcla de pulverización. Los tanques vienen en una variedad de formas, tamaños y materiales. Un buen tanque del pulverizador debe ser o estar:

- Hecho de materiales fuertes que resisten la reacción y la corrosión. Los materiales pueden incluir fibra de vidrio, acero inoxidable o polietileno.
- Conformado para ayudar en la agitación (mezclado).
- Fácil de llenar y de limpiar.
- Tener marcas de medidas graduadas en el envase. Esto ayuda a medir el contenido del tanque.
- Tener dentro deflectores para evitar que el pesticida líquido se vierta al exterior del tanque.
- Formas de depósitos son a menudo ovaladas y cilíndricas.
- El tamaño del tanque debe estar a la anchura y la salida de la barra pulverizadora adecuada.

### La bomba

La bomba crea un flujo de mezcla de pulverización desde el tanque hasta la boquilla. Se debe elegir una bomba que cumpla con los siguientes requisitos de aplicación:

**Presión de salida y operativa:** La mayoría de las bombas sólo funcionan bien dentro de un volumen dado y un rango de presión. Una bomba debe ser seleccionada basándose en la necesidad. Por ejemplo, las bombas de rodillos proporcionan un volumen moderado (100-300 L/ha) a bajas-moderadas presiones (100-2,000 kPa). Una bomba centrífuga puede proporcionar altos volúmenes (100-2,000 L/ha) a bajas presiones (50-350 kPa). Se puede elegir una bomba que sea más grande de lo necesario. Mientras que el flujo y la presión se pueden reducir, pero no deben superar el rango de uso del fabricante.

Por sus propiedades (tipo de formulación) algunos plaguicidas (por ejemplo, concentrados emulsionables) son corrosivos o pueden causar que las piezas de goma (por ejemplo, juntas) se hinchen o se rompan. Los polvos humectables son abrasivos y pueden llevar partículas a la bomba. Al elegir una bomba, se deben considerar los pesticidas a ser utilizados.

### La fuente de alimentación de energía

La mayoría de los pulverizadores montados en tractores, utilizan una toma de fuerza (PTO) mientras que otras bombas pueden funcionar con la energía eléctrica (12 V) del tractor. Otras se alimentan de un mecanismo de mando motriz.

Una bomba debe ser lo suficientemente grande como para mover el volumen requerido de la mezcla de plaguicidas a las boquillas a una presión uniforme. También debe proporcionar suficiente agitación para mantener la solución bien mezclada.

Un portador, es una sustancia que se utiliza para ayudar a la aplicación de plaguicidas. Este diluye el producto para que sea más fácil de aplicar (generalmente es agua). El agua es el diluyente más común usado en la aplicación de pesticidas.

Aplicaciones granulares pueden utilizar fertilizantes o producto similar como portador.

Nunca se debe hacer funcionar una bomba en seco. Las bombas utilizan mezcla de pulverización para la refrigeración y lubricación. Nunca se debe operar una bomba pulverizadora a velocidades o presiones mayores que lo indicado por el fabricante. Las bombas que se utilizan inadecuadamente pueden dañarse rápidamente. El uso inadecuado también puede estresar las piezas en movimiento hasta el punto de descomponerse. Las configuraciones de las velocidades establecerán los parámetros a seguir para aplicar la correcta dosis de pesticidas a la velocidad adecuada.

Entre los tipos de bombas comunes se incluyen las siguientes:

- **Bombas de rodillos:** Son ampliamente utilizadas debido a que no son caras. Estas son construidas de materiales como teflon o nylon, y son las más adecuadas para su uso con concentrados emulsionables, polvos solubles y otros pesticidas no abrasivos. Las bombas de rodillos proporcionan volúmenes de producción entre 30 y 190 litros por minuto. Las presiones oscilan entre 100 y 2,000 kilopascales (kPa).
- **Bombas de engranajes:** Se componen principalmente de piezas metálicas, que las hacen difícil de reparar. Son las más adecuadas para su uso con formulaciones de solución-aceite. Las bombas de engranajes funcionan a un volumen de salida de entre 20 y 245 litros por minuto. Las presiones oscilan entre 150 y 700 kPa.
- **Bombas de pistón:** Pueden ser utilizadas para aplicaciones de baja o de alta presión. Su sólida construcción las hace resistente a la abrasión y al desgaste. Los costos de mantenimiento son a menudo altos. Las bombas de pistón que se utilizan y se limpian correctamente durarán mucho tiempo. Estas bombas se utilizan más a menudo con formulaciones de polvo mojable. Las bombas de pistón operan con un volumen de salida de entre 7,5 a 224 litros por minuto. Las presiones oscilan entre 150 y 5,500 kPa.

- **Bombas de membrana:** Están diseñadas para el uso con formulaciones de pesticidas abrasivos. Estas funcionan a una amplia gama de volúmenes y presiones. Las bombas de diafragma tienen las mismas partes básicas que las bombas de pistón. Sin embargo, son más utilizadas debido a sus menores costos de mantenimiento.
- **Bombas centrífugas:** Se utilizan para una amplia gama de aplicaciones de pulverización. No son caras. La salida puede ser de hasta 760 litros por minuto. Las presiones oscilan entre 50 y 350 kPa.

## El agitador

El agitador mezcla el plaguicida formulado y el diluyente (a menudo el agua). El agitador evita la sedimentación de los pesticidas suspendidos. La cantidad de agitación necesaria depende del tipo de formulación. Muy poca o excesiva agitación puede reducir el rendimiento de plaguicidas.

Los tipos comunes de sistemas de agitación son:

- Mecánica.
- Hidráulica.
- Aspersión de aire.

**Los sistemas mecánicos de agitación** utilizan paletas montadas sobre un eje cerca de la parte inferior del tanque y las paletas agitan el contenido del tanque. Se necesita mantenimiento cuidadoso para asegurar que los rodamientos del eje estén en buen estado debido a que esto puede causar fugas de plaguicidas.

**Sistemas hidráulicos de agitación** devuelven una parte del plaguicida de vuelta al tanque. La línea de retorno o agitación por derivación es el método más simple de agitación hidráulica y también es el menos eficaz. La agitación *Bypass* utiliza una línea de retorno de la presión de la válvula reguladora. La agitación hidráulica no siempre funciona bien con polvo mojable, ya que son difíciles de mantener en suspensión. Para mantener la adecuada mezcla, se debe utilizar una bomba de alta capacidad.

Buena agitación hidráulica se puede lograr mediante el uso de un flujo de alta presión de la mezcla de pulverización excedente de la bomba. Este pasa a través de una línea separada y de nuevo vuelve al tanque de pulverización.

En el sistema de agitación hidráulica el líquido normalmente fluye a través de boquillas especiales llamadas agitadores de chorros. Estas boquillas se encuentran en la parte inferior del tanque de pulverización. La agitación hidráulica tiende a causar menos problemas que la agitación mecánica.

La aspersión de aire es menos común que la agitación mecánica o hidráulica. Sin embargo, es una forma efectiva para agitar una mezcla de pulverización. Un compresor suministra aire a un tubo de descarga en la parte inferior del tanque de pulverización. Las burbujas de aire se liberan y se elevan a la superficie. El aire ascendente crea burbujas y produce la mezcla de la solución de pulverización.

## **El filtro**

El filtro es una parte del pulverizador que evita que los residuos o partículas en la mezcla de pulverización pasen por la bomba y las boquillas. Cuando se utilizan filtros que están dañados o de tamaño incorrecto, el resultado ha de ser inyector tapados.

Los filtros pueden ser instalados en diferentes lugares, como en la abertura del depósito para prevenir que los escombros entren al tanque cuando se está llenando. También entre el tanque y la bomba para proteger la bomba de los daños. Igualmente, detrás de la bomba para la eliminación de partículas finas antes de entrar en las líneas de pulverización, y los filtros en el cuerpo de cada boquilla para impedir que se obstruyan.

Se deben seguir las instrucciones del fabricante en los tamaños de filtros para proteger las boquillas y bombas. Boquillas pequeñas requieren filtros más finos.

## **La válvula reguladora de presión (VRP)**

La válvula reguladora de presión controla la velocidad de salida en la mayoría de los pulverizadores. La VRP controla la presión y la cantidad de pulverización en las boquillas. Protege los sellos de la bomba, mangueras y otras partes de los daños provocados por demasiada presión. La VRP generalmente controla la presión mediante el envío del exceso de producto a una salida de la bomba de vuelta al tanque a través de un “retorno” o la línea de ‘By-pass’. La capacidad de rango de presión y del flujo del regulador debe coincidir con la de la bomba.

Los sistemas de control electrónicos utilizan sensores para controlar el flujo de la pulverización y la velocidad de avance de la maquinaria (por ejemplo, el tractor). La presión de funcionamiento o velocidad de avance se podrá cambiar para obtener la salida de la boquilla deseada. Los cambios deben permanecer dentro del rango apropiado para la boquilla y otros componentes del sistema. En algunos sistemas, la PRV electrónico ajusta el flujo de pesticidas por sí solo para adaptarse a la velocidad de avance. También puede alertar al operador en caso de que la aplicación de producción tasa esté por encima o por debajo de los límites preestablecidos.

## **El manómetro**

El manómetro mide la presión de funcionamiento del pulverizador. El manómetro generalmente se pone a una presión inicial deseada. Se debe realizar un chequeo con atención para detectar cambios de presión que puedan indicar problemas en la aplicación.

Los medidores pueden estar llenos de líquido o vacíos. Un indicador de líquido amortigua las pulsaciones de la presión, y resulta en una lectura constante. Manómetros secos no amortiguan las pulsaciones de la presión, lo que hace que sea difícil conseguir una buena lectura. Sin embargo, los amortiguadores de la pulsación pueden ser utilizados en los manómetros secos. La presión máxima que se muestra en el manómetro debe leer cerca de dos veces la presión mínima que se desee.

El mejor lugar para medir la presión del pulverizador está cerca de las boquillas.

## **Los tubos y mangueras**

Los tubos y las mangueras de tamaño insuficiente pueden reducir la capacidad de la bomba. Las restricciones de flujo causan una caída de presión. A su vez, esto puede resultar en una velocidad de flujo desigual en las boquillas. El flujo se verá obstaculizado por:

- Mal funcionamiento de las fontanerías, controles o accesorios.
- Filtros de tamaño insuficiente o tapados.
- Mangueras dobladas o torcidas.

Las mangueras que succionan los plaguicidas de los tanques (mangueras de succión) deben ser lo suficientemente fuertes para resistir el colapso. También deben tener el mismo diámetro que las de entrada de la bomba. Todas las mangueras y accesorios tienen que ser capaces de manejar al máximo la presión y la salida máxima utilizada. Esto incluye aquellas mangueras utilizadas en el retorno de la bomba.

Cuando se reemplacen las mangueras y conexiones, hay que asegurar que son químicamente resistentes y capaces de manejar aplicaciones de máximas presiones. Mangueras baratas o pobremente construidas pueden estallar.

## Las boquillas

Las boquillas se utilizan para:

- Graduar la cantidad de aerosol entregado (salida de la boquilla)
- Romper líquido en gotitas.
- Entregar gotas de propagación en un patrón dado.
- Las boquillas vienen en una amplia gama de tipos y tamaños. Se deben revisar las instrucciones de la etiqueta para decidir qué boquillas son adecuadas para la aplicación de un plaguicida determinado.

Los tipos de boquillas comunes incluyen abanico plano y cono hueco. Otras boquillas son diseñadas para hacer frente a la reducción de la deriva, bandas o la incorporación de fumigaciones del suelo.

La mayoría de los pulverizadores usan boquillas que se pueden cambiar. Los tipos de boquillas de salida varían por la capacidad, el patrón de rociado y la presión de funcionamiento.

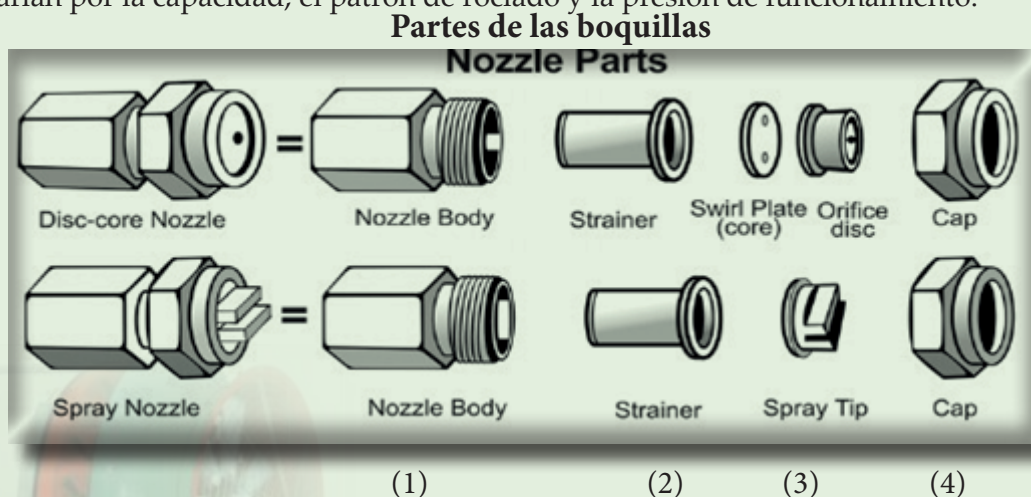


Figura 8-1 Partes de la boquilla. La mayoría de las boquillas se componen de cuatro partes: (1) el cuerpo de la boquilla, (2) la (pantalla) o colador, (3) la punta y (4) la tapa.



**El colador (pantalla)** - El filtro de la lanza o la pantalla se coloca en el cuerpo de la boquilla, justo detrás de la abertura. Se filtran los desechos, lo que evita que la apertura se obstruya. Las pantallas vienen en tamaños de malla de 20 a 200. Un mayor número significa que los espacios en la pantalla son más finos. Por ejemplo, una pantalla con una malla 20 permitirá que las partículas más grandes puedan pasar a través de ella y no así por una pantalla con malla 100. Para que funcione correctamente, una pantalla debería tener malla más pequeña que la abertura de la boquilla. Cuando se utilizan formulaciones de polvos humectables, las pantallas no deben ser más finas que el de malla 50. De lo contrario, se van a tapar rápidamente.

**Punta** - La punta de la boquilla crea el patrón de pulverización de pesticidas. Resultados de investigaciones aconsejan patrones de pulverización. Los más comunes que se sugieren utilizar en aplicaciones agrícolas son abanico plano y cono hueco. Otros incluyen cono lleno, borde afilado y las inundaciones. Generalmente, las puntas pueden ser inter-cambiadas entre cuerpos de boquilla que son hechas por el mismo fabricante.

**Tapa** - La tapa se utiliza para asegurar el filtro y la punta al cuerpo.

### Elección de la punta de la boquilla adecuada

La punta de las boquillas está hecha de una variedad de materiales (Tabla 8-1). La elección del material a menudo depende de la abrasividad de la mezcla de pulverización a ser utilizada. Los polvos humectables son más abrasivos que las emulsiones. Materiales de boquilla que se desgastan más rápido tienden a costar menos. Los materiales de la boquilla de la Tabla 8-1 se enumeran en orden creciente de tasa de desgaste y la disminución de costos.

El costo inicial de sustitución de la punta de la boquilla puede parecer alto. Sin embargo, la sustitución de boquillas desgastadas dará sus frutos en el tiempo.

### Patrón de rociado de la boquilla

Las boquillas pueden ser descritas por la forma del patrón de pulverización que producen. Hay muchos modelos disponibles. Cada tipo de boquilla viene en una gama de capacidades de flujo y ángulos de pulverización. Cada uno satisface a un determinado tipo de operación.

Las boquillas deben ser revisadas regularmente, por el patrón de rociado y de salida. Esto asegura la aplicación de la dosis en el objetivo que indica la etiqueta. (ver Sección B: Calibración de equipos)

Tabla 8-1: Tipos de materiales y características de punta de la boquilla.

| Material de las boquillas   | Características de las boquillas  |
|-----------------------------|---|
| Latón                       | Baja vida útil; susceptibles a la corrosión (más baja vida útil con fertilizantes)                      |
| Polímero                    | Buena vida útil; buena resistencia química; orificios pueden dañarse si no son adecuadamente limpiados. |
| Acero inoxidable            | Buena vida útil; excelente resistencia química; orificio duradero.                                      |
| Acero inoxidable endurecido | Muy buena resistencia al desgaste; buena durabilidad y resistencia química.                             |
| Cerámica                    | Vida útil superior; altamente resistente a productos químicos abrasivos y corrosivos.                   |

Como la punta de las boquillas se desgasta, los patrones de aspersión cambian y la dosis de aplicación aumenta. Se sugiere encarecidamente reemplazar la boquilla si el flujo varía más de un diez por ciento de las especificaciones del fabricante o el cinco por ciento de la media de la boquilla del pulverizador de salida. Las boquillas desgastadas:

- Producen un patrón de pulverización deficiente.
- Producen pérdida de dinero y productos químicos.
- Resultan en un mal control de plagas.
- Producen dosis de aplicación más altas.



**Las boquillas completas o cono sólido** se utilizan en follaje denso donde se requiere un aerosol penetrante. A menudo son utilizadas para aplicar fungicidas o insecticidas en hileras del cultivo, en donde las plantas deben estar completamente cubiertas con el producto.

**Las boquillas de cono hueco** se utilizan cuando se pulveriza a altas presiones. A menudo se utilizan para polvos humectables, fluidos y suspensiones. Boquillas de cono hueco tienden a producir una más fina y uniforme pulverización que las boquillas de cono sólido.

**Las boquillas de abanico plano** forman un modelo oval estrecho con un agudo corte en el borde. Incluso las boquillas de abanico plano se utilizan para la banda de pulverización. A menudo se utilizan para la aplicación de herbicidas. El ángulo de altura y de pulverización de la boquilla afecta la anchura de la banda de rociado.

Otros tipos de boquillas comunes incluyen los siguientes:

**Boquillas de chorro sólido**, para ventilar un sólido; en pulverización dirigida estas son las mejores y su uso es más adecuado cuando hay una gran distancia entre el aplicador y el objetivo.

**Boquillas de inundación**, para ventilar un patrón de pulverización muy amplio y producir grandes gotitas a baja presión. Estas son las más adecuadas para una difusión general.

**Las boquillas de remolino** (disco-core), tienen una placa remolino (núcleo) entre el colador y un disco de orificio. Esto ayuda a controlar el tamaño de las gotitas.

### Características de rendimiento de la boquilla

Cada boquilla pulverizadora está diseñada para hacer un trabajo específico con un tipo particular de formulación de plaguicida. Las boquillas deben ser utilizadas según las instrucciones de la etiqueta del plaguicida. Las boquillas vienen con una amplia gama de características de rendimiento. Estas incluyen las siguientes:

## Angulo de proyección

El ángulo de pulverización es la medición (en grados) del ángulo de pulverización formado por una sola boquilla a una presión dada. Las boquillas se pueden comprar en una serie de ángulos de pulverización estándares. Los ángulos más comunes de boquillas de abanico plano son 65°, 80° y 110°.

Ángulos de boquilla más anchas proporcionan incluso aplicaciones con alturas inferiores. La altura apropiada del brazo depende del ángulo de pulverización y el espaciamiento de las boquillas. Se deben comprobar las directrices del fabricante de la boquilla para la superposición (traslape) requerida para lograr una excelente aplicación.

## Salida de la boquilla

La salida de la boquilla depende del tamaño de la abertura de la boquilla y la presión de pulverización. Con la mayoría de las boquillas, la producción se incrementa a medida que aumenta la presión. Se necesita un gran aumento de la presión para conseguir un pequeño aumento de la producción de la boquilla.

Los fabricantes suelen suministrar tablas que muestran la salida de boquilla en una serie de presiones.

La presión debe ser aumentada cuatro veces para duplicar la salida de la boquilla.

## Volumen

El volumen de la aspersión o rociado que se aplicará por unidad de área a menudo se muestra en la etiqueta de un plaguicida. Por ejemplo, para la pulverización de un herbicida en un cultivo, el volumen de mezcla de la aplicación puede estar en el intervalo de entre 300 a 500 litros por hectárea (L/ha). Los fungicidas e insecticidas se pueden aplicar entre 100 a 1,000 L/ha. Algunos tratamientos requieren para controlar el gusano del repollo empapar el cultivo con, al menos, 1,000 L/ha de solución (por ejemplo).

## Tamaño de la gota

El tamaño de la gota, es el tamaño de una partícula de líquido (medido en micras o micrones) que es formado cuando la mezcla del producto es forzada a pasar a través de la boquilla.

**Micrón:** Es una unidad de medida de una milésima parte de un milímetro.

Una boquilla forma una gama de tamaños de gotas, desde muy pequeñas a grandes. El patrón de una boquilla tiende a ser compuesto por gotas finas a grandes. Las gotas se convierten en gotitas a medida que aumenta la presión de rociado.

La cobertura del plaguicida tiende a ser mejor y más barato al usar gotas más pequeñas.

Desafortunadamente, la deriva de la pulverización es más probable que ocurra con pequeñas gotitas. La evaporación y el viento pueden mover el aerosol lejos de la meta. Para mejorar la cobertura, se debe aumentar el volumen de pulverización mediante el cambio de las boquillas. Esto es mejor que el aumento de presiones de pulverización. La Tabla 8-2 muestra estadísticas de salida en boquillas en función de la presión de aspersión.

Tabla 8-2: Tabla de salida de las boquillas de la marca TeeJet.

| Marca de boquillas TeeJet |         | Presión (KPa) | Salida (L/min) | Salida del rociado a: |        |         |
|---------------------------|---------|---------------|----------------|-----------------------|--------|---------|
| 65°                       | 80°     |               |                | 6 km/h                | 8 km/h | 10 km/h |
| 6500067                   | 8000067 | 200           | 0.22           | 43                    | 32     | 26      |
|                           |         | 275           | 0.25           | 51                    | 38     | 31      |
| 6501                      | 8001    | 200           | 0.32           | 64                    | 48     | 39      |
|                           |         | 275           | 0.38           | 76                    | 57     | 45      |
| 65015                     | 80015   | 200           | 0.48           | 97                    | 73     | 58      |
|                           |         | 275           | 0.57           | 113                   | 85     | 68      |
| 6502                      | 8002    | 200           | 0.64           | 129                   | 97     | 77      |
|                           |         | 275           | 0.76           | 151                   | 113    | 91      |
| 6503                      | 8003    | 200           | 0.97           | 193                   | 145    | 116     |
|                           |         | 275           | 1.13           | 227                   | 170    | 136     |
| 6504                      | 8004    | 200           | 1.29           | 258                   | 193    | 155     |
|                           |         | 275           | 1.51           | 302                   | 227    | 181     |

Se deben consultar las especificaciones del fabricante para una detallada información de la boquilla. Estas especificaciones proporcionarán un rango de presión para el uso de la boquilla. Las especificaciones también proporcionarán el rango de presión necesaria para mantener el patrón de rociado adecuado, tamaño de gota y el caudal. Ajuste de presión inadecuado de pulverización de la boquilla por encima, o por debajo del rango óptimo, disminuirá la eficacia del producto y creará un peligro ambiental.

### Equipo granular de aplicación

El equipo de aplicación granular se utiliza para difundir pellets secos o gránulos de producto. Este equipo difiere un poco de los tradicionales o equipo de rociar líquido. Los componentes básicos de los equipos de aplicación granular incluyen una tolva de almacenamiento, el mecanismo de medición y el sistema de distribución.

### Tolva de almacenamiento

A la tolva de almacenamiento se le adhiere el producto granular. Las tolvas de almacenamiento vienen en un número de formas, tamaños y materiales. La tolva de almacenamiento debe ser fuerte, para resistir la corrosión y diseñada para ayudar el flujo de gránulos. La tolva debe también ser fácil de llenar y limpiar. Deben colocarse marcas de graduación en los lados para medir el producto que contiene.

Los agitadores pueden ser instalados en tolvas para prevenir obstrucciones (bloqueo) de gránulos. Cuando los gránulos se pegan entre sí, forman un terrón que puede bloquear o interrumpir el flujo del producto. El riesgo de crear un bloque granular de producto, depende de:

- Las características de la formulación plaguicida.
- La forma de la tolva.
- La temperatura del aire y la humedad durante la aplicación.

Una malla de material inoxidable puede ser instalada en tolvas para mantener fuera los bloques granulares o grumos de producto, restos o trozos del envase del pesticida. Esto evitará que el mecanismo de accionamiento se obstruya.

### **Mecanismo de dosificación**

El mecanismo de medición comúnmente utiliza el flujo por gravedad u otros mecanismos positivos. Estos componentes liberan la cantidad requerida de producto de la tolva a la velocidad deseada.

La función de los mecanismos de medición del flujo por gravedad es simplemente dejar que el pesticida fluya desde la parte superior de la tolva. Las aberturas se pueden ajustar en tamaño para cambiar el flujo de pesticida. El agitador de la tolva se utiliza a menudo para proporcionar a la apertura un flujo constante de gránulos.

Mecanismos de medición positivos utilizan una barrena o un rodillo de alimentación estriada en el fondo de la tolva para controlar el flujo de gránulos desde la tolva. Los mecanismos de medición positivos son más precisos que los mecanismos de medición de flujo por gravedad.

### **Sistema de distribución**

El sistema de distribución de los gránulos se mueve desde el equipo al campo. El tipo de sistema de distribución a menudo determina su clasificación. Equipo esparcidor a voleo y el equipo de aplicación en bandas, son tipos comunes de distribución.

El equipo de aplicación esparcidor a voleo aplica sobre un campo usando:

- Una amplia tolva con aberturas de flujo por gravedad muy próximas entre sí (por ejemplo, Gandy- Tipo esparcidor)

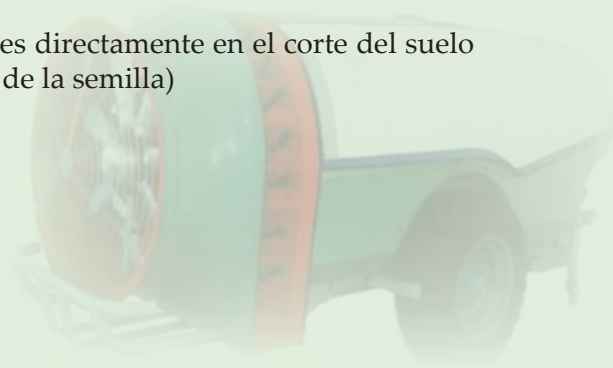
Una sola abertura de flujo con un esparcidor mecánico

- Un sistema de suministro neumático (el uso de este tipo de sistema, los gránulos son sopladados del sistema de medición por medio de puntos de distribución. Un potente ventilador produce una corriente de aire de alta velocidad para llevar a los gránulos).

En el equipo de aplicación en bandas de gránulos el producto se aplica en bandas estrechas que a menudo se alinean en hileras de cultivo. Áreas no tratadas se dejan entre las filas. La aplicación en bandas ayuda a reducir el uso de pesticidas, ya que sólo es tratada una pequeña área.

El equipo de aplicación en bandas puede utilizar:

- Esparcidores simples para distribuir los gránulos a través de una banda ancha de terreno, o
- Tubos o discos que llevan o reparten pequeñas cantidades directamente en el corte del suelo (estos gránulos se depositan en un lugar bien definido cerca de la semilla)





## En la opinión

Hay muchos tipos de equipos de aplicación de plaguicidas. Manuales de operadores y aplicadores están disponibles en los distribuidores. Los equipos más comunes son pulverizadores motorizados y aplicadores granulares. Conocer el tipo de plaga a controlar y la formulación del plaguicida que se va a utilizar, ayudará a seleccionar mejor el equipo de aplicación adecuado. La etiqueta del producto y el fabricante del equipo a veces proporcionan información sobre la mejor coincidencia entre las formulaciones de plaguicidas y el equipo de aplicación. El equipo de aplicación tiene una serie de componentes para administrar la distribución del pesticida. La elección adecuada de los equipos es importante para la seguridad, el uso económico de pesticidas y el control efectivo de plagas.

### Limpieza de los equipos de aplicación

La limpieza y el cuidado de los equipos de aplicación ayudarán a asegurar que las futuras aplicaciones de pesticidas sean eficaces. También puede extender la vida útil del equipo.

Una mala limpieza del equipo puede provocar que se acumulen restos en el tanque (o tolva), mangueras y boquillas. Los residuos a menudo se endurecen con el tiempo. Esto hace que la limpieza de los equipos se dificulte y puede resultar que el equipo se descomponga.

Los residuos sobrantes también podrían mezclarse con el nuevo producto cuando se utiliza el equipo en el futuro. Esto puede alterar el efecto de las aplicaciones futuras de plaguicidas y causar daños en los cultivos.

Siempre se debe revisar y limpiar el dispositivo de aplicación después de utilizarlo. Hasta un nuevo pulverizador puede contener suciedad, aceite o residuos de metal.

Pueden ser difíciles de limpiar grandes brazos de pulverización y otros equipos después de cada uso. Cuando está siendo utilizado a menudo, el equipo de aplicación debe ser limpiado diariamente.

Siempre se debe limpiar el equipo antes de usar un pesticida diferente, y antes de guardarlo o enviarlo para reparaciones.

Los recipientes de medición deben limpiarse después de cada uso. Los residuos que quedan adheridos pueden contaminar la siguiente mezcla de pulverización.

Para instrucciones de limpieza, se debe leer la etiqueta del producto. Algunos productos proporcionan instrucciones específicas de limpieza del equipo de aplicación.

### Guía de buenas prácticas

La etiqueta del producto no siempre proporciona instrucciones para la limpieza del equipo. Sin embargo, hay una serie de reglas generales que se deben seguir para pulverizadores o limpieza a equipos de aplicación granular.

## Usar ropa protectora adecuada al limpiar el equipo de aplicación.

Retirar el exceso de plaguicidas y/o el agua de lavado en un lugar seguro de manera que no dañe el medio ambiente.

## Limpieza de los pulverizadores

Se requiere una limpieza detallada del pulverizador al cambiar el plaguicida en uso o enviar el equipo a reparar o almacenar.

Lavar el exterior del tanque con jabón (o detergente suave) y agua.

Retirar las puntas de boquillas y pantallas. Limpiarlas en un detergente fuerte y agua. Usar un cepillo suave. Llenar parcialmente el tanque del pulverizador con agua limpia. Enjuagar esto por lo menos diez minutos antes de drenar. Los brazos deben ser limpiados uno a la vez. Esto proporciona el flujo de alta presión necesario para completar una mejor limpieza.

Repetir este ciclo de enjuague si todavía se pueden ver los residuos.

Llenar el depósito casi completo con agua limpia. Añadir un agente de limpieza tal como detergente doméstico (250 mililitros a 100 litros de agua) o amoníaco (1 L a 100 L de agua).

La etiqueta del producto pesticida puede requerir un determinado agente de limpieza. Hacer circular este producto a través del sistema. Agitar durante al menos 15 minutos. Rociar y drenar completamente.

## Ciclo del lavado del equipo de aplicación

Enjuagar por lo menos tres veces con agua limpia y desaguar.

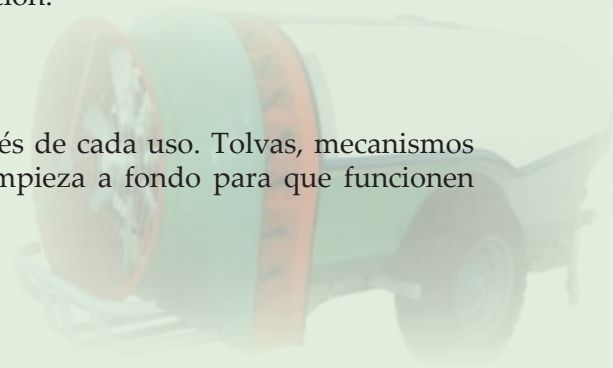
Asegurar que el resto de las soluciones de aplicación del tanque está completamente enjuagado. Los restos de detergente se puedan quedar adherido al tanque y se pueden mezclar con el siguiente pesticida y cambiar el efecto del producto. Enjuagar tres veces el tanque de mezcla con agua limpia.

Al limpiar el equipo, usar equipos de seguridad personal resistentes a productos químicos: guantes, botas, sombrero, delantal y gafas protectoras. Esto evita el contacto con pesticidas.

Los residuos pueden reaccionar y crear grumos en los equipos después de usarlos. Esto puede ocasionar grietas y daños en tanques, mangueras y bombas. El equipo debe ser drenado y enjuagado siguiendo el procedimiento discutido en esta sección.

## Limpieza de equipos de aplicación granular

Los equipos de aplicación granular deben limpiarse después de cada uso. Tolvas, mecanismos de medición, y sistemas de distribución, requieren una limpieza a fondo para que funcionen correctamente.



Al limpiar el equipo de aplicación granular:

- Limpiar todos los sistemas que contengan pesticidas en el dispositivo. Esto podría requerir despegar algunas partes del equipo.
- Limpiar el interior de la tolva.
- Limpiar y aceitar los dispositivos de control de flujo o válvulas.
- Limpiar el exceso de aceite si existe el riesgo de que entre en contacto con pesticidas durante el siguiente uso.

### **Almacenamiento y reparación de equipos de aplicación**

Al final de la temporada, o cuando el equipo entra al taller, se debe hacer la limpieza extra. Esto ayudará a asegurar que el equipo funcione correctamente para el próximo ciclo de cosecha:

- Proteger las piezas de plástico de la luz solar directa durante el almacenamiento ayuda a extender su vida útil,
- Utilizar papel de lija o un cepillo de alambre para limpiar las partes oxidadas. Pintar las partes limpiadas.
- Recubrir el interior de la tolva y el sistema de medición con aceite. Esto evita el óxido y la corrosión.
- Cambiar aceite del motor y la grasa de los rodamientos.

### **Protección de la salud humana y el medio ambiente**

La limpieza de los equipos de aplicación de plaguicidas puede representar un peligro para la salud humana y el medio ambiente. Los aplicadores de pesticidas pueden utilizar las siguientes directrices para reducir el riesgo personal y ambiental:

- Nunca soplar las puntas de boquillas utilizando la boca. Usar un cepillo de dientes de material suave para limpiar las puntas de las boquillas.
- Nunca usar un pedazo de alambre, clavo, u objeto de metal para limpiar las boquillas, esto puede dañar la apertura, distorsionar el patrón de pulverización y aumento de salida de la boquilla.
- Usar ropa y equipo de protección personal al limpiar el equipo y recipientes de medida.
- Limpiar los charcos de enjuague o agua de lavado, ya que pueden ser peligro para niños, mascotas, animales de granja o la vida silvestre.
- No dañar las plantas con agua de lavado o de enjuague.
- Limpiar el pulverizador lejos de cursos de agua, zanjas, pozos u otro tipo de fuentes de agua.
- No contaminar los cursos de agua naturales con el lavado o enjuague de los equipos.

## En la opinión

Limpiar y cuidar los equipos de aplicación de plaguicidas para garantizar que se trabaja correctamente. Un equipo mal limpio puede aplicar la cantidad incorrecta de plaguicidas a la zona o cultivo objetivo. Esto puede resultar en daños en el cultivo o deficiente control de plagas. La limpieza adecuada protegerá al aplicador y el medio ambiente de la contaminación.

Los equipos deben limpiarse siempre:

- Al final de cada día de trabajo.
- Al cambiar los productos o cultivos.
- Cuando se está almacenando equipos por final de temporada o reparación .

Muchos tipos de equipos de aplicación requieren instrucciones específicas de limpieza. Se debe consultar con el fabricante para obtener más información.

### **Mantenimiento de equipos de aplicación**

El cuidado de los equipos de aplicación de plaguicidas puede ahorrar tiempo y dinero. Un buen mantenimiento reduce los riesgos y el costo de los accidentes y averías.

El mantenimiento de los equipos también protege el medio ambiente y al aplicador.

El cuidado del equipo se inicia en el momento de la compra. Se debe seleccionar el equipo que se adapte a la aplicación requerida. El equipo se desgasta rápidamente cuando no es adecuado para el trabajo o si está sobrecargado de trabajo. Algunas partes de los aparatos requieren atención más frecuente que otras.

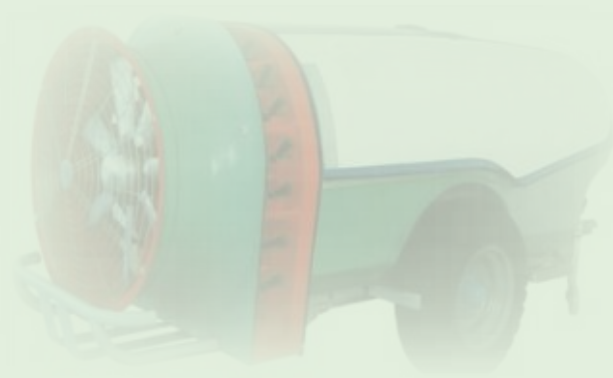
### **Bombas**

Las bombas están diseñadas para proporcionar una presión uniforme durante la aplicación del producto.

Los cambios de presión en la bomba pueden resultar en líneas o pantallas y válvulas descompuestas o desgaste del pistón. Los cambios de presión también pueden significar que la bomba es demasiado pequeña para el volumen de producto requerido.

Si se observa un cambio de presión durante la aplicación:

- Comprobar y limpiar líneas o filtros tapados.
- Reparar o reemplazar los pistones.
- Aumentar la capacidad de la bomba.



## **Mallas o pantallas**

Las mallas o pantallas sirven de filtro de productos antes de que entre a las boquillas.

Las pantallas siempre deben mantenerse libres de residuos y escombros. También deben ser de tamaño adecuado para las boquillas utilizadas. Esto asegura que las boquillas puedan manejar la mezcla del producto entregado.

Entaponamiento constante de boquillas y patrones de pulverización pobres pueden indicar que se está utilizando el tamaño equivocado de malla o pantalla.

Si se notan patrones pobres de aspersión, se debe:

- Comprobar el tamaño de pantalla para asegurarse de que se adapte a las boquillas.
- Limpiar los residuos de las boquillas.

## **Agitadores**

Los agitadores están diseñados para mezclar el producto. Pueden ser hidráulicos o mecánicos. Los agitadores mecánicos requieren más cuidado que los agitadores hidráulicos.

Agitadores mecánicos poseen partes móviles (por ejemplo, de ejes, cojinetes, paletas) que se desgastan. Los agitadores hidráulicos no suelen tener partes móviles.

Si el producto no se está mezclando correctamente, se debe:

- Comprobar el desgaste de los agitadores.
- Reemplazar las piezas desgastadas.
- Confirmar que el problema ha sido resuelto.

## **Plomería**

La plomería en un pulverizador incluye las mangueras y accesorios que traen producto a las boquillas.

La plomería dañada puede tener fugas o derrames de productos. La plomería de los aspersores debe ser regulada.

Si la fuga se nota, se debe:

- Revisar las mangueras y accesorios para grietas, fugas o desgaste.
- Reemplazar las mangueras o accesorios que muestran un desgaste excesivo o agujeros.

## **Boquillas**

Las boquillas entregan el producto al cultivo objetivo. Las boquillas deben calibrarse al menos una vez por año.

El aplicador debe estar pendiente de patrones irregulares de aspersión durante el uso. Para mantener un patrón de pulverización uniforme:



- Revisar la etiqueta del pesticida para obtener información sobre los tipos adecuados y tamaños de boquillas.
- Comprobar regularmente y limpiar las boquillas.
- Reemplazar las boquillas desgastadas o dañadas.
- Asegurar que el tipo de boquilla utilizado coincide con los requerimientos del plaguicida.

### **Otro mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo es a veces necesario durante todo el año. Si el equipo se utiliza durante un largo periodo de tiempo, tendrá que dársele mantenimiento más a menudo. Si no se utiliza durante mucho tiempo, puede requerir una atención más rigurosa antes de su siguiente uso.

### **Para mantener el equipo de aplicación funcionando bien, se debe:**

- Reacondicionar la bomba anualmente.
- Revisar las llantas, condición y cantidad de aire apropiada. La presión de aire afectará el tamaño del neumático. Esto alterará la dosis de aplicación. Además de que los neumáticos desinflados aumentan los rebotes y esto hace que la aplicación del producto sea desigual.
- Pintar las piezas del equipo corroídas. No pintar el interior del depósito o tolva.
- Almacenar el equipo bajo cubierta.
- Escurrir y enjuagar los tanques y/o tolvas cuando no estén en uso.
- Usar juntas y arandelas hechas de materiales, tal como teflón.
- Añadir anticongelante ambientalmente seguro a la bomba en la temporada baja.

### **En la opinión**

El cuidado de los equipos de aplicación ayudará a asegurar que funcionen correctamente. También ayudará a mantener incluso las dosis correctas de plaguicidas. Un buen mantenimiento prolonga la vida del equipo. También protege al aplicador y el medio ambiente.

Para obtener más detalles en la atención al equipo, se deben comprobar las especificaciones y directrices del fabricante.

Una aplicación de plaguicidas debe controlar las plagas con poco riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

## Tecnología de aplicación y el medio ambiente

Una aplicación puede verse afectada por:

- La elección del equipo.
- La selección del producto.
- El tiempo y el lugar de aplicación.

Estos factores están bajo el control del aplicador.

Factores como la temperatura, la velocidad y dirección del viento y las condiciones del lugar, están fuera del control del aplicador. Sin embargo, deben tenerse en cuenta cuando se toman decisiones de aplicación de plaguicidas. Se debe entender el papel que cada factor juega en el control de plagas y la mayor reducción posible de impactar negativamente el medio ambiente.

### Equipos de aplicación de plaguicidas y deriva

El viento o el movimiento del aire causarán la dispersión de partículas de plaguicidas. La deriva del sitio objetivo puede reducir la eficacia de una aplicación. También puede dañar las plantas cercanas y animales.

### Hay dos tipos de dispersión de pesticidas:

La deriva de rocío (deriva de partículas) es el movimiento de las gotas de aerosol lejos del área objetivo. Esto ocurre cuando el viento es lo suficientemente fuerte como para recoger y transportar las gotitas. Las gotitas pequeñas de pulverización son más propensas a la deriva que las más grande y pesadas. Los gránulos y polvos también pueden desplazarse hasta cierto grado.

La deriva de vapor es el movimiento de los vapores de pesticidas. Algunos pesticidas cambian a un vapor después de pasar tiempo en el aire o en una planta. Este vapor se puede llevar a otras áreas y plantas susceptibles de daños. El vapor derivado depende del estado del plaguicida.

### Equipos de aplicación y tamaño de las gotas

Para reducir la deriva, se debe saber cómo se comportan las gotitas de la pulverización.

El factor más importante que afecta la deriva es el tamaño inicial de la gotita. Gotitas grandes son más pesadas y menos propensas a la deriva que gotitas más pequeñas. “Cuanto más grande son, más dura será la caída”. Los fabricantes de equipos comúnmente toman esto en cuenta en el diseño de las boquillas de baja deriva.

**Atomizar:** Forman gotitas forzando el líquido bajo presión a pasar a través de una pequeña abertura, como una boquilla.

La boquilla más común es la de abanico plano. La presión hidráulica se utiliza para “atomizar” la pulverización en una amplia gama de tamaños de gota. Esta gama de tamaños de gotas proporciona un resultado consistente en un número de condiciones de pulverización.

Las pequeñas gotas ofrecen una mejor cobertura en las plantas. Sin embargo, son más probables que se evaporen o se pierdan por la deriva, porque caen muy lentamente una vez que salen de la boquilla.

Los aplicadores pueden preferir gotas grandes debido a que éstas no se evaporan tan rápidamente y el producto puede permanecer más tiempo en el objetivo. Las gotas grandes hacen, sin embargo, plantear problemas, pues tienen más impulso al salir de la pulverizadora, por lo que son más propensas a rebotar cuando tocan la superficie de las hojas del cultivo objetivo. Esto significa menos cobertura.

Tabla 8-3: Efecto del tamaño de las gotas sobre la posibilidad de deriva.

| El tamaño de gota (diámetro en micras) | Tiempo que tarda la gotita en el aire en caer tres metros |
|--|---|
| 1 (neblina)                            | 28 horas  |
| 10 (neblina)                           | 17 minutos  |
| 100 (neblina)                          | 11 segundos   |
| 200 (spray fino)                       | 4 segundos  |
| 400 (rocío grueso)                     | 2 segundos  |
| 1000 (rocío grueso)                    | 1 segundo   |

Para cada aplicación, debe considerarse la gama de tamaños de gotas que serán mejor para una situación dada. Los insecticidas y fungicidas tienden a requerir más gotas pequeñas para una buena cobertura de la superficie de las hojas. Un tamaño de gota medio u ordinario a menudo se utiliza para la aplicación de herbicidas foliares.

### **Medición del tamaño de las gotas**

El tamaño de las gotas a menudo se mide en micras (micrómetros). Un micrón es igual a 0.001 mm (una milésima parte de un milímetro).

Gotitas más pequeñas que 100 micrómetros son más propensas a la deriva (Tabla 8-3).

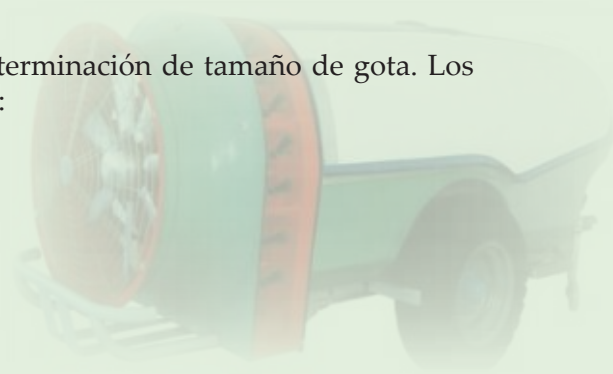
### **Factores que afectan el tamaño de las gotas**

La gestión del tamaño de las gotas es una fórmula sencilla para reducir la deriva. Los aplicadores de pesticidas pueden cambiar el tipo de boquilla o la presión de pulverización para administrar el tamaño de las gotas.

### **El tipo de boquilla**

El tipo de boquilla juega el papel más importante en la determinación de tamaño de gota. Los aplicadores deben seleccionar un tipo de boquilla basado en:

- El pesticida usado.
- El tipo de plaga.
- La ubicación de la plaga.
- El tipo y tamaño de la planta objetivo.



## El tiempo al momento de la aplicación.

Las boquillas que funcionan con salidas más altas (mayores volúmenes) aplican unas gotas gruesas. Estas a menudo producen menos deriva. Salidas más altas (más volumen) significa que el tanque tendrá que ser rellenado más a menudo. Sin embargo, el aumento del volumen de agua o portador mejorará la cobertura y aumentará la eficacia de los plaguicidas.

Los fabricantes a menudo incluyen tablas que definen las boquillas por el flujo de dosis a una presión dada. La codificación por colores de los nuevos inyectores sigue un sistema estándar. Esto permite al aplicador identificar rápidamente la salida de la boquilla (velocidad de flujo) por el color de la boquilla. Boquillas codificadas por colores mayores pueden no coincidir con el nuevo sistema de codificación estándar.

## Tipos de boquillas comunes

La boquilla TeeJet®, hecha por Spraying Systems Co., es una marca común. Cada boquilla tiene un número que describe sus características. Las características incluyen ángulo de salida del rociado o aspersión, y los materiales utilizados para fabricar la boquilla.

La TeeJet® 11002VS es una boquilla de abanico plano que se utiliza a menudo para aplicar herbicidas.

“110” describe el ángulo del patrón de pulverización a una presión de trabajo de 40 libras por pulgada cuadrada (psi). Los ángulos de 65 ° y 80 ° están también disponibles.

“02” describe la salida en galones por minuto a 40 psi (02 = 0.2 gal / min)

“VS” describe el material de la boquilla (V = el código de color; S = acero inoxidable)

Boquillas TeeJet® de abanico plano también tienen un sistema de letras que aparece antes del número de la boquilla. Las letras describen con más detalles las características de la boquilla (ver Tabla 8-4 abajo)

Todas las boquillas operan dentro de un rango de presiones. Algunas tienen una amplia gama (Turbo Jet) y otras tienen un rango estrecho (Drift Guardia)

Tabla 8-4 Los prefijos de la empresa Spraying Systems Co.® Flat Fan boquillas.

| Prefijos | Descripción           | Características  |
|----------|-----------------------|--|
| XR       | Extendido alcance     | Proporciona un abanico de pulverización entre 15 y 60 psi.   |
| DG       | Prevención de neblina | Utiliza un diseño pre-orificio para crear un rocío grueso a presiones estándar de (30 a 60 psi)  |
| AI       | Inducción de aire     | Utiliza un venturi para atraer y mezclar aire con las gotas gruesas.   |
| TJ       | Twin Jet              | Contiene dos orificios. Ligeramente uno apunta hacia atrás y el otro un poco hacia adelante. Esto proporciona una gama de pulverización más fina a una velocidad de boquilla dada. |
| TT       | Twin Jet              | Una cámara de turbulencia y diseño jet turbo- inundación son utilizados para crear ángulo bajo una amplia gama de rocío grueso a un rango de presión de 15 a 90 psi.               |

Boquillas de una gama más amplia proporcionan al aplicador mayor variedad de tamaños de gotas. Esto ayuda cuando la cobertura y la deriva son una preocupación.

### **La Presión de la pulverización**

Los cambios en la presión de pulverización afectarán el tamaño de las gotas. La presión afecta la manera en que se forman las gotitas cuando salen de la boquilla. Las presiones más bajas crean gotas más grandes y las presiones más altas crean gotas más pequeñas.

Algunos aplicadores creen que tienen mejor penetración de aerosol en el cultivo cuando se aumenta la presión y la velocidad inicial de las gotas es más rápida. Este no es el caso. Las gotas se moverán más rápido al principio, pero este aumento de la velocidad no dura.

Siempre se debe operar una boquilla a la presión más baja posible para el trabajo. Esto ayudará a reducir la dispersión de pesticidas.

### **Factores ambientales que afectan la deriva de los pesticidas**

Los aplicadores deben planificar en torno a una serie de condiciones ambientales en el sitio de aplicación. Estas incluyen:

- Temperatura y la humedad.
- Velocidad del viento.
- Dirección del viento.
- Turbulencia del aire.
- Inversión térmica.

La mejor manera de prevenir la deriva, es asegurándose que el pulverizador:

- Tenga la configuración adecuada.
- Esté equipado con las boquillas adecuadas.
- Se ajuste a las condiciones ambientales.

### **La Temperatura y la humedad relativa**

La temperatura y la humedad afectan la evaporación de los plaguicidas. Las altas temperaturas y baja humedad aumentan la velocidad de evaporación del pesticida. Pequeñas gotas pueden evaporarse completamente y dejar partículas de pesticidas en el aire. Las partículas pueden entonces ser llevadas hasta varios kilómetros de distancia del lugar de tratamiento (arrastre del vapor).

### **La velocidad del viento**

La velocidad del viento afecta a la dispersión de pesticidas. Las altas velocidades del viento aumentan el riesgo de la dispersión de pesticidas. La deriva de pesticidas puede caer en pastizales, hábitat de vida silvestre o vías fluviales. Esto puede dañar la ganadería, fauna, insectos benéficos (por ejemplo, polinizadores), peces u otros organismos acuáticos.



Los pesticidas que van a la deriva a propiedades residenciales pueden dañar a personas o animales domésticos. Estos pueden también dañar el césped, árboles y jardinería ornamental.

Los aplicadores pueden ser declarados responsables de cualquier lesión, daños materiales o monetarios por la pérdida resultante de la dispersión de pesticidas en zonas no objetivo. Para reducir la deriva, siempre se debe aplicar pesticidas dentro de las velocidades del viento recomendadas. Esto limita el riesgo de daño para las plantas o los animales sensibles. También limita la inhalación y el contacto para aplicadores y transeúntes.

Muchas etiquetas de los plaguicidas indican la velocidad máxima del viento para su aplicación legal. Las leyes nacionales también pueden proporcionar velocidades de viento máximas para una aplicación.

### **La dirección del viento**

La dirección del viento es un factor importante en la deriva de producto fuera del cultivo objetivo. Los pesticidas no deben ser aplicados si el viento está soplando hacia:

- Cultivos susceptibles.
- Áreas ambientalmente sensibles.
- Propiedades residenciales o recreativas.

Se debe aplicar un pesticida sólo cuando el viento es estable y sopla lejos de áreas sensibles.

### **La turbulencia**

Las turbulencias del aire se producen cuando hay una gran diferencia entre la temperatura del aire a nivel del suelo y la temperatura de la capa de aire posterior. La turbulencia del aire también puede causar la dispersión de pesticidas.

Las corrientes de aire ascendentes comienzan cuando el aire justo por encima de la tierra está más caliente que el aire más arriba. Cuanto mayor sea la diferencia entre estas temperaturas del aire, serán más fuertes las corrientes de aire.

Las corrientes de aire pueden transportar gotas de pulverización y las partículas de pesticidas lejos del área de tratamiento. No aplicar pesticidas durante las condiciones de aire turbulento es una buena medida.

### **La inversión de temperatura**

Una inversión de temperatura se produce cuando el aire cerca de la superficie del suelo es más frío que el aire por encima de ella. Las inversiones de temperatura a menudo ocurren en la noche cuando la tierra se enfría. Masas de aire caliente se mueven hacia arriba y con estas se dispersan los productos químicos en el aire. El viento favorece la mezcla de aire y reduce las condiciones de inversión.

Los vientos de bajo nivel durante una inversión de temperatura pueden causar pequeño aerosol que permanece en el aire, ya que pueden salir de una zona de tratamiento como una nube concentrada. Es recomendable no aplicar un pesticida durante condiciones de inversión. Esperar hasta otro día, cuando la temperatura a nivel del suelo aumenta, y la inversión debe terminar.

## **La volatilidad del producto**

Cada plaguicida tiene su propio nivel de volatilidad. Un producto volátil cambia rápidamente a vapor o gas. Los productos volátiles presentan un mayor riesgo de caer fuera del área objetivo.

La temperatura durante la aplicación juega un papel importante en la volatilidad del producto. Se puede ayudar a reducir la evaporación por pulverización aplicando solo cuando las temperaturas son bajas (bien temprano o en la noche)

Formulaciones de baja volatilidad reducen la deriva. Por ejemplo, 2, 4-D se vende en formulaciones de amina o éster. Formulaciones de ésteres son volátiles. Sólo las formulaciones de amina deben aplicarse cerca de áreas sensibles.

Prácticas recomendadas para reducir la dispersión de pesticidas: Hay una serie de otras maneras de prevenir la dispersión del rociado:

## **Adyuvantes**

El uso de adyuvantes impactará el tamaño de las gotas. Los adyuvantes también pueden cambiar propiedades físicas, tales como la viscosidad y la tensión superficial de la mezcla de pulverización.

Cada adyuvante afecta el tamaño de las gotas de diversas maneras. Esto puede depender de la formulación del plaguicida. Algunos adyuvantes aumentan el tamaño de las gotitas. Otros tienen el efecto contrario, lo que puede no producir los resultados esperados. Algunos adyuvantes no tienen ningún efecto sobre el tamaño de las gotitas. No se deben utilizar adyuvantes a menos que estén registrados para su uso con un producto pesticida seleccionado.

## **Zonas de amortiguamiento**

Las zonas de protección, protegen las zonas que no son objeto de la dispersión de pesticidas. Las zonas de amortiguamiento, son áreas límites sin tratar, alrededor de una área tratada.

Nunca se debe aplicar un pesticida en el borde de una fuente de agua u otra área sensible. Siempre se debe dejar una franja de vegetación natural sin tratar para proteger el medio ambiente.

Algunas etiquetas de los productos ofrecen declaraciones de zonas de amortiguamiento, o instrucciones para su uso cerca de áreas sensibles.

## **Boquillas individuales con campanas**

A algunas boquillas se les colocan unos escudos capuchas individuales que protegen las gotitas de la pulverización del viento en la primera parte de su viaje desde el pulverizador. Son una especie de protector de la parte superior de la corriente de pulverización. Otras campanas cubren todo el brazo.

Esto constituye un sello casi perfecto que tiene que ser mantenido en la parte delantera y trasera como escudos, y evita el movimiento de aire por debajo de los escudos. Algunas capuchas no permiten ver las boquillas de pulverización durante la aplicación. Un sistema de supervisión debe utilizarse para garantizar la aplicación adecuada.

## **Calendario de aplicación**

El calendario de aplicación puede afectar la dispersión de pesticidas. La aplicación del producto durante horas tempranas en la mañana o en la tarde puede reducir el riesgo de dispersión de los pesticidas. Las velocidades del viento son a menudo más bajas y hay mayor humedad en estos momentos del día.

Hay que evitar la aplicación de plaguicidas durante el mediodía. Esto puede producir un contacto peligroso con aves, mamíferos y polinizadores que visitan los cultivos durante este tiempo.

## **Precipitación**

La precipitación también puede afectar la efectividad de un pesticida. No se deben hacer las aplicaciones de producto justo antes de la lluvia. Si la lluvia cae justo después de la aplicación, el pesticida es probablemente lavado y el control de plagas tendrá que ser repetido.

Una lluvia severa puede causar la escorrentía. Esto puede lavar el pesticida aplicado al área no objetivo o sensible. Cerca de la propiedad, los cultivos o la vida silvestre pueden ser perjudicados.

## **Equipos de aplicación en área especializada**

Los equipos de aplicación especializada incluyen limpiaparabrisas o mecha deshierbadoras que pueden ser utilizadas para aplicar el herbicida. No se forman gotitas ni hay riesgo de la deriva de pulverización.

Para que estas aplicaciones funcionen, las malezas deben estar más altas que el cultivo. Las malas hierbas también deben ser las únicas plantas aniquiladas con el herbicida. Dos pases, en direcciones opuestas, a menudo se necesitan para aplicar el herbicida.

Siempre hay que leer y seguir las instrucciones de la etiqueta del pesticida. Las instrucciones algunas veces incluyen información para reducir la deriva. También pueden proporcionar pasos a seguir cuando se utiliza un producto cerca de áreas ambientalmente sensibles.

### **En la opinión**

La deriva del producto es siempre una preocupación. Hay una serie de pasos que un aplicador puede tomar en cuenta para reducir la deriva fuera de objetivo.

El equipo de aplicación debe estar bien mantenido y calibrado. La elección de boquillas adecuadas reducirá la deriva del producto. Se debe poner atención a los siguientes factores:

Asegurar las dosis adecuadas de aplicación de productos.

Proporcionar un mejor control de plagas.

Ayudar a proteger el medio ambiente.

Los factores ambientales son siempre una preocupación. Otras preocupaciones clave para planificar incluyen la velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad, turbulencia del aire, la inversión de temperatura y la volatilidad. Estas tendrán un impacto en cómo y cuándo aplicar el producto y la eficacia de la aplicación.

## Resumen

El equipo de aplicación de plaguicidas puede ser muy simple o muy complejo. La selección del tipo de equipo para aplicar pesticidas en un momento dado debe basarse en:

- El tamaño y el tipo de área a aplicar.
- El cultivo a tratar.
- El tipo de plaga que se desea controlar.
- La formulación del plaguicida.
- El método de aplicación recomendado por la etiqueta.

El equipo de aplicación puede ser diseñado para aplicar mezclas de formulaciones de plaguicidas, ya sean líquidas o sólidas. Los tipos de equipos están compuestos de una serie de componentes. Conocer estos componentes y cómo funcionan ayudará a sacar el mayor provecho del equipo. La Limpieza y mantenimiento también ayudan al funcionamiento correcto del equipo y a la aplicación correcta del producto, como se planeó.

La calibración se utiliza para determinar la salida o más bien el volumen de mezcla a aplicar basada en:

- Área a ser cubierta.
- Rapidez de entrega o aplicación.
- Velocidad de aplicación requerida del producto

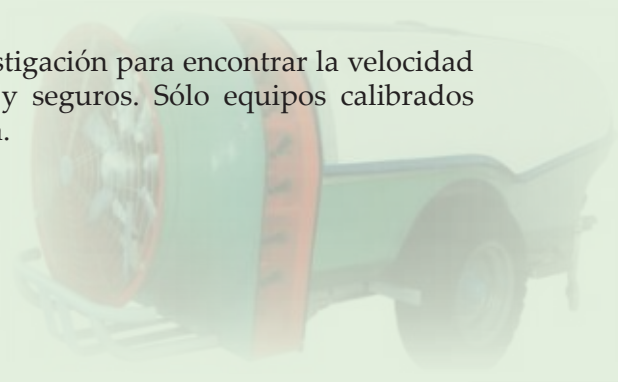
El equipo tendrá que ser calibrado para asperjar el volumen de caldo deseado para aplicar al cultivos y la dosis recomendada. Si el producto es aplicado a un ritmo diferente al recomendado, no será tan eficaz.

La deriva del producto o el escurrimiento es siempre una preocupación cuando se aplican pesticidas. Hay una serie de pasos que el aplicador puede tomar en cuenta para reducir la deriva y la escorrentía. Estos incluyen la elección de boquillas adecuadas, tomar en cuenta la dirección del viento, la temperatura, la precipitación y el momento en consideración. Mantener un área de amortiguamiento de protección de las áreas ambientales sensibles es siempre recomendado.

## SECCION B: Calibración del Equipo

### Calibración del equipo de aplicación

Los fabricantes de pesticidas llevan a cabo una amplia investigación para encontrar la velocidad a la que los pesticidas deben aplicarse para ser eficaces y seguros. Sólo equipos calibrados correctamente asperjarán el producto a la velocidad deseada.



## **Objetivo de aprendizaje**

Completar esta sección ayudará a:

- Calibrar el equipo de aplicación.

### **Importancia de la calibración adecuada**

Las plagas pueden ser controladas, sólo cuando se aplica el pesticida con precisión en el objetivo. La calibración de los equipos de aplicación ayudará a:

- Asegurar que el plaguicida se aplica de manera uniforme.
- Asegurar que los tamaños de gotas, las formas y presión de la boquilla limiten la deriva de la pulverización.
- Dar lugar a la salida del equipo adecuado.
- Conocer los requisitos de etiquetado.
- Determinar la cantidad de producto y el portador para añadir al tanque de pulverización.

Una cantidad incorrecta de plaguicida se aplicará, si el equipo no está correctamente calibrado. Esto puede ocurrir incluso si la cantidad de producto necesaria para tratar un área determinada ha sido calculada correctamente.

### **Un exceso de la dosis de aplicación de pesticida puede:**

- Contaminar los cultivos.
- Dañar el medio ambiente.
- Aumentar el riesgo de daños a la salud humana.

Una aplicación por debajo de la dosis indicada de pesticidas puede:

- No lograr controlar la plaga.
- Promover la resistencia en las plagas.
- Perder tiempo y dinero.
- Generar producto de desecho.

Cuando el equipo se desgasta o no cumple los requisitos exigidos, las dosis de distribución de pesticidas puede cambiar. Las partes defectuosas del equipo deben ser identificadas durante la calibración.

### **El equipo de aplicación debe ser calibrado:**

- Antes de ser utilizado por primera vez.
- Al comienzo de la temporada.
- Cuando cambian la velocidad de desplazamiento, distancia entre boquillas o toberas.



- Cuando hay diferencias en las salidas del equipo.
- Cuando el equipo no presenta aplicaciones constantes y no se ajusta de ninguna otra manera.

### **Chequeo de pre-calibración de pulverizadores**

El equipo de aplicación debe estar en buenas condiciones antes de que se calibre. Una pre-verificación de la calibración incluye:

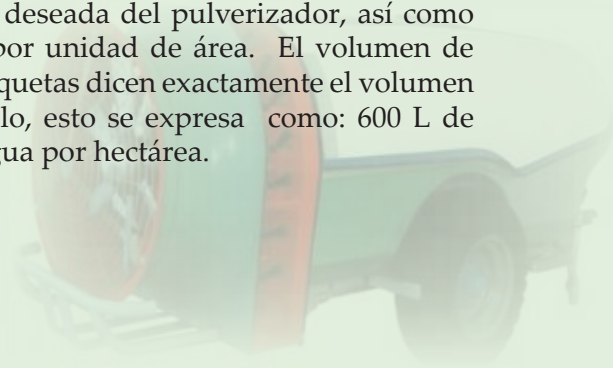
- Reparar y sustituir las mangueras defectuosas.
- Limpiar todas las pantallas y boquillas con un cepillo suave.
- Asegurarse que todas las boquillas en el brazo o boom son del mismo tipo y tamaño y el espaciamiento de las boquillas es igual en toda la barra.
- Deberá ajustar el medidor de presión, a la presión que se utilizará. Dejar correr el agua a través del sistema.
- Asegurarse que el agua fluye a través de todas las boquillas.
- Comprobar la salida de la boquilla individualmente.
- Asegurarse que cada boquilla suministra el mismo volumen de agua (menos de 10 por ciento de diferencia) a través de un tiempo dado.
- Asegurarse que los patrones de pulverización para cada boquilla son uniformes y consistentes.
- Asegurarse que el brazo o boom está a nivel en toda su longitud. Ponerlo a la altura deseada por encima del objetivo (suelo o planta).
- Comprobar las especificaciones del fabricante de las boquillas para colocarlas a la altura correcta.
- Hacer funcionar el equipo lentamente sobre una superficie seca y nivelada.
- Comprobar el patrón de aspersión de agua limpia en el suelo o superficie. El patrón debe ser uniforme.

### **Salida del pulverizador**

Antes de usar cualquier pesticida, se deberá verificar que posee la cantidad de producto que se asperjará sobre el cultivo objetivo. Cada plaguicida tiene su propia dosis de aplicación.

### **Formulaciones líquidas**

La etiqueta de los pesticidas a menudo especifica la salida deseada del pulverizador, así como la cantidad de mezcla o cantidad de producto a asperjar por unidad de área. El volumen de solución que ha de aplicarse por unidad de área: Algunas etiquetas dicen exactamente el volumen que debería asperjar la salida del pulverizador. Por ejemplo, esto se expresa como: 600 L de pulverización por hectárea o aplicar de 200 a 600 litros de agua por hectárea.



## Formulaciones granulares

Las etiquetas indican la salida o dosis de aplicación y el peso por unidad de área. Por ejemplo: la salida debe ser de 100 kg de producto por hectárea.

## Cálculo de salida

La etiqueta no siempre indicará la salida exacta. Se indica de la siguiente forma:

- Aplicar el producto hasta que la aspersión moje completamente el follaje.

En estos casos, se tendrá que calcular la salida necesaria para conseguir los resultados deseados. Para ello, habrá que determinar la cantidad de producto que va a necesitar ser mezclado y aplicado. A continuación, se tendrá que decidir sobre la salida de la aplicación.

Al utilizar formulaciones líquidas se debe tomar en cuenta lo siguiente:

**Cobertura requerida** - Rociar producto en lugares de escorrentía requiere mucha más solución de pulverización para mojar la superficie.

**Superficie a tratar** - Follaje denso o superficies porosas pueden requerir más solución de pulverización. En estos casos tendrá que usarse suficiente solución de producto para penetrar y llegar a la plaga.

**Tamaño de gota** - Una salida de alta pulverización tiende a significar que un spray grueso puede ser utilizado. Pulverizaciones gruesas utilizan tamaños de gotas más grandes.

**Requisitos de mezcla** - Una salida de alta pulverización significa más agua y se utilizarán más tanques de solución de pulverización. Paradas frecuentes serán requeridas para llenar el tanque.

## Calibración de pulverizadores manuales o acoplados a un motor

Se puede calibrar el pulverizador una vez que la comprobación previa a la calibración se ha terminado y la salida se haya determinado.

Hay más de una manera de calibrar un pulverizador.

Un método de calibración es el siguiente, el cual supone la salida del pulverizador en litros por hectárea (L/ha):

Para completar el cálculo de rociado en litros por hectárea se debe conocer:

- El tiempo que tarda el tractor en recorrer 50 metros (medido en segundos)
- La salida o descarga de las boquillas, en promedio, expresado en mililitros ( ml)
- La distancia entre las boquillas en metros (m)
- Utilizar la fórmula descrita unos párrafos más adelante

Paso 1 - Medir el tiempo.

- Marcar una distancia para recorrer 50 metros en un campo.
- Seleccionar la marcha del tractor, en revoluciones por minutos (RPM del acelerador) y la velocidad a la que se va a conducir cuando se pulverize.
- Recorrer la distancia de 50 metros en tres ocasiones. Medir el tiempo de cada recorrido. Asegurarse de que el tractor se mueve a la velocidad de pulverización deseada para toda la distancia.
- Calcular el tiempo promedio de los tres pases (medido en segundos).

Paso 2 - Medir la descarga media de boquilla.

Para determinar la cantidad de producto que se asperjará a través de cada boquilla:

- Aparcar el rociador con la toma de fuerza activada y el acelerador se establece en el mismo RPM, como en la realización de la prueba.
- Ajustar el regulador de presión a la presión de trabajo deseada para que el producto fluya a las boquillas.
- Recoger la salida o descarga de cada boquilla para el promedio del tiempo necesario para recorrer los 50 metros en la prueba de funcionamiento. La medición de la descarga de cada boquilla lleva tiempo, pero permite encontrar aquellas que necesitan ser limpiadas o reemplazadas.
- Sumar los volúmenes totales para cada boquilla. y dividir por el número total de boquillas.

Por ejemplo, si se tienen 20 boquillas y un total de 10 litros de agua, la salida de las boquillas es igual a 0.5 litros por boquilla (10 litros dividido entre 20 boquillas = 0.5 litros por boquilla).

Si la salida de una boquilla está por encima o por debajo del promedio del cinco por ciento (5%), se debe limpiar o reemplazar la boquilla y la pantalla.

Por ejemplo, si la media de salida de la boquilla es 0.5 litros, y existe una diferencia de un cinco por ciento más o menos (+/- 5%), igual a 25 ml o más por boquilla. La diferencia de menos de 25 ml es aceptable en este ejemplo.

Para boquillas que se ponen a prueba fuera del rango de (+/- 5%), se debe medir de nuevo la salida de la boquilla después de que se realiza el cambio.

Paso 3 - Medir distancia entre boquillas.

Ya se sabe la media por boquilla para la prueba de correr 50 metros. Ahora lo que se necesita saber es la distancia de las boquillas. Esto ayudará a calcular la cantidad de producto que se aplicará en cada pasada de la pulverizadora.



Medir la distancia (en metros) entre dos boquillas de pulverización en el brazo. Una vez obtenido este valor, la siguiente fórmula proporcionará la salida en litros por hectárea:

$$\text{Salida del rociador} = \frac{\text{Media de salida de la boquilla (ml)}}{\text{distancia entre boquillas (m)}} \times 0.2 = (\text{L / ha})$$

0.2 es un factor para cambiar las unidades y obtener la salida en litros por hectárea (L/ha).

Utilizar la siguiente guía si se necesita convertir litros por hectárea a otra unidad:

| Para obtener:    | Ejecute:                   |
|------------------|----------------------------|
| Litros por acre: | Litros por hectárea x 0.4  |
| Galones USA/acre | Litros por hectárea x 0.11 |

### Ejemplo 1 - Cálculo de la salida del pulverizador en litros por hectárea.

1. Tiempo de recorrer 50 m:  
(1800 rpm en 6ª marcha)

Recorrido 1: 25.06 seg.

Recorrido 2: 25.39 seg.

Recorrido 3: 24.79 seg.

Total = 75.24 segundos en  
3 recorridos

Media = 25.08 = 25 segundos

2. Volumen colectado en  
boquillas en 25 segundos

1 325 ml

2 320 ml

3 330 ml

4 325 ml

5 315 ml

6 315 ml

7 330 ml

2,260 ml total recogido en 7 boquillas

Media = (2,260/7) = 323.75 ml

95 por ciento de la media = 323.75 x 0.95 = 307.56 ml

105 por ciento de la media = 323.75 x 1.05 = 339.94 ml

Todas las boquillas de salida están entre 307 ml y 339 ml. Dado que todas las salidas de boquilla caen dentro del rango de +/- el cinco por ciento, no hay problemas de boquillas.

3. La distancia entre boquillas era 50 cm (19 pulgadas). Cambiar esta cantidad a metros usando una tabla de conversión cm a metro: 50 cm = 0.5 metro

$$4. \text{ Salida pulverizador (L/ha)} = \frac{323.75 \text{ ml} \times 0.2 \text{ (factor constante)}}{0.5 \text{ m}}$$
$$\text{Total} = 129.5 \text{ L/ha}$$

**La salida del pulverizador es 129.5 L/ha, o 130 L/ha (Es más seguro redondear valores para evitar fracciones o decimales).**

### Ajuste de la salida del pulverizador

La calibración puede demostrar si el equipo no está asperjando la dosis correcta de la mezcla o salida. En este caso, se debe ajustar el pulverizador y probar de nuevo.

El volumen de salida de la pulverización se puede ajustar de una de las siguientes tres maneras:

**Cambiando la presión:** Presiones más baja de la bomba, permiten un menor volumen de pulverización que presiones superiores. Cualquier cambio en la presión va a cambiar el tamaño de las gotas de pulverización y el patrón de salida de la boquilla. Se recomienda registrar los cambios en la presión para mantener el tamaño de la gotita y patrón de la boquilla.

**Cambiando el volumen de salida de la boquilla:** Cambiar el patrón de volumen de la boquilla es la mejor manera de hacer un cambio mayor en la salida del pulverizador.

**Cambiando la velocidad de desplazamiento:** Conducir más despacio entregará mayor volumen de pulverización por unidad de área. El cambio de la velocidad de desplazamiento es una manera fácil de hacer pequeños cambios al volumen de salida de la pulverización.

Utilizar la fórmula siguiente para determinar la velocidad requerida (km/hr) para aplicar la correcta cantidad de producto:

$$\text{Velocidad necesaria} = \frac{\text{velocidad actual (km/hr)} \times \text{salida actual del pulverizador (L/ha)}}{\text{salida deseada del pulverizador (L/ha)}}$$

Si se ajusta la presión de la bomba o se cambia el tamaño de la boquilla, se debiera medir de nuevo la salida de la boquilla. Si se cambia la velocidad de desplazamiento, no se tiene que volver a medir la salida de la boquilla. Hay que asegurar que la presión de la bomba no varíe después de un cambio de RPM de máxima aceleración.



## Calibración de equipos de aplicación granular

Los equipos de aplicación granular (esparcidores) pueden utilizar alimentación por gravedad girando los discos (hilanderos) o los métodos basados en chorros de aire (air-blast o abanicos de corriente de aire) para aplicar gránulos. La salida del producto en kilogramos por hectárea (Kg/ha) depende de la velocidad de desplazamiento del equipo y de la salida de gránulos por minuto (kg/min).

La salida de producto por minuto del equipo dependerá de:

- El tamaño de las aberturas de la tolva (ajustable).
- El tamaño, peso y la forma de gránulos.
- La topografía del campo.

Se necesita calibrar el equipo de aplicación granular para cada lote de producto utilizado y de acuerdo a las condiciones cambiantes de campo.

Consultar el manual del equipo para la configuración inicial. Utilizar los ajustes de salida de llamadas de acuerdo al tipo de gránulo a utilizar. Utilizar la velocidad recomendada a menos que la superficie sea suave, fangosa, o desigual. En estos casos, utilizar una velocidad menor.

Utilizar los siguientes pasos para calibrar la mayoría de los tipos de esparcidores granulares:

Paso 1 – Comprobar el ancho y formas de aplicación.

Llenar la cavidad con gránulos.

Conducir una corta distancia medida a la velocidad deseada.

Medir el ancho del área de aplicación. Comprobar que los gránulos son distribuidos uniformemente a lo largo de la zona.

Si el patrón de gránulo es desigual, es posible que se tenga que ajustar la velocidad del spinner, o puede que se tenga que cambiar el lugar de la ruleta donde el gránulo cae a tierra. Seguir las instrucciones del fabricante para hacer esto.

Paso 2 – Encontrar el volumen de salida del equipo mediante la medición de la cantidad real aplicada a un área de prueba medida.

- Llenar la cavidad de la tolva con el granulado hasta la mitad.
- Marcar una distancia de 200 metros o más.
- Recoger el material granulado descargado en un recipiente simulando que el tractor se ha desplazado 200 metros.
- Pesar el contenido recolectado en el recipiente.

Calcular el volumen de salida del equipo, por hectárea usando la siguiente fórmula:

$$\text{Salida (kg/ha)} = \frac{\text{cantidad aplicada en zona de prueba (kg)} \times 10,000\text{m}^2/\text{ha}}{\text{distancia recorrida (m)} \times \text{anchura de aplicación (m)}}$$

Paso 3 - Ajustar el volumen de la salida del equipo.

Si se calibra el equipo y se descubre que no entrega la cantidad requerida a esa velocidad, se debe ajustar la salida.

Seguir los siguientes pasos para cambiar el volumen de la salida del esparcidor:

- Ajustar la configuración de la salida de gránulos en el difusor.
- Repetir la calibración.
- Ajustar la velocidad de desplazamiento.

Utilizar la siguiente fórmula para calcular la velocidad requerida para obtener el volumen de salida deseado:

$$\text{Velocidad necesaria} = \frac{\text{velocidad actual (km/hr)} \times \text{salida actual esparcidor (kg/ha)}}{\text{salida deseada en el esparcidor (kg/ha)}} \\ (\text{Km/hr})$$

Utilizar estos mismos pasos para calibrar esparcidores neumáticos. En este caso, medir la salida en gramos, no en litros.

Los esparcidores neumáticos son muy especializados. El fabricante proporcionará instrucciones detalladas sobre su calibración. Para más información, consultar dichas instrucciones.

### **Calculo de la dosis de pesticidas**

La dosis de un plaguicida es la cantidad de producto comercial aplicado por unidad de área.

Las dosis de plaguicidas a ser aplicadas para controlar una plaga, enfermedad o maleza determinada, se muestran en la etiqueta del producto, expresada normalmente en litros por hectárea (L/ha) o kilogramos por hectárea (kg/ha).

La calibración correcta de los equipos de aplicación, por sí misma no garantiza que la correcta cantidad de plaguicida se esté aplicando en un área determinada. La calibración solo asegura la salida uniforme de la solución a la velocidad deseada. Para asegurar que el pesticida sea aplicado exactamente como se quiere, también se tendrá que preparar la concentración de producto correcta para tratar un área determinada.

También las instrucciones para las mezclas de plaguicidas figuran en la etiqueta del producto. Las etiquetas también proporcionan las concentraciones máximas y mínimas de aplicación. Unos cálculos simples ayudarán a planificar, comprar y mezclar la cantidad correcta de plaguicidas para cada trabajo.

La etiqueta del producto fitosanitario es un documento legal para el manejo y uso correcto. Los aplicadores deben utilizar el producto solamente en las plagas y cultivos que aparecen en el panfleto. La dosis de aplicación indicada debe ser la utilizada.

¿Qué ocurre cuando se aplica demasiado o muy poco producto? Una sobredosis puede dañar las cosechas o hacer daño a otras plantas o animales. Una sobredosis de un producto fitosanitario, puede permanecer mucho más tiempo en el destino, como residuo o correr hacia el suelo, constituyéndose en un contaminante de las aguas de escorrentías e impactar al medio ambiente.

Una muy baja dosis de producto puede no controlar el problema de plagas. También puede conducir a resistencia de las plagas. En este caso, el tiempo y el dinero se desperdician.

Seguir los siguientes pasos para calcular la cantidad de pesticidas y de agua a añadir al tanque de pulverización para preparar la dilución.

- Se tendrá que saber el volumen de salida de la boquilla del equipo de aplicación.
- Determinar la cantidad de producto que se necesita.

Antes de comprar producto fitosanitario, se necesitará saber:

- El tamaño de la zona a tratar.
- La dosis a aplicar.
- El número de aplicaciones de ese producto por temporada que deben aplicarse.

Esto ayudará a determinar la cantidad del plaguicida que se necesita en un campo a tratar.

Paso 1 – Cálculo del área o zona a tratar

Para determinar el área de campo tanto cuadrados como rectangulares, se debe medir el ancho y la longitud de la zona a tratar. Multiplicar estas medidas para determinar la zona en hectáreas o acres, como se indica a continuación:

|                |   |   |
|----------------|---|---|
| Para hectáreas | = | $\frac{\text{longitud (m)} \times \text{ancho (m)}}{10,000 \text{ m}^2 / \text{ha}}$            |
|                |   |   |
| Para acres     | = | $\frac{\text{longitud (pies)} \times \text{ancho (pies)}}{43,560 \text{ pies}^2 / \text{acre}}$ |
|                |   |   |

Paso 2 - Cálculo número de aplicaciones

Previamente, hay que calcular el número de aplicaciones de cada producto que se va a realizar durante la temporada, y no comprar más producto del que se piensa utilizar en una temporada. De esta manera se reduce la cantidad de pesticida almacenado. El exceso también limitará el almacenamiento, ya que requiere espacio.

Leer siempre la etiqueta y el panfleto del producto para elegir la dosis de aplicación de recomendada para la plaga y cultivo determinado.

### Ejemplo 1 - Determinación de la cantidad de producto que se necesita.

Imaginar que en la presente temporada se necesita aplicar el mismo insecticida para el control de áfidos a dos campos diferentes. El primer campo es de 700 m. de largo por 225 m. de ancho. El segundo campo es de 325 m. de ancho por 530 m. de largo.

La dosis de aplicación recomendada para el control de áfidos de la etiqueta es de 2 L/ha. La etiqueta indica que el máximo de aplicaciones permitidas con ese producto es de dos aplicaciones por temporada. Se espera realizar dos aplicaciones en esta temporada.

$$1. \text{Área: Campo 1} = \frac{700 \text{ m} \times 225 \text{ m}}{10,000 \text{ m}^2 / \text{ha}} = 15.75 \text{ hectareas}$$

+

$$2. \text{Area Campo 2} = \frac{325 \text{ m} \times 530 \text{ m}}{10,000 \text{ m}^2 / \text{ha}} = 17.23 \text{ ha}$$

El área total 32.98 hectáreas

2. Dosis de aplicación del producto comercial = 2 L/ha

3. Número de aplicaciones en una temporada = dos aplicaciones

4. Cantidad de producto necesaria = 2 L/ha x 32.98 ha x 2 aplic. = 131.92 Litros de producto.

La cantidad total de plaguicidas requerida es de 131.92 Litros

Se deben comprar aproximadamente 133 litros.

Paso 3 - Determinación de la superficie a cubrir por un tanque lleno de la solución del producto.

Ahora ya se sabe la cantidad de producto aficida que se necesita. A continuación, se debe calcular el área que un tanque lleno de solución cubrirá. Se necesitará saber el calculo del volumen de la salida del pulverizador. Usar el equipo pulverizador para calcular el volumen de salida en un área pre-establecida.

Para determinar el área cubierta por un tanque lleno, dividir la capacidad del tanque entre el volumen de la salida del pulverizador. Calibrando la salida y velocidad necesarias del pulverizador o esparcidor, se consigue la dosis deseada de solución por el área determinada.

#### Superficie cubierta por un tanque lleno de producto:

$\frac{\text{tamaño del tanque (L)}}{\text{salida del pulverizador (L/ha)}} = \text{Número de hectáreas que cubrirá un tanque.}$

$\frac{\text{tamaño del tanque (gal)}}{\text{salida del pulverizador (gal/ha)}} = \text{Número de hectáreas que cubrirá un tanque.}$

Asegurarse de saber si el pulverizador mide en galones estadounidenses o galón imperial.

1 galón estadounidenses = 3.785 litros

1 galón imperial = 4.55 litros

### **Ejemplo 2 - Determinación de la superficie que cubrirá un tanque lleno.**

Un agricultor tiene un equipo de aplicación de granulados con una tolva con capacidad de 1,000 kg. Él quiere saber cuántas hectáreas pueden ser cubiertas con la difusión de un herbicida granular a una dosis recomendada de 175 kg / ha.

$$\text{Número de hectáreas (ha)} = \frac{1000 \text{ kg (depósito lleno)}}{175 \text{ kg / ha (tasa)}} = 5.7 \text{ hectáreas}$$

La tolva llena esparcirá el producto en 5.7 hectáreas, a una dosis de 175 kg/ha

**Tasa: se refiere a la tasa de salida del pulverizador o sparcidor**

Ejemplo 3 Calculo de dosificación para productos concentrados líquidos o sólidos

¿Cuánto producto se añadirá a un tanque lleno? Si ya se sabe el área cubierta por el depósito lleno, a continuación se puede calcular la cantidad de mezcla de plaguicidas que debe ser preparada.

Multiplicar el área cubierta por un tanque de pesticida para la dosis de aplicación que se va a utilizar del producto comercial (producto concentrado).

¿Cuánto producto concentrado se va añadir al tanque lleno?

Área cubierta por un depósito (ha) x de la dosis de aplicación (L/ha o kg/ha) = cantidad de producto concentrado para añadir al tanque.

Área cubierta por un tanque (acres) x la dosis de aplicación (L/acre o kg/acre)

= cantidad de producto concentrado para añadir al tanque.

### **Ejemplo 3. Determinación de la cantidad de producto concentrado para agregar a un tanque lleno de agua.**

Un tanque de pulverización completo cubre cinco hectáreas. Un fungicida necesita ser aplicado a la dosis indicada por la etiqueta de 0.6 kg/ha. ¿Cuánto fungicida se necesita añadir al tanque?

Fungicida a ser agregado = 5 ha/tanque x 0.6 kg/ha = 3 kg/tanque

Tres kilogramos de producto deben añadirse al tanque.



¿Cuánto producto se añadirá a un tanque parcial? ¿Es posible que se necesite calcular un tanque parcial para realizar una aplicación?

Utilizar las siguientes fórmulas para encontrar las cantidades de agua y de producto necesario para un tanque parcial:

Producto fitosanitario necesario parte de un tanque:

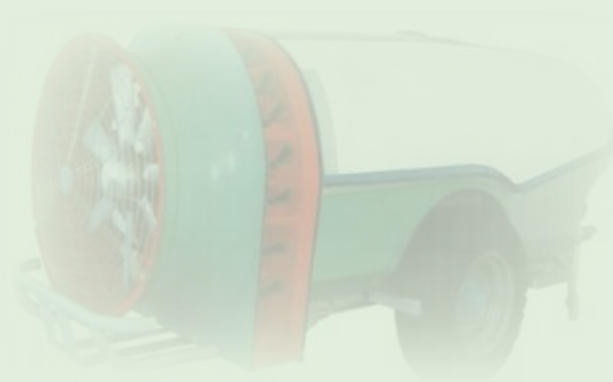
Área a pulverizar (ha) x dosis de aplicación de plaguicidas (L/ha o kg/ha)

Área a aplicarse (acres) x dosis de aplicación de plaguicidas (L/acre) o multiplicar área a pulverizar a ser tratada por la salida del pulverizador o esparcidor (kg/ha)

Calculo de la parte de agua necesaria para un tanque:

Área a rociar (ha) x volumen de salida pulverizador (L/ha)

Área a rociar (acres) x salida pulverizador (gal/acre)



#### Ejemplo 4 - Determinación de las informaciones necesarias para la pulverización.

El campo de un agricultor es de 550 m. de ancho por 600 m. de largo. Él planea aplicar un herbicida utilizando la dosis indicada por la etiqueta de 1.7 kg/ha de producto comercial. La etiqueta recomienda un volumen de agua de 200 a 300 L/ha.

El agricultor acaba de volver a calibrar el pulverizador a una salida de 250 L/ha. El tanque del pulverizador tiene 1,500 litros de capacidad .

El agricultor debe ahora calcular:

El tamaño del área a tratar.

¿Cuánto herbicida necesita para tratar dicha área ? (Cantidad/dosis)

El área cubierta por un tanque lleno.

¿Cuántos tanques llenos se deben aplicar?

¿Cuánto herbicida y agua se necesita para completar el campo? (Esta cantidad deberá estar en el almacén o en el depósito).

El agricultor debe utilizar las siguientes fórmulas:

1. Área a ser tratada = Longitud (m) x anchura (m)  
= 550 m x 600 m = 330,000 m<sup>2</sup>

330,000 m<sup>2</sup> / 10,000 m<sup>2</sup>/ha = 33 hectáreas

1 Ha = 10,000 m<sup>2</sup>

2. Herbicida necesario = Área a tratar (Ha) x la dosis de aplicación = 33 ha x 1.7 kg / ha = 56.1 kg

3. Área cubierta por un tanque =  $\frac{\text{Tamaño del tanque (L)}}{\text{Volumen de salida del pulverizador (L/ha)}} = \frac{1,500 \text{ L}}{250 \text{ L/ha}} = 6 \text{ ha}$

4. Cantidad de pesticida añadido a un tanque = Área cubierta por un tanque x dosis de pesticidas = 6 ha x 1.7 kg / ha = 10.2 kg

5. Número de tanques llenos para mezclar =  $\frac{\text{área total}}{\text{área cubierta por un tanque}}$   
=  $\frac{33 \text{ hectáreas}}{6 \text{ ha}} = 5.5$  (para 5 tanques llenos)

6. Área restante a cubrir = Área total - (área cubierta por los tanques llenos x número de tanques llenos) = 33 ha - (6 ha x 5 tanques llenos) = 33 ha - 30 hectáreas = 3 ha faltarían

#### Continuación Ejemplo 4

7. Cantidad de herbicida a agregar a la parte del tanque = Área restante a cubrir x dosis de aplicación del herbicida =  $3 \text{ ha} \times 1.7 \text{ kg/ha} = 5.1 \text{ kg}$

8. Cantidad de agua a añadirse a la parte de depósito = Área restante a cubrir x salida del pulverizador =  $3 \text{ ha} \times 250 \text{ L/ha} = 750 \text{ L}$

El agricultor tendrá que comprar 56.1 kg de herbicida para cubrir 33 hectáreas (toda la finca) para una sola aplicación. Él tendrá que mezclar cinco tanques de pulverización de 1,500 litros de agua con 10.2 kg de herbicida por tanque. Un tanque parcial con 750 L de agua y 5.1 kg de herbicida también será necesario para completar las 3 hectáreas faltantes y terminar de cubrir todo el campo

#### Ejemplo 5 - Determinación de la información necesaria para una aplicación granular.

Un campo de 2,5 hectáreas de arándanos requiere una aplicación de herbicida granular utilizando un esparcidor spinner (rotador) con una tolva de 200 kilogramos. El esparcidor spinner fue calibrado a una volumen de salida de 10 kg/ha.

1. La cantidad total de herbicida necesaria = área total x dosis de herbicida =  $2.5 \text{ Ha} \times 10 \text{ kg/ha} = 25 \text{ kg}$

2. Área cubierta por una tolva llena =  $\frac{\text{Tamaño de la tolva (kg)}}{\text{Volumen salida esparcidor (kg/ha)}} = \frac{200 \text{ kg}}{10 \text{ kg/ha}} = 20 \text{ ha}$

El área total a cubrir es menor que el área que cubre una tolva llena. En tal sentido, una tolva parcial debe calcularse.

3. Cantidad de plaguicidas necesaria para cubrir el área de tratamiento de 2,5 hectáreas = Área a cubrir (Ha) x dosis herbicida (kg/Ha) =  $2,5 \text{ ha} \times 10 \text{ kg/ha} = 25 \text{ kg}$

Este campo de arándanos requerirá 25 kg de herbicida en la tolva para aplicar a una dosis de 10 kg/ha.

### En la opinión

La calibración consiste en la comprobación y ajuste de los patrones de los volúmenes de aspersión o esparcimiento de las soluciones o granulados, que ejecutan los equipos de aplicación de plaguicidas. El equipo que está calibrado y es utilizado correctamente, aplicará la cantidad correcta de producto líquido o sólido en un patrón uniforme.

Hay una serie de procedimientos de calibración con los que se debe de estar familiarizado. Se tendrá que utilizar un método de calibración preciso para adaptarse al tipo de equipo de aplicación.

Los fabricantes y profesionales en equipos que ofrecen servicios de calibración, pueden proporcionar información más detallada sobre la calibración, presiones de pulverización, boquillas a elegir y patrones de salida de volúmenes del equipo.

## Estudio de caso: Mantenimiento de un pulverizador de plaguicidas

Marcos heredó recientemente la finca de la familia de su padre. Él produce forrajes, granos pequeños y maíz. Marcos ha estado pensando en tomar un préstamo para mejorar los equipos de aplicación de plaguicidas de la finca. Ha identificado el pulverizador de pesticidas que tiene diez años de edad, como el primer equipo a reemplazar. Es importante darle mantenimiento al pulverizador porque los plaguicidas son muy costosos y además pueden dañar el medio ambiente cuando son manejados e forma incorrecta. Antes de comprar un nuevo pulverizador, sin embargo, Marcos llama a un especialista local en este tipo de equipos. Quería obtener un estimado para reparar el pulverizador viejo.

Cuando el especialista llegó, quedo muy convencido de que el pulverizador de Marcos podría funcionar mucho mejor después de dársele un mantenimiento básico. Lo primero que sugirió fue que se limpiaran todas las boquillas y filtros. Estas fueron limpiadas usando un cepillo dental y un detergente fuerte. Con el tiempo, las boquillas y filtros se obstruyen con residuos de plaguicidas. Esto afecta tanto a la salida como el patrón de pulverización. Las boquillas y filtros deben retirarse y limpiarse por lo menos una vez al año. La limpieza debe realizarse con mayor frecuencia cuando se utilizan formulaciones de plaguicidas difíciles de disolver (por ejemplo, polvos humectables)

Marcos a menudo había dejado mezcla de exceso de pesticida en su pulverizador. Con el tiempo, residuos químicos se habían acumulado en las líneas de pulverización y el tanque. Estos residuo puede ser liberado lentamente en futuras mezclas de tanque. Incluso pequeñas cantidades de residuo pueden reducir la eficacia del pesticida que se aplica. También puede dañar los cultivos o el medio ambiente. Para eliminar este residuo químico, el especialista en equipos enjuagó el tanque y las líneas con agua y detergente. Esto fue seguido por un enjuague con agua limpia. Toda el agua de aclarado se moviliza a través del sistema y se pulveriza de manera que no afecte al ser humano o el medio ambiente.

Ahora que el pulverizador está limpio, las boquillas y y filtros se pusieron de nuevo para comprobar el patrón de pulverización. El pulverizador fue parcialmente llenado con agua limpia. La presión deseada fue seleccionada y los patrones de aspersión se evaluaron visualmente. Como las boquillas se desgastan con el tiempo y producen patrones de pulverización pobres, lo que puede causar gotas no uniformes para alcanzar el objetivo, las que tenían un mal patrón fueron reemplazadas.

Una vez que se sustituyeron las boquillas pobres, se realizaron múltiples pruebas con el sistema rociador y ajustes de presión. Marcos probó el pulverizador entre los rangos de presión que serían los más adecuados. Lo hizo para ver si la bomba estaba en buenas condiciones. Durante esta prueba de presión, Marcos también registró todas las líneas y conexiones en busca de fugas.

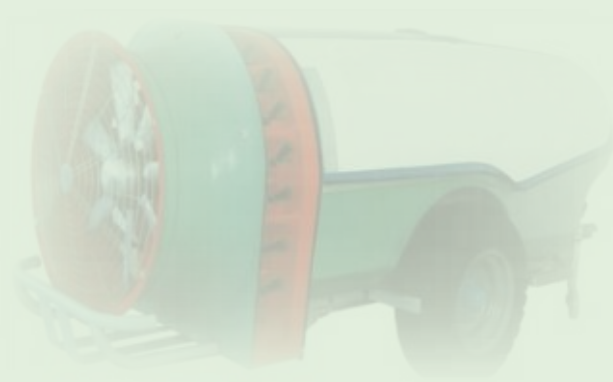
Luego, el pulverizador se calibró para graduar la salida de cada boquilla. Si una boquilla de salida se encontró que estaba fuera del rango esperado en (+/-10%) diez por ciento del volumen total promedio, fue reemplazada. Las boquillas que no proporcionan el volumen de salida correcto, darán lugar a una tasa de aplicación pobre y esto produciría un desperdicio de producto y dinero, además de reducir el control de plagas o dañar la cosecha o el medio ambiente.

Se necesita la calibración correcta para encontrar el volumen de salida total de un pulverizador. Esto permite aplicar las cantidades correctas de producto y agua añadida para una determinada área a tratar. Después de la limpieza, calibración y sustitución de las boquillas, el equipo de Marcos descargó un volumen de salida constante en todo el ancho del Boom o brazo.

Marcos estaba preocupado por la deriva y por el uso de la cantidad correcta de plaguicida por hectárea. El especialista sugirió que Marcos comprara un conjunto de toberas de “nueva tecnología” que utiliza la presión más baja y crea gotitas más grandes. Estas boquillas reducen la dispersión de pesticidas.

El especialista también sugirió que comprara un controlador de pulverización electrónico diseñado para mantener constante la dosis de aplicación. A medida que el tractor se mueva a través del campo y cambie las velocidades terrestres, el controlador electrónico abrirá o cerrará la válvula de control. Esto proporciona una dosis de aplicación de producto constante.

Marcos se mostró satisfecho con los resultados de su trabajo. Con la calibración de su pulverizador y la compra de las boquillas, el control del pulverizador y la baja deriva, él ahora tiene menos preocupaciones acerca de la función de su “pulverizador de diez años de edad”, pues tiene un equipo que funciona muy bien, sin gran inversión de capital. Él sabe que si cuida mejor el pulverizador, le durará unos años más.





## Auto-estudio. Preguntas tecnologías de aplicación

Las respuestas se encuentran en el Apéndice A de este manual.

**1. Se desea aplicar un pesticida a un volumen de salida de 45 L/ha. El desplazamiento hacia delante tiene una velocidad de 8 km/h, y la distancia entre las boquillas es de 50 cm. ¿Qué capacidad de boquilla (L/minuto) se requiere?**

- a) 7.50 L / min
- b) 0.75 L / min
- c) 1 L / min
- d) 0.075 L / min

**2. Las prácticas que ayudan a reducir la dispersión de productos fitosanitarios incluyen:**

- a) Evitar la aplicación de madrugada y por la tarde.
- b) Mediante zonas de amortiguamiento.
- c) Pulverizar justo antes de la lluvia.
- d) Usar campanas de boquillas individualizadas.
- e) Sólo b y d.

**3. Durante una prueba de calibración, se utilizó un tractor con un brazo o boom de 15 metros y viajó 100 metros. ¿Cuántas hectáreas estaban cubiertas en esta prueba? (Utilizar las siguientes conversiones).**

1 hectárea = 10.000 m<sup>2</sup>

1 hectárea = 2.47 acres

- a) 2.47 acres/1.5 hectáreas.
- b) 0.37 acres/0.15 hectáreas.
- c) 3.70 hectáreas/1.5 hectáreas.
- d) 100 acres/2.47 hectáreas.

4. ¿Cuál de los siguientes tamaños de gota se quedará suspendido en el aire por el periodo de tiempo más largo?

- a) 1 micra.
- b) 10 micras.
- c) 100 micras.
- d) 1000 micras.

5. La deriva por vapor puede afectar negativamente las plantas y los animales fuera de objetivo. ¿Cuáles de las siguientes prácticas ayudarán a minimizar la deriva de vapor?

- a) Aplicar un pesticida menos volátil.
- b) Aplicar con un limpiador o mecha deshierbadora.
- c) Aplicar un pesticida con un adyuvante añadido.
- d) Aplicar un pesticida en condiciones climáticas que limiten la evaporación (nublado, baja humedad)
- e) Sólo a y d.







## CAPÍTULO 9: Respuestas a emergencias

El número exacto de intoxicación por plaguicidas en República Dominicana por año, actualmente no se conoce debido a que no se llevan estadísticas oficiales al respecto. Esto puede involucrar a menudo a los niños expuestos a plaguicidas de uso en la salud pública y en la agricultura que se almacenan por desconocimiento en el hogar. Otras intoxicaciones agudas o crónicas, por productos fitosanitarios, suponen a los trabajadores, los espectadores y las personas que entran en las zonas tratadas demasiado pronto después que los pesticidas han sido aplicados.

Existe riesgo de exposición cuando en cualquier momento una persona entra en contacto con un pesticida, pudiendo ocurrir durante el transporte, el mezclado, la aplicación o el almacenamiento.

Cualquier persona que maneja o pueda estar expuesta a pesticidas, deberá estar preparada para responder a intoxicaciones accidentales, quemaduras, derrames o incendios.

### Objetivos de aprendizaje

Completar este capítulo ayudará a:

- Preparar y utilizar un plan de respuestas a emergencias.
- Evaluar los riesgos de incendios y aplicar medidas de emergencia cuando se presente un accidente por el uso y manejo de plaguicidas.
- Evaluar los riesgos de derrames de pesticidas y aplicar medidas de emergencia.
- Mantener los pesticidas seguros y evitar robos.
- Evaluar las emergencias de pesticidas y aplicar los primeros auxilios.

### Planes para respuestas a emergencias

Un plan de respuestas a emergencias reduce el impacto de una emergencia de pesticidas en la salud humana, la seguridad y el medio ambiente. Las fincas deben tener un plan de respuestas para cada tipo de emergencia.

**Un plan de respuestas a emergencias puede ayudar a reducir el impacto de un incidente.**

Preparar un plan de respuestas a emergencias requiere tiempo y esfuerzo. Un buen plan debe enumerar los pasos necesarios para hacer frente a una serie de situaciones de emergencia de pesticidas. Estas incluyen:

- Incendio.
- Lesiones graves.
- Desastres naturales (por ejemplo, rayos, tornados, inundaciones) que pueden poner en peligro estructuras de almacenamiento.
- Derrames o incidentes durante el transporte.
- Liberación de olores y/o vapor.



## Componentes de un plan de respuestas a emergencias

Un plan de respuestas a emergencias debe incluir lo siguiente:

- Lista de teléfonos.
- Lista de recursos de asistencia de emergencia.
- Mapa del sitio.
- Inventario preciso de los plaguicidas almacenados.
- Procedimiento paso a paso del contorno de emergencia.
- Récord del equipo de emergencias.
- Lista de suministros de emergencias.



### Lista de teléfonos

Crear una lista de nombres y números de teléfonos para:

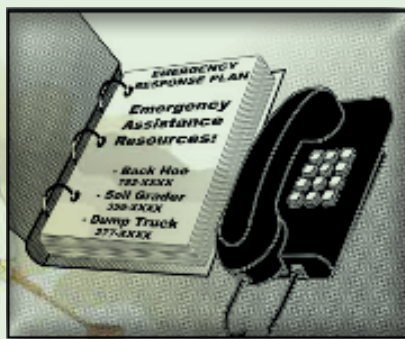
- Todos los contactos de finca (propietario, gerente, personal clave, otros sitios)
- Todas las autoridades provinciales que deben ser llamadas en caso de emergencia.
- La autoridad provincial ambiental de emergencia las 24 horas.
- El departamento de bomberos local.
- El departamento de policía más cercano.
- Vecinos.
- La agencia de seguros.

La lista debe incluir un lugar para tomar notas. En el caso de una emergencia, se debe registrar la hora de contacto a cada persona o agencia y la acción tomada o recomendada.

### Lista de recursos de asistencia de emergencia

Se debe hacer una lista de los recursos de emergencia que están presentes en la comunidad.

Incluir información sobre ubicación de las fincas y contactos cercanos. Estos pueden proporcionar materiales, personal, habilidades, o equipos para hacer frente a una necesidad de emergencia (por ejemplo, una retroexcavadora para contener un derrame). Incluir un nombre de contacto 24 horas para cada uno de los recursos. Tomar nota de los equipos que están disponibles las 24 horas del día.





## **Mapa del sitio**

Preparar un mapa de cada estructura de almacenamiento de plaguicidas y del área alrededor de ella. Notar las características que harán difícil las respuestas. Estas características pueden incluir las inmediaciones de edificios, pozos, alcantarillas, cursos de agua y los desagües, vallas, fuentes de alimentación y vías de acceso.

## **Inventario preciso de plaguicidas**

Mantener una lista actualizada de los plaguicidas almacenados en las instalaciones. Incluir una lista de:

- Nombre de productos (comunes o comerciales)
- Número de registro del producto.
- Volumen de cada producto almacenado.
- Ubicación de cada producto en el lugar de almacenamiento.

Las etiquetas, el panfleto y los MSDS de los productos almacenados también deben mantenerse con el plan. Tomar nota de los principales productos que por su riesgo toxicológico, plantean importantes riesgos para la salud.

Mantener la lista de inventario al alcance para caso de una emergencia.

## **Esquema paso a paso de los procedimientos de emergencia**

Las medidas de emergencia deben ser listadas en el orden exacto de prioridad en el que han de ser realizadas durante una emergencia. Un buen esquema identificará quién deberá realizar cada acción.

Este esquema deberá ser claro y de fácil lectura. Deberá ser revisado de forma regular por el administrador de la finca y todo el personal responsable de velar por la seguridad y procedimientos de emergencias.

## **Inventario del equipo de emergencia**

Anotar todos los equipos de emergencia a mano (por ejemplo, extintores, ropa de protección, equipo de protección, y equipos de contención). Este registro también puede servir como una lista de verificación para revisar la ubicación y condición del equipo de emergencia.

## **Lista de suministros de emergencia**

Crear una lista de suministros de emergencia (por ejemplo, kit de limpieza de derrame, botiquín de primeros auxilios y antidotos) y estar seguro de que hay suficientes suministros disponibles a mano.



Un plan de respuestas a emergencias sólo funcionará si los equipos y suministros están a mano y el personal está preparado para responder.

Una vez que se tenga a mano un plan completo de respuestas a emergencias, hay que asegurar que se tiene un lugar seguro para mantenerlo. El plan debe ser fácil de encontrar y las copias deben ser colocadas en diferentes lugares.

El plan se debe actualizar y revisar por lo menos una vez al año, e informar a los trabajadores de cualquier cambio.

### **Información clave para respuestas a emergencia:**

En una emergencia de plaguicidas, se necesita información completa sobre los productos involucrados. Los paramédicos de ambulancias, bomberos y médicos de control de envenenamiento necesitarán esta información, por lo que se debe ser capaz de proporcionarla rápidamente:

### **Información de plaguicidas**

Debe manejarse con rapidez el nombre común o nombre comercial y el número de registro de cualquier plaguicida, así como una estimación de la cantidad de cada plaguicida que fue manejado.

Además, se debe tener a mano la información sobre los productos que pueden suponer un peligro o riesgo o exigir tratamiento especial (por ejemplo, productos corrosivos o explosivos).

### **Otras informaciones necesarias**

Un plan completo también debe incluir información sobre:

- La ubicación y la distancia a cualquier área ambientalmente sensible.
- Los nombres, ubicaciones y condiciones de las personas involucradas en el accidente.
- Los nombres, ubicaciones y condición de las personas cercanas a la situación de emergencia.

### **En la opinión**

Todas las fincas necesitan un buen plan de respuestas a emergencias. El plan debe ayudar a los trabajadores agrícolas y a los aplicadores de plaguicidas a que se manejen lo mejor posible cuando ocurra un accidente con plaguicidas.

Un buen plan de respuestas a emergencias debe mostrar las medidas paso a paso para hacer frente a cualquier emergencia de pesticidas. Un buen plan incluirá información sobre el equipo, los contactos, materiales y habilidades. El diseño de cada estructura de almacenamiento y rutas de acceso también deben ser proporcionadas.

Es importante tener estas informaciones a mano para darle la correcta indicación y facilidades para que todos actúen con rapidez durante una emergencia.

## Emergencias con plaguicidas

Se puede planificar para enfrentar algunas eventuales emergencias con plaguicidas. Estas previsiones incluyen:

- Incendios.
- Derrames.
- Robos.

Algunos pasos se pueden tomar para evitar algunas situaciones de emergencia. Si se presenta una emergencia, se producen riesgos y daños y estos pueden reducirse, si sabe :

- Que hacer.
- Tener a mano la información correcta.
- Ponerse en contacto con las autoridades correspondientes.

## Emergencias de incendios con plaguicidas.

Incendios que afecten a los plaguicidas, pueden crear un peligro extremo. El plaguicida puede quemar y convertirse en una amenaza mayor que el propio fuego.

Muchos fitosanitarios o plaguicidas son inflamables. Unos pocos son explosivos. Cuando se queman algunos plaguicidas producen humos altamente tóxicos. Si un fuego implica una alta cantidad de diferentes tipos de plaguicidas, es difícil determinar la toxicidad combinada y el peligro.

El humo de un incendio de plaguicidas, puede envenenar a las personas (por ejemplo, los bomberos), animales, o daños a plantas. El agua de escorrentía de la lucha contra el fuego puede contener residuos de plaguicidas y estos pueden contaminar el suelo, sistemas sépticos, pozos y otras fuentes de agua.



Figura 9-1: Cuando se trabaja con un fuego que implica plaguicidas, se deben tomar las precauciones de seguridad apropiadas.

## **Prevención de incendios**

Es mejor prevenir que tener que luchar contra un incendio. El incendio que involucra plaguicidas puede evitarse mediante el uso de estas pautas:

- No utilizar llama abierta (por ejemplo, soldadura de acetileno, quema, corte de metal) en una instalación de almacenamiento de plaguicidas.
- Seguir los códigos necesarios para el almacenamiento de plaguicidas (por ejemplo, el Código Nacional de Bomberos, Código Nacional de Construcción y el Código Eléctrico Nacional, Código de Conducta de la FAO o de la Legislación local)
- Asegurar las puertas y ventanas de la instalación de almacenamiento; esto evita el acceso de personal no autorizado.
- No fumar en o alrededor de una instalación de almacenamiento de plaguicidas.

## **Preparación para emergencias de incendios**

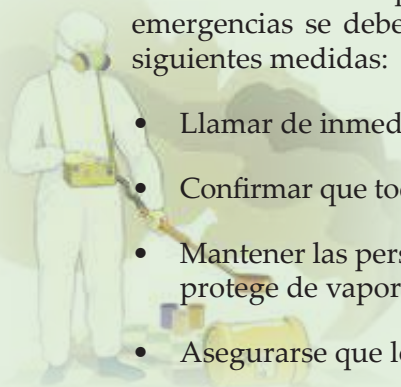
Se debe estar preparado para controlar los incendios que pudieran producirse. Un plan de respuestas a emergencias debe incluir las siguientes pautas de control de incendios:

- Llevar una lista de todos los plaguicidas almacenados y mantenerla a poca distancia de las instalaciones de almacenamiento.
- Proporcionar a los bomberos la ubicación exacta dentro del almacén de todos los productos químicos almacenados, incluyendo fertilizantes.
- Colocar “peligro” o signos de “alerta” en todos los puntos de acceso de las instalaciones de almacenamiento de plaguicidas.
- Mantener los números telefónicos de emergencia a mano.
- Mantener varios extintores tipo ABC, cerca de la zona de almacenamiento y asegurar de que estén aprobados contra fuegos químicos.
- Tener un plan paso a paso para responder a los incendios. Este debe indicar quién realiza cada tarea.

## **Respondiendo al incendio**

Es necesario saber qué hacer en caso de un incendio con plaguicidas. El plan de respuestas a emergencias se debe poner en marcha tan pronto como se produce el incidente, tomando las siguientes medidas:

- Llamar de inmediato al 911 y a los bomberos.
- Confirmar que todos los trabajadores agrícolas y los miembros de la dirección están a salvo.
- Mantener las personas y animales lejos del fuego y en contra a la dirección del viento. Esto los protege de vapores tóxicos, derrames y explosiones.
- Asegurarse que los bomberos sepan que hay pesticidas en el lugar.



- Proveer a los bomberos de la lista de todos los plaguicidas existentes en las instalaciones.
- Advertir a los bomberos del riesgo de contaminación por plaguicidas, en la escorrentía del agua usada para combatir el incendio.
- Recordar a los bomberos que las toberas de espuma o niebla, son los mejores métodos para la lucha contra un incendio de plaguicidas.
- Hacer presas o diques para contener el agua de escorrentía y espuma, esto evita que se desplacen a un cuerpo de agua, pozos, y otras áreas sensibles del medio ambiente.

Reportar al 911 cualquier emergencia ambiental, incluyendo fuego, en que estén envueltos plaguicidas.

### En la opinión

Incendios de plaguicidas representan un grave peligro, pues pueden producir humos tóxicos o explosión. Mientras que un fuego nunca se planifica, los trabajadores agrícolas pueden tomar medidas para evitar incendios u otras emergencias por derrame de pesticidas.

Un buen plan de respuestas a emergencias ayuda a los trabajadores del campo y a las autoridades de emergencia para que se ocupen más apropiadamente de contener los incendios de pesticidas.

### Emergencias por derrame de pesticidas

Derrames de plaguicidas pueden ocurrir cuando los mismos se transportan, almacenan o manipulan. Productos químicos derramados pueden contaminar el suelo, el agua, los vehículos, alimentos y piensos en contacto con superficies (por ejemplo, de madera o de hormigón). Se debe tener cuidado para reducir el riesgo de accidentes por derrames.

El reglamento 322-88 de la Ley 311-68, o la ley del SENASIA (pendiente de aprobación), abordan directrices de manejo de derrames de cualquier tipo de contaminante. Si se produce un derrame, se debe notificar a la División de Registros y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas o al 911.

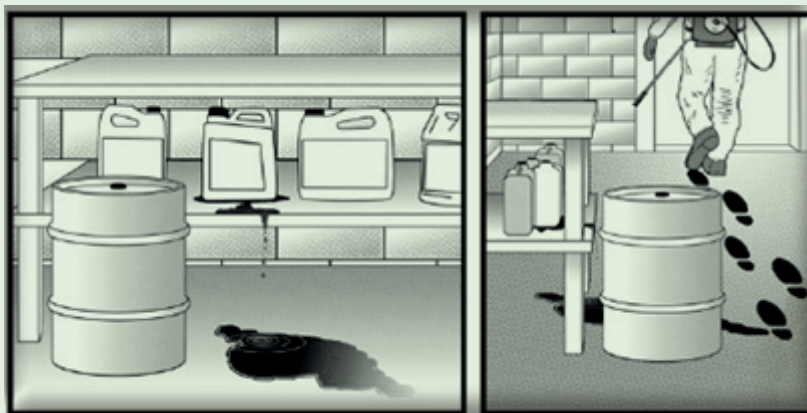


Figura 9-2. Se deberá comprobar regularmente que no haya fugas en los envases de plaguicidas. Un derrame de plaguicidas supone un riesgo para las personas, los animales y el medio ambiente.



## Prevención de derrames

Los derrames y otras situaciones de emergencias cuestan tiempo y dinero, por el valor de los plaguicidas y el costo de las medidas de emergencia inherente al caso. Los trabajadores o aplicadores de la finca pueden reducir el riesgo de derrames, usando las siguientes directrices:

- Comprobar regularmente si hay fugas en los envases de plaguicidas, agujeros y otros signos de problemas.
- Mantener los productos químicos en una instalación de almacenamiento adecuada, con los contenedores fuera del contacto directo con el suelo. No apilar contenedores.
- Mantener los contenedores almacenados lejos de la luz solar. Esto evita que las sustancias pierdan sus características químicas.
- Tener cuidado al mezclar, manipular o mover los envases de plaguicidas o el equipo de aplicación cargado.
- Asegurar que los trabajadores están capacitados para manejar los plaguicidas correctamente.
- Tener cuidado, no apresurarse cuando se manipulen o mezclen plaguicidas. Tomar un poco más de tiempo cuando se trabaja con estos químicos, ya que estas medidas pueden ahorrar una limpieza, tiempo y dinero.

## Preparación para emergencias de derrames

Se deben incluir los siguientes pasos en cualquier plan de respuestas a emergencias para derrames de químicos agrícolas. Estos se suman a los pasos generales en un plan de respuestas a emergencias.

- Mantener el equipo de protección personal (EPP) siempre a mano.
- Mantener los materiales de contención de derrames a mano. Incluir:
  - Una cantidad suficiente de material absorbente (por ejemplo, vermiculita, aserrín de madera, carbón activado o cisco de carbón, etc.)
  - Un recipiente para colocar desechos contaminados.
  - Herramientas para recoger el material contaminado.

Reportar al 911 o la unidad de Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas cualquier emergencia ambiental, incluyendo derrames relacionados con químicos de uso agrícola.

## Respuesta a un derrame

La prevención de derrame reducirá el riesgo para las personas, los animales y el medio ambiente. Sin embargo, los derrames de seguro van a suceder. Cuando esto pasa, se debe responder con rapidez y correctamente.



Si se produce un derrame, se debe poner en acción el plan de respuestas a emergencias. Comenzar de la siguiente forma:

- Protegerse y proteger a los demás de la exposición al químico derramado. Colocarse el EPP apropiado.
- Ventilar la zona. Mantener a las personas y animales lejos del área del derrame.
- Seguir las prácticas de seguridad personal (por ejemplo, no fumar, comer o beber durante la limpieza).
- Revisar la etiqueta, el panfleto y la hoja de seguridad de los materiales (MSDS), para obtener instrucciones de como contener el derrame. Si la etiqueta no tiene información específica para hacer frente a una emergencia, llamar al fabricante para mayor información.
- Cubrir los derrames de líquidos con material absorbente (por ejemplo, arena, vermiculita). Esto ayudará a evitar que el derrame entre en una fuente de agua. Si las directrices de limpieza no se proveen en la etiqueta, coleccionar con una pala el material absorbente que ha sido colocado sobre el derrame y depositarlo en un recipiente adecuado. El recipiente debe estar provisto con una bolsa de plástico de alta resistencia.
- Limpiar el derrame con rapidez, pero con cuidado. Seguir las directrices de eliminación del producto. Estas indicaciones están contenidas, generalmente, en la etiqueta del producto o el MSDS, y deben estar incluidas en el plan de respuestas de emergencia.

Si pasa un derramamiento de 5 kilogramos o 5 litros de plaguicidas en forma concentrada, o 70 litros de pesticida diluido, se debe comunicar con el 911 y la unidad de Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas.

Cualquier cantidad de pesticida derramado puede representar un peligro. Sin embargo, derrames grandes tienen más probabilidades de contaminar a las personas, animales de finca, edificios o el medio ambiente.

### **Descontaminación del área del derrame**

El aplicador tendrá que descontaminar el área del derrame. Esto se debe hacer después de que el derrame ha sido contenido y limpiado. Residuos de plaguicidas pueden permanecer activo después de la limpieza. Esto puede contaminar aún más el suelo, las aguas subterráneas o las superficiales., las superficies duras incluyen pisos de concreto, asfalto, caminos de concreto o almohadillas o superficies de madera.

#### **Para descontaminar los suelos:**

- Ponerse en contacto con el fabricante o con la oficina local de la unidad del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas o el Ministerio de Medio Ambiente.
- Consultar la MSDS del producto, panfleto y etiqueta. Estos documentos proporcionan información sobre derrames menores de pesticidas durante la mezcla, carga, transporte o la aplicación.



### Para descontaminar superficies duras:

- Usar una pequeña cantidad de agua de lavado. Usar sólo la suficiente para extraer el plaguicida diluido.
- Contener el agua de lavado de la zona contaminada.
- Sólo usar cloro cuando lo indique la etiqueta.
- Recoger el resto del agua de limpieza y agentes absorbentes en la zona del derrame con un cepillo o escoba.
- Absorber el exceso de líquido con más material absorbente (por ejemplo, polvo o vermiculita). Barrer el material absorbente usado en un recipiente con aserrín de madera.
- Sellar el contenedor de residuos, poner una etiqueta de advertencia sobre el mismo y guardarlo hasta que se disponga adecuadamente de éste.
- Si no se está seguro de cómo deshacerse del material, pongase en contacto con la oficina local de Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas.
- Después de descontaminar, limpiar todo el equipo (por ejemplo, palas y escobas), y equipo de protección personal., asegurese que todos los involucrados con el lavado se bañen y se pongan ropa limpia.

### En la opinión

Los plaguicidas derramados suponen un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Los derrames pueden ocurrir durante cualquier trabajo que involucre productos fitosanitarios. Los trabajadores agrícolas y aplicadores deben planificar bien para evitar derrames.

Usar métodos adecuados al mezclar, cargar y aplicar plaguicidas. Trabajar con cuidado. Si se produce un derrame, un plan de respuestas a emergencias dará a los trabajadores de la finca y a las autoridades la información necesaria para contener el derrame.

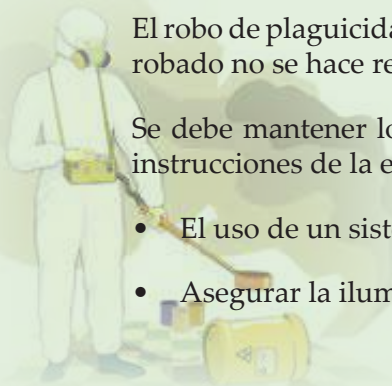
La descontaminación del área del derrame protege a las personas y al medio ambiente de nuevas exposiciones. Esto debe hacerse una vez el derrame haya sido contenido y el área ha sido limpiada.

### Robo de plaguicidas

El robo de plaguicidas no es común. En el caso de un robo, sin embargo, el propietario del producto robado no se hace responsable de accidentes relacionados con dicho producto.

Se debe mantener los plaguicidas guardados en una instalación cerrada bajo llave y seguir las instrucciones de la etiqueta. Otras medidas para evitar el robo de plaguicidas incluyen:

- El uso de un sistema de seguridad.
- Asegurar la iluminación exterior adecuada en la instalación de almacenamiento.



- Limitar el acceso a la instalación de almacenamiento de plaguicidas en todo momento procurar que permanezcan en el vehículo adecuado para el transporte, al transportar plaguicidas (cuando sea posible, hay que colocar obstáculos para limitar el acceso a los pesticidas)

Si se produce un robo de pesticida, avisar de inmediato a las autoridades competentes, incluyendo a la policía, a la unidad de Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas, compañía de seguros y al proveedor del producto.

Si el producto ha sido robado, se debe conocer el número de registro del proveedor o registrante y llevar esta información al responsable de respuestas a emergencias; así, el producto robado puede ser recuperado rápidamente.

### En la opinión

El robo de plaguicidas puede provocar derrames, liberación de gases tóxicos o incendios. El propietario de un plaguicida robado no puede ser responsable de los daños causados por el producto. Se debe mantener la instalación de almacenamiento de pesticidas segura y protegida para evitar robos.

### Procedimientos de primeros auxilios por exposición a plaguicidas

Las personas que trabajan con plaguicidas deben estar preparados para hacer frente a las emergencias relacionadas con los productos químicos. Los aplicadores deben estar capacitados para administrar los primeros auxilios a cualquier persona expuesta a un pesticida.

Los primeros auxilios proporcionan asistencia inmediata para ayudar a estabilizar las condiciones de la persona y mantenerla con vida. Los primeros auxilios deben ser realizados hasta que llegue ayuda médica o se pueda llevar al paciente a un centro de salud.

Los aplicadores de plaguicidas deben tomar un curso de primeros auxilios certificado.

Los cursos se ofrecen por una cantidad variada de fuentes.

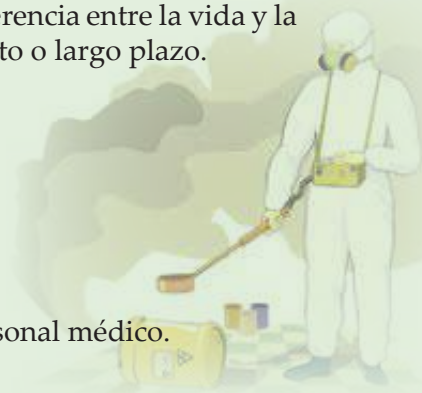
### Información general de primeros auxilios

La capacitación en primeros auxilios es buena por una serie de razones. Esto permite ayudar a los expuestos a los pesticidas. También permite lidiar con muchos otros accidentes o situaciones.

Conocimientos y habilidades de primeros auxilios pueden significar la diferencia entre la vida y la muerte. También puede significar la diferencia entre la discapacidad a corto o largo plazo.

Las capacitación en primeros auxilios proporciona directrices para:

- Evaluar una emergencia.
- Actuar correctamente durante una situación de emergencia.
- Ayudar a una víctima.
- Controlar los signos vitales y proporcionar informes precisos al personal médico.



La capacitación en primeros auxilios da confianza. También promueve la conciencia de seguridad a través de aprender lo que provoca accidentes y las formas de prevenirlos.

### **Implicaciones legales de primeros auxilios**

La ley prevé que, al dar los primeros auxilios, las personas actúen en el mejor interés de la víctima.

No hay obligación legal de ayudar en una emergencia. En algunos casos (por ejemplo, accidentes de vehículos de motor), cualquier persona involucrada debe detenerse y ayudar a otros. Ellos también deben reportar el accidente a las autoridades correspondientes.

La ley requiere que la ayuda de emergencia a una víctima continúe una vez que se inicia.

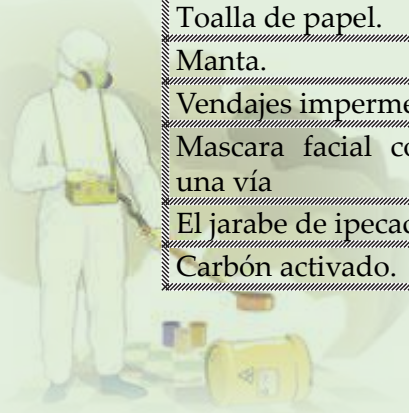
La ayuda debe ser proporcionada hasta que otra persona calificada (de preferencia con formación médica) sea capaz de tomar el relevo. Se debe parar en caso de cansancio, o si hay un gran riesgo.

Antes de aplicar los primeros auxilios:

- Identificarse con la víctima como una persona entrenada en primeros auxilios.
- Preguntar a la víctima si quiere ayuda. Sólo actuar si se necesita ayuda.
- Extender la atención de emergencia necesaria a una víctima inconsciente.
- Se puede proporcionar legalmente la ayuda de emergencia si un niño pequeño necesita de asistencia con urgencia y si los padres no están disponibles para ofrecer su consentimiento.

Tabla 9-1 Un kit diseñado para hacer frente a las emergencias de pesticidas debe contener estos materiales.

| Artículo                              | Propósito   |
|---------------------------------------|---|
| Agua limpia (mínimo 20 L)             | Para beber, lavar la piel o los ojos, enjuagar.   |
| Jabón detergente o jabón líquido      | Para lavar el pesticida de la piel.   |
| Cuchara/depresor de lengua.           | Para inducir el vómito si es que así se requiere.   |
| Guantes de seguridad.                 | Para proteger a la persona que da los primeros auxilios.  |
| Taza.                                 | Para mezclar o beber papilla de carbón activado.  |
| Bolsa de plástico.                    | Para recoger el vómito.   |
| Cepillo de uñas.                      | Para limpiar.   |
| Overoles desechables.                 | Para reemplazar la ropa de la víctima.  |
| Los números de teléfonos.             | Para pedir ayuda.   |
| Toalla de papel.                      | Para limpiar.   |
| Manta.                                | Para calentar la víctima.   |
| Vendajes impermeables.                | Para evitar que los pesticidas se depositen en las heridas.   |
| Mascara facial con válvula de una vía | Para proteger al usuario durante la respiración boca a boca en la resucitación de una persona intoxicada. |
| El jarabe de ipecacuana.              | Para inducir el vómito.   |
| Carbón activado.                      | Para absorber los pesticidas en el estómago.  |





Al dar los primeros auxilios, se proporciona la ayuda que se esperaría recibir en la misma situación.

### **Botiquín de primeros auxilios**

Un inventario de suministros de emergencias debe incluir un botiquín de primeros auxilios bien equipado y mantenido (ver Tabla 9-1). Un kit debe mantenerse en la instalación del almacenamiento de plaguicidas. Otro botiquín debe mantenerse cerca de donde se manejan pesticidas (por ejemplo, área de mezcla, área de carga, área de transporte).

Un lugar ideal estaría en una cafetería o en la oficina. Un botiquín de primeros auxilios debe estar colocado en el equipo de aplicación (por ejemplo, un tractor, vehículo pulverizador). Esta acción debe permitir el acceso a los suministros en el caso de un accidente en el campo.

### **Respuestas al envenenamiento por plaguicidas**

Las personas que trabajan con plaguicidas deben conocer los síntomas de envenenamiento. También deben saber las técnicas adecuadas de primeros auxilios. Los síntomas de envenenamiento pueden ser leves, moderados o graves.

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Síntomas leves de intoxicación     | Dolor de cabeza, fatiga, pérdida del apetito, mareos, debilidad, nerviosismo, náuseas, sudoración, diarrea, pérdida de peso, sed, cambios de humor, irritación de la piel, los ojos, la nariz o la garganta.   |
| Síntomas moderados de intoxicación | Náuseas, temblores, pérdida de coordinación muscular, saliva excesiva, visión borrosa, nudo en la garganta o pecho, dificultad para respirar, enrojecimiento o piel amarilla, calambres de estómago, vómitos, diarrea, confusión mental, sudoración, pulso acelerado, tos. |
| Síntomas graves de intoxicación    | Vómitos, pérdida de reflejos, dificultad para respirar, aumento de la frecuencia respiratoria, espasmos musculares, convulsiones, pérdida del conocimiento, sed, fiebre.   |

### **Al responder a una intoxicación por plaguicidas:**

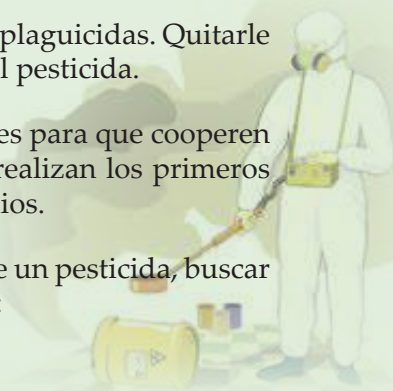
Evitar convertirse en una víctima. Protegerse de las lesiones antes de dar tratamiento. Cubrirse con la ropa y equipo de protección antes de entrar en una área contaminada o manejar una víctima contaminada.

Revisar la respiración de la víctima. Comprobar el ritmo cardíaco y el pulso.

Mover la víctima fuera de la zona contaminada. Esto evita la exposición a los plaguicidas. Quitarle la ropa contaminada. Usar agua y jabón para lavar cualquier piel expuesta al pesticida.

Llamar al 911 y/o al centro de salud más cercano. Si hay transeúntes, avisarles para que cooperen con la obtención de ayuda. Pedirles que realicen las llamadas mientras se realizan los primeros auxilios. Si se está solo gritar pidiendo ayuda y comenzar los primeros auxilios.

Si alguien se siente enfermo durante o después de la manipulación o el uso de un pesticida, buscar ayuda médica de una vez. Si la víctima no está respirando haga lo siguiente:



- Enderezar la cabeza de la víctima. Esto puede reiniciar la respiración.
- Si no, inclinar su cabeza hacia atrás, con la barbilla hacia delante para despejar las vías respiratorias y suministrar respiración boca a boca.
- Hacer respiración boca a boca, hasta que la víctima comience a respirar sin ayuda.
- Protegerse contra la contaminación. Utilizar una vía de protección facial con una válvula aérea de una vía. La víctima puede tener residuos de plaguicidas o vómito con productos químicos en o sobre su boca.
- Si se está capacitado para ello, realizar resucitación Cardio-pulmonar (RCP), si el pulso de la víctima no puede ser encontrado.

Si la víctima está respirando, pero no está consciente:

- Colocar a la víctima en posición de recuperación. Acostarlo de lado, con su cabeza ligeramente hacia un lado.
- Si la víctima vomita, asegurar que sus vías respiratorias se mantienen libres.
- Iniciar el tratamiento de primeros auxilios por la vía de entrada. Ver primeros auxilios y rutas de exposición que siguen.

Obtener la siguiente información si es posible. Suministrarla al personal de respuestas médicas de emergencias:

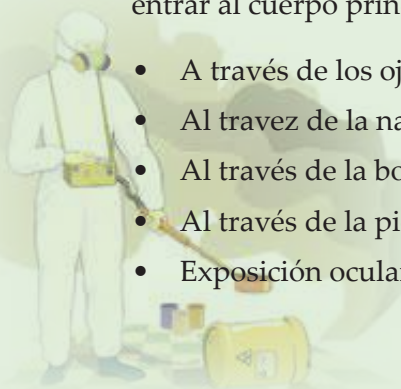
- El plaguicida: Tratar de ubicar la etiqueta, envase, o cualquier pesticida sobrante.
- La cantidad de pesticida: ¿A cuánto producto fue la víctima expuesta?
- Vía de entrada: ¿Cómo entró el plaguicida en el cuerpo? ¿Lo hizo por la boca, la piel, los ojos o la nariz?
- El período de tiempo: ¿Cuánto tiempo ha pasado desde que la víctima fue expuesta al pesticida? ¿Cuánto tiempo estuvo la víctima expuesta? ¿Son estos los síntomas de una intoxicación reciente o se produjeron por varias intoxicaciones con el tiempo?

Asegurar que la víctima reciba asistencia médica. Los primeros auxilios no deben usarse nunca en sustitución de la ayuda médica profesional.

### **Primeros auxilios y rutas de la exposición**

Los primeros auxilios dependerán de la ruta de entrada del producto. Los plaguicidas puede entrar al cuerpo principalmente por estas vías:

- A través de los ojos (exposición ocular)
- Al travez de la nariz al respirar (inhalación)
- Al través de la boca (ingestión)
- Al través de la piel (exposición cutánea)
- Exposición ocular



Si cae pesticidas en los ojos:

- Mantener los párpados de la víctima abiertos. Lavar o enjuagar los ojos con una corriente de agua limpia durante 15 minutos o más.
- Obtener ayuda médica.

### **Exposicion por Inhalación**

Cuando alguien inhala un pesticida, primero hay que protegerlo de la exposición. Usar el equipo de protección personal. Una vez que esté debidamente equipado:

- Mover a la víctima al aire fresco.
- Aflojar la ropa de la víctima.
- Comprobar si hay respiración. Si la víctima no respira, llamar para pedir ayuda o arreglar que alguien llame a una ambulancia. Iniciar la respiración artificial.
- Colocar una manta debajo de los hombros de la víctima. Inclinar la cabeza hacia atrás con la barbilla hacia adelante. Esto limpia las vías respiratorias.
- Mantener a la víctima caliente (por ejemplo, cubrir con una manta o chaqueta)
- Tratar de mantener a la víctima tranquila.
- Obtener ayuda médica.

### **Exposicion por Ingestión**

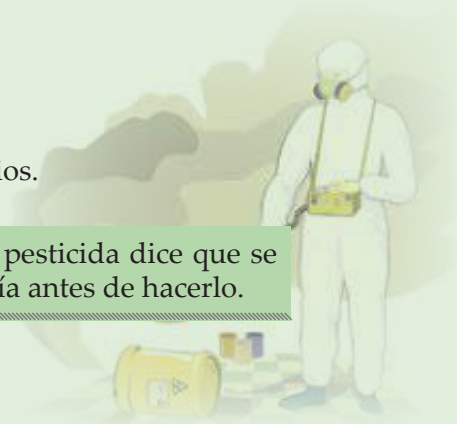
Si un plaguicida ha entrado en la boca de la víctima, pero fue escupido y no ingerido:

- Buscar atención médica de inmediato. Llamar al 911 o al centro de salud más cercano.
- Leer la etiqueta del producto para obtener instrucciones de primeros auxilios y centros de tratamiento para intoxicación por plaguicidas.
- Enjuagar la boca con una gran cantidad de agua si la víctima está consciente y sin convulsiones. Limpiar la boca con un paño húmedo. Cepillar sus dientes.

Si un pesticida fue ingerido:

- Llamar al 911 de inmediato.
- Revisar la etiqueta del pesticida para información de primeros auxilios.

**Precaución:** Incluso si la sección de primeros auxilios de la etiqueta del pesticida dice que se debe inducir el vómito, hay que confirmar esto con el centro de toxicología antes de hacerlo.



Hay momentos en que no se puede inducir el vómito en un envenenamiento con un plaguicida, por ejemplo:

No inducir el vómito si la víctima no está consciente, está en coma, o está convulsionando.

No provocar el vómito si la víctima ha tragado un plaguicida con solventes derivados de petróleo (por ejemplo, concentrados emulsionables). Estos pueden ser inhalados por los pulmones durante el vómito (aspiración) y puede causar angustia e incluso la muerte al respirar.

No provocar el vómito si la víctima ha ingerido un veneno corrosivo (por ejemplo, ácido fuerte o base de producto / alcalino); Ácidos y bases fuertes (o alcalinos) queman la garganta y la boca durante el vómito. También dañarán los pulmones si la víctima aspira durante el vómito.

No inducir el vómito si la víctima ha ingerido un producto en una de las siguientes clasificaciones:

Tabla 9-2: Clasificación de familia de plaguicidas agrícolas utilizados habitualmente.

| Clasificación   | Nombres común y comercial                               |
|---|---|
| Hidrocarburos clorados<br>(insecticidas organoclorados) | por ejemplo, Lindano, Endosulfán<br>(Thiodan)           |
| Insecticidas organofosforados                           | por ejemplo, Diazinon, Azinfos-metil<br>(Gusathión)     |
| Carbamatos  | por ejemplo, Carbaril (SEVIN); Bendiocarb<br>(Trompeta) |
| Dinitrofenoles concentrados                             | por ejemplo, Dinoseb                                    |

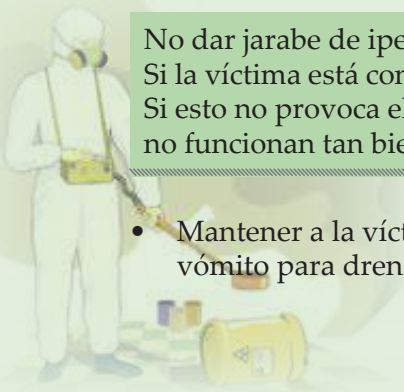
A veces, inducir el vómito puede reducir lesiones y daños por intoxicación de plaguicidas.

Si se desea inducir al vómito, entonces:

- Darle al paciente jarabe de ipecacuana. Sólo hacer esto como lo indique el Centro de Toxicología ó el 911.
- Suplir 15 mililitros (una cucharada) a los niños y 30 mililitros (dos cucharadas) a adultos.
- Nunca dar jarabe de ipecacuana a niños menores de 12 meses de edad.
- Después de ingerido el jarabe, proveer uno o dos vasos de agua o jugo de frutas.
- Si la víctima no vomita, repetir en 15 minutos.

No dar jarabe de ipecacuana sin hablar con alguien de un Centro de Información Toxicológica. Si la víctima está consciente y no está convulsionando, suministrarle varios vasos de agua tibia. Si esto no provoca el vómito, darle masaje a la víctima en la espalda y garganta. Estos métodos no funcionan tan bien como el jarabe de ipecacuana, y pueden ser peligrosos.

- Mantener a la víctima acostada con la cabeza más baja que los pies. Esto permite incentivar el vómito para drenar lejos de las vías respiratorias.



- Si no se está seguro qué veneno fue ingerido, recoger algo de vómito para análisis y diagnóstico del médico.
- Si la víctima está teniendo un ataque o convulsión, acomodarle la cabeza para protegerla. No tratar de detenerlo.

### **Exposición cutánea (al travez de la piel)**

Si un pesticida ha estado en contacto con la piel de la víctima, hay que protegerse de la exposición con equipo de protección personal antes de ayudar. Luego:

- Quitele la ropa contaminada a la víctima. Esto incluye el calzado.
- Remojar la piel de la víctima con agua. El agua fría es mejor. El agua caliente abre los poros y acelera la velocidad de absorción del pesticida.
- Lavar la piel de la víctima y el cabello con agua y jabón. Limpiar las uñas de las manos y de los pies.
- Obtener ayuda médica.

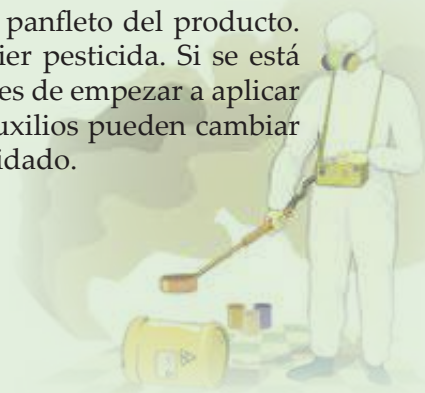
### **Quemaduras químicas:**

- Si cae sobre la piel producto caustico de reacción fuerte alcalina o acida, detener la fuente de quemadura, retirando el químico de la parte afectada limpiando o enjuagando el área contaminada con agua limpia.
- Quitarle la ropa contaminada a la víctima. No quitar la ropa que esté pegada a la piel.
- Lavar el área quemada con abundante agua.
- Cubrir el área quemada con trocitos de tela limpia. No aplicar ninguna otra cosa a la quemadura.
- Buscar atención médica de inmediato.

Buscar ayuda médica antes de que la víctima vuelva a la casa o al trabajo. Hacer esto aun cuando la recuperación total parece haber ocurrido después de los primeros auxilios.

### **Información de la etiqueta sobre primeros auxilios**

Información de primeros auxilios se puede encontrar en la etiqueta y el panfleto del producto. Se debe leer la sección de primeros auxilios antes de manipular cualquier pesticida. Si se está trabajando con alguien, revisar la información con él o ella. Hacer esto antes de empezar a aplicar el producto. Los detalles y la ubicación de la información de primeros auxilios pueden cambiar para cada plaguicida o grupo químico utilizado. Leer las etiquetas con cuidado.





Mantener una carpeta con copias de todas las etiquetas de los plaguicidas almacenados y el MSDS. Esto debe ser parte de un plan de respuestas a emergencias. Mantener el archivo cerca, pero no en el interior de la estructura de almacenamiento de plaguicidas. Esto hace que sea fácil de encontrar y utilizar en caso de emergencia. Tener una referencia de primeros auxilios a mano proporcionará más información en caso de una emergencia.

La etiqueta y una lista de teléfonos de emergencia deben estar unidas o al lado de todos los teléfonos, cerca de los sitios donde se utilizan pesticidas.

| <u>NUMEROS DE TELEFONOS DE EMERGENCIA</u> |       |
|---|-------|
| Médico                                    | _____ |
| Bombero                                   | _____ |
| Policía                                   | _____ |
| Ambulancia                                | _____ |
| Centro de Información Toxicológica        | _____ |
| Emergencias Ambientales                   | _____ |

### En la opinión

En caso de una emergencia, los primeros auxilios pueden prevenir una lesión mayor. Estos alivian el dolor y el malestar de la víctima hasta que la ayuda médica se pueda conseguir y pueden incluso salvar la vida de las personas lesionadas.

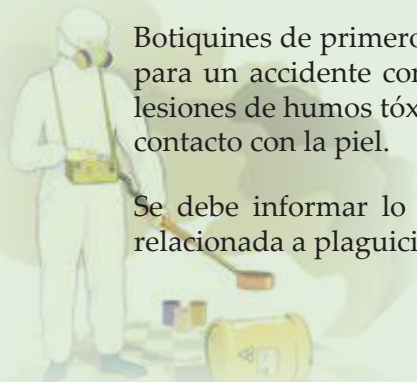
Los aplicadores de plaguicidas y trabajadores agrícolas deben ser entrenados en primeros auxilios. Ellos deben saber cómo responder a la exposición a plaguicidas.

### Resumen

Al responder a una víctima de la exposición a productos químicos de uso en la agricultura, hay que protegerse en todo momento usando el equipo de protección personal.

Botiquines de primeros auxilios deben estar a mano. Estos deben contener materiales específicos para un accidente con pesticidas, incluyendo medicamentos, antidotos y equipos a utilizar en lesiones de humos tóxicos, intoxicaciones y quemaduras químicas que se producen al ponerse en contacto con la piel.

Se debe informar lo antes posible a las autoridades correspondientes sobre una emergencia relacionada a plaguicidas.



## Estudio de caso: respuestas a emergencias

Ricardo opera una pequeña finca mixta. Él ha estado cultivando desde hace varios años y lo está haciendo bien. Sin embargo, Ricardo planea hacer este año algunos cambios para mejorar las operaciones de su finca, para ver si puede aumentar sus ganancias. Varias veces al mes ha estado en contacto con los especialistas financieros y de cultivos.

Un día, cuando Ricardo estaba conduciendo de vuelta de la ciudad, se dio cuenta que salía humo de las rejillas de ventilación en su edificio de almacenamiento de plaguicidas. Se dirigió hacia el edificio de inmediato.

Cuando llegó, Randy, un trabajador agrícola, le informó a Ricardo que había dejado caer su cigarrillo en el suelo del edificio de almacenamiento. El cigarro encendió algunos cartones de una caja contenedora de plaguicidas. Randy había buscado un extintor rápidamente en un taller cercano para controlar el fuego, pero no pudo encontrar dicho extintor. Ricardo le indicó a Randy moverse a la casa y llamar al 911 para alertar a los bomberos.

Ricardo corrió a buscar al pequeño extintor que llevaba en la parte trasera de su camioneta. Entró en el edificio de almacenamiento y vio quemándose una pila de envases de plaguicidas. Ricardo accionó el extintor en las llamas, pero este se agotó dentro de unos pocos segundos y tuvo poco efecto sobre el fuego. Una nube de humo y los gases de los pesticidas ardientes le envolvieron rápidamente. Ricardo espantó y se movió pobremente hacia la entrada. Él se desmayó antes de llegar a la puerta.

Unos minutos más tarde, Randy regresó al sitio. El edificio estaba ahora envuelto en llamas y el humo salía con furia por la puerta. Randy encontró a Ricardo tirado inconsciente junto a la puerta del edificio en llamas.

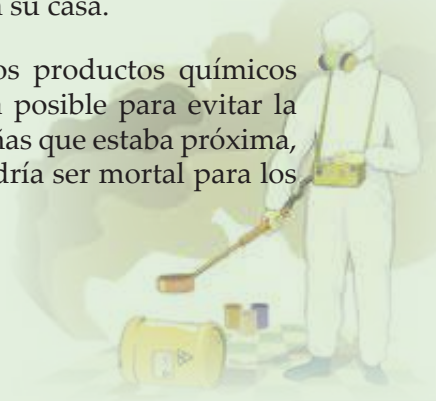
Randy estaba preocupado cuando vio a su jefe inconsciente. Sin embargo, él mantuvo la calma y pensaba en retrospectiva sobre lo que aprendió reciente en su entrenamiento de pesticidas.

Randy movió a Ricardo contra el viento y lejos del edificio en llamas, y le revisó para asegurarse de que estaba respirando y buscaba cualquier lesión externa. Afortunadamente no encontró ninguna herida o hemorragia. Randy cubrió a Ricardo con su chaqueta para mantenerlo caliente. El hermano de Ricardo pronto llegó y lo llevó al hospital local.

Randy se quedó en el edificio de almacenamiento para instruir a los bomberos que en ese momento estaban llegando.

Los bomberos necesitan información antes de hacer su trabajo. Randy les proporcionó una copia de la hoja de inventario actual de plaguicidas almacenados en el edificio que había enviado a buscar con un empleado. Ricardo mantuvo esta lista cerca en su oficina en su casa.

Cuando el jefe de bomberos llegó, Randy le explicó los peligros de los productos químicos almacenados y recordó a los bomberos usar la menor cantidad de agua posible para evitar la lixiviación o escorrentía debido a que una gran cantidad de truchas pequeñas que estaba próxima, en un lago. El escurrimiento de agua usada para combatir el incendio podría ser mortal para los peces y otros organismos acuáticos.



Para obtener más instrucciones, el jefe de bomberos habló con personal de las oficinas de Medio Ambiente provincial y el personal de emergencia. Entonces el personal de medio ambiente instruyó a Randy para que tomara el tractor cargador de tierra y creara un muro alrededor para evitar que se expandieran las aguas de escorrentía.

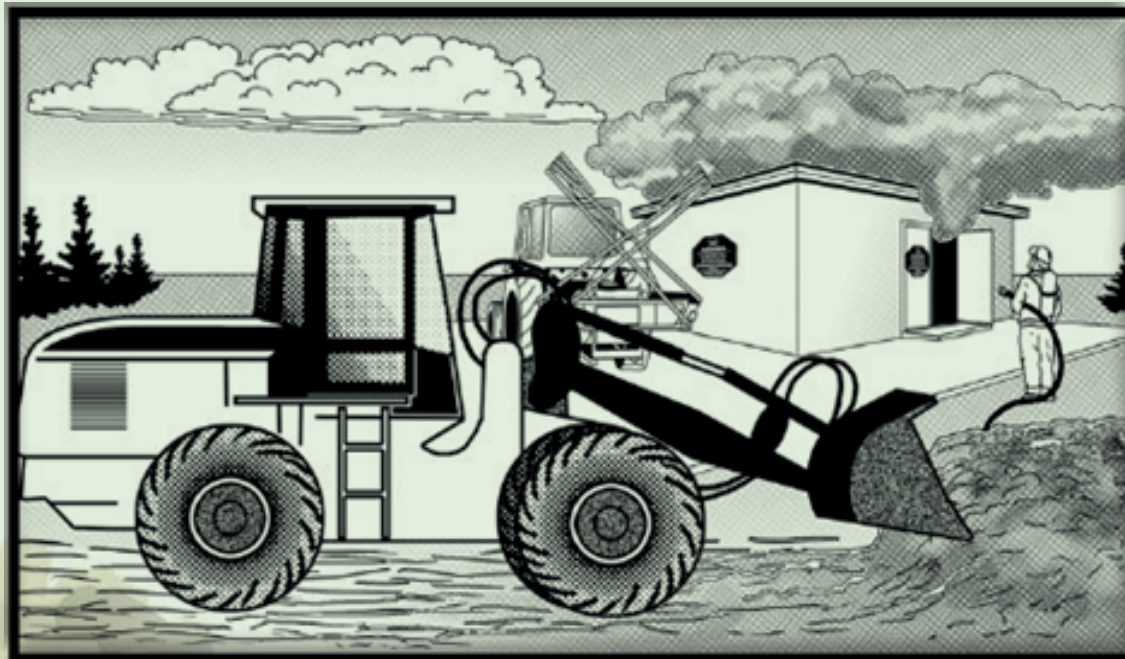
El tractor tenía una cabina cerrada, pero no era hermética por lo que para protegerse a sí mismo, Randy se colocó un equipo de seguridad adecuado, incluyendo una mascarilla.

Los bomberos pusieron pronto el incendio bajo control. El proceso de limpieza del sitio comenzó bajo la dirección de funcionarios de Emergencia Ambiental.

Ricardo fue dado de alta al día siguiente. Mientras pensaba en el accidente, identificó una serie de cosas que dio paso a que el fuego le produjera su envenenamiento. Para planear para el futuro, Ricardo sabía que tendría que poner un poco de reglas nuevas en el lugar, para ayudar a mantener a todos a salvo.

Estas reglas incluyen:

1. No fumar en el edificio de almacenamiento de plaguicidas. El edificio de almacenamiento de plaguicidas se mantendrá limpio.
2. Materiales fácilmente inflamables, como las bolsas de plaguicidas vacías y cajas de cartón, serán removidas con prontitud después de su uso.
3. Un extintor de incendios aprobado para su uso sólo con fuegos químicos se mantendrá en el interior del edificio de almacenamiento de plaguicidas.



Algunas medidas que Ricardo y Randy tomaron antes y durante el incendio ayudaban en gran medida. Estas incluyen las siguientes:

- Ricardo mantiene una copia actualizada de su inventario de plaguicidas cerca. El empleado estaba informado en dónde encontrarla.
- Randy les suministró la lista del inventario a los bomberos. Esto proporcionó al personal de emergencia información importante.
- Randy tenía conocimientos de primeros auxilios que adquirió en un curso de certificación de aplicador de plaguicida y esto le ayudó a evaluar rápidamente la situación y rescatar a Ricardo.
- Randy le informó a los bomberos sobre un cuerpo de agua cercano. El fue capaz de construir un muro o barrera de contención lo que le ayudó a reducir la escorrentía del fuego y ayudó en la limpieza.

Durante las semanas siguientes, un nuevo edificio de almacenamiento de plaguicidas se construyó. Un extintor de incendio químico se colocó junto a la puerta de las instalaciones. Randy y los otros trabajadores agrícolas fueron capacitados en el manejo seguro de plaguicidas. Una serie de grandes letreros de “No Fumar” también se publicaron. Ricardo se mantuvo vigilante en mantener el almacén limpio, ordenado y bajo llave, cuando no estaba en uso.

Su abuelo le dijo una vez que un rayo rara vez afecta el mismo lugar dos veces. Pero Ricardo no está tomando ningún riesgo en lo adelante.



## Auto-estudio. Preguntas sobre respuestas a emergencias

Las respuestas se encuentran en el Apéndice A de este manual.

**1. Si alguien experimenta síntomas de intoxicación por plaguicidas, se debe:**

- a) Lavar con abundante agua limpia.
- b) Hacer que beba mucha agua.
- c) Enviar a la persona a casa para recuperarse.
- d) Consultar con un médico o un centro de control de intoxicación .
- e) Que la persona se acueste a dormir bajo supervisión.

**2. ¿Cuál de las siguientes cosas se debe hacer si una formulación de plaguicida líquido se ha derramado?**

- a) Utilizar una pequeña cantidad de agua para enjuagar y diluir el producto derramado.
- b) Utilizar un material absorbente en la zona del derrame.
- c) No fumar, beber o comer durante la limpieza.
- d) Usar blanqueador y cal hidratada para descontaminar el área del derrame, pero sólo si se sugiere en la etiqueta del producto.
- e) Todas las anteriores.

**3. Al responder a una intoxicación por plaguicidas de un compañero de trabajo, lo primero que se tiene que hacer es:**

- a) Protegerse a sí mismo para no resultar intoxicado.
- b) Eliminar la contaminación de la persona.
- c) Comprobar para ver si la persona está consciente.
- d) Llamar a un médico, el 911 o un centro de información toxicológica.
- e) Mantener a la persona cálido, cómodo y tranquilizado.





**4. Haga coincidir los siguientes elementos de un botiquín de primeros auxilios con su función.**

- a) El jarabe de ipecacuana.
- b) Manta.
- c) Guantes de seguridad.
- d) El carbón activado.
- e) Mascara facial con válvula de una vía

\_\_\_\_\_ Para inducir el vómito.

\_\_\_\_\_ Para mantener la víctima caliente.

\_\_\_\_\_ Para protegerse al dar los primeros auxilios.

\_\_\_\_\_ Para evitar la absorción de ingestión de pesticidas en el estómago.

\_\_\_\_\_ Para realizar reanimación boca a boca de manera segura.

**5. Un compañero de trabajo derramó accidentalmente un producto plaguicida líquido en sus manos y está experimentando una quemadura química. ¿Cuál de los siguientes procedimientos de primeros auxilios debe ser utilizado para ayudar al compañero de trabajo?**

- a) Mantener la quemadura limpia, enjuagando el químico de la piel con agua fría.
- b) Quitar la ropa contaminada de la víctima si está pegada al área afectada de la piel y cubrir la zona quemada con unguento.
- c) Cubrir el área quemada con un paño suelto, limpio.
- d) Buscar atención médica.
- e) Sólo a, c, y d.









## CAPÍTULO 10: Profesionalidad

Las relaciones entre los aplicadores de plaguicidas y el público son importantes. Los aplicadores de productos fitosanitarios pueden construir credibilidad y aumentar la confianza pública manejándose de una manera profesional. Un aplicador profesional de plaguicidas sabe cómo tratar un público diverso.

Los aplicadores de plaguicidas tienen que trabajar para mantener buenas relaciones con los clientes, vecinos y el público en general. Estas personas tienen interés en saber cómo los productos químicos de uso en la agricultura son utilizados en su comunidad. Ellos tienen preocupaciones válidas sobre el medio ambiente y la calidad de vida.

Para ser un profesional, se tiene que trabajar con habilidad e integridad. También se debería ser capaz de explicar claramente al público el trabajo que realiza. Además, es importante mantenerse al día con los cambios en el área de trabajo. Aplicadores de plaguicidas deberían prestar mucha atención a lo que se requiere de ellos en sus puestos de trabajo.

### Objetivos de aprendizaje

Completar este capítulo ayudará a:

- Identificar y aplicar el comportamiento y las actitudes profesionales.
- Identificar e interpretar los requisitos legales para la aplicación de plaguicidas.
- Utilizar las relaciones públicas y las conexiones de la industria para mejorar el profesionalismo.

### ¿Qué es la profesionalidad?

Tres factores clave muestran profesionalidad:

- El conocimiento del trabajo.
- Actitudes y hábitos de trabajo (cómo se conduces en el trabajo).
- La comunicación con los clientes, el personal y el público en general acerca de su trabajo.

### Conocimiento del trabajo

El conocimiento para un aplicador de plaguicidas implica saber cómo debe hacer correctamente todo su trabajo. También incluye el conocimiento de las prácticas inocuas de aplicación.

El conocimiento de plaguicidas debe cubrir:

- ¿Qué formación y licencias se requieren para aplicadores de plaguicidas?
- La elección, uso y cuidados de la aplicación de plaguicidas y equipo de protección personal.
- Preocupaciones sobre la salud pública y ambiental, respecto al uso de plaguicidas.
- Respuesta adecuada a las emergencias relacionadas con plaguicidas.



- Los recursos locales y otros que ofrecen información sobre el uso de plaguicidas (por ejemplo, personas, publicaciones y organizaciones).
- La información más reciente sobre las opciones de control de plagas (esto incluye manejo integrado de plagas).
- Los vínculos entre la plaga, el huésped y el medio ambiente.
- Beneficios y riesgos de plagas y métodos de control.
- Ordenanzas nacionales y municipales que regulan sus usos.

Este conocimiento ayudará a manejar y aplicar estos productos, de manera segura, así como a tomar buenas decisiones de control de plagas. Si se tienen los conocimientos adecuados, se puede informar mejor a los demás acerca del trabajo.

### **Mantenerse actualizado**

Es importante mantenerse actualizado con respecto al uso y manejo de plaguicidas y los cambios de uso a través del tiempo. Las investigaciones se suman al conocimiento de un buen control de plagas. Aplicadores de plaguicidas profesionales deben actualizar sus conocimientos permanentemente sobre:

- Productos plaguicidas.
- El equipo de aplicación y técnicas más adecuadas.
- Las leyes, reglamentos, normas, resoluciones y decretos que norman el accionar sobre el manejo y uso seguro de plaguicidas.
- Las preocupaciones del público.

El conocimiento puede ser aumentado a través de:

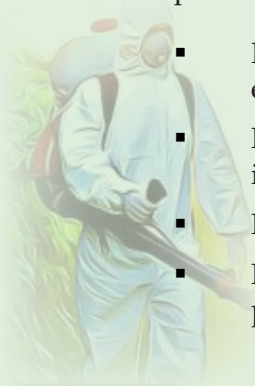
- Asistiendo a seminarios de capacitaciones.
- Hablando con representantes en las ferias agropecuarias.
- Tomando cursos.
- La lectura de revistas, documentos y otras publicaciones relevantes.

### **Actitud profesional**

Una actitud profesional ayudará a planificar y trabajar de una manera segura y eficaz.

También asegurará que el plan de control de plagas ofrecerá buenas soluciones. La actitud profesional ayudará a:

- Protegerse y proteger el medio ambiente cuando se trabaja con productos químicos de uso en la agricultura.
- Reducir y racionalizar el uso de productos químicos mediante la práctica de la gestión integrada de plagas.
- Respetar las preocupaciones del público en relación con el uso de plaguicidas.
- Responder rápida y adecuadamente a los derrames de plaguicidas, emergencias, y peticiones (por ejemplo, información, quejas, inquietudes).



- Promover buenas prácticas en todas las actividades de la profesión. Esto incluye el aprendizaje y actividades de extensión.

### Hábitos de trabajo

Hay muchos buenos hábitos de trabajo que apoyan la profesionalidad. Estos incluyen:

- Siempre aplicar plaguicidas de acuerdo a la etiqueta y de una manera apropiada.
- Informar a las personas que podrían verse afectadas por una aplicación de plaguicidas.
- Evitar las aplicaciones de cerca de espectadores.
- Utilizar la gestión integrada de plagas.
- Aplicar solamente cuando el tiempo lo permita.
- Mantener los registros de aplicación de plaguicidas.
- Usar las prácticas inocuas de aplicación.
- Mantener el equipo de aplicación limpio y en buen estado de funcionamiento.
- Estar familiarizado con el equipo de aplicación antes de usarlo.
- Preparar el equipo antes de la aplicación. Utilizar el equipo de aplicación limpio y bien mantenido.
- Aplicar el producto en el lugar correcto.
- Usar el equipo de aplicación y vehículos de una manera segura y adecuada. El terreno, el clima, las condiciones de la carretera y límites de velocidad deben tenerse en cuenta.
- Ser fiel a los planes (por ejemplo: el manejo de plagas, respuesta de emergencia, y/o la comunicación)
- Prevenir la propagación de plagas por el equipo de aplicación o personas. Higienizar el equipo antes de llevarlo al área de almacenamiento.
- Comunicar bien a otros empleados para garantizar la seguridad y la buena aplicación de plaguicidas.

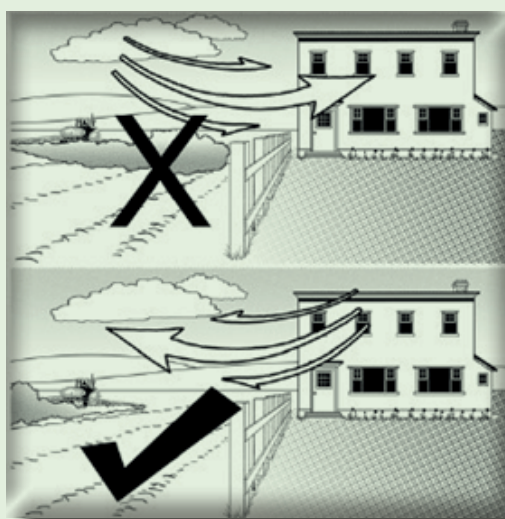


Figura 10.1 Un aplicador profesional no aplicará plaguicida cuando sea probable que la velocidad o dirección del viento provoque que el producto cubra un área no objetivo.





## Comunicación

La preocupación pública por el uso de productos químicos para la protección de cultivos está aumentando constantemente. Esto es más notable en la agricultura, ya que implica la producción de alimentos. El uso de plaguicidas puede también afectar a los hogares, el agua y las instalaciones públicas. El trabajo de los aplicadores de plaguicidas siempre estará en conflicto con el público.

La buena comunicación puede evitar malos entendidos. También puede mejorar el apoyo público a la agricultura moderna. Aplicadores profesionales de plaguicidas deben informar al público sobre los problemas de control de plaga y las necesidades de la agricultura moderna.



**Figura 10-2 La buena comunicación puede ayudar a los aplicadores de plaguicidas a construir mejores relaciones con sus vecinos y el público en general**

Hay un número de directrices de comunicación que pueden fortalecer las relaciones con los vecinos y el público, tales como:

- Ser honesto, educado y cooperativo.
- Comportarse como un partidario profesional de su industria.
- Proporcionar información oportuna y correcta.
- Respetar la salud pública y el medio ambiente.
- Ser rápido para compartir información. Por ejemplo, informar a los vecinos de aplicaciones de productos planificadas que puedan impactarles.
- Participar en las actividades de comunicación impulsadas por la industria (por ejemplo: correos, grupos whatassap, talleres, conferencias y presentaciones)

### **En la opinión**

Los problemas de salud pública y ambiental sobre el uso de plaguicidas son cada vez mayores.

Todo el mundo tiene su punto de vista sobre el uso y el riesgo de los productos de control de plagas. Algunos de estos puntos de vista se basan en la ciencia y la experiencia. De hecho, la mayoría de productos plaguicidas son tóxicos y representan un riesgo para la salud humana y el medio ambiente, cuando no se manejan de manera adecuada.

La comunidad agrícola, los medios y los grupos de presión, fomentan aún más la preocupación por la promoción de distintos puntos de vista. Esto puede conducir a confusión y un mayor escrutinio público. Es importante que los aplicadores se comporten profesionalmente.

Aplicadores bien informados pueden mejorar la comprensión pública del uso de plaguicidas a través de:

- Mantener una actitud profesional.
- Trabajar con las normas profesionales.
- Uso de la gestión o manejo integrado de plagas (MIP).
- Fomentar la comunicación abierta.

### **Requisitos legales**

Hay implicaciones legales en la compra, manipulación y uso de plaguicidas. Las leyes nacionales, provinciales y municipales protegen la salud pública y el medio ambiente contra el uso indebido de plaguicidas. Estas leyes también funcionan para proteger al aplicador.

### **Manejo de quejas**

El público a menudo manifiesta quejas y preocupaciones con respecto al uso de plaguicidas.

Las quejas pueden ser legítimas si se deben a la utilización de plaguicidas de mala calidad. También incluye:

- Aplicación de plaguicidas en condiciones meteorológicas adversas.
- Aplicación de pesticidas cerca de las zonas sensibles.
- No informar a personas cercanas (o afectadas)

Algunas quejas también pueden surgir a pesar del uso correcto y lícito de los plaguicidas y otras se deben a malentendidos. La falta de entendimiento sobre los requisitos legales para el uso de plaguicidas es muy común.

### **Prevención de quejas**

Los aplicadores de fitosanitarios pueden reducir las quejas del público con una mejor comunicación. Siempre se debe hablar con aquellas personas que puedan verse afectadas por el trabajo realizado o por realizarse.

Actuando como un profesional cuando se están aplicando plaguicidas se puede ayudar a prevenir quejas. Esto incluye:

- El uso de productos químicos sólo durante el tiempo adecuado.
- Evitar la deriva a áreas sensibles (por ejemplo: las colmenas, los campos orgánicos, cultivos sensibles y jardines)



- Notificar a los propietarios y a los residentes de las propiedades cercanas antes de usar productos fitosanitarios.

Proporcionar información sobre:

- El producto a aplicar.
- El tiempo y método de aplicación.
- Las medidas de seguridad que se pueden tomar.

Esto ayudará a reducir los malentendidos con el público y las quejas por molestias.

### **En respuesta a una queja**

Hay que responder rápida y apropiadamente cuando se recibe una queja.

Visitar el área afectada con la persona que hizo la denuncia. Esto ayudará a confirmar visualmente y evaluar los daños.

Será necesario realizar más visitas al sitio. Daños por plaguicidas pueden tardar en aparecer (por ejemplo, daños en el césped después del uso de herbicidas).

Los aplicadores son legal y financieramente responsables de daños a inmuebles, al ganado o los cultivos que puedan resultar perjudicados de la aplicación de un plaguicida.

### **En la opinión**

Un enfoque profesional para la aplicación de plaguicidas puede ayudar a ganarse la confianza del público. También puede responder a las preocupaciones de la comunidad.

Un enfoque profesional de comunicación ayudará a lidiar con quejas.

Se debe ser abierto y honesto acerca de la utilización de plaguicidas ante una reclamación.

Actuar con rapidez en las quejas. Esto asegura que los vecinos y grupos afectados reciban información oportuna.

### **Relaciones públicas**

Operadores agrícolas necesitan una buena relación con el público. Una relación sólida mejorará la credibilidad de la finca. También promoverá la confianza en el agricultor y sus productos.

Las buenas relaciones públicas se establecen mejor actuando de una manera profesional.

Las buenas relaciones públicas se pueden construir a través de:

- El establecimiento de asociaciones profesionales.
- La práctica de una buena comunicación.
- Hacer trabajos manuales con el público y los medios de comunicación.

- Encontrar y compartir información, incluyendo mantener buenos registros (ver Capítulo 11: La trazabilidad).

### **Asociaciones profesionales y afiliaciones**

Grupos de productores, asociaciones de productores, sindicatos y federaciones representan a los agricultores y a la industria. Ser parte de uno o más de estos grupos permitirá que se tenga entrada en la industria. También proporciona una imagen positiva y profesional.

Pertenecer a un grupo de la industria también puede ayudar a mantenerse al día con el público y las preocupaciones de los consumidores sobre la industria.

Muchos grupos o asociaciones pueden nominar a las personas para hablar en conferencias y reuniones.

La mayoría de los grupos o asociaciones hablan con una sola voz cuando se trata del público o los medios de comunicación. Una sola voz puede reducir los conflictos. Si surgen problemas, el grupo o asociación también puede apoyar a su portavoz al hablar en nombre de los miembros.

### **En la opinión**

Los aplicadores deben apreciar la preocupación pública sobre el uso de plaguicidas, por lo que se debe mantener una buena comunicación con el público. Estar disponible para hablar sobre sus preocupaciones, y siempre mostrarles una imagen profesional. Esto ayudará a explicar mejor el papel de los plaguicidas en la producción segura de alimentos.

### **Estudio de caso: La importancia del profesionalismo**

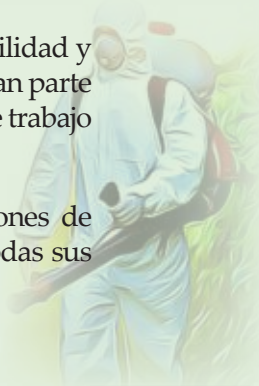
Pedro ha trabajado en muchos lugares. Hoy, él es el presidente de una de las más grandes empresas de productos químicos de uso en la agricultura en la República Dominicana. En una reunión reciente, se le preguntó sobre el personal. La pregunta fue: ¿Cuál es el rasgo más importante que un empleado debe tener si va a ser un activo valioso para su negocio?

Antes de contestar, Pedro pensó en su propia carrera. Se acordó de su pasado en la finca de Constanza, donde trabajó con un excelente equipo. Después de pensarlo un momento dio su respuesta a la pregunta: “Valoro los empleados que demuestran profesionalismo”.

Pedro se acordó de que todos los que trabajaron con él en la finca de Constanza tenían una gran actitud, trabajaban y se comunicaban bien entre sí y con el público. Ellos estaban bien entrenados en sus funciones por lo que el lugar era muy favorable para trabajar.

Pedro también se dio cuenta de que la comunidad de Constanza valoraba mucho su responsabilidad y dotes de buen ciudadano, al igual que todo el personal de la finca. De hecho, Pedro le atribuye gran parte del éxito de la finca a la forma en que los trabajadores se manejaban delante de los compañeros de trabajo y en público.

Una persona en particular impresionó a Pedro. Jason era responsable de todas las aplicaciones de productos fitosanitarios en la finca. Pedro admiraba a Jason por su dedicación al trabajo y a todas sus responsabilidades. Puso un alto valor en trabajar bien con los demás.



Pedro se acordó de las muchas ocasiones en que los clientes de la finca o vecinos hacían pregunta a Jason sobre los químicos agrícolas, y cómo se utilizaban. Jason conocía el valor de dar respuestas claras y precisas que cualquiera podía entender. Se esforzaría en ayudar a otros a entender el control responsable de plagas y el papel de los plaguicidas en la agricultura moderna. Incluso, podría explicar los requisitos de formación y las pruebas que tiene que aprobar un aplicador certificado para uso y manejo de plaguicidas.

Jason a veces tuvo que hacer frente a las preocupaciones del público o de los medios de comunicación cuando estos llegaban, y prestó gran atención a las preocupaciones que la gente tenía acerca de los químicos usados, su impacto en la salud humana y la protección del medio ambiente. Siempre tenía buena información sobre los recursos a mano. Esto incluye recursos para ayudar con el manejo fitosanitario y el control de ciertas plagas.

Jason hablaba libremente y de manera correcta sobre el uso y manejo adecuado a cualquiera que le interrogara. Esto inspiraba confianza en él y en la finca.

Por otro lado, Pedro se acordó que trabajaba en otros puestos de trabajo donde la gente no se comportaba profesionalmente. Ellos hacían poco para ayudar a sus vecinos o al público a entender su trabajo y se descuidaban en responder las preguntas del público y de los medios de comunicación. De hecho, en algunos casos, eran incluso arrogantes cuando las personas se reunían fuera del trabajo y querían saber más sobre la compañía. A menudo, ellos rechazaron la oportunidad de desarrollar nuevas habilidades o mantenerse al día con los cambios en la industria.

Pedro se acordó de tener que despedir a algunos de su propia empresa cuando no entendían la importancia del comportamiento profesional. Su falta de profesionalismo le hacía daños a ellos y la empresa.

Después de responder a la pregunta, Pedro pasó a explicar cómo la profesionalidad logra que la organización y su personal se ganen la confianza del público, algo que es sumamente importante en este trabajo para que se logren alcanzar objetivos comunes.





## Auto-estudio. Preguntas relacionadas a profesionalidad

Las respuestas se encuentran en el Apéndice A de este manual.

- 1. Los cuatro (4) factores principales que afectan el nivel de profesionalidad de un aplicador incluyen:**
  - a) Conocimientos, actitudes, hábitos de trabajo, comunicación.
  - b) La actitud, conciencia jurídica, la responsabilidad, el conocimiento.
  - c) La comunicación, el equipo, las relaciones públicas, la edad.
  - d) Los hábitos de trabajo, el conocimiento, la actitud, la educación.
- 2. Se desea actualizar el conocimiento como aplicador de plaguicidas. ¿Cuáles son las formas que se conocen para actualizar los conocimientos?**
  - a) Asistir a las ferias agrícolas y exposiciones.
  - b) Asistencia a seminarios y cursos de comercio.
  - c) Lectura de documentos, revistas y publicaciones relacionadas con la aplicación de plaguicidas.
  - d) Hablar con expertos gubernamentales y de la industria.
  - e) Todas las anteriores.
- 3. El estar bien informado acerca de una profesión ayudará a tomar decisiones responsables sobre el control de plagas. Si un comunitario hace una pregunta y no se sabe la respuesta, se debe:**
  - a) Ignorar la pregunta.
  - b) Explicar que la cuestión no importa, porque uno es un aplicador entrenado.
  - c) Reconocer que no se sabe la respuesta, pero que va a obtener la información y volver a contactar a esa persona.
  - d) Desafiar la razón por la que la persona hizo la pregunta.



**4. Fue contratado por un amigo para aplicar un fitosanitario a su campo. El amigo por lo general aplica el plaguicida, pero se lesionó la semana pasada y no puede hacer la aplicación. Al amigo le preocupa que la población de plagas en el campo se le está saliendo de control porque el clima de la semana pasada ha sido muy caliente y húmedo. Hoy el día es soleado pero muy ventoso. El amigo le dice que la aplicación debe hacerse el día de hoy debido a los pronósticos de lluvia para los próximos días ¿Qué se debe hacer?**

- a) Aplicar el pesticida a una dosis menor a la recomendada para prevenir la deriva de pesticida.
- b) Recordar al amigo que las condiciones meteorológicas no son apropiadas para la aplicación y no aplicar el producto.
- c) Esperar hasta mañana y aplicar el producto en la lluvia, previniendo la deriva fuera del objetivo del producto.
- d) Aplicar un adyuvante y realizar la aplicación hoy.

**5. Se aplicó un fitosanitario el mes pasado a un campo al lado de la casa de un vecino. Se notificó al vecino sobre la aplicación y el tipo de producto y se explicó que se aplicará bajo las indicaciones de la etiqueta con la dosis recomendada. Se mantienen buenos registros, tanto de aplicación y de resultados. Sin embargo, se ha recibido una queja del vecino, quien dijo que el plaguicida hizo daño en su césped. ¿Cuál es la primera cosa que se debe hacer?**

- a) Usar los registros para demostrar que se ha seguido las instrucciones de aplicaciones adecuadas.
- b) Visitar la zona donde se produjo el daño para confirmar que los daños realmente ocurrieron.
- c) Responder a las inquietudes del vecino con la literatura y datos a manos, sobre el producto que se utilizó .
- d) Ponerse en contacto con un inspector de plaguicidas del gobierno.











## CAPÍTULO 11: Trazabilidad

La trazabilidad es una serie de procedimientos que permiten seguir los plaguicidas desde el momento de la aplicación a un cultivo hasta cada una de sus etapas. Esto permite responder cuándo, dónde, cómo y por qué un producto fitosanitario fue utilizado. Los registros de uso de plaguicidas son cada vez más importantes en lo que respecta a la salud humana, la seguridad alimentaria y el medio ambiente. Los aplicadores deben mantener registros de todo los plaguicidas usados.

Los registros de uso de plaguicidas pueden servir para varios propósitos. Los buenos registros pueden ayudar a:

- Establecer fecha de reingreso.
- Establecer fecha de la cosecha.
- Planificar el tiempo para la siguiente aplicación.
- Elegir los ajustes del equipo.
- Pagar los trabajos de aplicación.
- Seguimiento a preocupaciones de salud humana y ambiental.

Los registros de uso de plaguicidas pueden proteger personas e inversión en el cultivo. Los archivos proporcionan la prueba escrita si las preguntas o quejas son realizadas. Mantener registros precisos es, simplemente, una buena planificación.

Los agricultores deben, por ley, llevar un registro del uso de plaguicidas.

### Objetivos de aprendizaje

Completar este capítulo ayudará a:

- Identificar la importancia de un buen registro.
- Conocer a los consumidores y las necesidades públicas de buena información.

### Mantener buenos registros

Los buenos registros de uso de plaguicidas pueden ayudar a convertir a una persona en un mejor aplicador. Estos registros pueden ayudar a:

- Mejorar el control de plagas.
- Evaluar los resultados de las actividades de control de plagas.
- Evitar el mal uso de plaguicidas.
- Comprar sólo la cantidad de pesticida necesaria (esto reducirá la existencia de pesticida en el sitio).
- Demostrar el uso apropiado en el caso de los residuos, o daños de cultivos.
- Resolver problemas de aplicación.





- Demostrar el uso de plaguicidas en el caso de quejas o preguntas.
- Llevar un plan de necesidades futuras de plaguicidas.



**Figura 11-1: Un buen registro de pesticidas servirá a muchos propósitos.**

### **Componentes del buen mantenimiento de registros**

Un buen registro proporcionará la información que se pueda necesitar en una fecha posterior. Los registros de uso de plaguicidas deben ser simples de desarrollar y mantener. Deben también ser fáciles de entender.

Hay que asegurar que todos los registros sean precisos y completos. Los registros de uso de plaguicidas deben incluir lo siguiente:

- Fecha y hora de la solicitud para la aplicación.
- Ubicación de la aplicación.
- Plagas y la planta hospedera.
- Nombre y número de registro del plaguicida.
- Dosis de aplicación y volumen de dilución.
- Nombre del aplicador.
- Equipo utilizado.
- Condiciones del tiempo.
- Presencia de plantas y animales cercanos.
- Resultados de la aplicación.

### **Fecha y hora de la aplicación**

Se debe registrar la fecha y la hora de uso de cualquier plaguicida. Esto ayudará a calcular:

- Tiempo seguro de reingreso.
- Tiempo para re-aplicación (si es necesario).
- Tiempo de carencia o tiempo apropiado de cosecha.

Como se ha definido anteriormente, el intervalo de pre-cosecha o de carencia, es el tiempo que debe transcurrir entre el uso del producto y la cosecha de los cultivos. Anotando la fecha y la hora de la aplicación, se puede calcular el plazo de seguridad.

### **Ubicación de la aplicación**

Siempre anotar la ubicación del uso de plaguicidas. Incluir un identificador de campo (nombre o número). Esto ayudará a evitar errores futuros (por ejemplo, producto a re-aplicar en la misma área o en el campo equivocado). Es muy importante referenciar (o georeferenciar) la zona de la aplicación.

### **Plaga y planta hospedera**

Se debe anotar el nombre y la etapa de desarrollo de las plagas y plantas objetivo.

Esta información ayudará a elegir la mejor dosis de aplicación de plaguicidas.

También deberá mostrar por qué era necesaria la aplicación, y explicar por qué se eligió el producto fitosanitario, para hacer frente a las plagas.

### **Nombre del producto plaguicida**

Se debe anotar el nombre comercial, número de registro, y la formulación de todos los plaguicidas que se usan. En caso de incendio, derrame, intoxicación o queja, esta información ayudará al personal de emergencia para responder adecuadamente.

### **Tasa de aplicación**

Para cada aplicación, se debe registrar la velocidad a la que se aplicó. Esto proporcionará un registro para ser comparado con los resultados de aplicaciones pasadas y futuras.

Grabar las dosis de aplicación para confirmar que el plaguicida se usó a la dosis indicada por la etiqueta.

### **Nombre del aplicador**

Registrar el nombre y el número de certificación de la persona que hace cada aplicación. Esto documentará la responsabilidad de la aplicación.

Los buenos registros también ayudarán a realizar un seguimiento de la exposición del aplicador y monitorear los riesgos a la salud.

### **Equipo de aplicación usado**

Registrar el equipo utilizado para cada aplicación. Los buenos registros ayudan a seguir el movimiento de equipos de campo a campo. Estos también pueden ayudar a hacer frente a los problemas de contaminación.



Tener en cuenta los ajustes (presión del aspersor, la velocidad de desplazamiento, calibración) del equipo utilizado para cada aplicación. Esto registra la velocidad a la que el producto se aplicó. Se puede utilizar esta información en otra temporada de cosecha.

Registrar el tipo de boquilla y tamaño cuando se utiliza un pulverizador. Tomar nota de cuando éstas fueron cambiadas en el pasado

### **Condiciones meteorológicas**

Registrar las condiciones del tiempo al inicio y al final de cada aplicación. El registro meteorológico se puede utilizar para hacer frente a futuras preocupaciones sobre daños a la propiedad, la deriva o escorrentía.

Registrar la temperatura del aire, la velocidad y dirección del viento y humedad relativa. Anotar condiciones del sol y de la nube (por ejemplo: medio nublado, nublado, soleado)

Presencia cercana de plantas y animales

Registrar la presencia de animales y plantas, cerca de la zona de aplicación.

El uso futuro de plaguicidas tendrá que ser cambiado si se producen daños en las plantas cercanas o a los animales.

### **Resultados de la aplicación**

Registrar los resultados de cualquier uso de plaguicidas. Las preguntas a responder son:

- ¿Controló la plaga la aplicación realizada?
- ¿Fueron afectadas las especies no objetivo?
- ¿Se registró en el lugar de aplicación algún daño al medio ambiente?
- ¿Se presentaron indicios de deriva del producto?

Las respuestas a estas preguntas serán útiles en la planificación de futuras aplicaciones.

### **Formas de mantenimiento de registros**

Las formas básicas de mantenimiento de registros se pueden obtener de varias fuentes. La agencia reguladora del uso y manejo de pesticidas debe ser capaz de proporcionar o localizar estas informaciones y proveer algún tipo de formulario como punto de partida para el desarrollo de cualquier sistema de mantenimiento de registros.

#### **En la opinión**

Un buen sistema de registro de uso y de aplicación de pesticidas utiliza un formato de fácil acceso y comprensión. Hay muchos sistemas de mantenimiento de registros disponibles. No se debe confiar en la memoria y usar un cuaderno para anotar las informaciones como suceden.

Mantener un registro permanente de todas las aplicaciones de plaguicidas. Un registro completo de plaguicidas incluye los registros de aplicaciones, hojas de MSDS y una lista de todos los productos almacenados. Informar a los empleados dónde se guarda esta información. Esta puede ser necesitada en caso de emergencia.

### **Información a los consumidores sobre los plaguicidas**

Los consumidores de hoy son muy exigentes. Esto es especialmente cierto cuando se trata de los alimentos que compran. Ellos demandan que los mismos sean seguros y producidos de una manera ambientalmente responsable.

Los productores deben responder a este aumento de la demanda de los consumidores. Muchos de ellos están poniéndose al día con sistemas que muestran a los clientes informaciones de los alimentos (modelo de producción y productos químicos usados).

### **Garantizar la seguridad alimentaria**

La seguridad alimentaria debe ser un requisito básico del sistema alimentario de República Dominicana. Si los productores y procesadores no pueden probar la seguridad del sistema alimentario, corren el riesgo de:

- Sufrir interrupciones en sus negocios.
- La pérdida de los mercados de exportación.
- El daño a la reputación del país como proveedor de alimentos seguros y de alta calidad.

Estas preocupaciones han dado lugar a nuevas normas para promover la calidad y seguridad alimentaria, como el programa de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (en inglés, HACCP) y más recientemente, la Ley para la modernización de la inocuidad de los alimentos (en inglés FSMA). Estos sistemas se están volviendo comunes en algunas partes donde se producen o exportan alimentos. Programas como esos aseguran que las normas adecuadas de seguridad alimentaria se apliquen desde el campo hasta el plato.

Los importadores y los compradores minoristas locales también están exigiendo más información acerca de los alimentos y métodos de producción. Esto incluye el uso de plaguicidas.

Los registros de uso de plaguicidas son una oportunidad para mostrar a los consumidores la calidad del producto y el cuidado que se ha tenido en su producción. Un buen registro será una parte importante de la agricultura responsable y exitosa en el futuro.

### **En la opinión**

El aumento de la demanda por parte del consumidor por la seguridad alimentos de consumo humano, la calidad y los recursos ambientales y sus sostenibilidad, están cambiando la agricultura y los sectores agroalimentarios. Muchas de las nuevas demandas están siendo colocadas entre los productores y procesadores.

Ser capaz de justificar el uso de fitosanitarios en los cultivos alimenticios, será importante para el futuro de la agricultura moderna. Un buen registro desempeñará un papel importante en este sentido.

## Estudio de caso: La importancia de la trazabilidad

Pedro García es un agricultor experimentado. Él siempre está buscando maneras de mejorar su operación agrícola. Con los años, su finca de vegetales ha crecido de 10 hectáreas a más de 70. Durante este tiempo, Pedro ha transformado su actividad agrícola buscando hacerla más eficiente y dinámica.

Como su finca se hizo más grande, la gestión se hizo más compleja. Para un mejor seguimiento de la producción de cultivos, hace varios años, Pedro comenzó a utilizar un sistema de registro.

Hoy en día, el seguimiento de sus insumos agrícolas es cada vez más importante. Pedro sabe que los consumidores quieren asegurarse de que sus alimentos se producen de forma segura y con poco impacto ambiental y que muchos de sus clientes exigen pruebas de ello. Pedro sabe que tiene que tener buenos registros de uso de plaguicidas y asentar en éstos la dosis y frecuencia de todas las aplicaciones de productos. Sin estos registros, una serie de mercados no aceptarían sus hortalizas para la venta.

Los buenos registros de aplicación de plaguicidas también son importantes por otras razones. Pedro también sabe que los registros pueden mejorar su control de plagas y conocer los nuevos requisitos de documentación de cultivos. Con estos registros, él puede demostrar que sus vegetales se producen de forma segura y responsable.

Cada año, Pedro se enfrenta a retos de producir productos de alta calidad. Él se ha convertido en un experto en lo que funciona y lo que no funciona en su finca y se percató de que el conocimiento es importante para su éxito. Pedro no pierde informaciones y el conocimiento que él y sus trabajadores han ganado, por lo que utiliza registros por escrito para realizar un seguimiento de esta información y planificar para la próxima temporada. Pedro y sus trabajadores usan un programa simple de mantenimiento de registros de pesticidas. Este programa incluye:

- Fecha y hora de la aplicación de los productos plaguicidas.
- Lugar de la aplicación .
- Las plagas y los insectos benéficos presentes en el área de aplicación.
- Nombres de los plaguicidas y dosis de aplicación.
- Las condiciones meteorológicas en el momento de la aplicación.
- El equipo de aplicación utilizado.
- La presencia de plantas y animales en las inmediaciones.
- Una breve descripción de los resultados de la aplicación.

Cuando empezó a llevar registros, Pedro y sus trabajadores encontraron que tomó un tiempo largo en implementarse y a veces era una molestia, pero con el tiempo, sin embargo, Pedro encontró que los registros detallados mejoraron la eficiencia del uso de plaguicidas en su finca. Por ejemplo, ahora puede estimar la cantidad de producto que va a requerir para todo el año. Esto reduce las necesidades de inventario y almacenamiento. Los buenos registros también le permiten comparar los resultados de control de plagas de año en año.

Ofrecer a sus clientes cosecha de productos de alta calidad e inocuidad y la información requerida, ha permitido a Pedro encontrar mercados rentables. Sin buenos registros, estos mercados estarían fuera de su alcance.



## Auto-estudio. Preguntas sobre trazabilidad

Las respuestas se encuentran en el Apéndice A de este manual.

- 1. Como aplicador de pesticidas, la mejor práctica para completar el registro de aplicaciones es:**
  - a) Dentro de las 24 horas de la aplicación.
  - b) Dentro de las 48 horas de la aplicación.
  - c) Al final de cada semana de la solicitud.
  - d) Al final de la temporada de aplicación.
  
- 2. Los registros ofrecen al aplicador de plaguicidas:**
  - a) Una referencia para la aplicación de la próxima temporada.
  - b) Un expediente para refutar las denuncias o demandas contra el aplicador.
  - c) Una referencia a proporcionar al personal de emergencia en caso de un accidente en el campo.
  - d) Todas ww as anteriores.
  
- 3. Juana aplica un plaguicida en un campo en la mañana del jueves. Ella le dice a Demetrio, otro aplicador, que el producto se debe volver a aplicar después del período de reingreso de siete días. Ella le suministra a Demetrio el registro completo de aplicaciones. El jueves siguiente, Demetrio vuelve a aplicar el plaguicida según lo ordenado. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los registros es cierta?**
  - a) Demetrio debe copiar los registros de Juana, palabra por palabra, porque ambos han aplicado el mismo producto en el mismo lugar.
  - b) Demetrio debe hacer sus propios registros, independientemente de las similitudes entre la aplicación de él y la de Juana.
  - c) Demetrio debe escribir su nombre al lado del de Juana en su registro original y escribir la fecha de su solicitud al lado de su nombre.
  - d) Demetrio debe recordar la información necesaria sobre su aplicación y usar el registro de Juana como referencia para llenar los espacios en blanco.



**4. Un aplicador está usando Roundup, un herbicida líquido cuyo ingrediente activo es Glifosato. ¿Qué información del producto debe incluir el aplicador en sus registros de aplicación?**

- a) El nombre comercial del plaguicida.
- b) El nombre del proveedor de pesticidas.
- c) El número de registro del pesticida.
- d) Todo lo anterior.
- e) A y C solamente.

- a) El nombre comercial del plaguicida.
- b) El nombre del proveedor de pesticidas.
- c) El número de registro del pesticida.
- d) Todo lo anterior.
- e) A y C solamente.

**5. La temporada pasada, un aplicador aplicó un insecticida líquido para controlar los áfidos en un campo de papas. ¿Cuáles de los siguientes datos son requeridos en los registros para ayudar al aplicador a determinar el manejo adecuado de plagas en esta temporada?**

- a) El nombre del insecticida utilizado.
- b) El equipo utilizado para aplicar el plaguicida.
- c) La configuración de los equipos utilizados para aplicar la temporada pasada.
- d) Todo lo anterior.

# ANEXO A: RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS AUTO ESTUDIO

## CAPÍTULO UNO: INFORMACION GENERAL

1. d
2. a
3. c
4. d

## CAPÍTULO DOS: NORMAS DE PLAGUICIDAS

1. a
2. b, c, a, d
3. c,b,c,b,c
4. e
5. e

## CAPÍTULO TRES: ETIQUETADO

1. a,b,c,d
2. a, b, c
3. a,c,d
4. c
5. b

## **CAPÍTULO CUATRO: LA SALUD HUMANA**

1. f
2. e
3. b, a, c, d
4. b
5. e

## **CAPITULO CINCO: EL USO SEGURO DE PESTICIDAS**

1. a
2. c
3. b
4. c
5. d

## **CAPÍTULO SEIS: SEGURIDAD AMBIENTAL**

1. a, b, d
2. a, d, e, f
3. c
4. e
5. e

## **CAPÍTULO SIETE: GESTION INTEGRADO DE PLAGAS**

1. e
2. a
3. b
4. f, b, c, a, d, g, e
5. e

## **CAPÍTULO OCHO: TECNOLOGÍA DE APLICACIÓN**

1. b
2. e
3. b
4. a
5. e

## **CAPÍTULO NUEVE: RESPUESTAS A EMERGENCIAS**

1. d
2. e
3. a
4. a, b, c, d, e
5. e

## **CAPÍTULO DIEZ: PROFESIONALIDAD**

1. a
2. e
3. c
4. b
5. b

## **CAPÍTULO ONCE: TRAZABILIDAD**

1. a
2. d
3. b
4. e
5. d



## ANEXO B:

---

### **PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA LA IMPLEMENTACION DE ESTE MANUAL DE USO Y MANEJO DE PESTICIDAS EN REPUBLICA DOMINICANA**

---

#### **Citación**

1. Estas regulaciones pueden ser citadas como el “Reglamento de Plaguicidas”.

#### **Interpretación de nombres y conceptos**

2. En este reglamento:

(A) “Ley” significa la Ley 311-68 o ley del SENASIA (pendiente de aprobación)

(B) “Administrador” significa una persona designada de conformidad con la Sección 3 de este Reglamento e incluye un administrador de actuación.

(C) “Animales” incluye a los vertebrados, invertebrados y microorganismos, sean salvajes, domésticos, vivo o muerto, pero no incluye a los seres humanos.

(D) “Zona de seguridad” significa un área donde no se aplica directamente un pesticida.

(E) “Certificación” significa un tipo de actividad de control de plagas para la que una persona puede certificarse mediante la obtención de un certificado de calificación.

(F) “Aplicador certificado” significa una persona que ha obtenido un certificado de aptitud profesional bajo estas regulaciones para aplicar o manipular un plaguicida.

(G) “Aplicador comercial” significa una persona, que no sea un aplicador privado, que utiliza o supervisa el uso de un plaguicida.

(H) “Clase comercial” significa una clase de pesticidas designado por la Unidad Administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas (Autoridad Reguladora)

(I) “Daño” significa cualquier efecto adverso significativo que la máxima autoridad agrícola o ambiental o autoridad reguladora cree que, en condiciones razonables y motivos probables está o puede estar causando daño a cualquier parte del medio ambiente,

(ii) “Amenaza” significa la presencia de un peligro a un organismo, que no sea el organismo objetivo, que un inspector crea que es motivo razonable y probable, es o puede estar en detrimento de las funciones fisiológicas normales del ser humano, animal o vegetal o seres vivos.

(J) “Departamento de Registro” significa Unidad de Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas.

(K) “Autoridad Reguladora” significa División de Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas.

(L) “Fumigante” significa un químico que, para usos regulados por la unidad administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas, puede existir en un estado gaseoso, a una temperatura y presión requeridas y es letal a una plaga determinada

(M) “Tierra” significa tierra de la superficie, la tierra cubierta por el agua, el subsuelo, la materia bajo el subsuelo o cualquier combinación de los mismos, pero no incluye la tierra dentro de un edificio o estructura.

(N) “Microorganismo” una planta o animal microscópico, incluyendo una bacteria, virus, hongos, algas y protozoos.

(O) “Inspector” significa un representante de la unidad administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas;

(P) “Plaga” Colonia o grupo de organismos animales o vegetales que ataca, molesta o destruye los cultivos, las plantas o animales causando daños económicos o ambientales.

(Q) “Plaguicidas” o “productos de control de plagas”

(I) Cualquier sustancia que se vende o representa para su uso en prevenir, destruir, repeler, atraer o atenuar, directa o indirectamente, cualquier plaga,

(II) Cualquier sustancia que es un producto de control de plagas en el sentido de la Ley 311-68 o la del SENASIA (pendiente de aprobación) y está destinada para su uso como un producto de control de plagas.

(III) Cualquier sustancia que es un regulador de crecimiento de las plantas, un defoliante o un desecante de planta.

(IV) Un fertilizante en el sentido de la Ley 311 o la ley del SENASIA que contiene una sustancia que se refiere en los incisos (I), (II) o (III).

(V) Cualquier otra sustancia designada como plaguicida en los reglamentos, pero no incluye una sustancia destinada a la venta o su representación para uso en agua potable para prevenir o destruir bacterias, parásitos o virus si la sustancia No es un producto para el control de los organismos ya mencionados según la Ley 311-68 o la ley del SENASIA.

(R) “La investigación de plaguicidas” un programa limitado de control de plagas autorizado por la Autoridad Reguladora.

(S) “Instalación de almacenamiento de plaguicidas” una estructura que se utiliza para almacenar los plaguicidas de uso no doméstico y cumple los requisitos establecidos en el presente Reglamento.

(T) “Planta” significa un organismo que generalmente deriva parte de su sustento por fotosíntesis y parte por absorción de las raíces e incluye una planta parásita, árbol, arbusto, maleza, hierba, helechos, musgos o microorganismos.

(U) “Aplicador privado” significa una persona que aplica o supervisa la aplicación de un pesticida en una propiedad propia, ajena, arrendada o alquilada:

(I) por el aplicador,

(II) por un empleador del aplicador, o

(III) por otra persona, si el plaguicida se aplica sin compensación monetaria o recompensa al aplicador distintos de los servicios de comercio;

(V) “Clase restringida” significa una clase de pesticidas designada como restringida por la Autoridad Reguladora.

(W) “Vender” incluye la venta, la oferta para la venta, exponer para la venta, exhibición o publicidad para la venta, o tener la posesión de pesticidas con el propósito de venta o distribución.

(X) “Sitio de tratamiento” el área en la que se aplica un pesticida.

(Y) “Proveedor de un pesticida” significa una persona que por cuenta propia, vende, suministra o distribuye directamente a un usuario, o almacena un pesticida, pero no incluye un agricultor u otra persona que almacena un plaguicida para su propio uso y no para la reventa o distribución.

### **Administrador**

3. La Ley 311-68 o la del SENASIA, en su Unidad Administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas podrá designar una persona como Administrador para administrar estas regulaciones.

### **Exención de las regulaciones**

4. Estas normas no se aplican a la utilización o la venta de un germicida, desinfectante, veterinarios o desinfección de productos registrados bajo la Ley 311-68 o la del SENASIA.

### **La aplicación de las leyes Nacionales**

5. Además de los requisitos de estas regulaciones, están los de cualquier legislación nacional aplicable, incluida la Ley 311-68 o la del SENASIA y la Ley 64-00 de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

## **Parte I - Certificados de cualificación**

### **Prohibiciones**

6 (1) Ninguna persona podrá aplicar por una categoría de pesticida comercial o restringido a menos que esa persona tenga un certificado válido de calificación (por ejemplo, para ser aplicador certificado debe haber tomado el examen o prueba del material básico y haberlo pasado)

(2) Ninguna persona podrá vender o almacenar, obtener una licencia de pesticidas categoría comercial o clase restringida a menos que esa persona posea un certificado válido de calificación (por ejemplo, para ser distribuidor certificado de plaguicidas debe haber tomado el examen o prueba del material básico y haberlo pasado).

## **Certificados de calificación**

7 (1) El certificador o un administrador pueden emitir las siguientes categorías de certificados de calificación:

(A) Categoría 1A - Certificado Comercial de Agricultura, que autoriza el uso de un pesticida, o un gas fumigante clase restringida, mediante la aplicación en el terreno para la protección de un cultivo o ganado agrícola, incluyendo el uso para el control de malas hierbas nocivas, aves y control de roedores; en una laguna de la finca sin salida, utilizar en una plantación de árboles de Navidad, el ganado y las aves plagas, en el tratamiento de semillas agrícolas, para la fumigación de suelos y alrededor de edificios de la granja asociados con la producción agrícola y ganadera, pero no incluyendo el uso en un invernadero o el tratamiento de semillas comerciales;

(B) Categoría 2A – Certificado Comercial Forestal que autoriza a su titular a utilizar un pesticida para aplicación terrestre, incluyendo la preparación del sitio, cepillado, liberación árbol cosecha, raleo, control de insectos, control de enfermedades y el control de los vertebrados en una operación de manejo forestal, semillas forestales huerta, vivero al aire libre, o plantación;

(C) Categoría 3A- Certificado Comercial para plantas ornamentales y césped, que autoriza el uso de un plaguicida, o de un gas fumigante clase restringida, para el mantenimiento de plantas ornamentales, arbustos, flores y césped en terrenos al aire libre residencial, recreativo, comercial y público, incluyendo el uso de un plaguicida en una guardería al aire libre para la propagación del paisaje, campos de golf y plantas de jardín;

(D) Categoría 4A – Certificado Comercial para aplicaciones aéreas, que autoriza el uso de una aeronave en la aplicación de un pesticidas en cualquier tierra o agua;

(E) Categoría 5A - Certificado Comercial para Vegetación Acuática, que autoriza el uso de un herbicida para aplicaciones terrestres para el control de malezas acuáticas en agua estancada o corriente en las zonas que quedan expuestas durante los períodos de bajo nivel de agua, incluyendo el uso de un herbicida en un lago, río, canal de riego, o zanja;

(F) Categoría 6A - Certificado Comercial para Fumigación de Estructuras y Residencias, que autoriza a su titular a usar un pesticida, herbicida o fumigante, para la prevención o el control de plagas en, o alrededor de una estructura; fumigante de suelo o fumigación en una estructura cerrada, que incluye un depósito de granos, ascensor, edificio, vagón, camión o bóveda cerrada; con exclusión de plagas de las plantas en un invernadero;

(G) Categoría 7A - Certificado Comercial para Invernadero, que autoriza el uso de un plaguicida, o de un gas fumigante clase restringida en un invernadero durante el almacenamiento, pantalla o la producción de un cultivo agrícola incluyendo verduras, árboles ornamentales, setas y plántulas de árboles forestales y el uso de pesticidas en áreas que rodean un invernadero;

(H) Categoría 8A – Certificado Comercial para Mosquito y Moscas Mordedoras, que autoriza el uso de aplicación de un insecticida en el suelo para el control de mosquitos o moscas que pican;

(I) Categoría 9A – Certificado Comercial para Venta o Distribución, certificado de operador de negocios que autoriza a su titular a llevar a cabo un negocio de pesticidas comerciales o celebrar contratos para manejar, usar, almacenar o vender a un usuario con una categoría comercial o restringida de pesticidas;

(J) Categoría 1B – Certificado Privado de Agricultura, que autoriza el uso de un pesticida, o un gas fumigante clase restringida, mediante la aplicación para la protección de un cultivo o ganado agrícola, incluyendo el uso para el control de malas hierbas nocivas, aves y control de roedores en una laguna de la finca sin salida, en una plantación de árboles de Navidad, en el ganado y las aves plagas, el uso en el tratamiento de semillas agrícolas, el uso para la fumigación de suelos y utilizar alrededor de edificios de la granja asociados con la producción agrícola y ganadera, pero no incluyendo el uso en un invernadero o el tratamiento de semillas comercial;

(L) Categoría 3B- Certificado Privado de Plantas Ornamentales y Césped, que autoriza el uso de un plaguicida, o un gas fumigante clase restringida, para el mantenimiento de plantas ornamentales, arbustos, flores y césped en terrenos al aire libre residencial, recreativo, comercial y público, incluyendo el uso de un plaguicida en una guardería al aire libre para la propagación del paisaje, campos de golf y plantas de jardín;

(M) Categoría 4B – Certificado Privado para Aplicaciones Aéreas, que autoriza el uso de una aeronave en la aplicación de un pesticidas en cualquier tierra o agua;

(N) ) Categoría 5B - Certificado Privado para Vegetación Acuática, que autoriza el uso de un herbicida para aplicaciones terrestres para el control de malezas acuáticas en agua estancada o corriente en las zonas que quedan expuestas durante los períodos de bajo nivel de agua, incluyendo el uso de un herbicida en un lago, río, canal de riego, o zanja;

(O) Categoría 7B - Certificado Privado para Invernaderos, que autoriza el uso de un plaguicida, o el uso de un gas fumigante clase restringida en un invernadero durante el almacenamiento, pantalla o la producción de un cultivo agrícola incluyendo verduras, árboles ornamentales, setas y plántulas de árboles forestales y el uso de pesticidas en áreas inmediatamente que rodea un invernadero;

### **Proceso de solicitud**

8 (1) El solicitante de un certificado de aptitud profesional deberá completar una solicitud en el formulario aprobado por un administrador o certificador.

(2) El solicitante de un certificado de aptitud profesional deberá completar un examen y lograr un nivel mínimo de rendimiento establecido por la Unidad administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas.

(3) Un certificado de aptitud profesional será válido por un período de 5 años a partir de la fecha de emisión.

(4) La licencia o certificación debe ser recertificada una vez cada 3 años para aplicadores comerciales y cada 5 años para aplicadores privados.

(5) Los requisitos en horas crédito para la recertificación varían con las categorías y se indicaran más adelante en este manual.

(6) Un certificado de aptitud profesional facultará a su titular para realizar únicamente los usos de la categoría certificada.

(7) A menos que se acuerde lo contrario por escrito por un administrador o certificador, ninguna persona podrá solicitar un certificado de cualificación bajo estas regulaciones a menos que tenga, por lo menos, 18 años de edad.



## **Restricciones de supervisión**

9 (1) Un aplicador privado que es certificado en cualquiera de las categorías privadas listadas, puede directamente supervisar a un aplicador no certificado donde:

(A) el aplicador no certificado puede realizar el mismo uso que el autorizado en el certificado de la calificación realizada por el aplicador certificado, y

(B) el aplicador no certificado es de, al menos, 18 años de edad.

(2) Un aplicador comercial certificado puede supervisar directamente a un aplicador No certificado donde:

(A) el aplicador certificado tiene una validez de categoría certificada,

(B) el aplicador certificado está presente en el sitio de tratamiento en todo momento mientras el aplicador No certificado está realizando la aplicación de un pesticida, y

(C) un inspector es notificado cuando ocurre la supervisión del aplicador no certificado.

(3) Un aplicador no certificado sólo podrá ser supervisado por un aplicador comercial bajo el inciso (2) durante un período de 30 días.

(4) El aplicador certificado mencionado en los incisos (1) y (2) es el responsable de todas las acciones respecto a la aplicación de pesticidas por el aplicador no certificado.

## **Operador de la empresa**

10 El titular de un certificado válido de categoría 9A, Operador de negocios (venta o distribución), velará por que:

(A) una persona empleada por el operador de la empresa y que es responsable de la manipulación o la aplicación de atribuciones de una categoría comercial o restringida de pesticidas posee una licencia válida de aptitud profesional,

(B) una clase comercial o restringida de pesticidas se vende sólo a:

(I) un aplicador o negocio que posea un certificado válido de calificación, o

(II) una persona que ha contratado a otra persona que posea un certificado válido,

(C) cualquier actividad de una persona empleada por el operador de la empresa cumple con las instrucciones de la etiqueta del pesticida para el uso adecuado y seguro de los plaguicidas, y

(D) no se dará ninguna instrucción a una persona empleada por el operador de la empresa que no esté de acuerdo con la Ley, estos reglamentos o cualesquiera otros requisitos establecidos por un administrador.

## **Archivos**

11 Un administrador puede requerir que el titular de un certificado de categoría 9A, Operador de negocios, presente un registro de la solicitud o venta de un pesticida.

## **Parte II - Aprobaciones de plaguicidas**

### **Homologaciones**

12 (1) Actividades de aplicación de plaguicidas que requieren aprobación en virtud de la Ley son (mencionadas) en el Reglamento de Actividades.

(2) Salvo que fuera autorizado por escrito por La Unidad administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Plaguicidas, un solicitante aplicará para una aprobación al menos 60 días antes de la fecha de comienzo previsto de la aplicación del pesticida.

(3) Un solicitante de la aprobación deberá conservar y mantener los equipos o suministros fácilmente disponibles para minimizar el impacto de cualquier liberación de un plaguicida.

(4) Un solicitante titular de la aprobación deberá notificar a La unidad administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Plaguicidas antes de comenzar un programa de aplicaciones bajo una aprobación.

(5) Un solicitante titular de la aprobación se ajustará a las restricciones estipuladas y a las condiciones de aprobación, sobre la aplicación de un plaguicida.

(6) Un solicitante titular de la aprobación se asegurará de que la aprobación o una copia de la aprobación está disponible durante la carga, mezcla, o área de aplicación cuando se está utilizando el pesticida.

(7) Todos los límites de un sitio de tratamiento en el que se usan o aplican los pesticidas y las zonas de amortiguamientos sean marcados o identificados de manera que son visiblemente reconocidos por el aplicador.

(8) El solicitante titular de la aprobación de la fumigación aérea de un plaguicida deberá acompañar personalmente, o proporcionar un contratista o agente para acompañar el piloto a una pre-inspección aérea del lugar de tratamiento para asegurar que el piloto está plenamente consciente de la zona a pulverizar, de toda zona de amortiguación involucradas, y los límites de la propiedad de la zona de tratamiento.

(9) El solicitante titular debe llevar y mantener un registro de la información que el inspector requiere de cada plaguicida que se utiliza o aplica.

(10) Donde no hay evidencia de que un efecto adverso puede ocurrir u ocurrirá, el inspector puede cambiar o modificar por escrito los requisitos previstos en los incisos (5), (6), (7), (8) y (9)

## **Parte III – General**

### **Notificación pública**

13 (1) Un solicitante de la aprobación deberá emprender un programa de información pública y

notificación como término y condición de la emisión de una aprobación.

(2) Excepto para tratamientos localizados a un pasillo de servicio, utilidad derecho de vía, calle o carretera derecho de paso, nadie podrá aplicar un pesticida bajo una aprobación por cualquier método a menos que la unidad administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Plaguicidas da la notificación pública a través de un periódico local u otros medios aprobados por la administración y al menos 20 días antes del comienzo de la aplicación identificando dónde y cuándo se aplica el pesticida.

(3) Ninguna persona podrá aplicar un plaguicida en un programa de investigación de pesticidas a menos que esa persona:

(A) reciba una comunicación de aprobados por La unidad administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Plaguicidas señalando que la investigación sobre el plaguicida está aprobada en el sitio de tratamiento y debe

(B) mantener los signos mencionados en el inciso (a) en su lugar durante 20 días después de la última aplicación en el sitio de tratamiento.

(4) Ninguna persona podrá aplicar un pesticida bajo una aprobación para árboles de cultivo, preparación del sitio o control de insectos de foresta, a menos (que)

(A) la persona inicia al menos 30 días antes de la aplicación,

(I) recibe un mensaje de aprobación por un administrador identificando cuándo y dónde el plaguicida se aplicará,

(II) garantiza que los signos que refiere el inciso (i) contienen un espacio en la etiqueta de color fluorescente que se aplicarán cuando la pulverización comienza en el sitio de tratamiento, y

(III) garantiza que los signos que refiere el inciso (i) se colocan en todas las carreteras de acceso que conduce a la zona de tratamiento y en el borde de la zona de tratamiento,

(B) al menos 30 días antes del inicio de la aplicación, la persona entrega una notificación escrita aprobada por un Administrador para el propietario u ocupante de cualquier vivienda, negocio, escuela, edificio público, o cualquier otra estructura habitada que se encuentra a unos 500 metros del lugar de tratamiento, identificando cuando y donde el pesticida será aplicada, y

(C) al menos 20 días antes de que la aplicación comience, cuando la superficie total de una aprobación o el área del sitio de tratamiento individual supera 200 ha, la persona publica recibirá un aviso aprobado por un administrador a través de un periódico local identificando cuando y donde se aplica el pesticida.

(5) Si el solicitante puede proporcionar razones que se consideran aceptables para el inspector o

un administrador, el inspector o el Administrador podrá cambiar, modificar o alterar el aviso con los requisitos previstos en esta Sección.

(6) Ninguna persona podrá eliminar ni modificar ninguna señal requerida para ser publicada en el presente reglamento salvo autorización expresa de estas normas o por un Administrador.

(7) Sujeto a la subsección (9), el letrero según el presente reglamento será eliminado por un período de 7 días después de la última aplicación en el sitio de tratamiento.

(8) Salvo acuerdo por escrito por un administrador, cualquier letrero en virtud de una aprobación bajo estas regulaciones debe ser removido por el titular de la aprobación a más tardar el 01 de noviembre del año en que la aprobación fue otorgada, a menos que haya un conflicto con la subsección (7) en el caso de que el titular de la homologación quiera eliminar cualquier rastro inmediatamente después de 7 días transcurridos desde la última aplicación en el lugar de tratamiento.

(9) Salvo acuerdo por escrito por un administrador, toda persona que por cuenta ajena aplica un producto comercial o pesticidas restringido con su categoría para césped, árbol u otra área que rodea una residencia doméstica, un apartamento, un edificio comercial, o que se encuentre en un área pública, deberá:

(A) colocar un letrero aprobado por un administrador que indique que una aplicación de pesticidas se ha hecho en el sitio de tratamiento inmediatamente después de la aplicación del plaguicida, y

(B) no extraiga una muestra fijada en la cláusula (a) por un período de 24 horas después de la última aplicación en el sitio de tratamiento.

## **Prohibiciones**

14 (1) Ninguna persona podrá solicitar, manejar, usar, abandonar o disponer de cualquier plaguicida, una mezcla que contiene un pesticida o semillas tratadas con un pesticida, a menos que el manejo, uso, abandono o eliminación se lleva a cabo en conformidad con las instrucciones del producto o indicaciones que se muestran en la etiqueta del fabricante del producto o de alguna manera aprobada por la unidad administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas.

(2) A pesar de la subsección (1), ninguna persona podrá realizar la aplicación, manejo, uso, abandonar o disponer de un pesticida, una mezcla o un dispositivo que contiene un pesticida o un material tratado con un pesticida que dé o pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente.

## **La investigación de plaguicidas**

15 Cualquier investigación de pesticidas se informa por el investigador a un administrador por escrito 15 días antes de que la aplicación comience con la autorización de investigación de plaguicidas.

### **Llenado / enrojecimiento**

16 Ninguna persona podrá llenar, lavar o limpiar un rociador o equipo de una manera que dé o pueda dar lugar a contaminación.

### **Plan de contingencia**

17 El inspector o un administrador pueden requerir planes de contingencia respecto a todo lo referente al uso, manejo y almacenamiento de un plaguicida a un aplicador certificado con autorización para aplicar un pesticida clase comercial o restringido.

### **Los envases de plaguicidas**

18 (1) Ninguna persona podrá disponer de un recipiente que se utiliza para mantener un pesticida clase comercial o restringido excepto:

(A) en un punto de recogida de contenedores, o

(B) de una manera aprobada por la oficina reguladora.

(2) Todos los plaguicidas deben ser almacenados en los contenedores etiquetados suministrados por el fabricante salvo que lo autorice por escrito un inspector.

### **Las zonas de amortiguamiento**

19 Cuando el inspector cree que hay motivos razonables y probables para pensar que un sitio de tratamiento puede ser sensible a la aplicación de un pesticida, puede requerir crear una zona de amortiguamiento la cual no sería aplicada directamente, y puede determinar el tamaño de la zona de amortiguamiento a mantenerse. Esta debe ser marcada o identificada.

### **Plaguicidas cancelados**

20 (1) Cuando el registro de un plaguicida ha sido cancelado bajo la ley 311-68 o la del SENASIA, la persona que registró el plaguicida deberá

(A) recoger o aceptar la devolución de todo el material que tiene en el mercado, y

(B) disponer de todo ese pesticida de una manera aceptable para la unidad administradora del Registro.

(2) Ninguna persona podrá utilizar, aplicar, exhibir o vender un plaguicida si su inscripción ha sido cancelada bajo la Ley 311-68 o la del SENASIA (pendiente de aprobación).

### **Zona de aguas protegidas**

21 Ninguna persona podrá aplicar un pesticida dentro de una zona de áreas protegidas designadas bajo la ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



## **Parte IV - Instalaciones de almacenamiento de plaguicidas**

### **Almacenamiento de plaguicidas**

22 (1) La parte IV de este reglamento se aplica a un particular o al propietario, operador o persona responsable de una empresa comercial que almacena un plaguicida clase comercial o restringida con cantidad superior a 25 l litros en forma líquida, o 25 kg en estado sólido, cualquiera que sea aplicable, para su propio uso o el uso del negocio en una instalación de almacenamiento de plaguicidas, pero no almacena pesticidas clase comercial o restringido para su reventa.

(2) Ninguna persona física o propietaria, operador o el responsable de una empresa comercial descrita en el inciso (1) deberá almacenar un pesticida clase comercial o restringida a menos que cumpla las siguientes condiciones:

(A) El plaguicida se almacena en una instalación con un muro alrededor de la edificación que impide la liberación incontrolada de los plaguicidas,

(B) presenta al jefe del departamento de bomberos local o al jefe designado una lista de plaguicidas almacenados en la instalación y las cantidades estimadas con un mapa conteniendo su posición en el almacén,

(C) un letrero se fija y se mantiene en el exterior de cada puerta que conduce al cuarto del almacén de pesticida que lleva las palabras “ADVERTENCIA – ALMACENAMIENTO DE QUIMICOS. Estas deberán estar claramente visibles, y

(D) los números de teléfonos de emergencias se muestran en las instalaciones, incluyendo los números de teléfonos de la unidad administradora del Registro y Regulación del Uso y Manejo de Pesticidas, del departamento de bomberos, hospital, centro de control de intoxicación, departamento, policía.

## **Parte V - Instalaciones de almacenamiento del distribuidor de plaguicidas**

### **Almacenamiento del distribuidor de plaguicidas**

23 (1) La parte V de este reglamento se aplica al propietario, operador o persona responsable de un negocio comercial que por cuenta ajena, o para su reventa, almacena una clase comercial o pesticidas clase restringida en una instalación de almacenamiento de plaguicidas.

(2) Cualquier persona que almacena clase comercial o pesticidas clase restringidas por cuenta ajena, o para la reventa, debe hacerlo en una instalación que cumpla con un estándar establecido, autorizado o reconocido por un inspector de conformidad con el inciso 8 (2) de la Ley.

### **Aprobación de almacenamiento**

24 (1) Ninguna persona podrá construir una nueva instalación de almacenamiento de plaguicidas, vender o ampliar o modificar una instalación de almacenamiento de plaguicidas existentes para almacenar una clase comercial o restringido de pesticidas por cuenta ajena, venta, reventa o distribución, si esa persona no recibe una aprobación de un inspector autorizado.

(2) Una aprobación en virtud del inciso (1) se tramitará con arreglo al procedimiento del Reglamento de probación.

## **Restricción general de ubicación de las instalaciones**

25 Ninguna persona podrá construir o ampliar una instalación de almacenamiento de plaguicidas para distribución...

(A) a menos de 30 m de la orilla de cualquier cuerpo de agua superficial o de la marca alta de agua ordinaria de cualquier cuerpo de agua superficial, si esta distancia es mayor, de no ser aprobado por escrito por un inspector, o

(B) dentro de los 60 m de un cuerpo de agua superficial utilizada como una fuente de agua privada, a menos que no esté aprobada por escrito por un inspector.

## **Requisitos de construcción**

26 (1) Los requisitos de construcción descritos en esta Sección se añaden a todos los reglamentos de leyes y reglamentos nacionales, provinciales y municipales, incluyendo la construcción, el fuego y códigos eléctricos y reglamentos.

(2) Ninguna persona podrá construir una instalación de almacenamiento para distribución de plaguicidas a menos que cumpla con los siguientes requisitos:

(A) En la zona donde se almacenan los plaguicidas, la superficie del suelo deberá ser de acero, hormigón o de otro material duradero similar que sea impermeable y absorbente,

(B) el piso en la zona donde se almacenan los plaguicidas deberá tener una superficie lisa y ser fácil de limpiar y descontaminar de cualquier plaguicida almacenado en la instalación,

(C) en la zona donde se almacenan los plaguicidas, habrá un muro o barrera continuo en todo su alrededor capaz de retener los líquidos almacenados y frenar un derramamiento y es de al menos 10 cm de altura alrededor del perímetro de la zona,

(D) en la zona donde se almacenan los plaguicidas, no habrá desagües de piso, sumideros, u otras aberturas en el suelo,

(E) la instalación deberá tener una ventilación adecuada por medios naturales o mecánicos a la atmósfera exterior para evitar la acumulación de vapores tóxicos o inflamables,

(F) deberá haber, al menos, 2 entradas y salidas de la instalación situadas en lados opuestos de la instalación si el área de la instalación es superior a 200 m<sup>2</sup>,

(G) habrá una habitación o área separada en o cerca del área en la que los pesticidas son almacenados que contiene instalaciones sanitarias adecuadas (baños y lavadores de ojos) para la descontaminación personal, y

(H) una fuente de agua corriente debe estar fácilmente disponible en o adyacente a la zona en la que se almacenan pesticidas.

## **Requisitos de almacenamiento**

27 Ningún propietario, operador o persona responsable de una instalación de almacenamiento de plaguicidas para distribución deberá almacenar pesticidas de clase comercial o restringida a menos que:

(A) La zona donde se almacenan los plaguicidas es una habitación cerrada separada o compartimento que se reparte desde el suelo hasta el techo con materiales de construcción que se ajustan con los códigos de incendio y construcción y no tiene aberturas, excepto las necesarias para la ventilación y entradas,

(B) todos los anaqueles de almacenamiento permanentes o estantes están contruidos de material no inflamable que se puede limpiar fácilmente,

(C) todos los plaguicidas se almacenan de acuerdo con los requisitos de almacenamiento que indica la etiqueta y que proporciona el fabricante,

(D) todos los plaguicidas se almacenan al menos 10 cm por encima del suelo,

(E) todos los herbicidas, insecticidas y fungicidas se almacenan por separado uno de otro en la instalación,

(F) todos los plaguicidas se separan de cualquier material inflamable por una barrera resistente al fuego o espacio suficiente para minimizar el riesgo de combustión de los plaguicidas,

(G) todos los plaguicidas se colocan o apilan en una manera que permita que sean fácilmente inspeccionados, y

(H) productos alimenticios, incluidos los piensos, no se almacenan en las instalaciones.

## **El acceso al sitio**

28 Ninguna persona podrá poseer, operar o ser responsable de una instalación de almacenamiento de distribución de plaguicidas a menos que:

(A) la instalación cuenta con suficiente iluminación exterior para ser de utilidad al servicio de emergencia del personal,

(B) todas las ventanas de la planta están bloqueadas para evitar el acceso de personal no autorizado,

(C) la instalación cuenta con puertas que permanecen cerradas y bloqueadas en todo momento cuando el personal autorizado no está presentes, y

(D) el acceso a esta facilidad se limita sólo a personal autorizado.

## **Medidas de seguridad**

29 (1) Ninguna persona podrá poseer, operar o ser responsable de una instalación para almacenamiento de distribución de plaguicidas a menos que:

(A) Adquiera ropa protectora, incluyendo guantes, sombreros, monos, botas, protección para los ojos, un botiquín para primeros auxilios y una máscara de respiración apropiada para su uso en el lugar de almacenamiento de plaguicidas.

Posea un mantenimiento adecuado, y funcional en todo momento en la instalación y están libres de la contaminación por plaguicidas,

(B) duchas para lavado de ojos y de emergencia estén disponibles en la instalación;

(C) al jefe del departamento de bomberos local o al asistente del jefe se le proporciona anualmente una lista de los plaguicidas almacenados en la instalación y las cantidades estimadas que normalmente se encuentran en el almacenamiento, y el jefe o el designado es notificado de cualquier cambio significativo en las reservas que se produzcan durante el año,

(D) un letrero se fije y se mantenga en el exterior de cada puerta que conduce a la habitación donde se almacena el pesticida que lleva las palabras “ADVERTENCIA – ALMACENAMIENTO DE QUIMICOS – con letras claramente visibles, y

(E) números telefónicos de emergencia se muestran en la instalación, incluidos los números de teléfonos del departamento de bomberos, hospital, centro de control de envenenamientos, departamento de policía.

(2) Cada propietario, operador o persona responsable de una instalación de almacenamiento del distribuidor de plaguicidas deberá asegurarse de que las señales de “no fumar” están bien visibles en el área donde los pesticidas son almacenados.

(3) Ninguna persona podrá utilizar una llama abierta para realizar soldadura, quema, corte, fusión, calefacción o cualquier otra actividad en una instalación de almacenamiento del distribuidor de plaguicidas a menos que se tomen las medidas de seguridad adecuadas.

(4) Cada propietario, operador o persona responsable de una instalación de almacenamiento del distribuidor de plaguicidas deberá publicar o poner a disposición de los empleados u otras personas cualquier ficha de datos de seguridad de materiales que han sido compilados y suministrados por el fabricante del pesticida.

(5) Ningún propietario, operador o persona responsable de una instalación de almacenamiento del distribuidor de plaguicidas deberá colocar un pesticida en esa instalación a menos que esté equipado con:

(A) un sistema de alarma contra incendios totalmente operativo,

(B) extintores de incendios que son aprobados por el departamento de bomberos y se colocan en posiciones estratégicas en los alrededores de la instalación de almacenamiento de plaguicidas,

y

(C) material de contención y de limpieza como requiere un inspector.

(6) A menos que un inspector indique lo contrario por escrito, cada propietario, operador o persona responsable de una instalación de almacenamiento del distribuidor de plaguicidas deberá asegurar que haya un acceso sin obstáculos a la instalación de equipos de emergencia y personal.

### **Mantenimiento e inspección de las instalaciones**

30 (1) Cada propietario, operador o persona responsable de una instalación para almacenamiento del distribuidor de plaguicidas deberá:

(A) Cumplir con todas las leyes pertinentes respetando el reglamento de almacenamiento de plaguicidas y el uso de equipos de protección personal y técnicas de limpieza,

(B) Inspeccionar mensualmente la instalación y reparar o sustituir las piezas que pueden resultar dañadas o defectuosas, y

(C) Asegurar inmediatamente cualquier recipiente o envase encontrado con fugas de un pesticida y limpiar la zona.

(2) Cada propietario, operador o persona responsable de una instalación de almacenamiento del distribuidor de plaguicidas deberá mantener y poner a disposición para su revisión a petición de un inspector, un libro o un informe de las inspecciones del mes y toda medida adoptada en virtud del inciso (1)

(3) El libro o informe descrito en el inciso (2) se mantendrán mientras la instalación está en operación y durante 2 años después de que las operaciones cesan.

### **Abandono**

(1) Ningún propietario, operador o persona responsable de una instalación de almacenamiento del distribuidor de plaguicidas deberá abandonar esas instalaciones, o de cualquier parte de esa instalación, a menos que la persona notifique a un inspector por escrito por lo menos 6 meses antes de la fecha del abandono propuesto.

(2) Ningún propietario, operador o persona responsable de una instalación de almacenamiento del distribuidor de plaguicidas deberá abandonar esa instalación a menos que la instalación se deja en un estado aprobado por un inspector.

(3) A no ser aprobada por escrito por un inspector, un abandono en conformidad con el inciso (1), no exime al propietario, operador o responsable de un almacenamiento del distribuidor de plaguicidas de cualquier requisito contenido en la ley, reglamentos adoptados en virtud de la ley, o en una aprobación emitida con respecto a esa instalación.



## Bibliografía

The Atlantic Working Group for Pest Management Education and Training Standards. 2006. Applicator Core Training Manual. New Brunswick Department of Environment. Government of New Brunswick. Government of Newfoundland & Labrador. Government of Nova Scotia. Government of Prince Edward Island. Canada. Consultado 6 de marzo de 2017. Disponible en: <http://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/LandWaste-TerreDechets/Manuals-Manuels/ApplicatorCoreTrainingManual.pdf>

The Atlantic Working Group for Pest Management Education and Training Standards. 2006. Applicator Core Training Manual. Applicator core – New Brunswick supplemental sections for chapter 8. New Brunswick Department of Environment. Government of New Brunswick. Consultado 7 de marzo de 2017. Disponible en: <http://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/LandWaste-TerreDechets/Manuals-Manuels/SupplementalSections.pdf>

## Anexo C: Glosario

-A-

|                      |   |
|----------------------|---|
| Ácaro                | Un pequeño animal, similar a una araña, que tiene 4 pares de patas.   |
| Acaricida            | Una sustancia química (pesticida) utilizada principalmente para controlar los ácaros y otros arácnidos plagas.  |
| Adyuvante            | Una sustancia añadida a un pesticida para mejorar el efecto de la sustancia activa o para ayudar en su aplicación. Esto incluye emulsionantes, agentes humectantes y tensioactivos.   |
| Aerosol              | Pesticidas impulsados por un gas inerte bajo presión. También sólido muy fino o partículas líquidas suspendidas en el aire.   |
| Aguas subterráneas   | Agua que se encuentra debajo de la superficie de la tierra. La mayor parte de las aguas subterráneas se produce en zonas de roca, arena o grava y otras áreas saturadas con agua. Estas zonas son conocidas como acuíferos. |
| Aguas superficiales  | Agua en la superficie del suelo, en cuerpos abiertos, tales como arroyos, ríos, lagos y océanos.  |
| Agente antiespumante | Sustancia que reduce la formación de espuma en las mezclas.   |
| Agente humectante    | Sustancia química adyuvante, añadida al pesticida para promover la difusión.  |
| Algucida             | Pesticida que se utiliza para controlar algas.  |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Aplicador de mecha    | Aplicador que selectivamente aplica herbicidas líquidos a las malas hierbas. La solución del herbicida es, a menudo, añadida a un tubo largo que es envuelto en cuerda o algún material absorbente. El herbicida se filtra fuera de la tubería y es absorbido por el material de las mechas. El herbicida puede ser rociado sobre las malezas que crecen más altas que los cultivos, entre las filas, o donde la deriva puede ser un problema. |
| Aviso de precaución   | Un letrero de advertencia, con una forma y la palabra a indicar el tipo y gravedad del peligro de los plaguicidas.   |
| Aplicador certificado | Persona con un nivel de conocimiento que ha sido capaz de aprobar los requerimientos para obtener una certificación o licencia.  |
| Atrayente             | Una sustancia química que puede atraer a los insectos, ácaros, moluscos o plagas de animales.  |
| Avicida               | Un pesticida que se utiliza para eliminar aves.  |

**-B-**

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Bacterias                      | Organismos unicelulares microscópicos. Pueden entrar en una planta a través de aberturas o heridas. Bajo las condiciones óptimas, pueden reproducirse muy rápidamente, utilizando la planta como alimento.   |
| Bactericida                    | Una sustancia que se utiliza para controlar bacterias.   |
| Insecto benéfico o beneficioso | Insecto que ayuda a controlar las plagas en la naturaleza.   |
| Bio-magnificación              | Proceso de bioacumulación de pesticidas en una cadena de alimento, también llamada cadena trófica. El último animal en la cadena de alimento, recibe a menudo el nivel más alto de pesticida. Esto puede provocar a largo plazo daños o la muerte. |

|                |  |
|----------------|--|
| Bioacumulación | Proceso de acumulación de plaguicidas en un organismo vivo (seres humanos y animales). Esto sólo puede ocurrir cuando los pesticidas son ingerido a través de la cadena de alimentos, por alta concentraciones al no ser biodegradados o excretados. |
| Bombas de humo | Un pesticida que se quema y libera aerosoles, gases y vapores. Estos se utilizan para fumigar en invernaderos.   |
| Buffer         | Cualquier sustancia o producto químico compuesto, que mantiene los niveles de pH constante al añadir ácidos o bases.   |

-C-

|                  |   |
|------------------|---|
| Calibración      | Procedimiento para la comprobación y el ajuste de la dosis de aplicación del equipo a ser usado en la aplicación.   |
| Formulación (DF) | Plaguicida en forma de pequeña bolitas o esferas. Es un granulo seco, que evita la contaminación.   |
| Cartucho         | Pequeña parte desmontable de un respirador y purificador de aire que absorbe los gases y vapores de aire.   |
| Categorías       | Los pesticidas, son utilizados en la agricultura, silvicultura, industria y otras operaciones comerciales. Los ingredientes activos de pesticidas comerciales, pueden ser los mismos que los de los productos de uso no restringido. A menudo se empaican en grandes envases o preparados con mayores concentraciones de ingrediente activo. Esto crea un riesgo mayor para el aplicador, el medio ambiente y el público. |
| Contaminante     | Cualquier sustancia que mal manejada, podría afectar la salud y el medio ambiente natural.  |
| Cebo             | Mezcla de partículas de gran tamaño con un material comestible atrayente y puede contener veneno.   |
| Control cultural | Método de control de plagas, que utiliza la gestión de buenas prácticas comunes, tales como la rotación de cultivos y la plantación de semillas certificadas.   |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Control biológico             | El uso de los seres vivos, como insectos estériles, parásitos benéficos, o depredadores naturales, para controlar plagas determinadas.  |
| Control genético              | Control de plagas, que implica la siembra de cultivos manipulados genéticamente.  |
| Control físico                | Control de plagas, mediante la eliminación física de la plaga. Ejemplos comunes de control físico, incluye el uso de mallas anti insectos para mantener alejados a los mismos, la aplicación de coberturas para suprimirlas y /o controlarlas en los cultivos.  |
| Concentrado emulsionable (EC) | Formulación líquida que contiene el ingrediente activo y el disolvente en forma de emulsión. Estos forman una solución lechosa que puede ser pulverizada cuando se mezcla con agua.   |
| Concentración                 | Es la cantidad de sustancia activa o producto comercial contenida en una mezcla. Esto se expresa a menudo como un porcentaje del peso total o por unidad de volumen. A menudo se refiere al porcentaje de ingrediente activo contenido en 1 L o Kg, en un pesticida.  |
| Colinesterasa                 | Enzima esencial en la sangre, que afecta el sistema nervioso central y la forma en que el cerebro envía mensajes a otras partes del cuerpo. Los cambios en niveles de concentración o actividad de la colinesterasa, hacen cambiar los mensajes enviados por el cerebro. Los síntomas de dichos cambios incluyen: temblores, sacudidas, convulsiones (ataques), dificultad en la respiración, en los latidos del corazón y la muerte en casos graves. |
| Control químico               | Control de plagas utilizando herbicidas, insecticidas, fungicidas, repelentes y otros productos químicos, con la intención de suprimir, repeler o eliminar a las plagas.  |
| Pesticidas clase fabricación  | Son aquellos pesticidas, cuya concentración es casi grado puro, utilizados en la fabricación, formulación, o re-embudo de productos finales en fabrica. Los de fabricación no pueden ser utilizados por el público en general ni en finca ni en la casa.  |



|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Pesticidas clase doméstica            | Pesticidas utilizados en, o alrededor de la casa. Cuando se sigue la etiqueta, estos pueden ser manejados de manera segura con poco equipo de protección personal y sin entrenamiento especial.  |
| Pesticidas clase restringida          | Pesticidas que tienen un límite de uso añadido, o restricciones en la etiqueta. Esto puede ser debido a la alta toxicidad, método de aplicación requerido, o nivel de riesgo para el medio ambiente y el usuario.  |
| Cultivos resistentes a los herbicidas | Son cultivos modificados genéticamente que no sufrirán daños, cuando son tratados con un herbicida de control de malezas, que normalmente puede causar daños a dosis normales.   |
| Cultivo entre hileras                 | Cultivo que se siembra o establece entre hileras, para favorecer las aplicaciones de pesticidas de forma mecánica.   |
| -D-                                   |  |
| Declaración de rotación de cultivos   | Declaración de la etiqueta, que establece los cultivos que pueden plantarse con seguridad después que los cultivos tratados con plaguicidas, han sido cosechados. Algunos pesticidas pueden dañar un cultivo plantado en un campo, a un año después de la aplicación de un producto plaguicida.                |
| Designación de la clase de Plaguicida | Bajo la clasificación del sistema nacional de registro, los pesticidas se agrupan por su uso.<br><br>La clase a que pertenece un producto aparece en la etiqueta. Los pesticidas registrados se agrupan en cuatro clases: uso doméstico y estructural, uso agrícola no restringido, restringidos y fumigantes. |
| Degradación química                   | Reacción química que ocurre entre el pesticida y elementos en el medio ambiente, tal como agua. Esto a menudo degrada el pesticida en sustancias menos peligrosas.   |

|  |  |
|--|--|
| Deriva de vapor                        | El movimiento de pesticidas con el vapor.  |
| Degradación                            | La descomposición de los plaguicidas en el medio ambiente. La degradación se ve afectada por una serie de factores ambientales. Estos incluyen la temperatura, la humedad y pH, y puede ocurrir a través de la degradación microbiana, la degradación química, o la foto-degradación.      |
| Degradación microbiana                 | Desdoblamiento de la materia orgánica por microorganismos. Estos también utilizan plaguicidas como una fuente de alimento. La velocidad de degradación está influenciada por factores del suelo (por ejemplo, temperatura, aireación y la humedad) que alteran los microbios presentes.    |
| DL50                                   | Cantidad de una sustancia, expresada en (mg/kg de peso vivo) que matará a un 50 por ciento de los animales de prueba, expuestos a la sustancia. Cuanto menor es el número, más tóxico será el pesticida.   |
| DL50 Oral                              | Cantidad de una sustancia, expresada (mg por kg de peso corporal) que matará 50% de los animales de ensayo cuando la ingesta es través de la boca (ingestión).   |
| DL50 Dérmica                           | Cantidad de una sustancia, expresada en (mg por kg de peso corporal) que mata al 50% de los animales de prueba, cuando penetra al organismo a través de la piel.   |
| Dérmico                                | Relacionado con la piel.   |
| Declaración de zona de amortiguamiento | Declaración de etiqueta, que dicta áreas que se deben dejar sin tratamiento para proteger una zona ubicada alrededor del área tratada.   |
| Declaración de "Garantía"              | Afirmación del fabricante sobre la cantidad y calidad de la sustancia o ingrediente activo en un producto. Esto se indica en la etiqueta. A menudo es expresado garantizando la calidad física, química y la eficacia del producto, usado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. |
| Diluir                                 | Hacer un pesticida menos concentrado, por la adición de agua, aceite u otras sustancias.   |
| Deriva                                 | Movimiento de las gotitas o partículas de pesticidas, aerotransportas del área de aplicación a una zona no objetivo (no deseada).  |

|                     |   |
|---------------------|---|
| Desorción           | Proceso por medio del cual un pesticida es liberado de las partículas del suelo u otro material.  |
| Dosis de aplicación | La cantidad de plaguicida aplicado a una área dada (por ejemplo, 5 kg por hectárea). La dosis o tasa de aplicación se encuentra en la etiqueta. |

-E-

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Enjuague a presión                  | Correcto enjuague de los envases de pesticidas vacíos utilizando agua a presión.   |
| Envase soluble                      | Empaque que se coloca directamente en el tanque de aplicación o del pulverizador. Los empaques de plaguicida soluble contienen a menudo formulaciones fluidas secas (DF) y formulaciones en polvo humectable (WP).                           |
| Equipos de fumigación de suelo      | Equipo para fumigantes líquidos con vástagos de manguera en lugar de boquillas de aspersión. Estos inyectan líquido fumigante en el suelo donde se convierte en un vapor.  |
| Equipos de aplicación de polvo      | Equipos utilizados para aplicar formulaciones en polvo. Este equipo a menudo aplica el polvo en el cultivo y usa un sistema de aire forzado para llevar el polvo al objetivo.  |
| Equipo de protección personal (EPP) | Ropa y otros equipos, que protegen a una persona de una lesión o la muerte, cuando está usando pesticidas. Estos incluyen guantes de goma, delantal, botas de goma, overol, sombrero, cartucho de mascarilla, respirador y máscara de gases. |
| Equipos de respiración autónoma     | Dispositivo que suministra aire de un tanque colocado en la espalda del usuario, a través de un tubo sobre un casco. Estos se usan para aplicar fumigantes o en la lucha contra incendios químicos.  |
| Fungicida erradicante               | Fungicida aplicado a una planta infestada con una enfermedad. Penetra los tejidos de la planta y mata el organismo causante de la enfermedad.  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Etiqueta del pesticida | La etiqueta del pesticida se define en la ley reguladora como, cualquier leyenda, palabra, marca, símbolo. La etiqueta incluye información sobre el ingrediente activo, concentración, fabricante, clase y grupo químico del pesticida, los cultivos y las plagas a las que puede aplicarse, dosis, cómo se utiliza el producto de forma segura y efectiva, y el nivel y tipo de riesgo presentes cuando el producto es utilizado. |
| Espesante              | Sustancia diseñada para reducir la deriva, por el aumento del tamaño y peso de las gotas de la aspersión.  |
| Esporas                | "Semillas" o cuerpos reproductivos diminutos, que son producidas por un hongo y se propagan en el aire. Cuando germinan, algunas esporas pueden infectar ciertas plantas.  |
| Esparcidor (spreader)  | Equipo que permite a los pesticidas formar una capa uniforme sobre una superficie tratada.   |
| Exposición crónica     | Se refiere a la exposición repetida a una sustancia durante un largo período de tiempo.  |
| Exposición aguda       | Refiérese a una sola exposición a una sustancia.   |

-F-

|                 |  |
|-----------------|--|
| Familia química | Lo constituye un grupo de plaguicidas con similar composición química. Los pesticidas dentro de familias químicas, a menudo tienen similares modos de acción, síntomas de envenenamiento y la persistencia en el medio ambiente. |
| Formulante      | Son materiales inertes u otros, que se añaden al ingrediente activo para hacerlo adecuado para el almacenamiento, manejo o aplicación.   |
| Feromona        | Producto químico con olor que simula el olor de los insectos hembra y que atrae a los machos de la misma especie.  |
| Fitotóxico      | Productos químicos que pueden dañar o lesionar plantas o cultivos.   |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Formulación                 | Forma de la mezcla del ingrediente activos con otros materiales, que faciliten la dilución y aplicación de un plaguicida. Esto incluye ingrediente activo, diluyentes, u otros materiales.  |
| Foto-degradación            | Degradación de los plaguicidas por la exposición a la luz solar. Si se desea controlar insectos con productos fotodegradable estos deben ser incorporados en el suelo poco después de la aplicación, antes de que se descompongan. La foto-degradación puede afectar la eficacia de un pesticida. |
| Fungicida                   | Plaguicidas usados para controlar los hongos que producen enfermedades en las plantas.  |
| Fungicida anti-esporulantes | Fungicida que evita la producción de esporas por parte del hongo.   |
| Fungicida curativo          | Fungicida que se mueve dentro del tejido de la planta. Se va al sitio de infección, e impide un mayor desarrollo del patógeno. A causa de sus propiedades sistémicas, agentes curativos se pueden utilizar poco después de la infección.  |
| Fluido (F)                  | Formulación de partículas sólidas de ingrediente activo, suspendidas en un líquido. Estas deben ser diluidas y constantemente agitadas para que permanezcan mezcladas (Ver, además, suspensión).  |

**-G-**

|        |  |
|--------|--|
| Gotita | Una única pequeña cantidad de líquido. |
|--------|--|

**-H-**

|           |  |
|-----------|--|
| Herbicida | Pesticida que se utiliza para controlar o matar plantas no deseadas o malezas. |
|-----------|--|



|                |   |
|----------------|---|
| Hojas alternas | Hojas que emergen por separado en cada nodo en lados alternos del tallo.  |
| Hojas opuestas | Hojas que crecen en parejas desde el mismo nodo.                          |
| Hoja compuesta | Hoja cuya disposición esta compuesta de foliolos separados.               |
| Hongos         | Pequeños organismos que causan pudriciones y enfermedades en las plantas. |

**-I-**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Información toxicológica             | Información adicional sobre la toxicología de los plaguicidas, que necesita el personal médico en el tratamiento de personas que han sido intoxicadas o lesionadas por un pesticida. La información puede incluir signos y síntomas de intoxicación. A menudo informa al médico del antídoto a usar y cualquier ingrediente que podría ayudar al tratamiento. |
| Informe de gestión de la resistencia | Se refiere a las estrategias que el usuario debe seguir para evitar resistencia de las plagas a un producto determinado. La declaración de gestión de la resistencia, puede estar señalada en la etiqueta del plaguicida.   |
| Ingrediente inerte                   | Sustancias líquidas o sólidas añadidos al ingrediente activo, para ayudar en ejercer la acción de control, dispersión, adherencia, entre otras.   |
| Ingrediente activo                   | Parte de un producto pesticida que controla la plaga. Es la parte del producto que ejerce la acción plaguicida.   |
| Íngesta (ingestión)                  | Tomar por la boca y tragar.   |
| Inhale (inhalación)                  | Acción física de llevar aire a los pulmones a través de la nariz o la boca.   |
| Insecticida                          | Pesticida que se utiliza para controlar o prevenir el daño por insectos.  |
| Insecticida microbiano               | Insecticida formula a partir de microbios (organismos diminutos). Cuando son ingeridos, estos producen acciones que matan a las plagas. Estos se aplican en plantas y son a menudo venenosos sólo a ciertos insectos (selectividad).  |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Insecticida sofocante     | Producto químico que obstruye el sistema de respiración de los insectos. Estos también pueden afectar a la supervivencia de huevos (como los aceites agrícolas).   |
| Intervalo de pre-pastoreo | Tiempo que transcurre entre la última aplicación de pesticida, y cuando a los animales se les permite pastar en el forraje tratado. Si no se espera este tiempo puede resultar en el envenenamiento del animal, o contaminar la carne o la leche del mismo.  |
| Intoxicación crónica      | Es la intoxicación que se produce después de repetidas exposiciones con un pesticida, sobre un período de tiempo prolongado.   |
| Intoxicación aguda        | Es la intoxicación que se produce después de una sola dosis o exposición de un pesticida.  |
| Inversión                 | Se produce cuando el aire cerca de la superficie del suelo es más frío que el aire por encima de ella. El aire caliente forma una barrera que bloquea el movimiento del aire hacia arriba. Esto dificulta la dispersión de productos químicos transportados por el aire. Las inversiones tienden a ocurrir en la noche cuando la tierra se enfría. |
| -J-                       |  |
| Jarabe de ipecacuana      | Líquido utilizado para inducir el vómito para ciertos casos de envenenamiento por plaguicidas.   |

-L-

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Limitación                        | Que restringe o restricción.   |
| Límites máximos de residuos (LMR) | Máxima cantidad de residuo de pesticidas permitidos en la cosecha y que puede ser contenida de forma segura en productos alimenticios. |

|               |   |
|---------------|---|
| Límite umbral | Número de plagas presentes en un cultivo, en el cual el control debe llevarse a cabo.   |
| CL50 o LC50   | Concentración expresada (en partes por millones) de un vapor de una sustancia toxica, que mata al 50 por ciento de los animales de prueba cuando inhalan durante un período de tiempo establecido.  |
| Lixiviación   | Movimiento de los pesticidas en el suelo a través del agua (hacia abajo, hacia arriba, o de lado). La lixiviación aumenta cuando aumenta la solubilidad del pesticida, la adsorción es baja, o la desorción es alta, el suelo tiene una baja capacidad de retención de agua, el suelo tiene un contenido de materia orgánica bajo, agua adicional se añade al sitio de aplicación a través de fuentes tales como la lluvia o el riego, o el suelo tiene una estructura gruesa, como la que se encuentra en suelos franco arenoso. |

**-M-**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Manejo integrado de plagas (MIP) | Sistema de gestión de plagas, que se basa en un número de métodos de control de plagas. Estos incluyen métodos biológicos, culturales, físicos y químicos.   |
| Malezas bienal o bianual         | Plantas que vive más de un año, pero menos de dos años. Malezas bienales crecen a partir de semillas que a menudo germinan en la primavera. Durante el primer año de crecimiento, la mayoría de las bienales tienen sólo una roseta de hojas (véase la sección sobre las malas hierbas, hábitos de crecimiento). Las reservas de alimentos se almacenan en raíces carnosas cortas. En la siguiente temporada, la planta utiliza las reservas de nutrientes para crecer rápidamente y producir semillas antes de morir. |
| Maleza anual                     | Planta que completa su ciclo de vida dentro de un año. Muchas semillas son producidas para asegurar la supervivencia.  |
| Maleza perenne                   | Planta que vive más de dos años. La mayoría de las plantas perennes se reproducen a través de la semilla. Muchas también se multiplican exclusivamente por material vegetativo.  |

|  |  |
|--|--|
| Máscara de polvo                         | Máscara que protege contra las partículas de polvo. Protege los pulmones de los vapores de pesticidas.   |
| Mascara o pantalla facial                | Pieza transparente del equipo de protección personal, utilizada para proteger la cara de la exposición a plaguicidas.  |
| MSDS-(Ficha de seguridad del plaguicida) | Hoja de datos que proporciona información detallada acerca de un pesticida. La MSDS contiene información sobre los productos químicos y pesticida, e información detallada sobre la identificación del producto, ingredientes peligrosos, medidas de prevención, primeros auxilios, procedimientos de emergencia, fuego, peligro de explosión, toxicidad, efectos en la salud y grupo químico. |
| Material químicamente resistente         | Material que no permite que el pesticida se pueda mover a través de él.  |
| Metamorfosis                             | Etapas o cambios en la vida de los insectos. Hay tres tipos: no metamorfosis, metamorfosis incompleta y metamorfosis completa.   |
| Matrícula                                | Número de registro.  |
| Material absorbente                      | Material que puede atar productos químicos y mantenerlos adheridos. A veces se utiliza para limpiar los derrames de pesticidas. Ejemplos son: polvo de arcilla y arena para gatos.   |
| Mezclas de tanque                        | Combinación de diferentes plaguicidas mezclados en el mismo tanque de pulverización.   |
| Micrón                                   | Una millonésima parte de un metro o una milésima parte de un milímetro.  |
| Movilidad                                | Capacidad de un ingrediente activo de un plaguicida, para alejarse del lugar de la aplicación a través del suelo, el agua o aire. Mientras más móvil es el pesticida, mayor es el riesgo de daños al medio ambiente.   |

|                |   |
|----------------|---|
| Modo de acción | Forma mediante la cual un plaguicida impide la función normal de una plaga, suprimiéndola o incluso matándola. Los pesticidas, agrupados por el modo de acción, incluyen, los de contacto, los sistémicos, protectores y los estomacales. |
| Molusquicida   | Pesticida que controla los caracoles y babosas.   |

-N-

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Nematicidas                  | Pesticida usado para el control de nemátodos.   |
| Nemátodo                     | Gusano redondo, muy pequeño que se alimenta de raíces de las plantas, tallos y hojas. Los nematodos pueden afectar el movimiento interno del agua y nutrientes en una planta. Pueden causar heridas a través de las cuales los hongos y bacterias pueden entrar. Los nemátodos se multiplican a través de huevos y se distribuyen a través de la dispersión de plantas, animales, semillas, suelo o agua contaminada. |
| Nivel de daño económico      | Punto en el que la cantidad de daño causado por la plaga es igual al costo de control de la plaga.  |
| No absorbente                | Que es imposible de tomar o incorporar productos químicos.  |
| Nocivo                       | Perjudicial.  |
| No selectivo                 | Pesticida que, al contacto, afecta a todas las plantas sin distinción.  |
| No sistémico                 | Pesticida que se permanece en la superficie de una planta. No entra o se mueve al interior de ella.   |
| Nombre químico               | Nombre único dado a la estructura química del ingrediente activo en un pesticida.   |
| Nombre común                 | Nombre del ingrediente activo del pesticida.  |
| Nombre comercial de producto | Nombre único otorgado por el fabricante, o el registrante para identificar y diferenciar un producto de sus similares.  |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| Número de registro de la Ley | Este número muestra que el producto ha sido registrado con base a la Reglamentación de la estructura encargada de registro. Cada plaguicida vendido o utilizado en República Dominicana debe tener un Número de Registro. |
|------------------------------|---|

- O -

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Objetivo              | Define si el plaguicida se va a aplicar, por ejemplo, a la superficie del suelo, o la hoja de una planta.  |
| Ocular                | Referente a los ojos.  |
| Oral                  | Entrada al cuerpo a través de la boca.   |
| Organismo no objetivo | Organismos que se encuentran fuera de la gama de organismos que se quieren contralar. Ejemplos, (abejas, aves, peces, y las plantas) pero pueden verse afectados por los pesticidas. |

-P-

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Panel principal                   | Panel frontal de la etiqueta del pesticida.  |
| Panel de visualización secundaria | Panel posterior o lateral de una etiqueta del pesticida.   |
| Peligro                           | Peligro a la exposición, cuando se trabaja con pesticidas.   |
| Parásito                          | Cualquier organismo dañino, nocivo o problemático que puede incluir las hierbas, insectos, hongos, bacterias, virus, roedores, u otro para afectar plantas o animales. |
| Periodo de reingreso              | Longitud de tiempo que debe transcurrir antes de permitir que una persona entre sin la debida ropa de protección a un área donde un plaguicida ha sido aplicado.       |
| Permeable                         | Penetrable, absorbente.  |
| Persistencia                      | Capacidad de algunos productos químicos, para permanecer en el ambiente por mucho tiempo.  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Pesticida                         | Cualquier dispositivo, organismo o mezcla química u orgánica que se utilice para prevenir, destruir, repeler, exterminar o controlar problemas causados por los insectos, roedores, malezas, nematodos, hongos u otras plagas.- |
| Pesticidas regulados              | Cualquier producto de control de plagas no doméstico regulado por la ley de registro y su reglamento.   |
| Pesticidas de contacto            | Pesticida que controla las plagas a través del contacto directo.  |
| Piscicida                         | Pesticidas utilizados para controlar los peces.   |
| Polvo soluble o gránulo (SP/SG)   | Formulación a base de material seco, que debe ser disuelto en un líquido para poder ser aplicado.   |
| Portador                          | Material añadido a un pesticida para diluir y posibilitar la distribución. Es el vehículo, y es a menudo agua, pero también puede ser talco (polvo), petróleo u otros disolventes.  |
| Post-emergente                    | Pesticida aplicado después que la planta ha emergido del suelo.   |
| Purificadores del aire a respirar | Sistema impulsor de aire, que tiene un soplador de motor que empuja el aire a través de un filtro.  |
| pH                                | Unidad de medida de la concentración de iones de hidrógeno.   |
| Plaga secundaria                  | Plaga que no está causando el daño primario, pero que causa daños.  |
| Producto concentrado              | Pesticida que se vende al usuario antes de proceder a diluirlo. Estos a menudo contienen gran cantidad de ingrediente activo.   |
| Pre-emergente                     | Aplicación después que la semilla del cultivo se haya sembrado, pero antes de que las plantas y las malezas hayan emergido del suelo.   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Pre-siembra (herbicida)           | Aplicación de herbicida antes de sembrar el cultivo. Se puede aplicar cuando la tierra está siendo preparada para la siembra o justo antes de la siembra.   |
| Polvo humectable (WP)             | Ingrediente activo en mezcla un polvo que contiene un agente humectante y dispersante y se mezclan con agua para formar una suspensión.   |
| Plazo de sacrificio con seguridad | Cantidad de tiempo entre el tratamiento de un animal con plaguicidas, y el sacrificio de este para la alimentación. Si no se cumple con este requerimiento, se puede dar lugar a contaminación de la carne que iría ilegalmente al mercado para consumo humano. |
| Productos presurizados            | Aerosoles, espumas, o polvos envasados en un recipiente a presión. Pueden ser líquidos, sólidos o gases.  |
| Protector                         | Producto fungicida, que cubre la planta huésped con una película protectora. Esto evita que las esporas del hongo germinen.   |

-R-

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Raíces pivotantes       | Raíces largas centrales que llegan profundamente en el suelo. Las raíces laterales son más pequeñas y se desprenden de la raíz principal para anclar la planta.                              |
| Raíces fibrosas         | Son las raíces que crecen a partir de yemas o tallos. Estas forman una red de raíces de tamaño similar.  |
| Registrante             | Empresa que ha registrado el producto, por lo tanto es propietaria del registro del producto comercial.  |
| Registro de plaguicidas | Todos los pesticidas deben estar registrados en la estructura reguladora del registro.   |
| Repelente de insectos   | Químico que repele las plagas insectiles. Estos se utilizan a menudo para combate de mosquitos y moscas. Los ejemplos incluyen las bolas de naftalina o cristales, y collares para mascotas. |

|   |   |
|---|---|
| Respirador canister                             | Equipo con material absorbente diseñado para filtrar gases y vapores desde el aire. El equipo puede también contener un filtro físico para eliminar partículas sólidas o líquidas.  |
| Respirador de cartucho                          | Respirador cuya mascarilla puede cubrir la mitad de la cara o la cara completa. Uno o dos cartuchos filtran los vapores de pesticidas. Los respiradores de cartucho solo protegen contra bajas concentraciones de los plaguicidas.          |
| Respirador purificador de aire con alimentación | Respirador que usa una bomba eléctrica para extraer el aire a través de un cartucho de carbón vegetal. El aire purificado viaja a una mascarilla bien ajustada o casco holgado.   |
| Respirador                                      | Dispositivo que se utiliza para proteger al usuario de la inhalación de aire tóxico. Existen tres tipos: cuarto de cara (cubre encima de la barbilla), media pieza (debajo de la barbilla), y toda la cara (cubre la nariz, la boca y ojos) |
| Responsabilidad                                 | Refiere a la responsabilidad legal.   |
| Residual  | Pesticida que continúa trabajando o ejerciendo su efecto, durante un periodo determinado de tiempo, después de la aplicación. Los pesticidas residuales no se descomponen rápidamente en el suelo. Pueden durar semanas, meses o años.      |
| Residuo   | Cantidad de pesticida que permanece cierto tiempo, en un cultivo, animal o superficie después del tratamiento.  |
| Resistencia o tolerancia                        | Rasgos genéticos de las plagas, que les permite resistir ciertos tipos de pesticidas que son tóxicos para otros miembros de la especie. La resistencia puede desarrollarse si se utilizan pesticidas mal o demasiado a menudo.              |
| Retardante                                      | Sustancia que reduce la deriva.   |
| Riesgo  | Probabilidad de exposición y la cantidad de daño que puede causar. El riesgo depende de la toxicidad del pesticida a una mínima exposición.   |
| Rodenticida                                     | Un pesticida utilizado para controlar las ratas, ratones, conejos y otros roedores.   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Salida de boquilla              | Volumen de pulverización producida por cada boquilla por minuto (ltros/minuto). La salida de boquilla depende del tamaño de la abertura de la boquilla y la presión de la bomba.  |
| Sedimento                       | Cualquier sólido que no se mezcle y queda fuera de la solución y se precipita en la parte inferior del recipiente.  |
| Selectivo                       | Cualquier pesticida que controlará algunas plagas pero otras no. Los insecticidas selectivos controlan sólo ciertos insectos y tienden a no hacer daño a los no objetivos. Los pesticidas no selectivos, controlan a todos los insectos (dañinos y beneficiosos). |
| Sifón                           | Proceso de traspaso de un líquido “que se encuentra cuesta arriba” de un recipiente a otro, más abajo. Para iniciar el flujo, se aplica succión, y éste continúa debido a la gravedad y la tensión superficial.   |
| Sistemas cerrados de carga      | Después de realizar el procedimiento de limpieza de un envase adecuado, el contenido químico y solución de enjuague se transfieren al tanque del pulverizador y se traslada al lugar de eliminación o decantación.  |
| Síntoma                         | Signo externo de una enfermedad o intoxicación.   |
| Sistémico                       | Pesticida que es absorbido por un organismo y que se mueve a lo largo de todas sus partes.  |
| Sistema de cultivo intercalado  | Combinación de la rotación de cultivos y métodos óptimos de labranza, a lo largo y ancho de las hileras; y métodos apropiados de cosecha. Esto rompe el ciclo de malas hierbas.   |
| Superávit                       | Exceso o extra.   |
| Surfactante                     | Sustancia que mejora la capacidad del producto a esparcirse, propagar, y/o las propiedades humectantes de una mezcla de plaguicidas. Éstos hacen que se propague a lo largo de una superficie en forma de pequeñas gotitas.                                       |
| Suspensiones micro-encapsuladas | Formulación que provoca pequeñas cápsulas de ingrediente activo suspendidas en un líquido. Liberan el ingrediente activo lentamente.  |



|                       |  |
|-----------------------|--|
| Suspensión (o fluida) | Formulación de plaguicida en forma de líquido turbio compuesto por partículas sólidas de ingrediente activo. (Finamente suelto en un líquido). |
|-----------------------|--|

-T-

|   |  |
|---|--|
| Tabletas  | Ingredientes activos solo, o con coadyuvantes. Estas se forman en pequeños bloques o esferas.  |
| Tamaño de gota  | Tamaño de una partícula de líquido, creada cuando una mezcla de pulverización es forzada a través de una boquilla. El tamaño de gota es medido en micras.  |
| Tiempo de carencia (Intervalo entre última aplicación y la cosecha) | Cantidad de tiempo entre la última aplicación de pesticidas, y la recolección de frutos, plantas, pasto, o corte para la alimentación del ganado. Si no se espera este tiempo se puede dar lugar a niveles de residuos superiores al límite máximo de residuos permitidos, (LMR) para ese cultivo. |
| Torbellinos   | Grupos de tres o más hojas procedentes del mismo nodo en el tallo.   |
| Topografía  | Características de un distrito o región, tales como los que se muestran en un mapa, tomado colectivamente; espacialmente, el relieve y los contornos de la tierra.   |
| Toxicidad crónica   | Respuesta tóxica de repetida exposición a una pequeña cantidad de pesticida durante un largo tiempo.   |
| Toxicidad no objetivo   | Efectos nocivos sobre la vida de un organismo no objetivo. Mientras mayor es el alcance de la pulverización, mayor es el riesgo ambiental asociado con el uso del pesticida.   |
| Tóxico  | Químico o sustancia que, cuando se ingiere, penetra por la piel o por inhalación, en pequeñas cantidades, puede causar enfermedad o la muerte.   |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Translocación   | Proceso mediante el cual un herbicida o sustancia química entra en una maleza a través de las raíces, o partes exteriores expuestas de la planta. Entonces se mueve a través de la planta.                                       |
| Triple enjuague | Método apropiado de enjuague de los envases vacíos de plaguicidas. Se llenan a 10 por ciento con agua, se tapa y se agita. El enjuague se vacía en el tanque del equipo de aplicación. Este proceso se repite en tres ocasiones. |

-U-

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Ultra bajo volumen              | Equipo de aplicación y método para la aplicación de pequeñas cantidades de pesticida concentrado. Aplicación de una dosis de sólo 5-6 litros por hectárea o menos. |
| Umbral o límite de intervención | Punto en el cual el tratamiento o aplicación, debe llevarse a cabo para evitar que el número de plagas alcance el nivel de daño económico                          |

|                     |   |
|---------------------|---|
| Umbral de perjuicio | Nivel cuando las plagas alcanzan números que causan lesiones o daños inaceptables. Esto justifica el tratamiento. |
|---------------------|---|

-V-

|   |   |
|---|---|
| Válvula de prevención de flujo hacia atrás. | Un pequeño pedazo de equipo unido a una manguera de llenado. Hace que la solución regrese al tanque y no se mueva a una posible fuente de agua o que contamine el ambiente. Ejemplo: la válvula de retención. |
|---|---|

|           |  |
|-----------|--|
| Vaporizar | Los plaguicidas se aplican a un cultivo y se calientan por la luz solar. Esta puede descomponerlos para producir gases que son más ligeros que el aire. Estos vapores se derivan con las corrientes de aire a otras áreas y pueden causar daños. |
|-----------|--|

|                  |  |
|------------------|--|
| Veneno estomacal | Pesticida que debe ser ingerido por la plaga para trabajar.  |
| Vida media       | Tiempo que tarda la mitad de una cantidad dada de pesticida, para degradarse en el medio ambiente.   |
| Virus            | Pequeños organismos que sólo pueden multiplicarse dentro de las células vivas de otros organismos. Estos pueden producir síntomas de enfermedad en algunas plantas y animales. Los virus pueden propagarse por medios mecánicos (por ejemplo, durante la poda o cosecha), en material de propagación (por ejemplo, semillas, tubérculos y otras partes de la planta) o por vectores (por ejemplo, insectos, ácaros, nemátodos u hongos). |
| Volatilidad      | Facilidad con la que una sustancia se evapora.   |
| Volatilización   | Proceso mediante el cual los sólidos o líquidos se evaporan y se convierten en vapores (gases).  |
| Volumen de uso   | Cantidad total del producto utilizado. Cuanto mayor sea el volumen de producto utilizado, mayor será el riesgo de daños al medio ambiente.   |

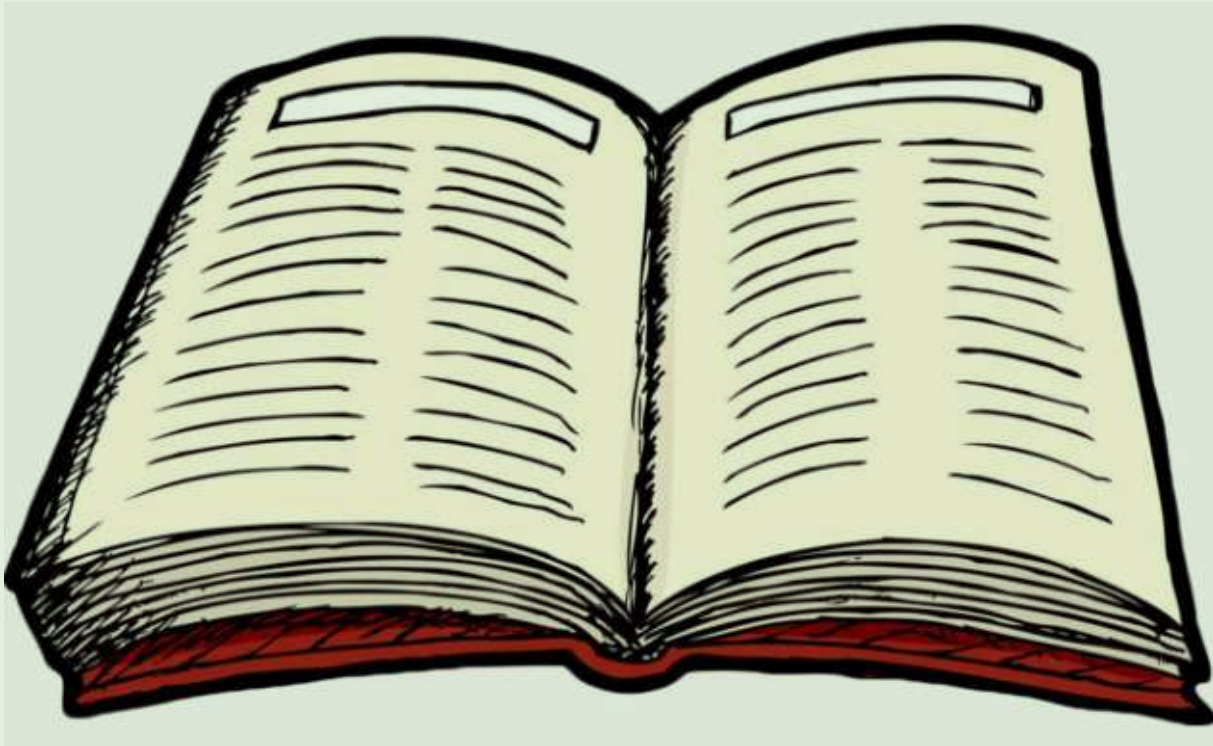
-Z-

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Zonas de amortiguamiento | Áreas no tratadas alrededor del sitio de aplicación o tratamiento. Sirven para proteger las áreas de inmediaciones (por ejemplo, los cuerpos de agua) para reducir el peligro de contaminación de las aguas superficiales. |
|--------------------------|--|

## ANEXO D:

# REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO (RTCA)

Adoptado por el Ministerio de Agricultura de la Republica Dominicna, como documento técnico requerido para la elaboración de etiquetas y panfletos de Insumos Agrícolas, Ingrediente activo grado técnico, plaguicidas químicos formulados, sustancias afines, coadyuvantes y vehículos físicos de uso agrícola.



## REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO

(RTCA 65.05.67:13)

---

### **INSUMOS AGRÍCOLAS. INGREDIENTE ACTIVO GRADO TÉCNICO, PLAGUICIDAS QUÍMICOS FORMULADOS, SUSTANCIAS AFINES, COADYUVANTES Y VEHÍCULOS FÍSICOS DE USO AGRÍCOLA, REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE ETIQUETAS Y PANFLETOS.**

---

**Correspondencia:** este reglamento no tiene correspondencia con ninguna norma internacional.

ICS 65.100

RTCA 65.05.67:13

Reglamento Técnico Centroamericano, editado por:

- Ministerio de Economía de Guatemala, MINECO
- Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, OSARTEC
- Secretaría de Desarrollo Económico de Honduras, SDE
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua, MIFIC
- Ministerio de Economía, Industria y Comercio de Costa Rica, MEIC
- Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá, MICI



## INFORME

Los respectivos Comités Técnicos de Normalización y de Reglamentación Técnica, a través de los entes de normalización y de reglamentación técnica de los países de la región centroamericana y sus sucesores, son los organismos encargados de realizar el estudio o la adopción de los reglamentos técnicos, están conformados por representantes de los sectores académicos, consumidores, empresa privada y gobierno.

Este documento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 65.05.67:13

INSUMOS AGRÍCOLAS. INGREDIENTE ACTIVO GRADO TÉCNICO, PLAGUICIDAS QUÍMICOS FORMULADOS, SUSTANCIAS AFINES, COADYUVANTES Y VEHÍCULOS FÍSICOS DE USO AGRÍCOLA. REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE ETIQUETAS Y PANFLETOS, por el Subgrupo de Insumos Agropecuarios. La oficialización de este reglamento técnico conlleva la ratificación por el Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana (COMIECO).

### MIEMBROS PARTICIPANTES

#### **Por Guatemala**

Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación

#### **Por El Salvador**

Ministerio de Agricultura y Ganadería

#### **Por Nicaragua**

Comisión Nacional de Registro y Control de Sustancias Tóxicas

#### **Por Honduras**

Secretaría de Agricultura y Ganadería

#### **Por Costa Rica**

Ministerio de Agricultura y Ganadería

#### **Por Panamá**

Ministerio de Desarrollo Agropecuario

## 1.OBJETO

Establecer la información que debe contener la etiqueta y el panfleto de los plaguicidas químicos formulados, sustancias afines, coadyuvantes y vehículos físicos de uso agrícola, así como la identificación del ingrediente activo grado técnico, según corresponda.

## 2.ÁMBITO DE APLICACIÓN

Aplica a las etiquetas y panfletos de plaguicidas químicos formulados (sintéticos y de origen inorgánico), sustancias afines, coadyuvantes y vehículos físicos que sean fabricados, envasados, reempacados, importados, distribuidos y comercializados en los Estados Parte, así como a la identificación de los ingredientes activos grado técnico registrados.

## 3.DEFINICIONES

**3.1 Clase de plaguicida:** determina la acción biológica del plaguicida, por ejemplo: insecticida, fungicida, herbicida y nematicida, entre otros.

**3.2 Coadyuvante:** sustancia química que contribuye, asiste o ayuda a realizar una mejor acción biológica del plaguicida químico formulado (adherente, dispersante, humectante, penetrante y regulador de pH, entre otros), cuando se mezcla en forma correcta con éste.

**3.3 Empaque múltiple:** producto con una presentación particular, donde en una misma unidad de empaque o envase se encuentran dos o más ingredientes activos en formulaciones separadas físicamente entre sí. El tipo de formulación de los ingredientes activos que componen el empaque múltiple puede ser igual o diferente.

**3.4 Envase o empaque:** recipiente que está en contacto directo con el producto etiquetado de conformidad con el presente reglamento, para conservarlo, identificarlo y que facilite su transporte.

**3.5 Estampado:** grabado con tinta indeleble en el envase o sobre la etiqueta ya elaborada.

**3.6 Etiqueta:** material escrito, impreso o gráfico que va en la superficie del envase adherido (pegado) al recipiente del producto objeto de este reglamento, que identifica y describe el producto contenido en el envase.

**3.7 Fabricante:** persona individual o colectiva, natural o jurídica que se dedica a la síntesis o producción de ingrediente activo grado técnico.

**3.8 Formulación:** preparación de plaguicidas químicos formulados, sustancias afines y coadyuvantes que pueden contener uno o más ingredientes activos y auxiliares de formulación en una forma apta para su uso.

**3.9 Formulador:** persona individual o colectiva, natural o jurídica, que se dedica a la formulación de plaguicidas químicos formulados y sustancias afines.

**3.10 Importador:** persona individual o colectiva, natural o jurídica, que importe plaguicidas químicos formulados, ingredientes activos grado técnico, coadyuvantes, vehículos físicos y sustancias afines de uso agrícola que se ajusten a las disposiciones del presente reglamento.

**3.11 Impreso:** material que se ha obtenido con el arte de la imprenta o sistema afín.

**3.12 Ingrediente activo grado técnico:** aquel que contiene los elementos químicos y sus compuestos naturales o manufacturados, incluidas las impurezas y los compuestos relacionados que puedan resultar inevitablemente del proceso de fabricación. El ingrediente activo grado técnico se puede encontrar bajo dos denominaciones: **material técnico (TC) y concentrado técnico (TK)**. El material técnico (TC), tiene normalmente una concentración elevada de ingrediente activo, puede tener aditivos esenciales tales como estabilizantes, pero no tiene diluyentes o solventes. El concentrado técnico (TK), contiene normalmente una concentración menor de ingrediente activo, puede tener aditivos esenciales tales como estabilizantes, así como diluyentes o solventes.

**3.13 Intoxicación dermal:** cuadro o estado clínico en el cual los efectos adversos ocurren como resultado de la absorción a través de la piel de un plaguicida sintético formulado, ingrediente activo grado técnico, coadyuvantes y sustancias afines.

**3.14 Intoxicación oral:** cuadro o estado clínico en el cual los efectos tóxicos son producidos por un plaguicida sintético formulado, ingrediente activo grado técnico, coadyuvantes y sustancias afines cuando se absorbe por ingestión.

**3.15 Intoxicación por inhalación:** cuadro o estado clínico en el cual las manifestaciones de los efectos tóxicos son causados por un plaguicida sintético formulado, ingrediente activo grado técnico, coadyuvantes y sustancias afines absorbido por las vías respiratorias.

**3.16 Marca (nombre del producto):** cualquier signo o combinación de signos que permita distinguir los bienes de una persona (individual o colectiva, natural o jurídica) de los de otra, por considerarse estos suficientemente distintivos o susceptibles de identificar los bienes a los que se apliquen frente a los de su misma especie o clase.

**3.17 Mecanismo de acción:** forma de cómo actúa el plaguicida directamente sobre los procesos fisiológicos de las plagas.

**3.18 Modo de acción:** forma en que debe entrar en contacto el plaguicida para realizar su acción (contacto e ingestión, entre otros).

**3.19 Nombre comercial:** signo denominativo o mixto que identifica y distingue una empresa o un establecimiento comercial determinado.

**3.20 Nombre genérico o común:** nombre común del ingrediente activo aprobado por ISO.

**3.21 Nombre químico:** nombre del ingrediente activo aprobado por IUPAC.

**3.22 Panfleto o instructivo:** material impreso que acompaña a cada presentación comercial del plaguicida químico formulado o sustancia afín, que cumple con la información y requisitos establecidos en el presente reglamento.

**3.23 Plaguicida de venta y uso restringido:** plaguicida que por su nivel de riesgo, su venta y uso esté condicionado a prácticas especiales de manejo especificadas por la Autoridad Nacional Competente (ANC).

**3.24 Plaguicida químico formulado:** producto comercial que ha sido preparado a partir de uno o más ingredientes activos grado técnico más los otros componentes de la formulación, siguiendo las normas de calidad establecidas, para su envasado, empaçado y venta.

**3.25 Sustancias afines:** sustancias destinadas a utilizarse como defoliantes, desecantes, protectores solares, feromonas, protectores de semilla previo a la siembra contra la acción de sustancias químicas, aceites, repelentes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra el deterioro durante el almacenamiento y transporte (ceras, jabones, citrato de plata y peróxido de hidrógeno, entre otros). El término también incluye las hormonas, reguladores de crecimiento, de maduración e inducción floral que se producen en forma natural en las plantas y que se hayan podido reproducir sintéticamente, entre otros.

**3.26 Tipo o familia química de plaguicida:** grupo químico al cual pertenece un producto, tales como organofosforados, carbamatos, piretroides y sulfonilureas, entre otros; utilizando como referencia lo establecido en los organismos internacionales reconocidos.

**3.27 Titular del registro:** persona individual o colectiva, natural o jurídica, propietaria del registro de un plaguicida químico formulado, ingrediente activo grado técnico, coadyuvante o sustancia afín ante la ANC.

**3.28 Vehículo físico:** medio inerte que proporciona la adecuada superficie de contacto o fija algún plaguicida (ingrediente activo grado técnico o formulación) o sustancia afín, tales como bolsas, trampas, láminas y bastones con plaguicidas o sustancias afines. No incluye los auxiliares de formulación (inertes) utilizados en la formulación de plaguicidas.

#### **4.ABREVIATURAS (SIGLAS)**

**4.1 ANC:** Autoridad Nacional Competente.

**4.2 FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (por sus siglas en inglés).

**4.3 GHS:** Sistema Globalmente Armonizado (por sus siglas en inglés).

**4.4 IAGT:** Ingrediente Activo Grado Técnico.

**4.5 ISO:** Organización Internacional de Normalización.

**4.6 IUPAC:** Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (por sus siglas en inglés).

**4.7 SI:** Sistema Internacional de Medidas.

#### **5. DISPOSICIONES GENERALES**

**5.1 Principios básicos**

**5.1.1** Las etiquetas deben colocarse de manera que no se separen del envase o empaque del producto bajo condiciones normales de uso.

**5.1.2** Las etiquetas deben ser de una calidad tal, que resistan la acción de los agentes atmosféricos bajo condiciones normales de uso, transporte y almacenamiento.

**5.1.3** El lenguaje debe ser claro, breve, sencillo y exento de ideas que tiendan a la exageración de las cualidades o capacidades reales del producto. Las palabras deben ser de uso común evitando tecnicismos que confundan al usuario y empleando palabras que definan certeramente la idea.

5.1.4 Las etiquetas y panfletos no deben utilizar palabras, ilustraciones, gráficos u otras representaciones gráficas que induzcan a error o confusión al usuario en ningún sentido.

5.1.5 No se permite el uso de pegatinas, correcciones o alteraciones en la etiqueta o envase.

5.1.6 Cuando un Estado Parte tenga regulación sobre plaguicidas químicos formulados de uso restringido, se debe indicar en la etiqueta del producto que se comercializa en dicho Estado la siguiente leyenda: **“PRODUCTO DE USO RESTRINGIDO”**, en la parte superior y centrada, con letras mayúsculas y negritas, del mismo tamaño de las frases de advertencia, lo suficientemente visible de acuerdo al tamaño de la etiqueta.

5.1.7 Los textos y leyendas de la etiqueta deben estar redactados en español, a excepción del nombre químico IUPAC y las siglas que califican la formulación de que se trate.

5.1.8 El uso del logotipo de las empresas no debe interferir con la información obligatoria de la etiqueta o el panfleto y el tamaño del mismo no debe ser mayor al 4% del área total de la etiqueta o el panfleto.

5.1.9 No se permite el uso de indicaciones tales como: “no tóxico”, “no nocivo”, con o sin una frase calificativa como: “si se utiliza según las instrucciones” o cualquier otra indicación análoga; tampoco se permite el uso de términos extensivos tales como: “etc.”, “y otros”, “ampliamente” “los más diversos”, “ciertos”, “casi todos”, “la mayoría” o cualquier otra indicación análoga.

5.1.10 Las representaciones gráficas, figuras, pictogramas o diseños necesarios en la etiqueta deben cumplir con lo establecido en el presente reglamento, evitando el uso de dibujos que confundan o induzcan al mal uso del producto.

5.1.11 Las etiquetas y los panfletos serán redactados con letras negras sobre fondo blanco y en ellas no aparecerá otro color, excepto los que identifiquen los logotipos del fabricante, formulador o distribuidor, marcas, figuras y la franja correspondiente a la categoría toxicológica.

NOTA. Se exceptúan de esta regla, aquellas etiquetas litografiadas o impresas en envases o empaques de material de color diferente al blanco para plaguicidas fotosensibles.

5.1.12 Los plaguicidas químicos formulados deben llevar adjunto un panfleto, independientemente del formato de etiqueta que utilicen.

5.1.13 En la etiqueta y panfleto de los productos se utilizará el Sistema Internacional de Unidades (SI) o las unidades reconocidas por éste, para citar las unidades de longitud, superficie, volumen y masa.

5.1.14 Las indicaciones en el título **“PRIMEROS AUXILIOS”** deben incluir una explicación de las medidas aplicables ante la exposición por vía oral, inhalación o por contacto con la piel y ojos, las cuales deben ser:

-**EN CASO DE INGESTIÓN:** no induzca al vómito. Lleve de inmediato el paciente al médico o centro de salud más cercano. Lleve la información disponible del producto (etiqueta o panfleto).

-**EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL:** quite la ropa contaminada, lave inmediatamente el área afectada del cuerpo con abundante agua y jabón de 15 a 20 minutos. Lleve el paciente al médico o al centro de salud más cercano. Lleve la información disponible del producto (etiqueta o panfleto).



-**EN CASO DE INHALACIÓN:** mueva a la persona a un lugar ventilado. Lleve de inmediato el paciente al médico o al centro de salud más cercano. Lleve la información disponible del producto (etiqueta o panfleto).

-**EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS:** lávelos con agua de 15 a 20 minutos. Lleve de inmediato el paciente al médico o al centro de salud más cercano. Lleve la información disponible del producto (etiqueta o panfleto).

NOTA. Estas indicaciones pueden ser ampliadas, dependiendo de la toxicidad y algunas características físicas y químicas de las sustancias, así como las recomendaciones del formulador.

5.1.15. Se deberá utilizar el valor de mayor toxicidad del producto según su DL50 oral o dermal para la clasificación toxicológica, establecida en el Anexo B del presente reglamento.

## **5.2 Dimensiones de las etiquetas**

El tamaño de la etiqueta debe estar de acuerdo con las siguientes proporciones:

5.2.1 En envases o empaques cuya capacidad sea hasta de 1 L o 1 kg, la etiqueta debe al menos ocupar el 75% de la superficie total del mismo, excluyendo la parte superior, inferior y lateral del envase o empaque.

5.2.2 En envases o empaques cuya capacidad sea mayor a 1 L o 1 kg hasta 3.785 L o 5 kg, la etiqueta debe abarcar al menos el 40% de la superficie total del mismo, excluyendo la parte superior, inferior y lateral del envase o empaque.

5.2.3 En envases o empaques mayores de 3.785 L o 5 kg hasta 18 L o 25 kg, la etiqueta debe abarcar al menos el 25% de la superficie total del mismo, excluyendo la parte superior e inferior del envase o empaque.

5.2.4 En envases o empaques de capacidad superior a 18 L o 25 kg, el tamaño de la etiqueta debe abarcar al menos un 10% de la superficie total del mismo excluyendo la parte superior e inferior del envase o empaque.

## **5.3 Tamaño de letras, estilo de impresión y pictogramas**

### **5.3.1 Tamaño de la letra**

Las leyendas de advertencias solicitadas en este reglamento deben estar en mayúscula, en negrita y en proporción al tamaño de la etiqueta, con un tamaño de al menos 1.5 mm (6 puntos) y todos los demás textos de al menos 1 mm (4 puntos).

### **5.3.2 Estilos de impresión**

5.3.2.1 La impresión sobre la etiqueta debe ir en la misma dirección y nunca debe superponerse.

5.3.2.2 La impresión condensada nunca debe utilizarse.

5.3.2.3 La impresión en cursiva y negrita solo debe utilizarse para nombres científicos.

5.3.2.4 El estilo Arial deberá utilizarse para la información contenida en la etiqueta.

### 5.3.3 Tamaño y ubicación de los pictogramas

5.3.3.1 Los pictogramas exigidos en este reglamento deben ser de dimensiones tales que permita al usuario identificar y comprender el mensaje. El tamaño del pictograma debe ser proporcional al de la etiqueta y el mínimo permitido es de 7 mm x 7 mm.

5.3.3.2 Los pictogramas se colocarán a la derecha de las leyendas correspondientes.

5.3.3.3 Los pictogramas deben de ser impresos en fondo blanco con figura en negro.

## 5.4 Información en la etiqueta

5.4.1 Marca (nombre del producto) seguida de la concentración del ingrediente activo expresado en porcentaje en masa/masa (% m/m) para sólidos y en porcentaje masa/volumen (% m/v) para líquidos, sin colocar el símbolo del porcentaje seguido de las siglas de la formulación del plaguicida (CENTRADO, MAYÚSCULA Y NEGRITA).

5.4.2 La clase del producto o acción biológica, tipo o familia química del plaguicida, debe seguir las siguientes indicaciones (CENTRADO, MAYÚSCULA Y NEGRITA).

5.4.2.1 Para las mezclas de plaguicidas, se declararán los tipos individualmente, cuando proceda, así:

- a. Mezclas de clases se separan por comas (CENTRADA, MAYÚSCULA Y NEGRITA).
- b. Mezclas de tipo o familia química se separan por comas (CENTRADA, MAYÚSCULA Y NEGRITA).
- c. Mezclas de tipo o familia química y clase se separan por un guión (CENTRADA, MAYÚSCULA Y NEGRITA).

5.4.3 La clase del producto, acción biológica, tipo o familia química de la sustancia afín, coadyuvante o vehículo físico (CENTRADA, MAYÚSCULA Y NEGRITA).

5.4.4 El nombre común del ingrediente activo debe indicarse según ISO (CENTRADO, MAYÚSCULA Y NEGRITA).

5.4.5 Bajo el título “Composición química” (en negrita y alineado a la izquierda) deberá indicarse:

- a. El nombre químico del ingrediente activo (según IUPAC) y su concentración que debe expresarse en porcentaje en masa/masa (% m/m) si es sólido y porcentaje en masa/volumen (% m/v) si es líquido.
- b. La concentración expresada en porcentaje en masa/masa (% m/m) del ingrediente inerte si es un sólido o en porcentaje masa/volumen (% m/v) si es un líquido. Las abreviaturas de porcentaje masa/masa (% m/m) o porcentaje masa/volumen (% m/v) deberán ir sobre los dígitos que indican dicho porcentaje.
- c. El nombre común del solvente a base de hidrocarburos según ISO, cuando el producto contenga este tipo de solventes.

NOTA. Los porcentajes mencionados anteriormente deberán estar seguidos del símbolo “%” y llevar dos (2) decimales, éstos deben separarse mediante una coma según el SI (alineado al lado derecho de la composición química).

**5.4.6** Se debe declarar el valor de densidad del producto cuando sea líquido. La palabra **DENSIDAD**: centrado, en mayúscula y negrita. No se debe indicar la sumatoria de los porcentajes.

**5.4.7** Para empaques múltiples se debe indicar la formulación de cada producto, utilizando cuadros separados, así como el nombre común del ingrediente activo de cada producto.

**5.4.8** Se deben indicar los gramos de ingrediente activo por kilogramo o litro de producto comercial, después del título **“Contiene”** (en letra negrita y alineado a la izquierda).

**5.4.9** Se debe declarar la cantidad de producto contenida en el envase/empaque expresada en unidades según el SI o aceptadas por éste, para lo cual se utilizará la frase **“Contenido neto”** (en letra negrita y alineado a la izquierda).

**5.4.10** En la parte central de la etiqueta y debajo de contenido neto y centrado, se colocará la palabra y figura correspondiente a la categoría toxicológica, establecida en el Anexo B del presente reglamento.

**5.4.11** El producto que requiera de un panfleto, la etiqueta debe tener la siguiente leyenda: **“¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRONÓMICAS (CENTRADA, EN MAYÚSCULA Y LETRA NEGRITA).**

NOTA. Aplicará a los formatos de etiqueta de uno, dos y tres cuerpos (ver Apartado 7).

**5.4.12** La etiqueta de los coadyuvantes deberá contener la siguiente leyenda: **“ANTES DE COMPRAR Y USAR EL PRODUCTO, CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRONÓMICAS (CENTRADA, EN MAYÚSCULA Y LETRA NEGRITA).**

NOTA. Aplicará a los formatos de etiqueta de uno, dos y tres cuerpos (ver Apartado 7).

**5.4.13** La etiqueta de los plaguicidas químicos formulados, sustancias afines y vehículos físicos de uso agrícola deberá contener las siguientes leyendas (CENTRADA, EN MAYÚSCULA Y LETRA NEGRITA): **“ANTES DE COMPRAR Y USAR EL PRODUCTO, CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRONÓMICAS”. “CUMPLA CON LAS RECOMENDACIONES DADAS EN EL PANFLETO”. “PROTEJA EL AMBIENTE CON BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS”.**

**5.4.14** Para el caso de plaguicidas químicos formulados la etiqueta debe llevar las siguientes leyendas, según corresponda (EN MAYÚSCULA, ALINEADO A LA IZQUIERDA Y EN NEGRITA):

- **TÓXICO PARA EL GANADO** y su pictograma.
- **TÓXICO PARA AVES** y su pictograma.
- **TÓXICO PARA ABEJAS** y su pictograma.
- **TÓXICO PARA PECES O CRUSTÁCEOS** y su pictograma.
- **MANEJO DE ENVASES** y el pictograma de triple lavado.

**-NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO, CON ENVASES O EMPAQUES VACÍOS (CENTRADA, EN MAYÚSCULA Y NEGRITA).**

#### 5.4.15 Leyendas de advertencia en caso de intoxicación y para el antídoto

Los productos etiquetados de conformidad al presente reglamento deberán incluir leyendas de advertencia en caso de intoxicación y su antídoto cuando exista, de acuerdo con las siguientes especificaciones:

**5.4.15.1** La siguiente leyenda deberá indicarse en (LETRA MAYÚSCULA, NEGRITA Y CENTRADA): **EN CASO DE INTOXICACIÓN TRASLADAR AL PACIENTE AL MÉDICO O CENTRO DE SALUD MÁS CERCANO Y ENTREGUE ESTA ETIQUETA O EL PANFLETO.**

**5.4.15.2** Seguido de la leyenda **ANTÍDOTO** (LETRA MAYÚSCULA, EN NEGRITA Y CENTRADA) deberá indicarse el nombre del antídoto si existe, en caso de no existir, incluir la leyenda **“NO TIENE”**. En el caso de empaques múltiples si se tiene antídoto para uno o los ingredientes activos que lo forman, se reportarán indicando a cuál ingrediente activo corresponde.

**5.4.15.3** Bajo el título de **SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN** (EN MAYÚSCULA, ALINEADO A LA IZQUIERDA Y EN NEGRITA) se deben indicar los síntomas característicos de la intoxicación que cause el plaguicida.

#### 5.4.16 Leyendas de precauciones y advertencias de uso.

Bajo el título de **PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO** (EN MAYÚSCULA, ALINEADA A LA IZQUIERDA Y EN NEGRITA) deben presentarse las siguientes leyendas (EN MAYÚSCULA, ALINEADA A LA IZQUIERDA Y EN NEGRITA), además de su respectivo pictograma (Anexo C) alineado a la frase que corresponde en el lado derecho:

**-NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTÉNGASE BAJO LLAVE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS, PERSONAS CON DISCAPACIDAD MENTAL, ANIMALES, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS.**

**-UTILICE EL SIGUIENTE EQUIPO DE PROTECCIÓN AL MANIPULAR EL PRODUCTO, DURANTE LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, CARGA Y APLICACIÓN: GUANTES Y BOTAS DE HULE, MASCARILLA, SOMBRERO, PROTECTOR DE OJOS, PANTALÓN Y CAMISA DE MANGA LARGA Y DELANTAL DE MATERIAL IMPERMEABLE** (en caso de requerirse equipo adicional o específico, el registrante deberá indicarlo, según las características del producto).

**-NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE LA MANIPULACIÓN DE ESTE PRODUCTO. BÁÑESE DESPUÉS DE TRABAJAR Y PÓNGASE ROPA LIMPIA.**

#### 5.4.17 Otras leyendas en la etiqueta

##### 5.4.17.1 Leyenda de primeros auxilios

Bajo la leyenda **“PRIMEROS AUXILIOS”** (EN MAYÚSCULA, ALINEADO A LA IZQUIERDA Y EN NEGRITA). Según el numeral 5.1.14, se debe agregar una explicación de las medidas aplicables en caso de ingestión, contacto con la piel, inhalación y contacto con los ojos, en ese orden.

##### 5.4.17.2 Leyendas de recomendaciones médicas

a. Deberá incluirse la leyenda **“NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA”** (CENTRADA, MAYÚSCULA Y NEGRITA).

b. Bajo la leyenda **“TRATAMIENTO MÉDICO”** (ALINEADA A LA IZQUIERDA, EN NEGRITA Y MAYÚSCULA), se debe indicar el procedimiento general o el específico.

**5.4.18 Nombre y dirección del formulador o fabricante.** Las etiquetas reguladas por el presente reglamento deben contener además la siguiente información:

Se debe identificar el nombre y dirección, número de teléfono, correo electrónico y fax cuando se disponga. Dicha información se debe presentar utilizando la leyenda **“Formulador o fabricante:”**

**5.4.19 País de origen, número de registro y fecha de vencimiento del registro**

**5.4.20 País y número de registro** (EN MAYÚSCULA, ALINEADO A LA IZQUIERDA Y EN NEGRITA).

Para cumplir este requisito se deberá utilizar el título **“País y número de registro”** y se ubicará en la parte inferior de las demás leyendas.

**5.4.21 Número de lote y vencimiento del producto**

**5.4.21.1** El número de lote deberá estar impreso o estampado en la etiqueta o en el envase, a excepción del tapón y será precedido de la frase **“NÚMERO DE LOTE:”** (EN MAYÚSCULA, ALINEADO A LA IZQUIERDA Y EN NEGRITA).

**5.4.21.2** La fecha de vencimiento o caducidad deberá estar impresa o estampada en la etiqueta o en el envase, a excepción del tapón, en un lugar visible, indicando mes y año. Además precederá de la frase **“FECHA DE CADUCIDAD:”** (EN MAYÚSCULAS, ALINEADO A LA IZQUIERDA Y EN NEGRITA).

**5.4.22** Se podrá utilizar el sistema de código de barras impreso en la etiqueta, empaque o envase.

**5.4.23 Aviso de garantía**

Este título debe escribirse con letras mayúsculas, en negrita, alineado a la izquierda y colocando dos puntos al final de la frase: **“AVISO DE GARANTÍA:”** deben describirse las condiciones en que el titular del registro o el fabricante o el formulador o el distribuidor, ofrecen la garantía del plaguicida, en cumplimiento de la legislación nacional vigente en cada uno de los Estados Parte. Este debe incluirse en la etiqueta y en el panfleto. Se exceptúa en las etiquetas de un solo cuerpo, en cuyo caso solo será obligatorio en el panfleto.

---

## **6. CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA, COLOR DE LA BANDA, FIGURAS Y PALABRAS DE ADVERTENCIA**

---

**6.1** La clasificación toxicológica de los productos se definirá según lo establecido en el Anexo B

del presente reglamento.

**6.2** Toda etiqueta tendrá una banda de color de acuerdo a la clasificación toxicológica del Anexo B. Dicha banda irá en la parte inferior de la etiqueta (a todo su ancho) y deberá ocupar el



15% de la altura total de la misma. Los colores distintivos de todas las categorías no deberán tener variaciones de color; el cual es definido por medio de PMS (Pantone Matching System) característicos conforme lo establece el Anexo B del presente reglamento.

**6.3** Cada categoría toxicológica tendrá una figura y palabra de advertencia, establecida en el Anexo B del presente reglamento.

**6.3.1** La figura y palabra asociada a la categoría toxicológica deberán estar ubicadas en la parte central de la etiqueta y centrada.

---

## **7. FORMATOS DE ETIQUETAS DE 1, 2 Y 3 CUERPOS PARA PLAGUICIDAS QUÍMICOS FORMULADOS<sup>1</sup>**

---

### **7.1 Etiqueta de un cuerpo**

La etiqueta de un cuerpo aplica a los productos cuyo envase o empaque tenga una capacidad menor o igual a medio litro o medio kilogramo, y su distribución es la siguiente:

- a) Leyenda conforme a lo establecido en el numeral 5.4.11.
- b) Logotipo de la compañía fabricante, formuladora o distribuidora.
- c) Marca comercial, seguida de la concentración del ingrediente activo, expresado en números y las siglas de la formulación del plaguicida.
- d) Clase o acción biológica, tipo o familia química del plaguicida.
- e) Para las mezclas de plaguicidas, cumplir con lo indicado en numeral 5.4.2.1.
- f) Nombre común del ingrediente activo.
- g) Composición química, para lo que se debe cumplir lo señalado en el numeral 5.4.3.
- h) Cantidad de ingrediente activo según lo definido en el numeral 5.4.6.
- i) Contenido neto.
- j) La palabra y figura de acuerdo a su categoría toxicológica, en la parte central de la etiqueta, debajo

de contenido neto.

- k) Leyenda para el caso de intoxicación.
- l) Leyenda para el antídoto.
- m) Formulador.
- n) País, número de registro.
- o) Número de lote.
- p) Fecha de formulación.
- q) Fecha de caducidad del producto.
- r) Banda de color conforme a la clasificación toxicológica del producto.

#### NOTAS:

1. La concentración se debe expresar en porcentaje en masa por masa (% m/m) para los sólidos y en masa por volumen (m/v) para los líquidos sin el signo de porcentaje.
2. En el caso de que más de una sustancia activa esté químicamente mezclada, se sumarán los porcentajes para establecer la concentración total.
3. Para el caso de empaque múltiple la concentración y las siglas de la formulación de cada uno de los componentes deben estar separadas con diagonales.
4. Para envases de 250 ml, 250 g o menores, si la información requerida no se puede colocar en el orden establecido, debe situarse dentro del espacio del cuerpo de la etiqueta.

## **7.2 Etiqueta de dos cuerpos**

La etiqueta de dos cuerpos aplica a los productos cuyo envase o empaque tenga una capacidad mayor a medio litro o medio kilogramo y su distribución es la siguiente:

### **7.2.1 Todos los cuerpos**

A lo largo de cada uno de los dos cuerpos de la etiqueta se deben agregar los siguientes requisitos:

- a) Leyenda de conformidad con lo establecido en 5.4.11.
- b) Banda de color conforme a la clasificación toxicológica del producto de conformidad con lo establecido en el apartado 6.

### **7.2.2 Cuerpo anterior**

- a) Logotipo de la compañía fabricante, formuladora o distribuidora.
- b) Marca comercial, seguida de la concentración del ingrediente activo, expresado en números y las siglas de la formulación del plaguicida.

- c) Clase o acción biológica, tipo o familia química del plaguicida.
- <sup>1</sup>Estos formatos no aplican para los ingredientes activos grado técnico.
- d) Para las mezclas de plaguicidas, cumplir con lo indicado en numeral 5.4.1.1.
- e) Nombre común del ingrediente activo.
- f) Composición química, se debe cumplir lo señalado en el numeral 5.4.3.
- g) Cantidad de ingrediente activo según lo definido en el numeral 5.4.6.
- h) Contenido neto.
- i) La palabra y figura de acuerdo a su categoría toxicológica según Anexo B del presente reglamento.
- j) Leyenda para el caso de intoxicación.
- k) Leyenda para el antídoto.
- l) Formulador.
- m) Precauciones y advertencias de uso.
- n) Síntomas de intoxicación.
- o) Leyenda de primeros auxilios.
- p) Leyendas de recomendaciones médicas.
- q) Banda de color conforme a la clasificación toxicológica del producto.

NOTAS:

1. La concentración se debe expresar en porcentaje en masa/masa (% m/m) para los sólidos y en masa por volumen (% m/v) para los líquidos, sin el signo de porcentaje.
2. En el caso de que más de una sustancia activa esté químicamente mezclada, se sumarán los porcentajes para establecer la concentración total.
3. Para el caso de empaques múltiples la concentración y las siglas de la formulación de cada uno de los componentes deben estar separadas con diagonales.

### **7.2.3 Cuerpo posterior**

- a) Leyenda de protección del ambiente.
- b) País de origen, número de registro.
- c) Número de lote.
- d) Fecha de formulación.
- e) Fecha de vencimiento del producto.
- f) Banda de color conforme a la clasificación toxicológica del producto.
- g) Aviso de garantía.

### **7.3 Etiqueta de tres cuerpos**

La etiqueta de tres cuerpos aplica a los productos cuyo envase o empaque tenga una capacidad mayor a medio litro o medio kilogramo y su distribución es la siguiente:

#### **7.3.1 Todos los cuerpos**

A lo largo de los tres cuerpos de la etiqueta se deben agregar los siguientes requisitos:

- a) Leyenda de conformidad con lo establecido en 5.4.11.
- b) Banda de color conforme a la clasificación toxicológica del producto de conformidad con lo establecido en el apartado 6.

#### **7.3.2 Cuerpo izquierdo**

- a) Leyendas de precauciones y advertencias de uso.
- b) Leyenda: la siguiente leyenda deberá indicarse en letra mayúscula, negrita y centrada: **EN CASO DE INTOXICACIÓN TRASLADAR AL PACIENTE AL MÉDICO O CENTRO DE SALUD MÁS CERCANO Y ENTREGAR ESTA ETIQUETA O EL PANFLETO.**
- c) Síntomas de intoxicación.
- d) Primeros auxilios.
- e) Recomendaciones médicas.

#### **7.3.3 Cuerpo central**

- a) Logotipo de la compañía fabricante, formuladora o distribuidora.
- b) Marca comercial, seguida de la concentración del ingrediente activo, expresado en números y las

siglas de la formulación del plaguicida.

- c) Clase o acción biológica, tipo o familia química del plaguicida.
- d) Para las mezclas de plaguicidas, cumplir con lo indicado en numeral 5.4.11.
- e) Nombre común del ingrediente activo.
- f) “Composición química” se debe cumplir con lo señalado en el numeral 5.4.3.
- g) Cantidad de ingrediente activo según lo definido en el numeral 5.4.6.
- h) La palabra y figura de acuerdo con su categoría toxicológica según Anexo B de este reglamento.
- i) Contenido neto.
- j) Antídoto.
- k) Formulador.
- l) Banda toxicológica.

#### NOTAS:

1. La concentración se debe expresar en porcentaje en masa por masa (% m/m) para los sólidos y en masa por volumen (m/v) para los líquidos, sin el signo de porcentaje.
2. En el caso de que más de una sustancia activa esté químicamente mezclada, se sumarán los porcentajes para establecer la concentración total.
3. Para el caso de empaques múltiples la concentración y las siglas de la formulación de cada uno de los componentes deben estar separadas con diagonales.

#### **7.3.4 Cuerpo derecho**

- a) Leyenda de protección del ambiente.
- b) País de origen, número de registro.
- c) Número de lote.
- d) Fecha de formulación.
- e) Fecha de vencimiento o caducidad del producto.
- f) Aviso de garantía.



## **8. IDENTIFICACIÓN DEL INGREDIENTE ACTIVO GRADO TÉCNICO PARA FORMULAR PRODUCTOS DE USO AGRÍCOLA**

8.1 La etiqueta que exhibirá el IAGT llevará impresa la siguiente información:

8.1.1 Nombre y dirección del fabricante.

8.1.2 Nombre y marca comercial del producto y porcentaje de los ingredientes activos.

8.1.3 Clase y tipo.

8.1.4 Composición química del producto.

8.1.5 Contenido neto.

8.1.6 Advertencias y precauciones para el uso, relativas a la toxicidad de los ingredientes activos para humanos y animales.

8.1.7 Síntomas de intoxicación.

8.1.8 Primeros auxilios y medidas aplicables en el caso de intoxicación.

8.1.9 Antídotos e indicaciones para el tratamiento médico.

8.1.10 La leyenda con letra mayúscula y en negrita: **“ANTES DE MANIPULAR, TRANSPORTAR Y ALMACENAR ESTE PRODUCTO LEA ESTA ETIQUETA”**.

8.1.11 La clasificación toxicológica, que se determinará con base en la clasificación toxicológica establecida en el Anexo B del presente reglamento.

8.1.12 Indicaciones sobre el equipo de protección personal a utilizar y las medidas de precaución para su manejo, transporte y almacenamiento.

8.1.13 Indicaciones sobre medidas a tomar para la protección de la salud de terceros y medio ambiente.

8.1.14 Peligros físicos y químicos que presenta el producto técnico, como inflamabilidad, corrosividad, etc.

8.1.15 Leyendas que digan en mayúscula y en negrita:

-**“ESTE PRODUCTO PUEDE SER MORTAL SI SE INGIERE Y/O SE INHALA”**. **“PUEDE OCASIONAR DAÑOS A LOS OJOS Y A LA PIEL POR EXPOSICIÓN”** (Categoría 1 y 2).

- **“NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACIÓN.”**

- **“MANTÉNGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS, PERSONAS CON DISCAPACIDAD MENTAL, ANIMALES DOMÉSTICOS, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS.”**

8.1.16 País de origen.

8.1.17 Fecha de fabricación.

8.1.18 Importador.

8.1.19 Número de registro.

8.2 La ANC debe aceptar la identificación del ingrediente activo grado técnico, conforme lo establecido en el numeral 8 del presente reglamento o aceptar la identificación de la etiqueta conforme lo establecido en el Sistema Globalmente Armonizado.

---

## **9. ETIQUETAS DE LAS SUSTANCIAS AFINES, COADYUVANTES Y VEHÍCULOS FÍSICOS DE USO AGRÍCOLA**

---

Las sustancias afines, coadyuvantes y vehículos físicos deben portar una etiqueta de uno, dos o tres cuerpos con la siguiente información:

### 9.1 Etiqueta de un cuerpo

La información correspondiente debe iniciar en la parte superior de la etiqueta y en el siguiente orden:

9.1.1 Leyenda: “**¡ALTO! LEA LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO**”.

9.1.2 Logotipo de la compañía fabricante, formuladora o distribuidora (debe ir en la parte superior y centrado).

9.1.3 Marca, concentración-formulación.

9.1.4 Clase - tipo.

9.1.5 Nombre común del (los) componente(s).

9.1.6 Composición química.

9.1.7 Contenido neto.

9.1.8 Palabra y/o figura toxicológica (CENTRADA, LETRAS EN MAYÚSCULA Y NEGRITA).

9.1.9 Leyenda: “**ANTIDOTO Y TRATAMIENTO MÉDICO**” indicar procedimiento general o específico.

9.1.10 Leyendas de advertencia de: “**NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTÉNGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD MENTAL.**”

9.1.11 País y número de registro.

9.1.12 Número de lote.

9.1.13 Fecha de formulación.

9.1.14 Fecha de caducidad.

### **9.2 Etiqueta de dos cuerpos**

#### **9.2.1 Cuerpo anterior**

La información correspondiente al cuerpo izquierdo debe iniciar en la parte superior del mismo y en el siguiente orden:

**9.2.1.1** Leyenda: “¡ALTO! LEA LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO.”

**9.2.1.2** Logotipo de la compañía fabricante, formuladora o distribuidora (debe ir en la parte superior y centrado).

**9.2.1.3** Marca, concentración-formulación.

**9.2.1.4** Clase – tipo.

**9.2.1.5** Nombre común del (los) componente(s).

**9.2.1.6** Composición química.

**9.2.1.7** Densidad, para los líquidos.

**9.2.1.8** Contenido neto.

**9.2.1.9** Palabra y/o figura toxicológica (CENTRADA, LETRAS EN MAYÚSCULA Y NEGRITA).

**9.2.1.10** Antídoto.

**9.2.1.11** Formulador.

**9.2.1.12** Leyendas de advertencia: “NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTÉNGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS.”

**9.2.1.13** Síntomas de intoxicación.

**9.2.1.14** Leyenda de primeros auxilios (ingestión, contacto con la piel, inhalación, contacto con los ojos).

**9.2.1.15** Leyenda: “NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA”.

**9.2.1.16** Leyenda: “ANTÍDOTO Y TRATAMIENTO MÉDICO” indicar procedimiento general o

el específico.

## **9.2.2 Cuerpo posterior**

La información correspondiente al cuerpo derecho debe iniciar en la parte superior del mismo y en el siguiente orden:

**9.2.2.1** Leyenda: “PROTEJA EL AMBIENTE CON BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS”.

**9.2.2.2** Leyenda: “NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO CON ENVASES O EMPAQUES VACÍOS”.

- 9.2.2.3 País y número de registro.
- 9.2.2.4 Número de lote.
- 9.2.2.5 Fecha de formulación.
- 9.2.2.6 Fecha de caducidad.
- 9.2.2.7 Aviso de garantía.

### **9.3 Etiqueta de tres cuerpos**

#### **9.3.1 Cuerpo izquierdo**

La información correspondiente al cuerpo izquierdo debe iniciar en la parte superior del mismo y en el siguiente orden:

- 9.3.1.1 Leyenda: “¡ALTO! LEA LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO”.
- 9.3.1.2 Leyenda: “PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO”.
- 9.3.1.3 Equipos de protección personal a utilizar y medida de precaución.
- 9.3.1.4 Leyenda: “EN CASO DE INTOXICACIÓN LLEVE EL PACIENTE AL MÉDICO Y DELE ESTA ETIQUETA”.
- 9.3.1.5 Síntomas de intoxicación.
- 9.3.1.6 Leyenda de primeros auxilios (ingestión, contacto con la piel, inhalación, contacto con los ojos).
- 9.3.1.7 Leyenda: “NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA”.
- 9.3.1.8 Leyenda: “ANTÍDOTO Y TRATAMIENTO MÉDICO” indicar procedimiento general o el específico.
- 9.3.1.9 Leyenda: “ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE” indicar los peligros físico-químicos (explosivo, corrosivo e inflamable, entre otros), indicaciones sobre las condiciones del almacenamiento y transporte del producto.

#### **9.3.2 Cuerpo central**

La información correspondiente al cuerpo central debe iniciar en la parte superior del mismo y en el siguiente orden:

- 9.3.2.1 Logotipo de la compañía fabricante, formuladora o distribuidora. Debe ir en la parte superior y centrado.
- 9.3.2.2 Marca, concentración-formulación.
- 9.3.2.3 Clase – tipo.
- 9.3.2.4 Nombre común del (los) componente(s).

- 9.3.2.5 Composición química.
- 9.3.2.6 La información del numeral 5.4.6.
- 9.3.2.7 Densidad, para los líquidos.
- 9.3.2.8 Contenido neto.
- 9.3.2.9 Palabra y/o figura toxicológica (CENTRADA, LETRAS EN MAYÚSCULA Y NEGRITA).
- 9.3.2.10 Antídoto.
- 9.3.2.11 Leyendas de advertencia: **“NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTÉNGASE BAJO LLAVE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS, PERSONAS CON DISCAPACIDAD MENTAL, ANIMALES, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS”**.
- 9.3.2.12 Presentaciones.
- 9.3.2.13 Formulador.

### **9.3.3 Cuerpo derecho**

La información correspondiente al cuerpo derecho debe iniciar en la parte superior del mismo y en el siguiente orden:

- 9.3.3.1 Leyenda: **“PROTEJA EL AMBIENTE CON BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS”**.
- 9.3.3.2 Leyenda: **“NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO CON ENVASES O EMPAQUES VACÍOS”**.
- 9.3.3.3 Leyenda: **“MANEJO DEL PRODUCTO UNA VEZ UTILIZADO”**, indicar el procedimiento para eliminar los desechos y disposición de los envases y empaques vacíos.
- 9.3.3.4 Equipo de aplicación recomendado para la aplicación de sustancias afines y su acción sobre el equipo.
- 9.3.3.5 Uso agronómico:
  - Forma de preparación de la mezcla (excepto vehículos físicos).
  - Cultivos y plagas a controlar (excepto coadyuvantes).
  - Dosis (por hectárea/manzana).
  - Dosificación (en el caso de fumigantes).
  - Instrucciones de uso y métodos de aplicación (para vehículos físicos: distribución y forma de colocar el producto en el cultivo, campo y ambiente controlado según sea el caso y número de unidades



por hectárea).

- Época y frecuencia de aplicación (excepto coadyuvantes).
- Intervalo de reingreso al área tratada. (excepto coadyuvantes).
- Período de carencia (intervalo entre la última aplicación y la cosecha).

9.3.3.6 Fitotoxicidad.

9.3.3.7 Compatibilidad.

9.3.3.8 País, número de registro.

9.3.3.9 Número de lote.

9.3.3.10 Fecha de formulación.

9.3.3.11 Fecha de caducidad.

9.3.3.12 Aviso de garantía.

NOTAS:

1. Banda de color debe ubicarse a lo largo de toda la etiqueta y el texto según la categoría toxicológica, centrado en dicha banda.
2. Los pictogramas se colocarán a la derecha de las leyendas correspondientes. Si la información requerida no se puede colocar en el orden establecido, debe situarse dentro del espacio del cuerpo de la etiqueta.
3. En el caso de los vehículos físicos, la etiqueta debe identificar el empaque de menor tamaño en que se comercialicen, con el objeto de que el usuario que utiliza el producto tenga disponible la información contenida en la etiqueta.

## **10. FORMATO PARA PANFLETO PARA SUSTANCIAS AFINES, COADYUVANTES Y VEHÍCULOS FÍSICOS DE USO AGRÍCOLA**

Este formato aplica al panfleto de etiquetas de uno y dos cuerpos. La información del panfleto debe de aparecer en el siguiente orden:

10.1 Leyenda: “¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO.”

10.2 Leyenda: “PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO.”

10.3 Equipos de protección personal a utilizar y medida de precaución.

10.4 Leyenda: “EN CASO DE INTOXICACIÓN LLEVE EL PACIENTE AL MÉDICO Y DELE ESTA ETIQUETA.”

10.5 Síntomas de intoxicación.

10.6 Leyenda de primeros auxilios, (ingestión, contacto con la piel, inhalación, contacto con los

ojos).

**10.7** Leyenda: **“NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA”**

**10.8** Leyenda: **“ANTÍDOTO Y TRATAMIENTO MÉDICO”** indicar procedimiento general o el específico.

**10.9** Leyenda: **“ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE”** indicar los peligros físico-químicos (explosivo, corrosivo, inflamable, otros), indicaciones sobre las condiciones del almacenamiento y transporte del producto.

**10.10** Densidad para los líquidos.

**10.11** Presentaciones.

**10.12** Formulador.

**10.13** Leyenda: **“PROTEJA EL AMBIENTE CON BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS”**.

**10.14** Leyenda: **“NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO CON ENVASES O EMPAQUES VACÍOS”**.

**10.15** Leyenda: **“MANEJO DEL PRODUCTO UNA VEZ UTILIZADO”** indicar el procedimiento para eliminar los desechos y disposición de los envases y empaques vacíos.

**10.16** Equipo de aplicación recomendado para la aplicación de sustancias afines y su acción sobre el equipo.

**10.17** Uso agronómico:

- Forma de preparación de la mezcla (excepto vehículos físicos).
- Cultivos y plagas a controlar (excepto coadyuvantes).

Dosis (por hectárea/manzana).

- Dosificación (en el caso de fumigantes).
- Instrucciones de uso y métodos de aplicación (para vehículos físicos: distribución y forma de colocar el producto en el cultivo, campo y ambiente controlado según sea el caso y número de unidades por hectárea).
- Época y frecuencia de aplicación (excepto coadyuvantes).
- Intervalo de reingreso al área tratada (excepto coadyuvantes).
- Período de carencia (intervalo entre la última aplicación y la cosecha).

**10.18** Fitotoxicidad.

**10.19** Compatibilidad.

**10.20** Bajo el título **“AVISO DE GARANTÍA”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA

MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá indicar las concesiones que el formulador, registrante/distribuidor, ofrecen para la garantía del producto.

## **11. FORMATO PARA PANFLETO PARA PLAGUICIDAS QUÍMICOS FORMULADOS.**

**11.1** La leyenda “¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRONÓMICAS” la cual debe estar centrada, en mayúscula y negrita.

**11.2** Marca comercial, seguida de la concentración del ingrediente activo, expresado en números y las siglas de la formulación del plaguicida.

**11.3** La concentración se debe expresar en porcentaje en masa por masa (% m/m) para los sólidos y en masa por volumen (m/v) para los líquidos, sin el signo de porcentaje.

**11.3.1** En el caso de que más de una sustancia activa esté químicamente mezclada, se sumarán los porcentajes para establecer la concentración total.

**11.3.2** Para el caso de empaques múltiples la concentración y las siglas de la formulación de cada uno de los componentes deben estar separadas con diagonales.

**11.4** Clase o acción biológica, tipo o familia química del plaguicida.

**11.5** Para las mezclas de plaguicidas, cumplir con lo indicado en 5.4.11.

**11.6** Nombre común del ingrediente activo (CENTRADO, EN MAYÚSCULA Y NEGRITA).

**11.7** Las palabras y figura de acuerdo a su categoría toxicológica según Anexo B del presente reglamento.

**11.8** Seguido de la leyenda: “ANTÍDOTO” (CENTRADO, EN MAYÚSCULA Y NEGRITA) se debe cumplir lo señalado en el numeral 5.4.15.2.

**11.9** Bajo el título “SOLVENTE” se debe indicar si la formulación contiene solvente tipo hidrocarburo, declarar su nombre químico.

**11.10** Se debe declarar el valor de densidad del producto cuando sea líquido y la temperatura a la cual se midió seguido del título “DENSIDAD” (CENTRADO, EN MAYÚSCULA Y NEGRITA). En el caso de empaques múltiples se debe indicar por separado para cada una de las formulaciones líquidas componentes de la misma.

**11.11** Las siguientes leyendas deberán aparecer centradas en letra mayúscula y negrita:

**11.11.1** “ESTE PRODUCTO PUEDE SER MORTAL SI SE INGIERE O SE INHALA PUEDE CAUSAR DAÑOS A LOS OJOS Y A LA PIEL POR EXPOSICIÓN”.

**11.11.2** “NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACIÓN”.

**11.11.3** “MANTENGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS, PERSONAS MENTALMENTE INCAPACES, ANIMALES DOMÉSTICOS, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS”.

**11.11.4** Se debe agregar el respectivo pictograma de almacenamiento.

**11.12** Bajo el título **“USO AGRONÓMICO”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá indicar el uso agronómico del producto.

**3** Bajo el título **“MODO DE ACCIÓN”** (ALINEADA A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá indicar como actúa el plaguicida (ejemplo: es sistémico, de contacto, preventivo, curativo, polivalente, post-emergente, pre-emergente, entre otros.). Además se debe describir como se transloca el plaguicida en la planta (vía xilema o floema, entre otros).

**11.14** Bajo el título **“EQUIPO DE APLICACIÓN”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) deberá especificarse detalladamente el equipo de aplicación de acuerdo a la clase, el tipo de formulación y modo de acción del plaguicida a utilizar, así como del tipo de equipo de aplicación (aspersora, espolvoreadora, tractor, helicóptero, avioneta, aplicador de granos, entre otros), tipo de aplicación (terrestre o aérea).

**11.14.1** Se debe agregar la recomendación de que antes de utilizar el equipo se debe verificar que se encuentra en buen estado de funcionamiento, sin fugas y con la calibración correcta, así como indicar el tipo de boquilla que se debe de utilizar.

**11.14.2** Seguidamente se deberán colocar los pictogramas de actividad (ver Anexo C).

**11.15** Bajo el título **“FORMA DE PREPARACIÓN DE LA MEZCLA”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se debe indicar:

**11.15.1** El procedimiento recomendado por el fabricante o formulador cuando se aplica sólo o en mezcla con otros plaguicidas.

**11.15.2** Citar el vehículo para la mezcla (agua o aceite).

**11.15.3** Si el producto debe agitarse y sus condiciones antes de emplearse para hacer la mezcla.

**11.15.4** pH adecuado del agua o de la mezcla a utilizar, éste último de acuerdo al tipo de producto o al efecto que se quiera obtener del producto sobre la planta.

**11.15.5** Indicar que una vez realizada la aplicación se debe de lavar el equipo.

**11.15.6** Deberán colocarse los pictogramas de precaución y advertencia de uso de acuerdo al tipo de formulación del producto (ver Anexo C).

**11.16** Bajo el título **“RECOMENDACIONES DE USO”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá incluir:

- El nombre común del cultivo y de la plaga.
- El nombre científico del cultivo y de la plaga escritos en letra cursiva y negrita.

**11.16.1** Dosis recomendadas incluyendo cantidad de producto comercial por unidad de área, etapa fenológica del cultivo y cantidad de producto por volumen de agua.

Para ello se podrá agregar la información mediante un cuadro indicando:

| Cultivo | Plaga | Dosis | Observaciones |
|---------|-------|-------|---------------|
|---------|-------|-------|---------------|

**11.17** Bajo el título **“INTERVALO DE APLICACIÓN”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se debe indicar el intervalo en términos de tiempo cuanto debe de transcurrir entre una aplicación y otra del producto. Adicionalmente deberá indicarse el número máximo de aplicaciones por ciclo del cultivo.

**11.18** Bajo el título **“INTERVALO ENTRE LA ÚLTIMA APLICACION Y LA COSECHA”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se debe indicar en términos de tiempo cuanto debe transcurrir entre la última aplicación del plaguicida y la toma de la cosecha.

**11.19** Bajo el título **“INTERVALO DE REINGRESO AL AREA TRATADA”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se debe indicar en términos de tiempo entre la aplicación del plaguicida y la entrada de personas al campo tratado o del pastoreo del ganado.

**11.20** Bajo el título **“FITOTOXICIDAD”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá indicar en cuales condiciones de aplicación puede resultar fitotóxico el producto a los cultivos en que se recomienda.

**11.21** Bajo el título **“COMPATIBILIDAD”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá indicar con cuáles productos agroquímicos no es compatible.

**11.22** Bajo el título **“PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) indicar el equipo de protección personal a utilizar, medidas de precaución y recomendaciones para el manejo de envases/empaques vacíos y derrames.

**11.23** Bajo el título **“ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá indicar la forma en que debe ser transportado y almacenado el producto para evitar daños a la salud humana, animal o al ambiente.

**11.24** Se debe agregar la leyenda **“NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTÉNGASE BAJO LLAVE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD MENTAL”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA). Adicionalmente, la leyenda debe ir acompañada del respectivo pictograma (**alineado al lado derecho**).

**11.25** Leyendas según la forma de aplicación:

**11.25.1** Indicar cualesquiera de las tres leyendas que a continuación se describen, dependiendo del tipo de formulación del plaguicida y se utilizará el o los pictogramas respectivos según sea el caso, la leyenda (ALINEADA A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) al margen y el o los pictogramas a la derecha.

a) **“UTILICE EL SIGUIENTE EQUIPO DE PROTECCIÓN AL MANIPULAR EL PRODUCTO, CARGA Y APLICACIÓN:**

- **GUANTES, BOTAS DE HULE, MASCARILLA, SOMBRERO,**

- **PROTECTOR DE OJOS, PANTALÓN Y CAMISA DE MANGA LARGA, DELANTAL DE MATERIAL IMPERMEABLE”.**



b) “UTILICE EL SIGUIENTE EQUIPO DE PROTECCIÓN AL MANIPULAR EL PRODUCTO, DURANTE LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, CARGA Y APLICACIÓN.

- **GUANTES, BOTAS DE HULE, MASCARILLA, SOMBRERO,**

- **PROTECTOR DE OJOS, PANTALÓN Y CAMISA DE MANGA LARGA, DELANTAL DE MATERIAL IMPERMEABLE”.**

c) “UTILICE EL SIGUIENTE EQUIPO DE PROTECCIÓN AL MANIPULAR EL PRODUCTO Y SU APLICACIÓN O COLOCACIÓN:

- **GUANTES, BOTAS DE HULE, MASCARILLA, SOMBRERO**

- **PROTECTOR DE OJOS, PANTALÓN Y CAMISA DE MANGA LARGA, DELANTAL DE MATERIAL IMPERMEABLE”.**

La ANC aprobará las leyendas de medidas de protección distintas a las anteriores, siempre que las mismas sean sustentadas técnicamente por el fabricante.

**11.25.2** Colocar la siguiente leyenda (CENTRADA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) “**NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO. BÁÑESE DESPUÉS DE TRABAJAR Y PÓNGASE ROPA LIMPIA”.**

**11.26** Seguido del título “**SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN**” (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deben indicar los síntomas de intoxicación propios del producto.

**11.27** Bajo el título “**PRIMEROS AUXILIOS**” (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) deberán indicarse los primeros auxilios para cada caso: ingestión, contacto con la piel, inhalación y contacto con los ojos; en el orden indicado.

**11.28** Deberá aparecer la leyenda: “**NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA**” (CENTRADA EN MAYÚSCULA Y NEGRITA).

**11.29** Bajo el título “**ANTÍDOTO Y TRATAMIENTO MÉDICO**” (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) Si tiene antídoto debe indicarlo, si no tiene indicar “**NO TIENE**”. En cuanto al tratamiento médico; indicar procedimiento general o el específico. Este título debe indicarse en letra mayúscula, negrita y centrada.

**11.30** Bajo el título: “**CENTROS NACIONALES DE INTOXICACIÓN**” (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) deberá colocarse el nombre completo de la institución encargada de atender este tipo de emergencias, el nombre del país y los números de teléfono.

**11.31** Bajo el título: “**MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE**” (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberán indicar los efectos sobre el ambiente según corresponda: toxicidad para aves, organismos acuáticos, abejas, lombrices u otro organismo (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) y su respectivo pictograma de acuerdo al Anexo C (ALINEADO A LA DERECHA, EN MAYÚSCULA

Y EN NEGRITA).

- **“TÓXICO PARA EL GANADO”** y su pictograma.
- **“TÓXICO PARA AVES”** y su pictograma.
- **“TÓXICO PARA PECES O CRUSTÁCEOS”** y su pictograma.
- **“TÓXICO PARA ABEJAS”** y su pictograma.
- **“NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO O CON ENVASES O EMPAQUES VACÍOS”**

**11.32** Debe indicarse si el producto es persistente en suelo o agua, así como las medidas a seguir en casos de derrames y recolección de envases/empaques o desechos. Indicar además los peligros físico – químicos que presenta el producto, tales como inflamabilidad y corrosividad. Indicar las medidas de mitigación según corresponda.

**11.33** Para el caso de plaguicidas químicos formulados deberá llevar las siguientes leyendas

(ALINEADA A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA), según corresponda:

**-“RESPETE LAS ÁREAS DE PROTECCIÓN DE RÍOS, QUEBRADAS Y OTRAS ÁREAS FRÁGILES”.**

**-“NO APLIQUE EL PRODUCTO EN CONDICIONES CLIMÁTICAS QUE FAVORECEN LA ESCORRENTÍA O DERIVA DEL PRODUCTO”.**

**-“ASEGÚRESE QUE LAS ÁREAS DE PROTECCIÓN DE LOS CAUCES DE AGUA ALEDAÑOS AL CULTIVO CUENTEN CON BARRERAS DE PROTECCIÓN (TALES COMO VEGETACIÓN) QUE MINIMICE LA DERIVA DEL PRODUCTO”.**

**11.34** Bajo el título **“MANEJO DE ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES”** (alineado a la izquierda, en letra mayúscula y negrita) se debe indicar el procedimiento para la disposición final de estos.

NOTA: Para el caso de vehículos físicos con plaguicidas deben indicar también la recolección de dichos vehículos físicos posterior a su uso.

**11.35** De incluir la leyenda: **“EL USO DE LOS ENVASES O EMPAQUES EN FORMA DIFERENTE PARA LO QUE FUERON DISEÑADOS, PONE EN PELIGRO LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE”**. Deberá indicarse **centrada, en letra mayúscula y en negrita**.

**11.36** Bajo el título **“AVISO DE GARANTÍA”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá indicar las concesiones que el formulador, registrante/distribuidor, ofrecen para la garantía del producto.

**11.37** Bajo el título **“FORMULADO POR”** (ALINEADO A LA IZQUIERDA, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá indicar quien es el formulador.

**11.38** Bajo el título **“IMPORTADOR”** (AL MARGEN IZQUIERDO, EN LETRA MAYÚSCULA Y NEGRITA), se debe indicar el nombre y dirección completa, número de teléfono, correo electrónico

o fax del importador.

### **11.39 PAÍS Y NÚMERO DE REGISTRO.**

**11.40** Para el caso de vehículos físicos que contengan plaguicidas se deben de seguir las siguientes instrucciones:

**11.40.1** Bajo el título “**INDICACIONES DE USO**” (EN MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá indicar el procedimiento en la manipulación del producto terminado antes, durante y después de colocado el mismo en el campo.

**11.40.2** Bajo el título “**INTERVALO DE APLICACIÓN**” (EN MAYÚSCULA Y NEGRITA) se debe indicar el tiempo que debe de transcurrir de una colocación a otra en el campo.

**11.40.3** Bajo el título “**COMPATIBILIDAD**” (EN MAYÚSCULA Y NEGRITA) se deberá indicar con cuales agroquímicos no es compatible.

## **12. VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA**

La vigilancia y verificación de este Reglamento Técnico Centroamericano le corresponde a la Autoridad Nacional Competente de cada uno de los Estados Parte.

## **13. DISPOSICIONES FINALES**

**13.1** Toda etiqueta que haya sido aprobada o actualizada en alguno de los Estados Parte conforme al presente reglamento, será aceptada por los otros Estados Parte mediante la presentación de la resolución u oficio de aprobación de la ANC que lo aprobó.

Si la Autoridad Nacional Competente (ANC) verifica que la etiqueta aprobada por uno de los Estados Parte no cumple con los requisitos, procederá a solicitar que la etiqueta sea corregida y aprobada de conformidad con el presente reglamento por la ANC que emitió la resolución que fundamenta la solicitud del reconocimiento de la etiqueta.

**13.2 Transitorio I.** Actualización de etiquetas y panfletos. Las etiquetas y panfletos aprobados con normativas anteriores a la entrada en vigencia del presente RTCA, tendrán un plazo de 3 años para cumplir con los requisitos del presente reglamento, período en el cual las empresas deberán agotar sus existencias de etiquetas y panfletos.

**13.3 Transitorio II.** El registrante podrá actualizar la etiqueta y panfleto antes del vencimiento del plazo establecido en el transitorio I del presente reglamento.

**13.4 Transitorio III.** Las solicitudes de autorización de etiqueta y panfleto que hubiesen iniciado el trámite de conformidad con la legislación vigente en la fecha de su presentación, concluirán el trámite con esa normativa o solicitar adherirse a la nueva legislación y debe cumplir con el plazo establecido en el transitorio I del presente reglamento para su actualización.

**13.5** Los requisitos expresados en este reglamento son la totalidad de requisitos, que las ANC requerirán para aprobar el etiquetado de los productos regulados en el presente reglamento.

## 14. BIBLIOGRAFIA PARA EL REGLAMENTO

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1995. Guidelines on Good Labeling Practice for Pesticides; Roma.

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). 2002. Instructivo Obligatorio Armonizado para la Elaboración de la Etiqueta de Plaguicidas Químicos Formulados para Uso en la Agricultura en los países de América Central (Costa Rica, El Salvador, Honduras, Guatemala, Nicaragua y Panamá).

Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2013. Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS), Quinta Edición. Nueva York y Ginebra.

## ANEXO A (NORMATIVO)

### Siglas de la formulación del plaguicida

| CODIGO | TIPO DE FORMULACION                         | CODIGO | TIPO DE FORMULACION                    |
|--------|---|--------|--|
| AB     | Cebo en granos                              | GS     | Grasa                                  |
| AE     | Aerosol                                     | GW     | Gel hidrosoluble                       |
| AL     | Líquidos de aplicación directa              | HN     | Nebulizable al calor                   |
| AP     | Polvos de aplicación directa                | KK     | Empaque mixto sólido/líquido           |
| BB     | Cebo en bloques                             | KL     | Empaque mixto líquido/líquido          |
| BR     | Bloque de liberación controlada             | KN     | Nebulizable en frío                    |
| CB     | Cebo concentrado                            | KP     | Empaque mixto sólido/sólido            |
| CF     | Capsulas en suspensión para tratar semillas | LA     | Laca                                   |
| LS     | Solución para tratar semillas               |        |  |
| CL     | Líquido o Gel de contacto                   | ME     | Microemulsión                          |
| CG     | Gránulos encapsulados                       | MG     | Microgránulo                           |
| CP     | Polvo de contacto                           | OF     | Suspensión miscible en aceite          |
| CS     | Capsulas en suspensión                      | OL     | Líquido miscible en aceite             |
| DC     | Concentrado dispersable                     | OP     | Polvo dispersable en aceite            |
| DP     | Polvo seco                                  | PA     | Pasta                                  |
| DS     | Polvo para tratar semillas en seco          | PB     | Cebo en discos                         |
| DI     | Tableta de aplicación directa               | PC     | Pasta o Gel concentrado                |
| EC     | Concentrado emulsionable                    | PR     | Barrita impregnada                     |
| ED     | Líquido electro cargable                    | PS     | Semilla impregnada                     |
| EG     | Gránulo emulsionable                        | RB     | Cebo de aplicación directa             |
| EO     | Emulsión, agua en aceite                    | SB     | Cebo en trozos                         |
| ES     | Emulsión para tratar semillas               | SC     | Suspensión concentrada                 |
| EW     | Emulsión, aceite en agua                    | SE     | Suspensión o emulsión                  |
| FD     | Lata generadora de humo                     | SG     | Gránulos solubles                      |
| FG     | Gránulos finos                              | SL     | Concentrado soluble                    |
| FK     | Bengala generadora de humo                  | SO     | Aceite esparcible                      |
| FP     | Cartucho generador de humo                  | SP     | Polvo soluble                          |
| FR     | Barra generadora de humo                    | SS     | Polvo soluble para tratar semillas     |
| FS     | Suspensión concentrada para tratar semillas | ST     | Tabletas solubles                      |
| SU     | Suspensión para UBV                         |        |  |
| FT     | Tableta generadora de humo                  | TB     | Tabletas                               |
| FU     | Generador de humo                           | TC     | Ingrediente Activo Grado Técnico       |
| FW     | Píldora Generadora de humo                  | TK     | Concentrado Técnico                    |
| GA     | Gas   | TP     | Sustituido por CP                      |
| GB     | Cebo en Gránulos                            | UL     | Líquido para UBV                       |
| GE     | Generador de Gas                            | VP     | Emisor de vapores                      |
| GF     | Gel para tratar semillas                    | WG     | Gránulos dispersables                  |
| GG     | Macro gránulos                              | WP     | Polvo mojable                          |
| GL     | Gel emulsionable                            | WS     | Polvo dispersable para tratar semillas |
| GP     | Polvo fino                                  | WT     | Tabletas mojables                      |
| GR     | Granulado                                   | XX     | Otros (nuevas formulaciones)           |



## ANEXO B.

### (NORMATIVO)

#### Clasificación toxicológica

##### Criterio de Clasificación de las sustancias

Las sustancias se clasifican en cinco categorías de peligro basadas en la toxicidad aguda por ingestión cutánea o inhalación, conforme a los criterios numéricos expresados en valores umbral tal como muestra la tabla siguiente:

Tabla B.1.

##### Categoría de peligro de toxicidad aguda

| Vía de Exposición                | Categoría 1 | Categoría 2 | Categoría 3 | Categoría 4 | Categoría 5 |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Oral (mg/kg de peso corporal)    | 5           | 50          | 300         | 2000        | 5,000       |
| Cutánea (mg/kg de peso corporal) | 50          | 200         | 1,000       | 2,000       |             |
| Gases (ppmV)                     | 100         | 500         | 2,500       | 20,000      | >20,000     |
| Vapores (mg/L)                   | 0.5         | 2.0         | 10.0        | 20.0        | >20.0       |
| Polvo y nieblas (mg/L)           | 0.05        | 0.5         | 1.0         | 5.0         | >5.0        |

NOTAS:

1. La concentración de los gases se expresa en partes por millón de volumen (ppmV).
2. Los valores de toxicidad aguda se expresan en valores aproximados de la DL50 (ingestión, absorción cutánea) o CL50 (inhalación).

Fuente: GHS

3. **Criterios de Clasificación de Toxicidad Aguda.** Los números en las columnas de categoría deben ser leídos como sigue, por ejemplo para toxicidad oral: categoría 1:  $\leq 5$ , categoría 2:  $>5$  y  $\leq 50$ , categoría 3:  $>50$  y  $\leq 300$ , categoría 4:  $>300$  y  $\leq 2000$ , categoría 5:  $>2000$  y  $\leq 5000$ . Fuente: GHS/UNITAR NACIONES UNIDAS.

4. Los productos con DL50 mayor de 5000 mg/kg serán clasificados en la categoría 5, en la exposición Oral y Cutánea.

5. Para la aplicación de la clasificación toxicológica recomendada por la GHS, los técnicos deben conocer y aplicar los lineamientos que el documento oficial de GHS desarrolla sobre cómo aplicar la clasificación de la DL50, si es un solo ingrediente activo o es una mezcla de ingredientes activos, de acuerdo a la vía y tipo de exposición.

6. Los técnicos al aplicar la clasificación toxicológica de las diferentes formas de exposición deberán elegir la clasificación más peligrosa (el valor más tóxico), con el objetivo de proteger la salud y el ambiente siempre que dicha clasificación aplique al producto que se está evaluando.

7. La clasificación toxicológica inhalatoria (CL50) se debe aplicar en aquellos productos fumigantes que forman neblina, gas, vapores o polvo.

Tabla B.2.

**Pictogramas de categoría de peligro de toxicidad aguda según GHS.**





|                               | Categoría 1  | Categoría 2  | Categoría 3  | Categoría 4  | Categoría 5 |
|-------------------------------|--|--|--|--|-------------|
| <b>Símbolo</b>                | Calavera y tibias cruzadas<br> | Calavera y tibias cruzadas<br> | Calavera y tibias cruzadas<br> | Signo de exclamación<br> | Sin símbolo |
| <b>Palabra de Advertencia</b> | Peligro  | Peligro  | Peligro  | Atención   | Atención    |

Tabla B.3.

**Color de la banda toxicológica por categoría de peligro de toxicidad aguda según FAO.**

| Categoría | Color de banda     |
|-----------|--------------------|
| 1         | Rojo PMS 199-C     |
| 2         | Rojo PMS 199-C     |
| 3         | Amarillo PMS 101-C |
| 4         | Azul PMS 293-C     |
| 5         | Verde PMS 347-C    |

## ANEXO C (NORMATIVO)

Pictogramas de almacenamiento, actividad, precauciones y advertencias de uso, protección del ambiente y de triple lavado.

### A. Almacenamiento:



### B. Actividad:



### C. Precauciones y advertencias de uso:



### D. Protección al ambiente:



### E. Triple lavado

