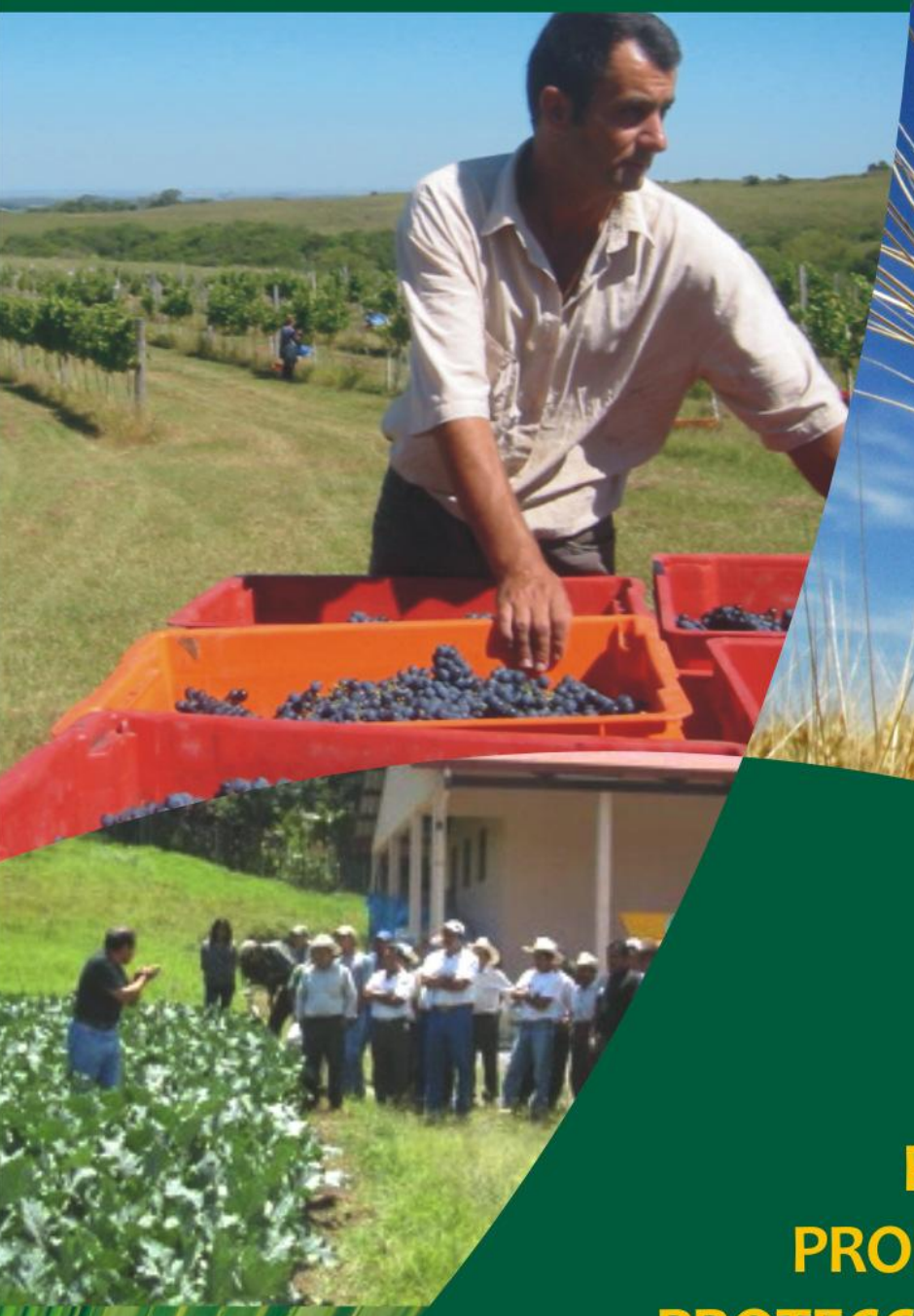
MANUAL PARA EL INSTRUCTOR



MANEJO Y USO RESPONSABLE DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS

CuidAgro℠
PROGRAMA DE MANEJO RESPONSABLE

CropLife®
LATIN AMERICA
Representando la Industria de la Ciencia de los Cultivos

FOTOGRAFIAS:
AMIFAC
BASF
BAYER
CARLOS PALACIOS
CLLA
LA TORRE, BERNARDO
SYNGENTA

Publicado por CropLife Latin America. Copyright 2010.
La reproducción total o parcial de este material por cualquier medio, queda prohibida sin autorización por escrito de CropLife Latin America.

Agradecimiento especial al Ing. Carlos Palacios por su valioso aporte en la elaboración y consolidación de este material

Para mayor información:

CropLife Latin America.
MGA. Rolando Zamora Ulloa
Supervisor de Programas
Carretera a Santa Ana, frente Price Smart de Escazú
Edificio Trilogía 1, Oficina 112, Costa Rica, Centroamérica
Tel.: +506. 22886772
Fax.: +502 2588 2751
rzamora@croplifela.org
www.croplifela.or

CONTENIDO

04	**PRESENTACION**	
06	**CAPITULO 1**	Inauguración e introducción al curso para formar instructores en el uso y manejo correcto de productos para la protección de cultivos
22	**CAPITULO 2**	Manejo Integrado de Plagas
71	**CAPITULO 3**	Los productos para la protección de cultivos
133	**CAPITULO 4**	Consecuencias colaterales derivadas del mal uso de Productos para la protección de cultivos
161	**CAPITULO 5**	Normas de precaución para el uso responsable de productos para la protección de cultivos
198	**CAPITULO 6**	Tecnología y equipos de aplicación
278	**CAPITULO 7**	Habilidades de comunicación
305	**BIBLIOGRAFÍA**	
306	**ANEXO 1**	Código de Conducta de FAO
340	**ANEXO 2**	Coadyuvantes y sustancias auxiliares
345	**ANEXO 3**	Camas y mesas biológicas
350	**ANEXO 4**	Sitios de Internet de interés
352	**ANEXO 5**	Primeros auxilios
359	**ANEXO 6**	Equipos de aplicación, filtros, boquillas y sus descargas
402	**ANEXO 7**	Boletas de muestreo
409	**ANEXO 8**	Ayudas audiovisuales y otros
410	**ANEXO 9**	Causas de la resistencia de las plagas a los productos para la Protección de cultivos
413	**GLOSARIO**	

PRESENTACIÓN

CropLife Latin America es una organización gremial sin ánimo de lucro, integrada por una red de 8 compañías y de asociaciones en 18 países de América Latina, que representa a la Industria de la ciencia de los cultivos, la cual investiga, inventa, desarrolla, fabrica y comercializa plaguicidas, productos de biotecnología y servicios, contribuyendo así a mejorar la productividad y competitividad agrícola de América Latina.

La red de Compañías y Asociaciones cumplen con los lineamientos del Código de Conducta de la FAO sobre manejo de plaguicidas (también conocidos como productos de protección de cultivos, productos fitosanitarios o agroquímicos) además de estrictos parámetros de ética y responsabilidad social, en aspectos tales como la calidad, y el respeto a la salud pública y el medio ambiente.

CropLife Latin America tiene su oficina principal en San José, Costa Rica con sedes regionales en Colombia y Argentina y es parte de las seis asociaciones regionales que conforman la red global de CropLife International, la cual tiene sede en Bruselas.

Al representar una industria del más alto nivel científico, **CropLife Latin America** trabaja por el respeto de la propiedad intelectual y el establecimiento de reglas claras y confiables en materia de datos de registro, sin lo cual es muy difícil continuar con la investigación que permita dotar a los agricultores del mundo con tecnologías de punta, compatibles con la competitividad, la protección del ambiente y la salud pública. En el mismo sentido, propicia un mercado de sana competencia enmarcado en estándares de calidad aceptados internacionalmente. Con sus diversas actividades se contribuye eficazmente a incrementar la productividad y rentabilidad agrícola, a hacer más competitivas las economías nacionales y a garantizar que los productos que salen del campo hacia los mercados internacionales no sean rechazados, por problemas de calidad e inocuidad alimentaria.

Por otro lado, **CropLife Latin America** cuenta con el programa de Manejo Responsable de Productos, **CuidAgro**, que promueve el manejo y uso responsable de los productos para la protección de cultivos en alianza con autoridades, distribuidores, agricultores y todas aquellas personas que de una u otra manera tienen contacto con los plaguicidas.

Con más de 18 años en América Latina, **CuidAgro** ha respondido al compromiso de la Industria de la Ciencia de los Cultivos con la protección de la salud de los agricultores y del personal que tiene que manipular los plaguicidas a lo largo de la cadena productiva agrícola. De la misma manera, es un programa dirigido a cumplir el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas, elaborado por la Organización para la Agricultura y la Alimentación, de Naciones Unidas, FAO.

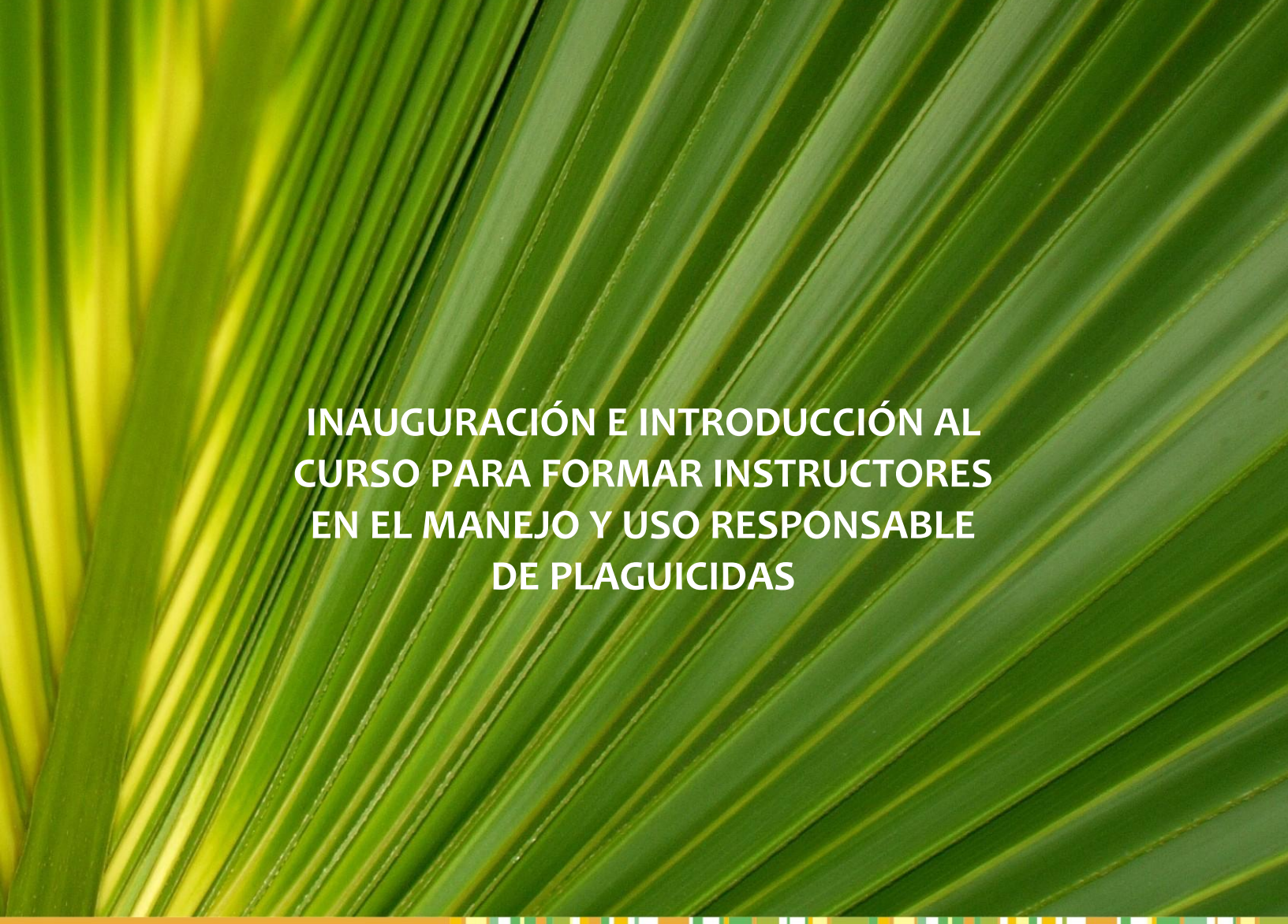
Actualmente **CuidAgro** se desarrolla en 18 países de América Latina, y es liderado por la red de compañías y asociaciones miembros de CropLife Latin America. Cuenta con la activa participación y apoyo de Ministerios de Salud, de Educación, de Agricultura, universidades,

Organizaciones No Gubernamentales, Alcaldías o municipalidades, gremios agrícolas y agencias de cooperación como EPA, AID, IFAD, IICA y OPS, entre otras.

Este manual del programa **CuidAgro** está dirigido a aquellas personas que hayan trabajado en la industria de plaguicidas y que tenga experiencia en: soporte técnico, en la venta y/o desarrollo de productos, en el registro de los productos, en capacitación con productores y sus cultivos; así como especialistas en extensión agrícola e incluso profesionales en formación de cualquier área de las ciencias agrarias. Se pretende capacitar a los instructores con objetivos fundamentales: 1) el uso responsable de los productos de protección de cultivos, es decir: evitar efectos colaterales indeseables y 2) el uso eficaz de los productos para la protección de cultivos, es decir: usar de tal manera el producto que se logre el mejor efecto posible.

Esperamos que este manual sea una contribución real y efectiva al desarrollo de las capacidades de aquellas personas que desean transmitir conocimiento sobre el manejo y uso responsable de los productos de protección de cultivos, y sea ampliamente utilizado por todas aquellas personas que tengan un compromiso con la educación y adiestramiento de otros actores de la cadena de distribución de los plaguicidas a nivel de América Latina.

MGA. Rolando Zamora Ulloa
Director Programa CuidAgro
CropLife Latin America



INAUGURACIÓN E INTRODUCCIÓN AL CURSO PARA FORMAR INSTRUCTORES EN EL MANEJO Y USO RESPONSABLE DE PLAGUICIDAS

CAPITULO 1

CAPITULO 1

INAUGURACIÓN E INTRODUCCIÓN AL CURSO PARA FORMAR INSTRUCTORES EN EL MANEJO Y USO RESPONSABLE DE PLAGUICIDAS

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Que el participante:

- Reciba la bienvenida de parte de CropLife Latin America y participe de la inauguración del curso.
- Conozca a su demás compañeros de capacitación e instructores y así puedan interactuar.
- Conozca los objetivos y metodología del curso.
- Comprenda el concepto multiplicador que se desea obtener como consecuencia de este curso.
- Evalúe sus conocimientos iniciales respecto al tema.
- Reciba una charla motivadora sobre la importancia del tema.

METODOLOGÍA:

Primero: el coordinador del curso ofrecerá unas breves palabras de bienvenida, las que deberán incluir un agradecimiento por la asistencia de los participantes e instituciones cooperantes y hará la presentación de la persona que inaugurará la actividad.

Segundo: la persona invitada para inaugurar el curso dirigirá unas palabras sobre la importancia del evento para el país, la región, comunidad y los participantes.

Tercero: el coordinador del evento pedirá a los participantes e instructores que se identifiquen escribiendo su nombre en una tarjeta, lo que facilitará su reconocimiento. Posteriormente pedirá la presentación personal de cada uno de ellos, iniciando con los instructores. Esta presentación deberá incluir, los siguientes datos personales: nombre, lugar de origen, institución que representa, trabajo y/o profesión que desempeña.

Cuarto: El instructor responsable dará a conocer los objetivos y la metodología a seguir durante el desarrollo del curso. En seguida explicará y determinará los resultados que se esperan del efecto multiplicador como consecuencia de este evento.

Quinto: El instructor responsable realizará una evaluación a los participantes, para conocer su nivel inicial de conocimientos respecto al tema y así poder reorientar o redefinir el contenido del mismo.

Sexto: Se impartirá a los participantes una charla motivadora sobre el tema titulada "El desafió de alimentar 8 mil millones de personas". El o los instructores podrán auxiliarse del documento de estudio llamado "Alimento para todos: la contribución de la industria de los fertilizantes y productos para la protección de cultivos", desarrollado por IFA y Crop Life International o bien utilizar la presentación en el CD de presentaciones.

MATERIALES NECESARIOS:

- Pizarra (dependiendo de éste deberá proporcionarse tiza o marcadores para pizarra).
- Proyector de multimedia y pantalla.
- CD de presentaciones (presentación "alimentar al mundo").
- Documento básico de estudio (podrían incluirse los documentos "En el foco: nuestra contribución a un futuro sostenible" www.agrocourier.com; "Crear oportunidades para una agricultura sostenible" www.croplife.org; "Incrementando el desarrollo sustentable a través de la agricultura" www.farmingfirst.org
- Cuadernos, reglas, lápices y lapiceros.
- Tarjetas para escribir nombres.
- Marcadores para papel.
- Evaluación inicial (se anexan varios ejemplos de exámenes)

TIEMPO REQUERIDO:

Una hora y media (1.5 horas).

DOCUMENTO DE ESTUDIO:

Para desarrollar la charla sugerida el instructor podrá auxiliarse y estudiar el documento que aparece a continuación.

ALIMENTOS PARA TODOS. La contribución de la industria de los fertilizantes (IFA) y productos para la protección de cultivos (CropLife International).

Cumbre Mundial Alimentaría de la FAO. Crear conciencia al desafío de la falta de alimentos, sugiriendo soluciones para su desarrollo e implementación de medidas efectivas para conseguir alimentos de alta calidad, fueron los temas elegidos por la Cumbre mundial de FAO llevada a cabo en Roma en 1996.

La Industria para la protección de cultivos está lista para contribuir en la implementación de las decisiones de la Cumbre. Sus miembros están conscientes de que la falta de alimentos solo puede aliviarse si se mejora el sistema social, económico y político en los países afectados. Tales mejoras son un prerrequisito para un sector agrícola floreciente.

Población mundial y crecimiento económico. De acuerdo con estimaciones actuales, la población mundial crecerá de 6 a 8 mil millones para el año 2020, o sea que se dará un incremento anual de 85 millones.

Al mismo tiempo, más y más gente se beneficiará del crecimiento económico. Esto llevará a un mayor poder adquisitivo, especialmente en Asia, en donde solamente en China e India viven alrededor de 2 mil millones. Esto producirá un aumento per cápita en el consumo de calorías, aumentando la demanda de alimento de alta calidad, tales como carnes y productos lácteos.

Si cada habitante de China comiera un kilo más de carne por año, la producción de cereales tendría que subir en 10 millones de toneladas.

El Futuro de la Agricultura

La población mundial y el crecimiento económico
Area agrícola limitada



Necesita:
-Más y mejor calidad de los alimentos.
- Más alto rendimiento por unidad de área

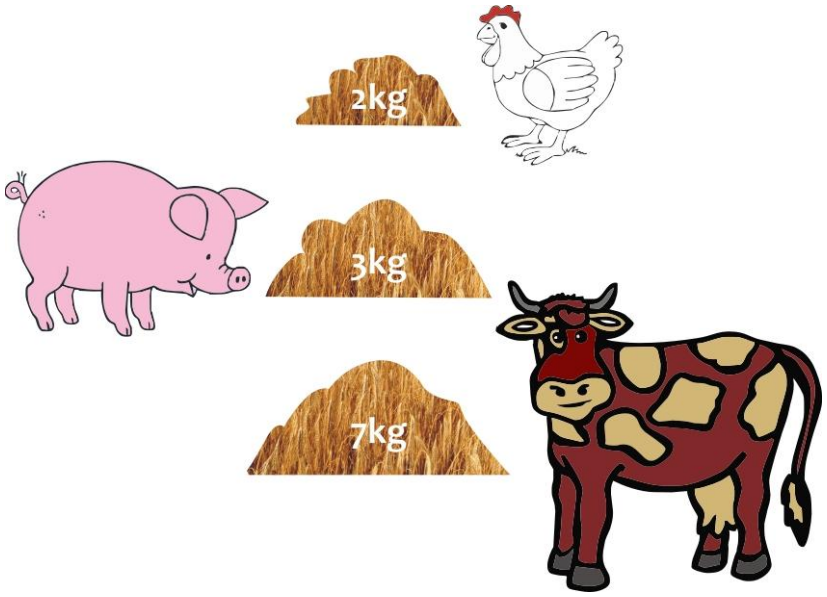
Demanda distinta de los países industrializados y los países que están en desarrollo

Más alimentos de alta calidad. Los cereales son la fuente más importante de nutrientes básicos para humanos y animales. El consumo actual es de alrededor 1.900 millones de toneladas por año. Si se quiere satisfacer la demanda futura, la producción deberá virtualmente duplicarse para el año 2020. Esto significa un crecimiento en la producción anual del 2,4%. La presente tasa

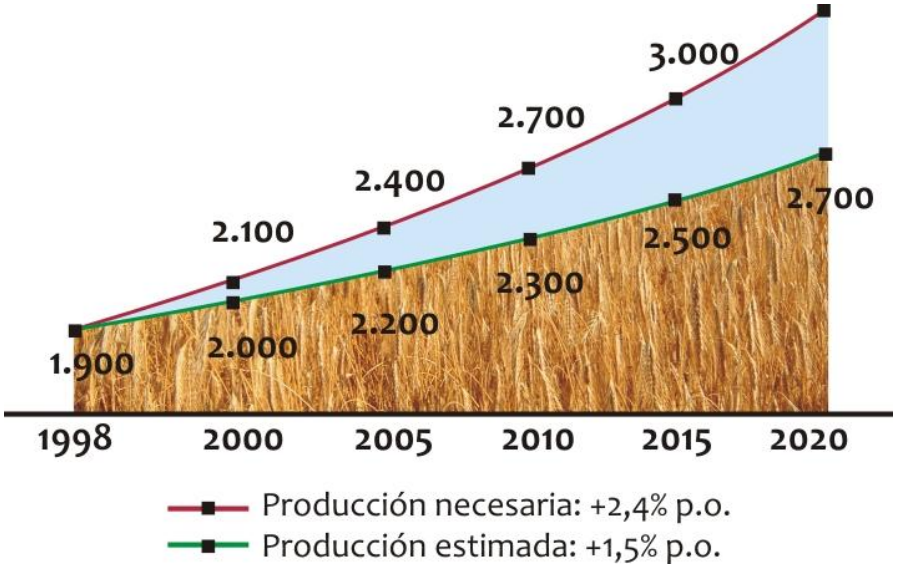
de crecimiento es de solo 1,5%. La producción de otros alimentos deberá también incrementarse significativamente.

La creciente demanda de alimentos de calidad requiere de una producción más alta de cereales.

Necesidad de cereales por kilo de carne



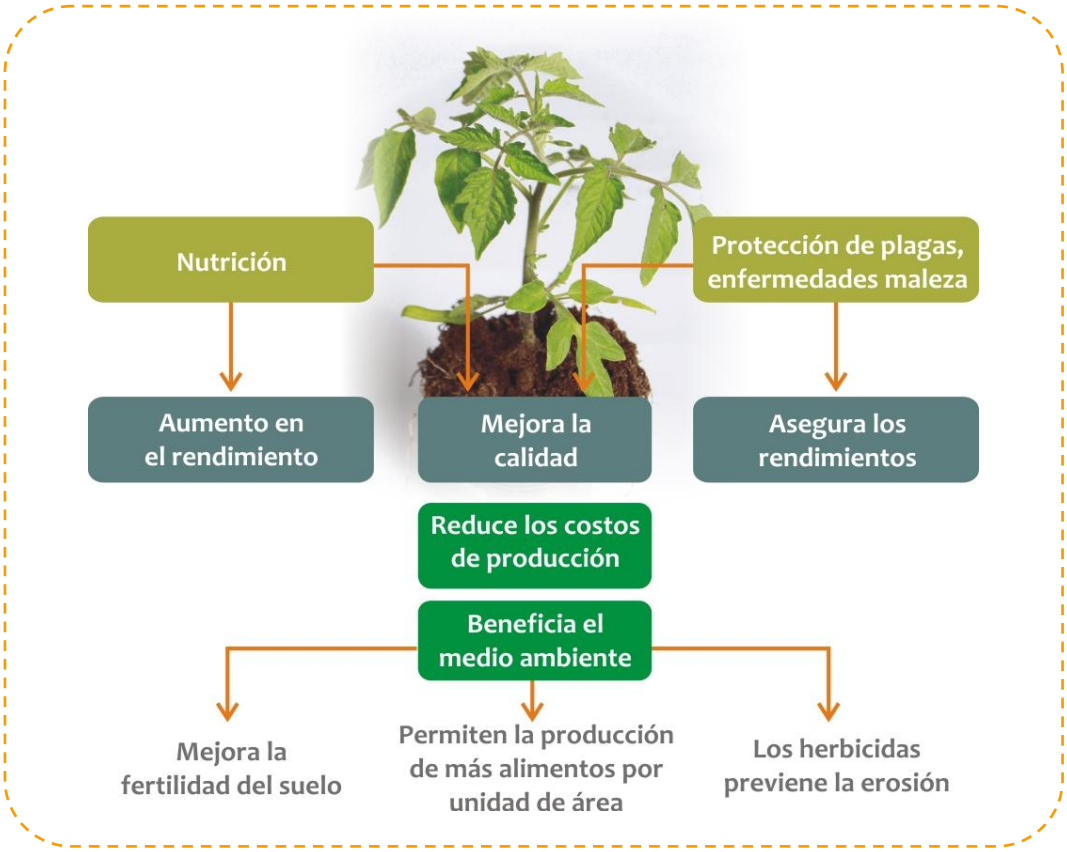
Aumento necesario de la producción de cereales para el años 2020.



El desafío técnico. La producción de alimentos deberá aumentar de acuerdo con el crecimiento de la población mundial y sus demandas nutricionales. La producción agrícola, por lo tanto, deberá seguir desarrollándose ecológica y económicamente de acuerdo con sus necesidades. Los métodos tradicionales conocidos deben combinarse con técnicas modernas para suministrar soluciones apropiadas. Esto requiere de una extensa inversión en investigaciones agrícolas, entrenamiento y educación, así como también el uso de métodos ambientalistas de cultivo.

Los cultivos necesitan nutrientes y protección. Casi toda la zona de agricultura de alta calidad se dedica ya a la labranza. Por lo tanto, la producción de alimentos puede duplicarse dentro de una misma generación solo aumentando la productividad de los terrenos ya cultivados. La nutrición de la planta y la protección del cultivo tienen un papel crucial.

Del mismo modo que en los humanos y los animales, el crecimiento saludable de las plantas depende de un adecuado suministro de agua, nutrientes suficientes y protección de enfermedades y plagas.



"Las palabras, aunque sean sabias, no producen alimentos, y los cereales no crecen de los informes, no importa cuán importantes sean estas"
Jacques Diouf, Director General FAO.

"El desafío más importante es promover el uso de nutrientes eficientes y balanceado y de fuentes orgánicas e inorgánicas a nivel de finca y comunidad para intensificar la agricultura en forma sostenida" .
IFPRI. "Una visión de los alimentos para el año 2020. La agricultura y su entorno"

La fertilización significa nutrición. Los distintos tipos de suelos del mundo contienen una variada cantidad de nutrientes. Por ejemplo, la tierra limosa contiene altos niveles de nutrientes, mientras que en las tierras arenosas su contenido es bajo. Con la cosecha de los cultivos, los nutrientes son removidos del suelo. Para mantener o mejorar la fertilidad, estos nutrientes deben reemplazarse con fertilizantes minerales y orgánicos.
La fertilización orgánica por si sola no ofrece una garantía de fertilidad del suelo a largo plazo. La pérdida de nutrientes con la remoción de los cultivos y el uso de la biomasa en la alimentación de los animales, la energía y materiales de construcción no pueden reemplazarse adecuadamente sin la aplicación de fertilizantes minerales complementarios en varias formas. Hoy está debidamente aceptado que las fuentes orgánicas de nutrientes no son suficientes para fortalecer una agricultura productiva y sostenida.

Los fertilizantes orgánicos incluyen desechos de animales, desechos de plantas, abono líquido, y compost. Los fertilizantes minerales confieren mucho nitrógeno de la atmósfera, así como fósforo y potasio natural, elementos secundarios y vestigios.

Nitrógeno: componente estructural de la vida. El nitrógeno tiene una considerable influencia en cuanto a cantidad y calidad del rendimiento de la cosecha. Este elemento es el componente de la estructura fundamental de toda planta y proteína animal. El 78% del aire consiste en nitrógeno, pero solo las legumbres tales como las arvejas y frijoles pueden utilizar esta fuente directamente. La mayor parte de las plantas deben depender del nitrógeno mineral compuesto del suelo. Esto hace indispensable la fertilización con nitrógeno, especialmente en tierras livianas que retienen menos nutrientes. Para que crezcan las plantas se necesitan fosfatos, potasio, azufre y una serie de elementos en pequeñas cantidades como hierro, zinc y manganeso. Los expertos predicen que el uso de fertilizantes minerales debe duplicarse para el año 2020, si África y Asia también van a producir alimentos suficientes. La fertilización por nitrato mineral en la actualidad asegura el suministro de alimentos para 2000 millones de seres humanos.

"El fertilizante es un factor importante para aumentar la producción agrícola. Los países desarrollados están utilizando altos niveles de consumo, mientras que los países en desarrollo todavía tiene un bajo nivel de acceso y disponibilidad de este importante factor para el aumento de la producción"
Jacques Diouf, Director General de la FAO

Fertilizante mineral el suplemento indispensable. Los buenos rendimientos en la agricultura requieren un manejo eficiente del fertilizante, que cubra exactamente las necesidades de nutrientes de la planta y permita el uso óptimo de los nutrientes disponibles. La aplicación

dirigida es solo posible con fertilizantes minerales. Los productores agrícolas pueden elegir el momento correcto para aplicarlos y tomar en cuenta el tipo de suelo, condiciones del tiempo y otros factores del lugar. Por otro lado, el contenido de nutrientes de los fertilizantes orgánicos pueden variar considerablemente de acuerdo con su composición y su manejo.

Protegiendo las cosechas. Si el género humano puede producir más y más alimentos de buena calidad y a precios accesibles, los cultivos deberán estar bien protegidos de enfermedades, plagas y malezas. Sin la protección de los cultivos, el rendimiento en trigo, arroz, maíz, algodón, soya, frutas y verduras sería prácticamente la mitad. Poniéndolo de otra manera: para poder conseguir el mismo volumen sin protección de cultivos el área de tierra cultivada tendría que ser más del doble.

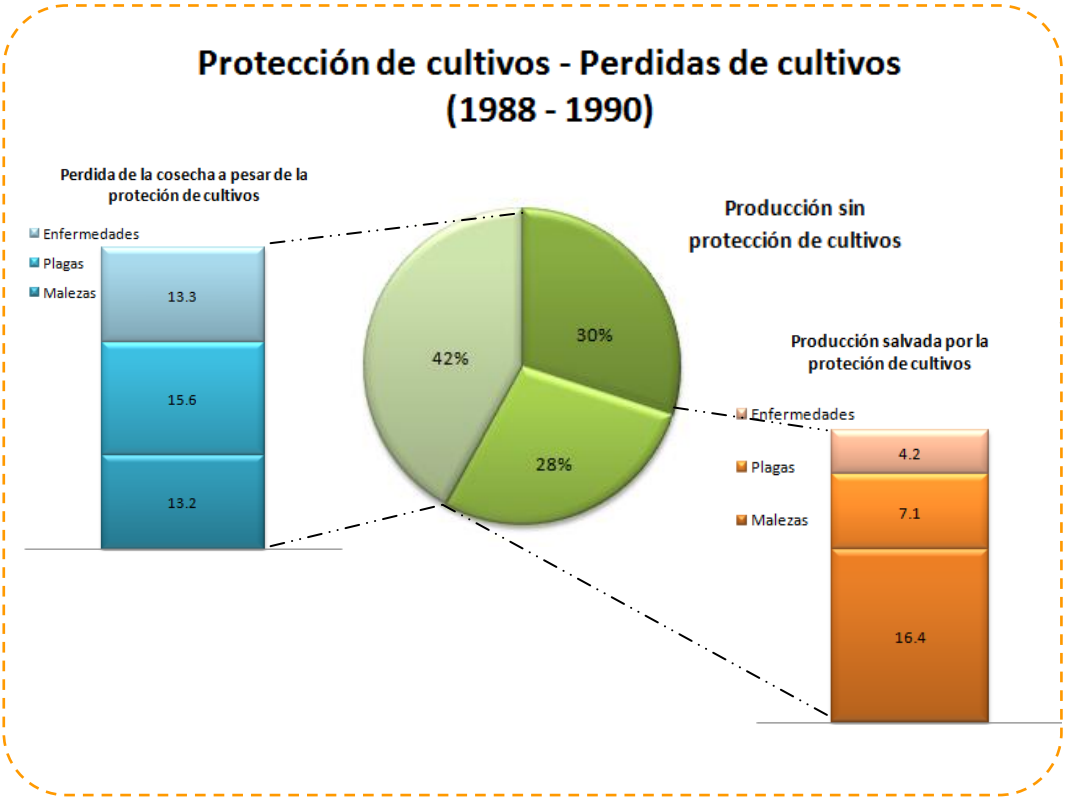
El Código de Conducta Internacional de FAO para la distribución y uso de plaguicidas: Resolución 10/85 de la 23ª Conferencia de FAO, Noviembre de 1985. "El aumento de la producción de alimento es una necesidad de alta prioridad en muchas partes del mundo. Esta necesidad no puede subsanarse sin el uso indispensable de insumos agrícolas tales como los plaguicidas"(Anexo 1)

¿Por qué los insecticidas y fungicidas? Se necesita protección cuando las plagas y enfermedades superan los mecanismos de autoprotección de los cultivos, con lo que ponen en peligro el rendimiento y la calidad.

¿Por qué los herbicidas? Las malezas le quitan a los cultivos la luz, el aire, el agua, el espacio y los nutrientes para desarrollarse y permitir el crecimiento de sus raíces. Los productores agrícolas tienen que prevenir que esto ocurra.

Asegurando la cosecha del arroz. El arroz es el alimento básico para la mitad de la humanidad. El 90% de la producción mundial se consume en Asia. Las cosechas de arroz deberían estar bien protegidas de las numerosas plagas y enfermedades. Si sus productores dejaran de proteger completamente los cultivos, se perdería hasta el 83% de su rendimiento potencial.

Asegurando la cosecha de trigo. El trigo es el alimento básico de casi la tercera parte de la humanidad. La mejora en las técnicas agrícolas, las variedades más productivas de los cultivos, la fertilización programada y los métodos más efectivos para su protección han ayudado mancomunados, a aumentar los rendimientos uniformemente en las últimas décadas a pesar de todo, un promedio del 36% de la cosecha global de trigo se pierde todos los años. Sin la protección de los cultivos, las pérdidas podrían sobrepasar el 50%.



Los alimentos deben protegerse en el almacenamiento. Puede haber grandes pérdidas después de la cosecha. Las ratas y ratones son solo dos de los peligros mayores. Numerosos insectos, como el gorgojo del grano, consumen grandes cantidades de cereales y otros alimentos, o los hacen incomestibles. Por lo tanto, un almacenamiento seguro es otra contribución importante para asegurar el suministro de alimento. Después de la cosecha, los productos para la protección de cultivos tienen la importante función de salvaguardar las provisiones en los depósitos y almacenes.

"¿Podemos movilizarnos para revertir la declinación en la producción de alimento por persona que ahora nubla el futuro de la civilización?",
Lester R. Brown, World watch Institute.

La fertilización y la protección de los cultivos benefician el medio ambiente. Los fertilizantes y los productos para la protección de cultivos permiten a los agricultores producir más alimentos por unidad de área.

Se requieren mayores rendimientos por unidad de área

Su utilización, por lo tanto, salva el recurso más limitado de nuestro planeta: la tierra. Estos productos ayudan a preservar el hábitat natural de los animales y las plantas y, por lo tanto,

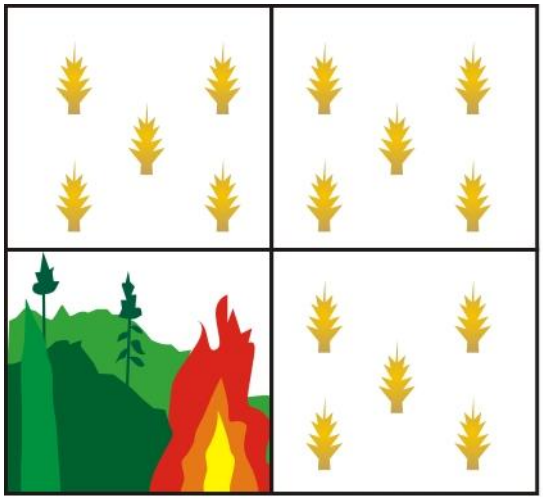
contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad. Por ejemplo, la fertilización y la protección de los cultivos ha quintuplicado el rendimiento del trigo en Europa Central en este siglo.

Mientras aumenta la población mundial, más gente debe alimentarse de una misma superficie de tierra

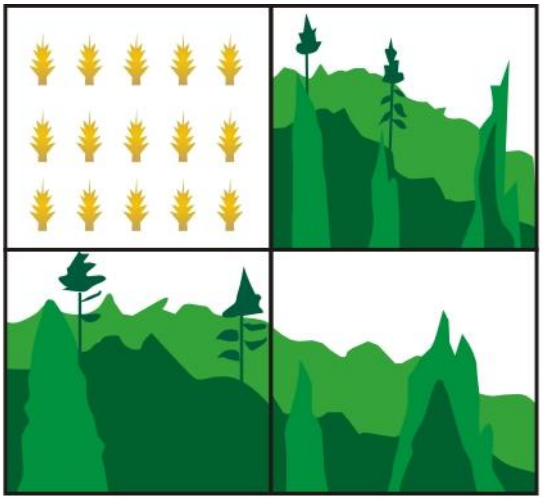
	1965	1988	2020
Población:	32.200 **millones**	5.100 **millones**	8.500 **millones**



La agricultura y su medio ambiente



La baja productividad utiliza más tierra: se produce una tonelada de cereales por hectárea



La alta productividad permite la conservación del hábitat: 3 o más toneladas de cereales se producen por hectárea

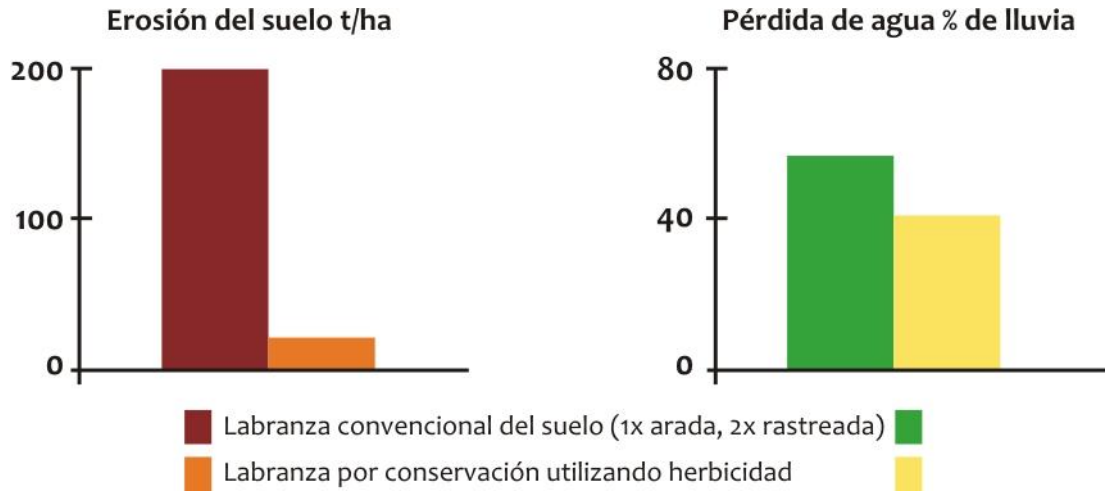
Las zonas de bosque están aumentando otra vez en Europa Central. Se estima que un 30% de esta expansión se debe a la protección del cultivo.

Si la India produjera su volumen de trigo actual con una tecnología de hace 25 años, se necesitaría 40 millones de hectáreas adicionales.
Centro Internacional de Mejora del Maíz y del Trigo, CIMMYT.

Los herbicidas protegen contra la erosión. La pérdida del suelo a causa de la erosión es uno de los mayores problemas mundiales. Tan pronto como la capa de humus se remueve, el viento y el agua pueden erosionar continuamente esta capa, por ejemplo, entre una cosecha y la siguiente, con la técnica conocida como labranza conservadora, la semilla se siembra directamente dentro del rastrojo del cultivo sin labranza previa. Este método conserva firmemente la capa superior del suelo con su contenido orgánico.

La erosión del viento y del agua, así como la pérdida de humedad del suelo, pueden reducirse sensiblemente.
Entre otros fines, la labranza entre la cosecha y siembra se diseña para combatir las malezas. En la labranza de conservación, este papel corresponde a los herbicidas. Solamente éstos productos hacen posible un método favorable al medio ambiente. En áreas vulnerables en los Estados Unidos de América, la labranza se conservación ha reducido la erosión hasta un 95%. Esta técnica ha sido utilizada también con gran éxito en Brasil y Argentina, ambas en fincas de menor a mayor dimensión con tendencia a la erosión. En la labranza de conservación se estima un aumento de contenido orgánico del suelo en un 3 – 4 % por década. Esto contribuye a una mejora continua de fertilidad del suelo.

Comparando diferentes métodos de labranza



"No es la agricultura intensiva la que causa la degradación del medio ambiente en países en desarrollo, es la falta de ella".
Per Pinstrup-Anderson, Director de International Food Policy Research Institute, Washington D.C.

La fertilización planificada mejora la calidad de la fertilidad del suelo. La fertilización sensata y el alto rendimiento mejoran la fertilidad del suelo. Los fertilizantes aumentan no solo el volumen visible del crecimiento de las plantas, sino también las raíces. Estas quedan en la tierra después de la cosecha, y luego se convierten en humus, que mejora la retención de agua, almacena los nutrientes y forma una estructura de suelo estable, con lo que se logra una mejora en la fertilidad del suelo. Esto, a su vez, reduce la erosión. La fertilidad del suelo debe ser urgentemente restaurada con una fertilización programada apropiadamente para cada caso en particular.

Fertilización y protección del cultivo para alimentos sanos. El valor del mercado y la sanidad del alimento están relacionados con su calidad interna y externa. Las formas compuestas de fertilización de los cultivos forman la base para la nutrición balanceada y un alimento de alta calidad. Los ataques de hongos, bacterias e insectos llevan algo más que daños cosméticos. Estos pueden acarrear o generar substancias dañinas y hasta cancerígenas. Un ejemplo son las micotoxinas.
Algunas de estas substancias son altamente tóxicas, aunque se consuman una sola vez, la ciencia moderna ha identificado una gran cantidad de enfermedades en las plantas que también pueden causar padecimientos en humanos y animales. La protección de los cultivos ayuda a combatirlos, y por lo tanto contribuye a la salud humana.

La fertilización y la protección de cultivos significan disponibilidad de los alimentos. Como cualquier otro sector de la economía, la agricultura debe considerar no solo los aspectos ecológicos, sino también los costos económicos inmediatos.

Los fertilizantes y la protección de los cultivos reduce el costo de la protección de los cultivos.

Los productores deben conseguir ganancias adecuadas, sin que los consumidores paguen más de lo necesario. La agricultura integrada involucra el uso adecuado de fertilizantes, materiales orgánicos, los productos para la protección de los cultivos y semillas mejoradas después de evaluar tanto los aspectos ecológicos como los económicos. La integración de estos factores combinan la alta productividad con la alta calidad de los alimentos a precios accesibles.

La industria de los fertilizantes y la de la protección de cultivos enfrentan el desafío. La Cumbre de la Tierra de 1992, en Río de Janeiro, incluyo "el desarrollo sostenible" en la agricultura. En la agricultura, la compatibilidad ecológica no puede separarse de lo sostenible. El Manejo Integrado del Cultivo (MIC) es sostenible y pone en práctica una agricultura óptima.

El manejo integrado de cultivos significa agricultura sostenible.

Es el método del futuro, que considera la economía y la ecología como componentes del mismo valor, y combina métodos tradicionales probados con técnicas modernas. El manejo integrado de cultivos no ofrece soluciones al instante. Siempre toma en cuenta las condiciones específicas y las combina apropiadamente, el manejo integrado de cultivos es un sistema dinámico y holístico que demanda los conocimientos de especialistas, flexibilidad y sensibilidad.

En el contexto de la agricultura, "sostenible" quiere decir cultivar de tal modo que las futuras generaciones también podrán satisfacer sus necesidades de alimentos y fuentes naturales. La labranza debe ser económica, que proteja la tierra y favorezca el medio ambiente.

La nutrición integrada de las plantas. Es parte del manejo integrado de cultivos. Esta forma de manejo de la fertilización suministra los nutrientes necesarios para las condiciones locales, al tiempo justo y en cantidades correctas.

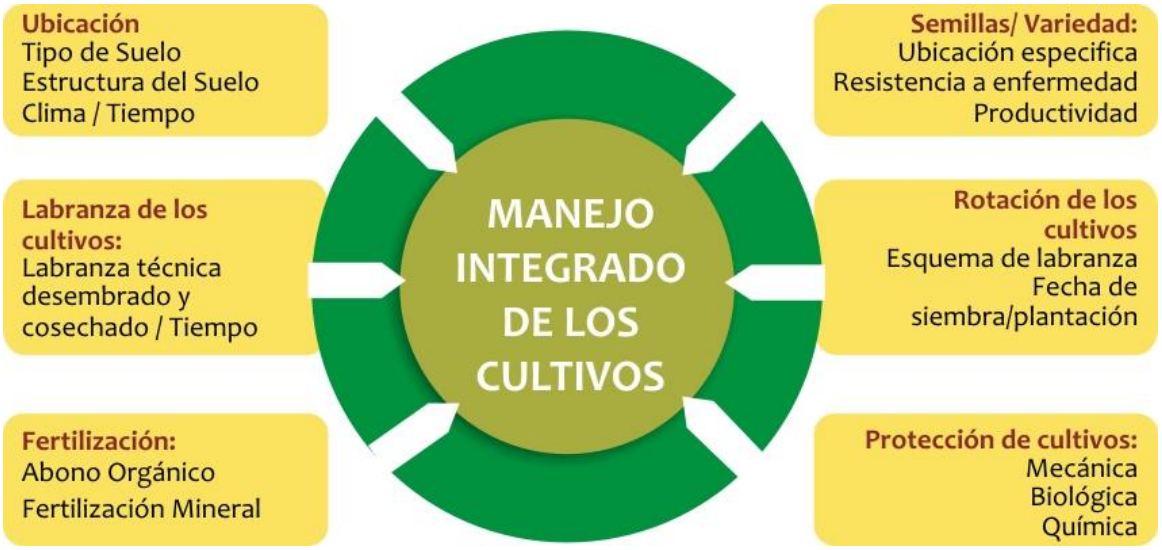
El manejo integrado de plagas. Es parte del manejo integrado de cultivos. Se utilizan técnicas de manejo, así como medidas biológicas, biotécnicas y químicas para mantener enfermedades, plagas y malezas por debajo del umbral económico.

El lema es: "Lo menos posible, pero tanto como sea necesario".

El MIC también tiene la ventaja de una variabilidad considerable. Su establecimiento requiere la voluntad política de los gobernantes y educación intensiva y entrenamiento para los productores.

La protección de los cultivos y la responsabilidad: minimizando los riesgos. Los productos para la protección de cultivos no solo deben funcionar, sino también ser seguros para el usuario, los consumidores y el medio ambiente. La industria de la protección de los cultivos, por lo tanto, solo investiga, desarrolla, produce y vende productos que han sido apropiadamente ensayados y aprobados por las autoridades competentes. Los productos deben fabricarse y usarse sin desperdiciar recursos o causar daños. Las cantidades sobrantes deben eliminarse con facilidad. En cada etapa del desarrollo la industria mantiene estos productos sujetos a análisis de riesgos. La investigación le da la más alta prioridad a los posibles efectos en contra de los seres humanos, los animales, las plantas y el medio ambiente. Un producto no se vende hasta tanto no se hayan evaluado sus riesgos toxicológicos y ecológicos y – si son aceptables – hasta tanto no se hayan definido las medidas para minimizarlos. Dándole un uso correcto, no se espera que ocurran efectos indeseables. El envasado se diseña para minimizar el contacto del usuario con el producto. El fin principal del desarrollo de los productos es siempre la seguridad de acción, la protección del usuario, el consumidor y el ecosistema, así como también volúmenes de aplicación más bajos, mayor eficiencia económica y costos menores para los productores agrícolas.

Ecología



Economía



Proyectos sobre el uso correcto de los productos para la protección de cultivos. En 1991 Crop Life International (antes Federación Global para la protección de cultivos, GCPF), comenzó con proyectos piloto sobre uso correcto en Guatemala, Kenia y Tailandia. Estos proyectos tenían la mira puesta hacia el uso correcto en países en desarrollo. Desde el principio Crop Life International trabajo en conjunto con autoridades nacionales, comunitarias y de salud. Los agricultores y los trabajadores del agro están siendo entrenados, así como también quienes venden los productos para la protección de cultivos. Los consultores, los maestros y doctores participan en programas de entrenamiento e información. Aprenden a reconocer y evadir peligros en el uso de los productos para la protección de cultivos. Los buenos resultados obtenidos con estos proyectos pilotos, los han llevado a extender a otros países en cooperación con gobiernos, ONG's internacionales, así como con el sector privado.

Los fertilizantes y el desarrollo rural. El valor de un acercamiento cooperativo hacia el desarrollo agrícola entre el sector industrial y organizaciones relevantes se demuestra con el Comité de la Industria de los Fertilizantes, FIAC. Este cuerpo regulador independiente que comprende un panel de expertos, fue establecido en 1960 por el Consejo de la FAO para proveer ayuda técnica para la orientación de programas internacionales sobre la nutrición de las plantas. Además de la contribución de su experiencia, la industria de los fertilizantes a través de FIAC, hace contribuciones en efectivo y en especie para utilizarse en países con proyectos. Más de 50 países se han beneficiado con el Programa de Manejo de Nutrientes de Plantas de FAO y se han llevado a cabo casi un cuarto de millón de ensayos y demostraciones. Muchos de estos proyectos ahora incorporan el sistema moderno "Nutrición Integrada de los cultivos".

Investigación agrícola privada. La industria de la protección de cultivos es uno de los sectores más innovados de la economía. Las compañías invierten más del 10% de la productividad en investigación privada y desarrollo. La industria en total ofrece una amplia y variada gama de productos y conceptos para asegurar y levantar réditos en los más diversos cultivos. La industria puede contribuir con conocimientos amplios a la introducción del manejo integrado de técnicas de cultivos. Las firmas lograrán cada vez más la solución a los problemas con la asistencia de la ingeniería genética para así proteger mejor el medio ambiente y las fuentes naturales. Los servicios técnicos industriales ayudan a los productores en todo el mundo a utilizar los productos correctamente y a la introducción de soluciones innovadoras para los problemas de la agricultura.

Las industrias de los fertilizantes y la protección de cultivos ofrecen las soluciones de mayor importancia para el suministro global de alimentos.

Inversiones en el futuro. La industria de la protección de los cultivos dedica alrededor de 10 años al desarrollo de cada producto que llega al mercado. Este es un doble desafío. Las inversiones de hoy darán su fruto mucho después del compromiso financiero. Además, las compañías deberán estimar con 10 años de adelanto que demanda se tendrá finalmente en cada producto.

El desarrollo de un producto para la protección del cultivo lleva 10 años y cuesta alrededor de 200 a 250 millones de dólares por producto.

La investigación sobre fertilizantes está dedicando esfuerzos para encontrar maneras de programar la aplicación de nutrientes mucho más exactas y minimizar las pérdidas. Las investigaciones se centran en los fertilizantes mismos (ejemplo: desarrollo de productos menos propensos a lixiviación) y en el desarrollo y mejora de las técnicas de aplicación en cooperación con los fabricantes de maquinaria agrícola; ejemplo: a través del desarrollo moderno de "agricultura de precisión", utilizando sistemas de globalización para aplicar los insumos en forma más específica.

Las compañías de fertilizantes y protección de los cultivos hacen inversiones no solo por razones de negocio. Estas industrias ven en su meta una oportunidad de mejorar la situación global de alimentos. Les gustaría involucrar en esta responsabilidad en común no solamente a los sectores agrícolas y afines, sino también a los políticos y a los medios para que respalden sus esfuerzos.



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

CAPÍTULO 2

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Que el participante:

- Conozca el concepto de manejo integrado de plagas (MIP).
- Comprenda el lugar que ocupa el MIP en el desarrollo sostenible.
- Conozca como la industria de protección de cultivos apoya al MIP.
- Conozca los componentes básicos de un programa MIP.
- Comprenda las bases ecológicas y económicas del MIP.
- Adquiera la capacidad de implementar un programa MIP.

METODOLOGIA:

Primero: el instructor deberá impartir una plática sobre los principios del Manejo integrado de plagas (MIP), para ello podrá auxiliarse las presentaciones que aparecen en el anexo 8 de este Manual o bien elaborar las propias.

Segundo: propondrá una metodología para implementar un programa MIP y ofrecerá un ejemplo.

Tercero: desarrollará un taller para que los participantes elaboren un programa MIP en los cultivos que sean sugeridos. Estos programa elaborados por los participantes serán presentados y discutidos en una plenaria.

Cuarto: podrá utilizar las presentaciones "Algunos síntomas encontrados en plantas y las posibles causas del problema fitosanitario", "Diagnóstico e identificación de problemas fitosanitarios en cultivos de exportación", "¿Cómo elaborar un programa MIP? y "Fenología del cultivo del Tomate, identificación de problemas fitosanitarios y manejo integrado de plagas"

MATERIALES NECESARIOS:

- Pizarra (dependiendo de éste deberá proporcionarse tiza o marcadores para pizarra).
- Proyector de multimedia y pantalla.
- CD con las presentaciones sugeridas en la metodología (Anexo # 8)
- Boletas de muestreo y de niveles críticos para la toma de decisiones (Anexo # 7)
- Documentos básicos de estudio.
- Cuadernos, reglas, lápices y lapiceros.

TIEMPO REQUERIDO:

Cuatro (4) horas.

DOCUMENTOS DE ESTUDIO:

Para el capitulo manejo integrado de plagas es necesario estudiar los documentos que aparecen a continuación.

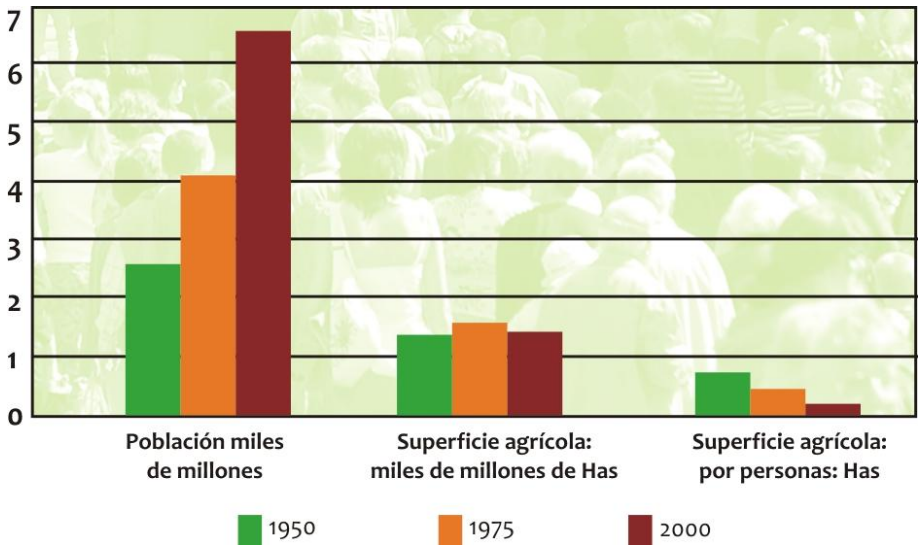
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

INTRODUCCIÓN

La siembra cada vez mayor de cultivos como caña, maíz, palma africana y otros para producir biocombustibles así como la exigencia de alimentos y fibras de una población mundial y latinoamericana en expansión, requiere que la agricultura produzca mayores rendimientos en tierras cultivadas. La alimentación de futuras poblaciones no es viable con los rendimientos actuales: se requerirá una drástica expansión de la superficie sembrada. Pero en muchos lugares del mundo no hay más tierra disponible y la expansión de la superficie cultivada no es social, ni medioambientalmente aceptable. Para aumentar los rendimientos en la superficie cultivada, se requiere de buenas prácticas de protección de cultivos a fin de prevenir pérdidas antes (35%) y después (20%) de la cosecha. (Bottrel, 1979)

El desafío consiste en realizar esto sin perjudicar al medio ambiente, ni la base de recursos de las futuras generaciones de agricultores y consumidores. El MIP (Manejo Integrado de Plagas) es un principio que forma parte de las Buenas Prácticas Agricolas (ver anexo BPA), sobre el cual es posible basar una protección de cultivos sostenible. El mejoramiento de tecnologías de control de plagas en países en desarrollo, reduce pérdidas en un 50%. (Smith, 1978)

Mayor población significa menos superficie por persona para la producción de alimentos y fibras.



Una menor superficie por persona, significa que se requieren rendimientos más altos. Para lograr incrementos de rendimientos, mediante un desarrollo agrícola sostenible debemos enmarcarnos en el MIP.

Las políticas y objetivos del MIP están siendo adoptados cada vez más en los países desarrollados y en vías de desarrollo. La implementación del MIP es más avanzada en Europa Occidental y en Norteamérica y se está expandiendo en los países en desarrollo del sudeste de Asia, América Latina, el subcontinente Índico y África. El objetivo es lograr sistemas fitosanitarios y de producción que sean sostenibles a largo plazo.

¿Qué es el MIP?

Hay numerosas definiciones del MIP provenientes de gobiernos, agencias de asistencia, ONG's y universidades. Algunas de estas definiciones, suponen que el MIP reemplazará a los productos para la protección de los cultivos, pero no es probable que esto suceda. Las opiniones extremas que equiparan al MIP con una agricultura "libre de plagas" serán cada vez más marginadas y prevalecerán las opiniones más equilibradas.

Definición de la FAO, Código internacional de conducta para la distribución y utilización de los plaguicidas, Artículo 2:

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es la "cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y la posterior integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y que reducen al mínimo los riesgos para la salud humana y el ambiente. Con el MIP se hace hincapié en el crecimiento de cultivos sanos, perturbando lo menos posible los ecosistemas agrícolas y fomentando los mecanismos naturales de control de plagas.

Para los productores agrícolas y los controladores de plagas, el MIP representa la mejor combinación de medidas culturales de control biológico, químico y por medio del manejo del cultivo para controlar enfermedades, insectos-plaga y malezas en la cual pueden operar de la manera más económica, más ambientalmente segura y socialmente aceptable.

Por lo tanto, el principio elemental de un MIP efectivo es desarrollar estrategias que tomen en cuenta todas las tácticas y métodos de control relevante y disponibles localmente. La persona que utiliza exitosamente el MIP, sabrá evaluar la efectividad de cada alternativa en términos de costo, al igual que la estrategia de control en su totalidad.

Esto apunta a que la responsabilidad por la implementación del MIP recae, en última instancia, en el productor y en las demás personas involucradas en el control de plagas, quienes aceptarán y sacarán provecho del MIP en la medida que este demuestre ser práctico y capaz de agregar valor a sus actividades.

El MIP permite a los productores, y a demás personas involucradas, controlar enfermedades, insectos-plaga, malezas y otras plagas de una manera más efectiva en términos de costos, ambientalmente segura y socialmente aceptable

Lugar que ocupa el MIP en el desarrollo sostenible.

El MIP es el sistema de protección de cultivos que mejor satisface los requerimientos del desarrollo y de la agricultura sostenible. El MIP es uno de los componentes del Manejo Integrado de Cultivos (MIC). El MIC ha sido desarrollado como un sistema agrícola para satisfacer los requisitos de sostenibilidad a largo plazo. Este engloba al propio MIP y representa una estrategia para el establecimiento agrícola en general, que abarca el manejo de cultivos en forma rentable, respetando el medio ambiente y de modo que convenga a las condiciones locales de suelo, clima y economía. Protege a largo plazo los recursos naturales del establecimiento agrícola. Incluye prácticas que evitan el derroche, estimulan el uso eficiente de la energía y minimizan la contaminación. El MIC no es un sistema rígido de producción de cultivos, sino un método dinámico para adoptar y utilizar en forma racional los últimos adelantos de la investigación, la tecnología, el asesoramiento y la experiencia.



El Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el contexto del Manejo Integrado de Cultivos (MIC) y del desarrollo sostenible.

¿Quién apoya el MIP?

- La amplia puesta en práctica del MIP es apoyada por grupos ambientalistas y de consumidores, cadenas tróficas, donantes importantes, agencias de asistencia y organizaciones no gubernamentales para el desarrollo agrícola, la FAO, y también por los gobiernos y la propia industria de la protección de cultivos.

- La adopción del MIP es parte importante de una agricultura mundial sostenible a largo plazo y ha sido evaluada por la Cumbre Mundial Alimentaría de la FAO (objetivo 3.1) y la Conferencia Ambiental de Río (Agenda 21). Forma parte también del Código Internacional de Conducta de la FAO para la Distribución y Uso de Productos Fitosanitarios.

- La adopción del MIP crece rápidamente en países desarrollados y en vías de desarrollo, motivada por el deseo de lograr sistemas de protección de cultivos y de producción sostenibles a largo plazo, en el ámbito nacional e internacional.

- El MIP está siendo incorporado a políticas y estrategias reguladoras de gobiernos y agencias de asistencia y de desarrollo. Se está utilizando en forma creciente la legislación que apoya la integración del MIP a las prácticas agrícolas en los países desarrollados y en vías de desarrollo.

¿Cómo se espera que el MIP ayude a los productores y a otros clientes?

- Mejorando la confianza del consumidor en la calidad de los alimentos y fibras.

- Mejorando la rentabilidad de los cultivos, donde los productos para la protección de los cultivos y las medidas de control de plagas actualmente disponibles son deficientes.

- Asegurando producciones y rendimientos estables y confiables.

- Reduciendo la severidad de los ataques de las plagas.

- Disminuyendo los problemas potenciales de resistencia de las plagas.

- Garantizando un ambiente agrícola seguro para futuras generaciones.

¿Cómo apoya al MIP la industria de la protección de cultivos?

A escala mundial, gran parte de la investigación, desarrollo, transferencia de tecnología, educación y capacitación que la industria de la protección de cultivos ha tomado a su cargo, se encuentra ya apoyando la implementación del MIP. No obstante, aún se puede hacer más para investigar y desarrollar tecnologías del MIP.

En el ámbito latinoamericano**, CROP LIFE LATIN AMERICA**, apoya su adopción y promueve su transferencia a la práctica, como un concepto conciliador de protección de cultivos y de resultados indiscutibles para el desarrollo sostenible de la agricultura, mediante el Manejo Integrado de Cultivos para el beneficio del agricultor y los consumidores de sus productos, manteniendo y mejorando su entorno.

CONTROL DE PLAGAS – ESTRATEGIAS

1. ***CONVIVENCIA :***
   Dejar a fuerzas naturales cuando el daño es esporádico. Ejemplo: Dejar que Spodoptera frugiperda se alimente del pasto.

2. ***PREVENCIÓN O PROFILAXIS:***
   Hacer algo para evitar o prevenir el ataque de una plaga Ejemplo: Sembrar una variedad resistente (Control Fitogenético) para prevenir **Empoasca sp.**

3. ***ERRADICACIÓN:***
   Implica el aniquilamiento de las plagas. Ejemplo: Liberar machos estériles (Control autocida) para erradicar Ceratitis capitata en frutales.

4. ***SUPRESIÓN:***
   Cuando una plaga alcanza un nivel no tolerable, se le puede suprimir o reducir temporalmente. Ejemplo: Recolectar manualmente huevos y larvas (Control Mecánico) para la supresión de pérdidas en algodón.

5. ***MANEJO:***
   Elimina la nocividad de las poblaciones de plagas, no las erradica, ni las suprime. Diversificar o rotar con otro cultivo (Control Cultural) el Algodón para manejar **Heliothis zea.**

6. ***MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS:***
   Causa una reducción general del promedio de la densidad poblacional de la plaga y emplea procedimientos supresivos adicionales cuando la población exceda un nivel crítico.

MANEJO INTEGRADO DE CULTIVOS

Resumen de Medidas a Implementarse:

1. Rotación de cultivos.
2. Protección de cultivos mediante el MIP.
3. Nutrición vegetal.
4. Eficiencia de uso de energía.
5. Manejo de los desechos y de la contaminación.
6. Manejo de suelos.
7. Manejo de fauna silvestre y paisaje.
8. Evaluación de medidas

COMPONENTES BÁSICOS DE UN PROGRAMA DE MIP

El MIP requiere de tres áreas de competencia: Prevención, Observación e Intervención.

OBSERVACIÓN

Herramientas de Decisión:

- Examen de cultivos
- Sistemas de apoyo a tomas de decisiones
- Manejo regional

PREVENCIÓN

Medidas Indirectas:

- Ubicación
- Rotación de cultivos
- Distribución de cultivos
- Fitogenética
- Manejo y sanidad de cultivos
- Fertilización
- Riego
- Manejo de hábitat
- Cultivos-trampa
- Intersiembras
- Cosecha y almacenamiento

INTERVENCIÓN

Medidas Directas:

- Control físico y mecánico
- Control biológico
- Control microbiológico
- Control etológico
- Control autocida
- Control químico selectivo

1. PREVENCIÓN – Medidas Indirectas.

OBJETIVO: **Reducir la severidad inicial del ataque de las plagas.**

Muchos aspectos del manejo de explotaciones agrícolas y de cultivos sirven para limitar o impedir el desarrollo inicial del ataque de una plaga.

UBICACIÓN:

La producción de cultivos y variedades en lugares adecuados con ajuste al clima, al suelo y a la topografía, asegura condiciones óptimas de crecimiento desde el comienzo del ciclo.

ROTACIÓN DE CULTIVOS:

La producción de diferentes cultivos en rotación, ayuda a reducir la concentración de ciertas plagas, especialmente las del suelo, como los nematodos y los insectos que se alimentan de las raíces y ciertos hongos patógenos. Las rotaciones también reducen los problemas de malezas y permiten una gama más amplia de métodos para su control y una mayor variedad de herbicidas para controlar malezas perennes.

DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS:

En lo posible, debieran evitarse la siembra en forma contigua de cultivos hospederos alternativos, pues puede aumentar substancialmente la presión de malezas, enfermedades y plagas.

FITOGENÉTICA:

La selección de variedades ha sido siempre la piedra angular de protección vegetal, especialmente en lo que se refiere a la selección de cultivos resistentes a plagas y enfermedades. Estas variedades pueden reducir la necesidad de tratamientos frecuentes con productos para la protección de cultivos y permitir minimizar la dosis de uso de distintos productos.

El empleo de variedades resistentes también estimula la supervivencia de especies benéficas. El desarrollo de la Ingeniería Genética incrementará el potencial de creación de plantas resistentes a plagas y tolerantes a ciertos herbicidas.

Las variedades transgénicas ofrecen un medio novedoso de agregar agentes biológicos a las plantas, como el caso en que genéticamente se puede incorporar proteínas de acción insecticida. La plaga muere cuando se alimenta de la planta, y los organismos benéficos no son afectados. Las plantas transgénicas representan nuevas e importantes opciones para los productores agrícolas, pero es necesario un manejo cuidadoso de ellas a fin de demorar o prevenir el desarrollo de resistencia.

MANEJO Y SANIDAD DE CULTIVOS

Los métodos mecánicos y físicos de protección de cultivos son importantes para estimular un buen desarrollo de las plantas y para prevenir o minimizar las infestaciones de malezas, enfermedades y plagas. Por ejemplo, el tradicional arado de reja y vertedera invierte el plan y entierra los restos vegetales y malezas antes de la preparación de la cama de siembra del cultivo siguiente. No obstante, puede promover la erosión de manera que debiera utilizarse lo mínimo posible. Es preferible combinar esta práctica con técnicas conservacionistas tales como las curvas de nivel y los camellones. En muchos países hay una tendencia hacia una labranza reducida. Esta tendencia sacó provecho de la nueva tecnología de herbicidas y culminó con la adopción de la labranza cero en EEUU. Como resultado, los problemas de erosión del suelo han sido mayormente eliminados. Se debe tener en cuenta que tanto la alteración del suelo como la ubicación de los residuos vegetales y la ecología de malezas

influyen sobre la incidencia de enfermedades e insectos-plaga y debieran ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar programas de MIP.

La sanidad del cultivo también es importante para reducir la acumulación y transferencia de plagas de un cultivo a otro. Los métodos mecánicos a menudo requieren mucha labranza (por ejemplo, la remoción y destrucción de rastrojo), pero pueden ser importantes para reducir la supervivencia de la plaga hasta la siguiente campaña. (por ejemplo, en el algodón, la subsistencia de la lagarta rosada (gusano rosado) hasta el siguiente cultivo puede reducirse destruyendo el rastrojo de algodón).

FERTILIZACIÓN

Se deben adoptar buenas prácticas de fertilización para promover el crecimiento del cultivo, pero debe evitarse el excesivo uso de nitrógeno ya que demasiada nutrición y un fuerte crecimiento vegetativo estimulan la aparición de muchas enfermedades, insectos-plaga y malezas.

RIEGO

El suministro de agua al cultivo puede estimular o reducir la incidencia de plagas. El anegamiento de ciertos cultivos, particularmente del arroz bajo riego, es importante para el control de malezas. Sin embargo, el riego por inundación pudo también afectar adversamente la supervivencia de enemigos naturales que habitan en el suelo. En el caso de las hortalizas, este efecto puede atenuarse sembrando en camellones o en camas elevadas, y este debería tenerse en cuenta al diseñar sistemas de MIP.

MANEJO DEL HÁBITAT

La protección de los hábitats naturales dentro del ambiente agrícola es aceptada como modo de conservar muchos de los enemigos naturales de las plagas. Un cuidadoso manejo de los bordes de los lotes, así como la plantación de árboles o cercos, es particularmente importante pues suministra hábitat, cobertura y refugio a insectos y animales benéficos. (Por ejemplo, en los arrozales, los bordes aportan una importante protección a las arañas predadoras que controlan varias plagas importantes del arroz; y a las serpientes que ayudan a controlar a las ratas)

CULTIVOS-TRAMPA

En ocasiones, una plaga puede ser tentada a abandonar un valioso cultivo vulnerable para ingresar a otro que sufre menor daño si es atacado (por ejemplo, en algunos países se siembra maíz en líneas alternadas cada 10 a 15 metros en campos de algodón con el fin de atraer a los gusanos del capullo o bellota durante los períodos críticos de desarrollo del cultivo del algodón. Luego estos gusanos que han sido atraídos hacia el maíz son controlados por medio de pulverizaciones limitadas).

INTERSIEMBRAS

Algunos productores practican la siembra de distintos cultivos en líneas alternadas, o siembran un cultivo (ejemplo: fríjol) debajo de otro. (ejemplo: maíz para mejorar la fertilidad del suelo y

controlar malezas. Si bien tales sistemas pueden reunir mano de obra intensiva y son difíciles de mecanizar, pueden ayudar a reducir la presión de plagas en cada uno de los cultivos.

COSECHA Y ALMACENAMIENTO

La transmisión de patógenos y semillas de malezas puede reducirse utilizando métodos adecuados de cosecha, limpieza de semillas y almacenamiento.

2. OBSERVACIÓN – Herramientas de Decisión

OBJETIVO: **Determinar qué medida tomar y cuándo tomarla.**

VIGILANCIA DE LOS CULTIVOS

El manejo de todo cultivo, requiere inspecciones de rutina a fin de evaluar cómo se desarrollan las plantas y qué medidas se deben tomar con respecto a labores culturales, uso de fertilizantes, control de malezas, insectos-plaga, enfermedades, y cuándo cosechar. La evaluación de la incidencia de las plagas implica la necesidad de recorrer un cultivo. Existen diferentes herramientas, tales como las trampas con feromonas y los sistemas de diagnóstico y pronóstico, para ayudar a la vigilancia de las plagas, minimizar el tiempo requerido y lograr una exactitud aceptable en la medición de los cambios que se producen en los ataques de las plagas.

SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

Los productores necesitan asesoramiento para poder interpretar la información resultante del conteo de plagas. Se pueden diseñar sistemas sencillos como tableros o láminas, folletos especiales, programas de radio y televisión, o bien instrumentos más avanzados como los modelos de predicción y los sistemas computarizados para ponerlos a disposición de los productores agrícolas. La preparación y entrega de información actualizada es un factor clave para que los productores puedan implementar programas de MIP.

MANEJO REGIONAL

El MIP a menudo requiere decisiones en conjunto dentro de una región o localidad para poder ofrecer un control efectivo de plagas. Algunas de estas decisiones tienen que ser tomadas en forma centralizada por los gobiernos y están relacionadas con:

- Reglamentación y legislación de cuarentena
- Provisión y capacitación de servicios de asesoramiento
- Establecimiento de estrategias para el manejo de resistencia en insectos-plagas y enfermedades de alta movilidad en los sistemas de cultivo más importantes.

Las demás decisiones pueden ser tomadas por asociaciones y grupos de productores a fin de satisfacer necesidades más localizadas. Los sistemas de Información Geográfica (SIG) y las técnicas de detección a distancia también pueden ayudar a implementar los manejos regionales.

LA VIGILANCIA U OBSERVACIÓN DE LOS CULTIVOS ES UN PASO CLAVE PARA DECIDIR CUANDO INTERVENIR. MUCHAS DE LAS MEDIDAS INDIRECTAS DE PREVENCIÓN TIENEN UN EFECTO ACUMULATIVO; POR EJEMPLO: LA RESISTENCIA DE PLANTAS HOSPEDERAS + LA ROTACIÓN DE CULTIVOS + LA CONSERVACIÓN DE ENEMIGOS NATURALES, TODOS EN FORMA CONJUNTA, AYUDAN A REDUCIR LA PRESION DE PLAGAS; PERO, EN FORMA SEPARADA, ES PROBABLE QUE NO SEAN SUFICIENTES PARA EVITAR ALGUNA FORMA DE INTERVENCION

3. INTERVENCIÓN – Medidas Directas

OBJETIVO: **Reducir a niveles aceptables las poblaciones económicamente perjudiciales de plagas.**

Se pueden aplicar medidas de control mecánico, biológico y químico individualmente o combinadas, tomando en cuenta costos, beneficios, momentos oportunos de intervención, fuerza laboral disponible, maquinarias/herramientas y agentes de control y efectos ambientales. Algunas de las principales medidas de intervención para reducir los efectos de plagas incluyen:

Control físico y mecánico

Existe una cantidad de métodos físicos y mecánicos que siguen siendo utilizados en la agricultura (por ejemplo, el control de malezas por medios manuales o con labranzas mecánicas; el control de insectos-plaga por recolección manual de larvas o de colonias de huevos; el control de enfermedades por eliminación de restos vegetales infectados. Antes de incluir estos métodos en las recomendaciones del MIP, se debe evaluar críticamente su impacto en los rendimientos (por ejemplo, por efecto de daño radicular) y sus requerimientos de mano de obra familiar. Además, debe explorarse la posibilidad de combinar técnicas adecuadas de manejo de cultivo con un uso racional de productos para la protección de los cultivos (por ejemplo, en lugar de reemplazar completamente el desmalezado manual por herbicidas, puede ser mejor realizar tratamientos en bandas para controlar solamente las malezas de las líneas del cultivo, y posteriormente realizar carpidas deshierbas o chapias en las entrelíneas).

Feromonas

El desarrollo de feromonas ofrece nuevas e interesantes posibilidades para el productor agrícola:

- Además de la inclusión de trampas con feromonas para examinar el desplazamiento de las plagas o sus cambios poblacionales durante la campaña agrícola, las feromonas también se utilizan en estrategias de “atraer y matar” induciendo a la plaga a dirigirse hacia concentraciones localizadas de insecticidas, reduciendo así la necesidad de una aplicación en cobertura total.

- El uso de feromonas para interferir con el acoplamiento, retrasa o reduce la necesidad de realizar tratamientos de control**.**

Control Biológico

La investigación sobre los mecanismos que utiliza la propia naturaleza para el control de plagas, está originando productos y métodos nuevos y útiles que pueden ser incorporados a los programas del MIP. No obstante, la mayoría de las técnicas de control biológico (por ejemplo, el uso de insectos, ácaros y nematodos benéficos) funciona mejor cuando los cultivos crecen en ambientes controlados (por ejemplo, en invernaderos o túneles de plástico), en donde se obtienen resultados uniformes. Hay algunos casos de técnicas de control de organismos vivientes que han sido exitosas en condiciones de campo. En Colombia por ejemplo hay varios casos exitosos y a gran escala, como el manejo de *Diatraea saccharalis* con parasitoides en los ingenios azucareros, controles biológicos con hongos y bacterias en palma africana, empleo de *Trichogramma spp* en cultivos de algodón, tomate, yuca y otros; uso de *baculovirus* en yuca y en papa, etc. Sin embargo, los productos biológicos utilizados en el campo no siempre son muy confiables o suficientemente eficaces como para ser utilizados por sí solos. No obstante, hay creciente interés en el uso de productos biológicos (por ejemplo, virus, hongos y bacterias). Estos tienen requerimientos técnicos similares a los de los productos químicos en lo referente a formulaciones, métodos de aplicación y manejo de resistencia.

El control biológico clásico (o sea, la introducción de un predador o un parásito para controlar una plaga en particular) y los programas de control por saturación (o sea, la aplicación masiva y repetida de un agente de control) exigen que los productos químicos que se utilicen en combinación con los biológicos sean altamente selectivos. Esto reduce el número de posibles productos químicos que pueden utilizarse en el MIP conjuntamente con las estrategias clásicas de control biológico o control por saturación. No obstante, existen varias formas que permiten combinar insecticidas no selectivos con parasitoides o depredadores. Por ejemplo en palma africana se ha utilizado monocrotofos y metamidofos en inyecciones al estipe o en absorción por la raíz para controlar plagas del follaje sin afectar fauna benéfica; en algodón se han sincronizado las liberaciones de Ttrichogramma con aplicaciones insecticidas como *metil paration*, liberando 48 horas antes o después de la aplicación sin afectar significativamente el parasitismo.

El Bacillus thuringiensis, bacteria producida en forma masiva para controlar plagas (ejemplo: Mosquitos y orugas en hortalizas, viñedos y huertos de frutales), ha sido uno de los agentes de control biológico más exitosos. Su espectro de control es reducido en comparación con los compuestos sintéticos, pero esto resulta útil en estrategias de MIP.

Control Químico

Actualmente se dispone de una amplia gama de productos químicos. Estos compuestos son el resultado, a escala mundial dentro de la industria de la protección de los cultivos, de aproximadamente 50 años de investigación, desarrollo y experiencia en campo. El uso de agentes de control químico representa en muchos casos el medio más importante y difundido para lograr una reducción efectiva y confiable de los ataques de enfermedades, insectos-plaga, malezas y roedores. Pero es esencial reducir la innecesaria exposición del

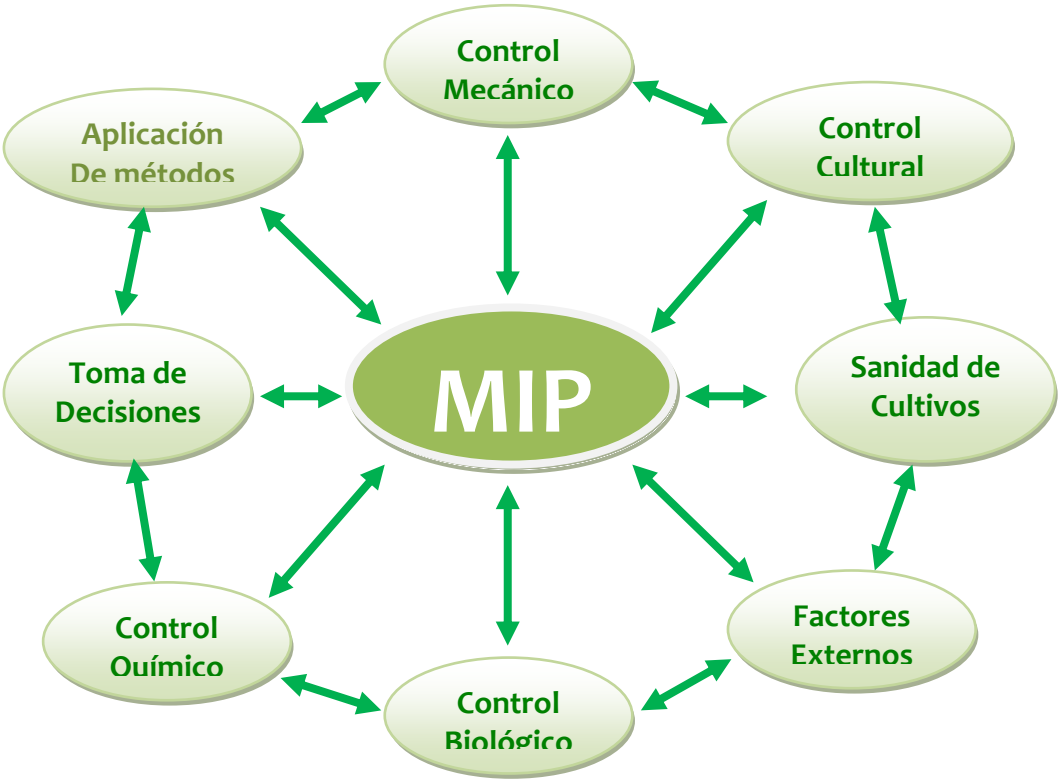
usuario a los productos destinados a la protección de los cultivos, mejorar las normas de higiene y prácticas de trabajo, limitar los residuos en el medio ambiente y en las cosechas y evitar los problemas de reincidencia de plagas y de resistencia a los productos para la protección de cultivos. La aplicación racional de productos químicos, para minimizar el riesgo de efectos adversos, es parte integral de los principios del MIP.

A fin de utilizar al máximo los agentes naturales benéficos, hay que tener especial cuidado en mantener la existencia de refugios no tratados (cercas vivas, bordes de campo o hábitats aislados) donde moran los enemigos naturales. Las técnicas mejoradas de aplicación, que permiten reducir las dosis de uso de productos químicos, ofrecen un medio para disminuir el riesgo de exposición química que corren los agentes naturales benéficos. Para reducir la contaminación, es esencial evitar que la deriva llegue a los refugios. Lo más importante es asegurar que el "momento" de la aplicación y la especificidad del producto utilizado limiten lo más posible los efectos adversos sobre agentes naturales.

Las recomendaciones locales para el MIP varían de acuerdo con el sistema de producción, los cultivos y las condiciones climáticas. Ya sean sintéticos o naturales, los productos para la protección de los cultivos continuarán siendo componentes indispensables del MIP en los sistemas agrícolas, a escala mundial.

Su uso en sistemas de Manejo Integrado de Cultivos (MIC) se debe basar en los principios del MIP.

LOS COMPONENTES DEL MIP – EL CIRCULO DEL MIP



FACTORES A TENER EN CUENTA EN EL DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE MIP

¿Cuándo deben usarse los productos para la protección de los cultivos?

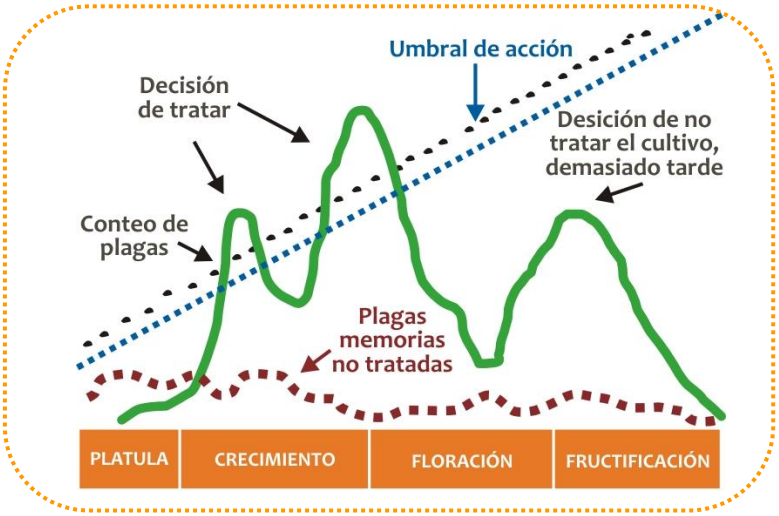
Los productores agrícolas son los que principalmente toman decisiones en programas de MIP. Deben decidir, en forma individual o colectiva, la manera de manejar toda la gama de insectos-plaga, malezas, enfermedades y otras plagas que puedan causar suficiente daño como para producir pérdidas económicas en los rendimientos si no se toman medidas.

El alcance de dichas pérdidas puede variar significativamente entre las campañas agrícolas y depende de las condiciones climáticas y de otros factores. En el pasado, se estimulaba a los productores a aplicar productos para la protección de cultivos sobre un calendario de rutina (ejemplo: aplicaciones semanales).

Teniendo en cuenta que la severidad de los ataques varía, en general es mucho mejor examinar las poblaciones de plagas o los daños que éstas causan cuando se alcanza un cierto umbral, antes de decidir el uso de un producto para la protección de los cultivos. Este umbral se llama generalmente el "umbral de daño económico". Se define como el nivel de población de una plaga que causa pérdidas mayores que el costo de controlar dicha plaga *(en el Anexo # 7, se presentan ejemplos de boletas de muestreo para varios cultivos)*.

Una de las dificultades de la utilización de los umbrales de daños económicos como herramientas de decisión, es que el ingreso por venta de cosechas puede variar rápidamente. Como en el caso especial de algunas hortalizas, cuando se depende de condiciones de oferta y demanda de mercados locales. Los precios pueden fluctuar abruptamente, por lo cual los productores necesitan un "umbral de acción" más racional.

Esto no depende solamente de la presión de la plaga sino también de la etapa de desarrollo del cultivo en el momento en que ocurre. Esto último es importante ya que en muchos cultivos pueden reponerse del daño en forma parcial, al menos en cierto período de su ciclo de crecimiento.



Ejemplo hipotético de cambio en el "umbral de acción" durante una campaña

EN ALGUNOS CASOS, SE PUEDEN APLICAR TRATAMIENTOS QUÍMICOS PREVENTIVOS TEMPRANOS PARA REDUCIR EL NUMERO DE APLICACIONES POSTERIORES. UN BUEN EJEMPLO DE ESTO ES LA UTILIZACIÓN DE TRATAMIENTOS A LA SEMILLA, QUE PUEDE SER ESENCIAL PARA PROTEGER A LAS PLÁNTULAS DURANTE EL PERIODO CRITICO DE ESTABLECIMEITO DEL CULTIVO. OTRO EJEMPLO ES UN CULTIVO QUE POSEE TOLERANCIA CERO A LA PLAGA, O HAY SIGNOS DE DAÑO POR PLAGAS

¿Cómo puede examinarse un cultivo?

La detección de plagas en un cultivo, recorriendo a pie los lotes, lleva tiempo, pero es parte esencial del MIP. Muchos productores, especialmente pequeños, controlan en forma repetida, pero necesitan saber qué señales buscar. Esto requiere de conocimiento y entrenamiento. En algunos casos, sólo se requiere una breve inspección, pero los productores agrícolas deben saber qué plagas necesitan ser examinadas, qué buscar, con qué frecuencia y en qué etapa de desarrollo del cultivo.

El examen puede iniciarse en un estado dado de desarrollo del cultivo, como puede ser el inicio de floración, o como resultado de la presencia de una plaga detectada mediante la utilización de trampas con feromonas o herramientas de diagnóstico.

¿Qué productos pueden utilizarse en un programa MIP?

Para desarrollar una estrategia adecuada de control químico en programas MIP, es esencial examinar las características y costo de los productos disponibles localmente y luego seleccionar aquellos que ofrecen el mejor costo-efectividad del tratamiento y ocasionan los mínimos efectos secundarios no deseables. Se necesita un cuidadoso asesoramiento para saber qué producto es el más apropiado para usar en un programa MIP. Algunos compuestos poseen amplio espectro de actividad, mientras que otros actúan solamente sobre algunas especies de plagas. Los productos selectivos son menos propensos a afectar los enemigos naturales y demás organismos que no son blancos de control, pero frecuentemente son más caros y no se consiguen fácilmente. Si están disponibles, entonces es importante determinar si un menor número de aplicaciones de esos compuestos más selectivos, pero más caros, representan un costo menor que el uso de compuestos más económicos, pero que son de amplio espectro y requieren mayor número de aplicaciones.

La mayoría de los productos disponibles comercialmente poseen un amplio espectro de actividad. Al elegir los compuestos para programas MIP, es importante distinguir entre toxicidad intrínseca y biodisponibilidad. La toxicidad intrínseca de algunos compuestos de amplio espectro, contra enemigos naturales, puede conducir a confusión. En ciertas condiciones de campo puede manifestarse una “selectividad por comportamiento”, que limita la “biodisponibilidad” de estos productos para los organismos que no son objeto del tratamiento. Por ejemplo:

- Cuando los productos fitosanitarios son altamente sistémicos se puede lograr, por medio de tratamientos localizados, que el contacto entre el ingrediente activo y los organismos no fitófagos sea mínimo.
- Los compuestos que combinan penetración translaminar con rápida degradación en la superficie foliar pueden también resultar "selectivos".

- Los productos de breve persistencia o "biodisponibilidad" pueden ser también selectivos, si bien pueden producir un impacto inicial sobre los insectos benéficos.

- Si se evalúa cuidadosamente la dosis de uso aplicada y el momento oportuno de la aplicación, como en el tratamiento de semillas, puede reducirse la exposición de los organismos benéficos al producto.

TODOS LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS PUEDEN UTILIZARSE EN PROGRAMAS MIP, PERO PARA HACER UNA SELECCIÓN RACIONAL DE ELLOS, LOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS Y SUS ASESORES DEBEN DISPONER DE SUFICIENTE INFORMACIÓN SOBRE DICHOS PRODUCTOS.

En todo sistema MIP deben tenerse en cuenta los posibles efectos secundarios de los productos utilizados. Si bien los insecticidas están catalogados como el grupo de mayor toxicidad para enemigos naturales artrópodos, hay algunos fungicidas y herbicidas que también son perjudiciales. Pero es importante saber que las poblaciones de especies benéficas pueden recuperarse rápidamente (aún cuando se utilicen productos de amplio espectro, especialmente sí estos se degradan con facilidad) por migración desde los refugios existentes en los bordes de los campos, hacia las áreas tratadas, y posteriormente recolonización de éstas. Siempre que sea factible, se deben tener en cuenta estas consideraciones al recomendar los productos a utilizar.

También es posible limitar físicamente el impacto de productos de amplio espectro (por ejemplo: a través de tratamientos selectivos en huertos de frutales con un plaguicida no persistente). Se deja sin tratar parte de la superficie para permitir que los enemigos naturales sobrevivan y recolonicen las áreas tratadas. Otro ejemplo, son los tratamientos en bandas en ramas de frutales para evitar que ciertas plagas suban al follaje superior, o restringir el movimiento de los predadores de manera que los insectos benéficos puedan sobrevivir en el follaje de los árboles frutales.

Recomendaciones:

- Cuide a los insectos benéficos
- No aplique productos sobre los cultivos en floración cuando hay abejas polinizando
- No aplique insecticidas en los bordes del campo y evite la deriva hacia las cercas vivas
- Dentro de lo posible, utilice productos selectivos.
- ¿Qué dosis de uso deben recomendarse?
- Las recomendaciones en la etiqueta y/o panfleto están diseñadas para suministrar un control confiable en condiciones normales de campo y para cubrir la responsabilidad

legal del fabricante. Lo ideal es utilizar la dosis mínima que resulte efectiva para el control adecuado de una plaga en particular. La reducción de dosis de uso es más factible cuando la planta hospedante manifiesta una resistencia parcial a la plaga, lo que hace que aumente la susceptibilidad del insecto a los productos químicos.

EVALUE EL RANGO DE DOSIS DE USO QUE RESULTE CONVENIENTE PARA EL MIP EN FUNCIÓN DE LAS CONDICIONES LOCALES DE LAS PLAGAS Y DEL MEDIO AMBIENTE AGRICOLA

IMPLEMENTACIÓN DEL MIP

La adopción del MIP en gran escala por los productores agrícolas y demás usuarios de los productos para la protección de los cultivos, requiere de la colaboración y el apoyo de toda la Industria de la protección de los cultivos, tanto de los gobiernos como de las organizaciones no gubernamentales. La industria cumple un papel muy importante. No solamente incluye a empresas internacionales basadas en la investigación, sino también a organizaciones nacionales, distribuidores, revendedores y minoristas. La gama de conocimientos que posee la Industria (conocimientos técnicos, en investigación, en desarrollo, en mercadotecnia, en instrucción y capacitación), su experiencia, recursos, productos e infraestructura, son todos importantes para lograr el objetivo de convertir el MIP en una realidad por obra de los productores y demás personas que intenten manejar las plagas de un modo sostenible.

Esquema del MIP y la Industria de la protección de los cultivos



Productos y servicios necesarios para el MIP

Se requiere una amplia gama de productos y servicios para que los productores agrícolas puedan adoptar el MIP. Para que tenga sentido, el MIP debe basarse en una medición de las necesidades, inquietudes y circunstancias del productor. Algunas de las oportunidades más importantes son:

Investigación y desarrollo

Diseño de productos

- Búsqueda y desarrollo de productos químicos, naturales y biológicos que amplíen la gama de tecnologías disponibles para programas de MIP
- Investigación para determinar si los productos existentes son de utilidad para el MIP y para definir su aplicación adecuada.
- Desarrollo de herramientas de decisión, tales como los sistemas de diagnóstico y pronóstico.

Aplicaciones en campo

Desarrollo y prueba de programas de cultivos para toda una campaña agrícola, orientados al productor, que incluyan:

- Calendario de cultivos y etapas críticas para el control de plagas.
- Complejos de plagas (enfermedades, insectos, malezas).
- Identificación de medidas adecuadas de prevención, observación e intervención. Técnicas de aplicación.
- Pautas climáticas.

Umbrales de daño económico o de acción

- Desarrollo y prueba de adecuados umbrales de daño económicos o de acción. Es importante examinar los niveles de infestación en un cultivo y aplicar tratamientos únicamente cuando dichos niveles causen daño económico. El umbral de daño económico o de acción puede cambiar según la etapa de desarrollo del cultivo. Hay toda una gama de factores biológicos y económicos que incluyen en la determinación de un umbral. Es importante definir los umbrales de manera sencilla y comprensible a fin de que los productores puedan adoptarlos sin dificultad.

Métodos de muestreo

- Los productores agrícolas necesitan métodos y programas sencillos para determinar rápidamente si la población de plagas en un cultivo causa daño económico. Se necesita brindar orientación y ayuda para poder determinar la eficacia de diferentes procedimientos de muestreo y criterios de decisión.

- Hay muchas maneras de utilizar el conocimiento local para desarrollar métodos prácticos que sean aceptables para los productores. En algunas zonas, es posible establecer bases locales de datos computarizadas, para asistir a la toma de decisiones como regional.

Efectos sobre los insectos benéficos

- El impacto de los productos para la protección de los cultivos sobre importantes insectos benéficos y otras especies, debe ser controlado para poder desarrollar estrategias adecuadas de MIP

- La conservación de los enemigos naturales de las plagas es reconocida como parte importante de los programas MIP. Debe tomarse en cuenta la regulación natural y la dinámica poblacional de las plagas. Por lo tanto, además de evaluar el efecto de un producto para la protección de los cultivos sobre una plaga, se debe considerar su impacto sobre importantes enemigos naturales. La reducción de dosis puede disminuir la exposición de los enemigos naturales a los productos, así como el riesgo de reaparición de plagas. Mantener una mínima población de plagas para que se alimenten de ella los enemigos naturales puede resultar esencial para la supervivencia de estos últimos. Tal enfoque requiere un entendimiento esencial sobre el impacto de diferentes estrategias de control en la dinámica poblacional del sistema plaga/enemigo natural.

- La investigación también debe evaluar la importancia de las malezas y otras especies locales para la supervivencia de insectos benéficos en los bordes de los campos.

Productos y métodos novedosos

La búsqueda continua de nuevos modos de acción de los productos para la protección de cultivos ampliará la gama de estrategias y prácticas del MIP para los productores y demás personas que manejen las plagas de manera económica y sostenible.

Los nuevos modos de acción de los productos han provocado cambios rápidos en las prácticas para la protección de los cultivos, tales como:

- Se agrega menor cantidad de producto al medio ambiente (se ha disminuido de 50 a 20 y hasta 10 gramos de ingrediente activo por hectárea).

- A fin de aumentar la compatibilidad ambiental, se han creado imitaciones de los principios naturales (existen imitaciones de hormonas de insectos, de sustancias de defensa de las plantas, etc.).

- En combinación con productos fitosanitarios se aplican ciertas técnicas novedosas (ejemplo: feromonas para "atraer y matar", que suministran medios de control más seguros, efectivos y confiables).

- Los compuestos nuevos y los más antiguos necesitan ser protegidos contra el riesgo de resistencia. El ejemplo de la polilla **Plutella maculipennis** en el sudeste de Asia, que desarrolló resistencia poco tiempo después de la introducción de los insecticidas utilizados para su control, ilustra de qué manera el uso de nuevos productos sin seguir las estrategias efectivas de la industria para el manejo de la resistencia (como las desarrolladas por la Comisión de la GCPF de Acción sobre Resistencia a los Insecticidas - GCPF Insecticide Resistance Action Committee), se puede acortar la vida útil de un producto. Actualmente IRAC.

Los productos para la protección de los cultivos selectivos:
Son recursos costosos y valiosos que deben ser utilizados en forma racional.
!La selectividad seguirá siendo un compromiso intermedio entre lo científicamente posible y lo económicamente aceptable!

Programas de MIP para toda una campaña agrícola

La investigación necesaria para definir los productos adecuados para la protección de los cultivos, las recomendaciones de dosis locales apropiadas y los momentos oportunos de aplicación requiere de una estrecha colaboración entre todos los científicos que desarrollan el MIP en una zona agrícola en particular En lugar de recomendar una serie de productos por separado para algunas plagas en particular, el MIP diseña un programa general para un cultivo en una zona dada. La idea es brindar recomendaciones para toda una campaña agrícola, incluyendo los productos que complementen otras tácticas del MIP y suministrar medios para manejar la resistencia.

Cómo manejar la resistencia

- En general, la resistencia aparece cuando una plaga es expuesta, generación tras generación, a un mismo ingrediente activo. Este proceso puede desarrollarse muy rápidamente, quizá en una sola campaña, o no ocurrir nunca. Los factores importantes que determinan la velocidad de desarrollo de resistencia, o su ausencia, son la biología de la plaga, la variedad cultivada, la cantidad de producto y otros agentes de control disponibles para ese cultivo y de qué manera el productor los utiliza.

- El productor agrícola debe utilizar todas los instrumentos disponibles para evitar el desarrollo de resistencia. Estos instrumentos incluyen los productos para la protección de cultivos y también las prácticas agronómicas que reducen las poblaciones de organismos plaga, tales como la rotación de cultivos y la reducción de la cantidad de rastrojo al final de la campaña. La Industria es la que suministra la información, pero es el productor quien debe tomar la decisión final.

- En muchos países, se necesita mejorar la efectividad de las aplicaciones. Los equipos de aplicación de bajo costo brindan una distribución deficiente de los productos. Además, debido a que los productores posicionan las boquillas por encima del cultivo, solamente las hojas superiores reciben el producto, y muchos organismos plaga sobreviven bajo el "paraguas" de estas hojas. En las aplicaciones de alto volumen, el caldo tiende a empapar las hojas superiores y luego gotea sobre el follaje exterior y cae al suelo. Esta caldo desperdiciado puede tener serios efectos sobre los enemigos naturales que habitan el suelo, especialmente las ar equiparse añas y hormigas. Cuando los productores ven que hay organismos plaga supervivientes, repiten las aplicaciones hasta dos veces por semana en algunos cultivos, en lugar de invertir en mejor o tratar de cambiar sus métodos de aplicación. Aun las modificaciones más sencillas (ejemplo: orientar las boquillas, o la lanza, hacia el envés de las hojas, que es donde las ninfas de mosca blanca, habitan), pueden mejorar el control de una plaga. Un mejor control de la presión en el ámbito de boquillas también mejorará la cobertura y reducirá las pérdidas por deriva, especialmente cuando se requieren bajas presiones para aplicar herbicidas.

- Muchos productores se retardan en las aplicaciones o bien subdosifican cuando no pueden obtener suficiente agua para la aplicación. No obstante, existen técnicas de volumen reducido adaptadas a zonas semiáridas, que permiten realizar los tratamientos no bien la plaga alcanza el umbral de daño económico. En algunos casos, es más conveniente utilizar gránulos pues de esta manera el producto puede aplicarse en forma localizada, como por ejemplo cerca de las raíces de los cultivos, o en el "embudo" de las plantas de maíz. Es preferible estimular mejoras en la eficiencia de aplicación, que resignarse a que los productores adquieran siempre el equipo más económico del mercado.

Desarrollo de formulaciones

También se necesita apoyo para determinar si pueden desarrollarse formulaciones para satisfacer condiciones locales. En muchos países las temperaturas son muy elevadas y la humedad es reducida, por lo que aumenta la evaporación del caldo. Una formulación menos volátil o el uso de un coadyuvante adecuado puede mejorar la llegada del plaguicida y su adherencia en caso de que llueva momentos después de la aplicación. En algunos países, existen restricciones para el uso de mezclas, a pesar de que una combinación de productos, incluyendo el uso de coadyuvantes, puede intensificar el control de una plaga.

Prueba previa de los métodos y programas MIP

Antes de poder desarrollar un adecuado programa de control, es importante comprender la percepción que el agricultor tiene sobre los problemas de plagas y las prácticas actuales de control. Es necesario realizar una investigación socio-económica para evaluar la aceptabilidad y aplicabilidad de las recomendaciones del MIP La agricultura es un proceso dinámico, y, por lo tanto, las recomendaciones del MIP se deben ajustar a los cambios que ocurren en el mercado. De este modo, las opciones cambian. Los programas MIP para ser exitosos, deben tener presente las opiniones de los agricultores. Por medio de una interacción o retroalimentación adecuada, el programa puede responder exitosamente. También es importante evaluar los efectos socioeconómicos más amplios de los programas de MIP y los componentes que se

utilicen en esos programas (ejemplo: el uso de herbicidas en algunos casos se considera como una contribución al problema de la migración hacia las ciudades. No obstante, el desmalezado manual demanda mucho tiempo, es un trabajo duro y no siempre se puede realizar en el momento oportuno. Además, los rendimientos de ciertos cultivos sufren debido a desmalezados tardíos o a daño a las raíces).

Instrucción y capacitación

La instrucción y capacitación es parte vital de la implementación del MIP Hay muchos eslabones en la cadena, desde los científicos que desarrollan el MIP hasta los agricultores y controladores de plagas que lo practican. Se requiere una adecuada instrucción y capacitación en cada eslabón de la cadena.

Algunos componentes claves incluyen:

- La capacitación de personal técnico y docente, que es el más indicado para llevar el mensaje del MIP al personal de asesoramiento y ventas. Además, en la capacitación se debe incluir al personal de comercialización de productos fitosanitarios, a fin de que esté bien informado sobre el MIP Es importante asegurar que la promoción de productos se complemente con la puesta en práctica de los programas del MIP

- La capacitación de los extensionistas públicos y privados, y de distribuidores y minoristas es un eslabón importante y tiene influencia directa sobre los productores. Dicho personal debe ser capaz de suministrar a los productores, un asesoramiento práctico sobre programas adecuados y prácticas locales del MIP

- Desarrollo de programas de instrucción y capacitación a productores. Se necesita definir la manera práctica de llegar a los pequeños y grandes productores y a los controladores profesionales de plagas (ejemplo: a través de escuelas agrícolas, medios masivos -TV, radio, boletines, correo directo, vídeos, láminas a color para ayudar a identificar plagas, tableros sencillos para contar plagas y facilitar el uso de umbrales de daño económicos y de acción, trampas para muestreo de plagas).

- A largo plazo, será útil reservar la implementación del MIP para la próxima generación de productores, si éstos llegan a poder capacitarse en esa tecnología en la escuela. Gran parte de la información que ha sido preparada para la capacitación de productores podría ser adaptada a las escuelas.

Nexos entre instrucciones y capacitación



La instrucción y la capacitación son necesarias para convencer a los productores y a otros interesados en manejar las plagas en forma adecuada de que el MIP es relevante a sus circunstancias locales y que les brindará beneficios. Es necesario que los productores posean una gama de conocimientos y habilidades prácticas para adoptar e implementar el MIP. Estos conocimientos y habilidades incluyen:

- Reconocimiento de plagas y de insectos benéficos y sus usos.
- Como mantener la presión inicial de plagas en un nivel reducido, utilizando todas las oportunidades que brinda el manejo agrícola (ejemplo: programas de cultivos y fechas de siembra).
- Como seleccionar las variedades más adecuadas.
- Como evaluar la importancia de los distintos niveles de plagas y su daño al cultivo, ya que una población reducida, puede no causar daño económico.
- Como monitorear la resistencia.
- Conocimiento sobre productos: plagas que controlan y sus efectos sobre insectos benéficos.

- Como seleccionar, los productos para la protección de cultivos que deben utilizarse, poniendo énfasis en su eficacia sobre la plaga a combatir, en la seguridad para el usuario y el medio ambiente, en su especificidad, y en la estrategia de manejo de la resistencia

- Como decidir el momento de aplicar un producto para la protección de cultivos..

- Donde se necesitan los productos para la protección de cultivos y si los tratamientos puede aplicarse en forma localizada.

- Que equipos se necesitan para aplicar los productos.

- Como calibrar el equipo.

- Que precauciones de seguridad deben tomarse.

Frecuentemente, la implementación del MIP debe realizarse sobre una base zonal más que local. Gran parte del éxito de un programa dependerá de instruir a todos para que acepten una misma política general para una zona. Esto se aplica especialmente a los aspectos no-químicos, tales como las siembras sincronizadas y las fechas de eliminación de áreas sembradas cuando esto sea recomendado como parte de un programa de MIP.

Para que sea exitoso el uso de feromonas, especialmente en los programas de interferencia con el apareamiento, también deben cubrir áreas extensas. Algunos aspectos de las políticas referentes a productos para la protección de cultivos deben ser adoptados en forma zonal (ejemplo: las estrategias contra la resistencia deben utilizarse en áreas extensas, a pesar de que las empresas tienen la libertad de competir con servicios y productos que tengan el mismo modo de acción e igual mecanismo contra la resistencia dentro de una región).

Suministro de productos

- Efectuar el suministro de productos para la protección de los cultivos de acuerdo con las leyes locales y el Código Internacional de Conducta de la FAO para la Distribución y Uso de Plaguicidas.

- En lo posible, desarrollar y ofrecer carteras de productos para incorporarlas a programas locales de MIP.

- Desarrollar y suministrar elementos (ejemplo: tablas, guías de identificación de plagas e insectos benéficos, diagnósticos de campo) para ayudar a la toma de decisiones del MIP.

CuidAgro SM
PROGRAMA DE MANEJO RESPONSABLE

Resumen: El desafío de implementar el Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Manejo Integrado de Cultivos

Medidas

- **1. Evaluación**
- **2. Protección de cultivos**
- **3. Eficiencia de uso de energía**
- **4. Manejo de los desechos y de la contaminación**
- **5. Manejo de suelos**
- **6. Manejo de fauna silvestre y paisaje**
- **7. Nutrición Vegetal**
- **8. Rotación de cultivos**

Manejo Integrado de Plagas

Procesos

1. Prevención

Medidas indirectas

- Ubicación
- Rotación de cultivos
- Programa de cultivos
- Fitogenética
- Manejo y sanidad de cultivos
- Fertilización
- Riego
- Manejo del hábitat
- Cultivos-trampa
- Intersiembras
- Cosecha y almacenaje

2. Observación

Herramientas de decisión:

- Examen de cultivos
- Sistemas de apoyo a la toma de decisiones
- Manejo regional

3. Intervención

Medidas directas:

- Control físico y mecánico
- Control biológico
- Control químico
- Control integrado

Servicios del MIP

Estrategia

- Desarrollar adecuadas estrategias del MIP para situaciones locales
- Incorporar estrategias del MIP a la comercialización y ventas

Investigación Socio-económica

- Probar en forma preliminar las reacciones del usuario a estrategias servicios y programas del MIP
- Examinar el impacto de los programas en las prácticas del usuario

Instrucciones y capacitación

- El personal incluye empresa, gobierno, distribuidores y minoristas
- Universidades y escuelas
- Usuarios: haciendas, empresas de alimentos, pequeños y grandes agricultores.Los temas incluyen: reconocimiento de plagas e insectos benéficos, estrategias, adecuadas del MIP, conocimientos sobre productos, seguridad de productos

Suministro de productos y servicios

- Productos de bajo costo y efectivos
- Sistemas adecuados de MIP

Servicios del MIP

Investigación y desarrollo

- Dosis de uso reducidas
- Acción selectiva
- Posicionamiento el MIP de productos de amplio espectro
- Seguridad para el hombre y medio ambiente
- Manejo de resistencia
- Recomendaciones de uso dirigidas a las necesidades
- Tecnología de aplicación
- Bioplaguicidas
- Cultivos transgénicos con resistencia a enfermedades y plagas

Control de enfermedades

- Tecnología de fungicidas
- Diagnóstico enfermedades y plagas

Control de insectos

- Tecnología de insecticidas
- Feromonas
- Nuevos modos de acción
- Tratamiento en bandas

Control de malezas

- Tecnología de herbicidas
- Tratamiento en bandas
- Control de malezas en reservas naturales

Control de erosión

- Técnica de labranza conservacionista: siembra directa, labranza cero, labranza mínima.
- Manejo de cultivos de cobertura

ASPECTOS ECOLOGICOS QUE INCIDEN EN LA PROLIFERACIÓN DE PLAGAS.

César A. Castañeda S. Msc. Adaptado por Carlos Palacios.

I. INTRODUCCION

El control de plagas es una de las actividades en las cuales el agricultor invierte muchos esfuerzos para lograr sus objetivos. En las últimas décadas, se han admitido las limitaciones del control de plagas basadas únicamente en productos químicos y se han buscado otros métodos fundamentados en el conocimiento de las características de los diferentes componentes de los agroecosistemas, en general, y de las especies cuyo crecimiento es deseable controlar, en particular.

El conocimiento de las características e interrelaciones que se dan entre los diferentes componentes de un sistema agrícola permite manejar adecuadamente no solo a las especies que eventualmente se convierten en plagas, sino a los otros elementos que integran el sistema, como enfermedades, malezas, suelos clima, etc.

Se introduce entonces un enfoque ecológico, en el cual el movimiento en tiempo y espacio de los diferentes elementos del sistema agrícola, se transforma en un complicado juego, cual si fuera ajedrez, donde el tablero lo constituye el área del sistema y las piezas los diferentes componentes, como clima, suelo, enfermedades, insectos, especies cultivadas, malezas, etc.

El sistema de juego lo constituyen todas las prácticas de manejo tendientes a utilizar a los elementos del sistema y de ello depende el producto final, o sea el logro de los objetivos del agricultor.

El objetivo de este documento es hacer una relación de los fundamentos de la teoría de sistemas con los factores ecológicos que determinan la magnitud de las poblaciones, hasta constituir plagas.

II. CONCEPTOS BASICOS SOBRE AGROECOSISTEMAS

Por sistemas se entiende a un conjunto integro de elementos, componentes, partes o subsistemas interdependientes entre sí, que forman y funcionan como un todo unificado. La conexión entre los elementos componentes de todo sistema, llamados eventos o subsistemas, es mucho más sólida y estable que la relación de cada uno de los elementos con las partes o subsistemas de otros sistemas.

Ecosistema o sistema ecológico es aquel sistema o unidad de organización biológica formado por todos los organismos de un área dada en interacción con el ambiente físico. Se caracteriza por la íntima relación que existe entre todos sus componentes, los cuales de una manera general son los siguientes: a) sustancias abióticas (compuestos inorgánicos y orgánicos básicos y el régimen climático); b) productores (organismos autótrofos, en su mayoría plantas verdes); c) consumidores (organismos heterótrofos, que ingieren a otros organismos o

materia orgánica formada por partículas); y d) desintegradores (organismos heterótrofos que desintegran a los productos de descomposición). Ecosistema es entonces aquella unidad formada por una parte viva (comunidades) y una no viva (ambiente físico)

La principal función del ecosistema en el pensamiento ecológico, es la de subrayar el acoplamiento de los componentes para formar unidades funcionales. Ello significa que el tipo y cantidad de substancias abióticas de un área dada guarda una íntima relación con el tipo y cantidad de productores (plantas), éstos con los consumidores (animales) y la interacción de lo anterior con los desintegradores.

Por sistema agrícola nosotros adoptamos el concepto que involucra a las unidades constituidas por la interrelación de los componentes ecológicos, sociales y económicos. Obviamente es una unidad formada por partes vivas y no vivas.

La materia biológica dentro del nivel ecológico que interesa en este evento, podemos agruparla de acuerdo a Rabinovich (1980), en tres niveles de organización: individuo, población y comunidad. Población se denomina al grupo de organismos de la misma especie, variedad o raza que viven dentro de un área dada. Comunidad es el conjunto de todas las poblaciones que existen e interaccionan en un área dada.

De acuerdo a Rabinovich, los tres grupos básicos, se diferencian entre sí en cuanto a sus cualidades observables. Dichos niveles y sus atributos de acuerdo al autor, son los siguientes:

NIVEL DE ORGANIZACION	ATRIBUTOS
INDIVIDUO	Variables ecofisiológicas: eficiencia energética, ritmos, respuestas fisiológicas, características etiológicas, etc.
POBLACIÓN	Crecimiento poblacional, parámetros poblacionales, fenómenos sociales, competencias intraespecíficas, respuestas numéricas y funcionales, etc.
COMUNIDAD	Tramas tróficas, estabilidad, sucesión, diversidad, relaciones interespecíficas, etc.

Al considerar los aspectos ecológicos que inciden en la proliferación de plagas, debe verse la importancia del estudio de las poblaciones y sus atributos (cada especie que eventualmente se transforma en plaga o no, es una población), de la interrelación que todas las poblaciones guardan entre sí (comunidad biótica) y de ésta con la parte abiótica (ecosistema).

III. FACTORES QUE DETERMINAN LA MAGNITUD DE UNA POBLACIÓN

1. POBLACION

El concepto general de población dice que es un grupo de individuos de una misma especie que ocupan un área específica y que procrean entre sí. Un población se convierte en plaga cuando su presencia no es deseable desde el punto de vista del hombre.

Debe observarse que población es una forma biológica, con los atributos anteriores, en un tiempo determinado, ya que modifica sus características en el transcurso del tiempo por medio del proceso denominado evolución, para dar lugar a nuevas poblaciones. Los conceptos clave acerca de la evolución, citando textualmente a Sutton y Harmon (1977) son los siguientes:

- "La evolución es el proceso mediante el cual las poblaciones de especies modifican sus características en el transcurso del tiempo. La causa principal de la evolución es la selección natural.
- La selección natural da por resultado la reproducción diferencial de caracteres que proporcionan a los individuos mejores condiciones para adaptarse al ambiente.
- Los individuos no evolucionan, sino las poblaciones. La evolución se refiere solamente a un cambio en el material genético colectivo de la población (banco de genoma) de generación a generación. Los principales cambios evolutivos se realizan durante un período, porque las variaciones de una generación a otra son generalmente pequeñas.
- Para sobrevivir, las poblaciones deben evolucionar constantemente, ya que el ambiente está también alterándose en la misma forma.

2. CRECIMIENTO POBLACIONAL

Las poblaciones se limitan a los lugares accesibles que les proporcionan comida y elementos biológicos y físicos esenciales. Y se convierten en plagas, cuando crecen a un punto tal, que causan problemas a los productos que constituyen el objetivo del agricultor.

El crecimiento de una población es el resultado de un proceso determinado por la interacción de dos factores: el potencial biótico y la resistencia ambiental. El potencial biótico es el poder inherente que tiene una población para aumentar su número bajo condiciones ideales en el ambiente; bajo condiciones óptimas unas poblaciones producen muchos más descendientes que otras. La resistencia ambiental la constituyen el conjunto de factores bióticos y abióticos que impiden a los organismos alcanzar su potencial biótico, o bien continuar en él; es decir, comprende a todos aquellos factores con los cuales el ambiente evita que una población se multiplique a una velocidad ilimitada. La resultante de la interacción entre el potencial biótico y la resistencia ambiental es el crecimiento poblacional, el cual es definido como el aumento o la disminución del número total de una población.

En la naturaleza las poblaciones no crecen ilimitadamente. Mas bien, las poblaciones aumentan en tamaño cuando las condiciones ambientales son favorables y se reducen cuando las condiciones ambientales lo determinan.

Si la producción de una población creciera asumiendo que un descendencia sobrevive y se reproduce dando lugar a hijos que sucesivamente se reproducen, tendríamos en poco tiempo un gran población.

El proceso de crecimiento poblacional es considerado por Sutton (1977) como un sistema cibernético, con una retroalimentación negativa que tiende a mantener la población en un determinado tipo de equilibrio. Ver Figura #1. El proceso de retroalimentación negativa, representado en el diagrama en forma de ocho, es basado "en el hecho de que, cuando aumenta la densidad de una población, aumenta también la resistencia ambiental, lo cual, a su vez, origina una disminución de la densidad de la población" (Sutton 1977).



Figura 1. Diagrama en forma de ocho del modelo demóstato. (Sutton y Harmon, 1977).

La resistencia ambiental puede dividirse en dos tipos: a) Resistencia ambiental extrínseca; conformada por los factores que afectan a una población desde el exterior de ella y b) Resistencia ambiental intrínsecas conformada por los factores que afectan a la población en su interior.

3. RESISTENCIA AMBIENTAL EXTRINSECA

Los factores que disminuyen la fertilidad y la supervivencia de los individuos de una población animal desde el exterior podremos agruparlos en abióticos y bióticos. Entre los abióticos tenemos fundamentalmente al clima (básicamente la temperatura y la humedad)

y entre los bióticos, la depredación, suministro de alimentos, hábitat, las enfermedades, los cuales son fundamentalmente una expresión de la diversidad biológica.

3.1 Teoría de tolerancia

La teoría de tolerancia explica la forma como los factores abióticos determinan la magnitud de la población y está basada en el concepto general de la ley de la tolerancia. Dicho concepto consiste en que para cada uno de los factores abióticos un organismo tiene limites de tolerancia dentro de los cuales puede sobrevivir; por lo tanto, cualquier factor abiótico fuera del extremo superior o inferior de dicha tolerancia (los limites de dicha tolerancia), tiende a limitar la oportunidad de supervivencia del organismo. Ver Figura # 2.

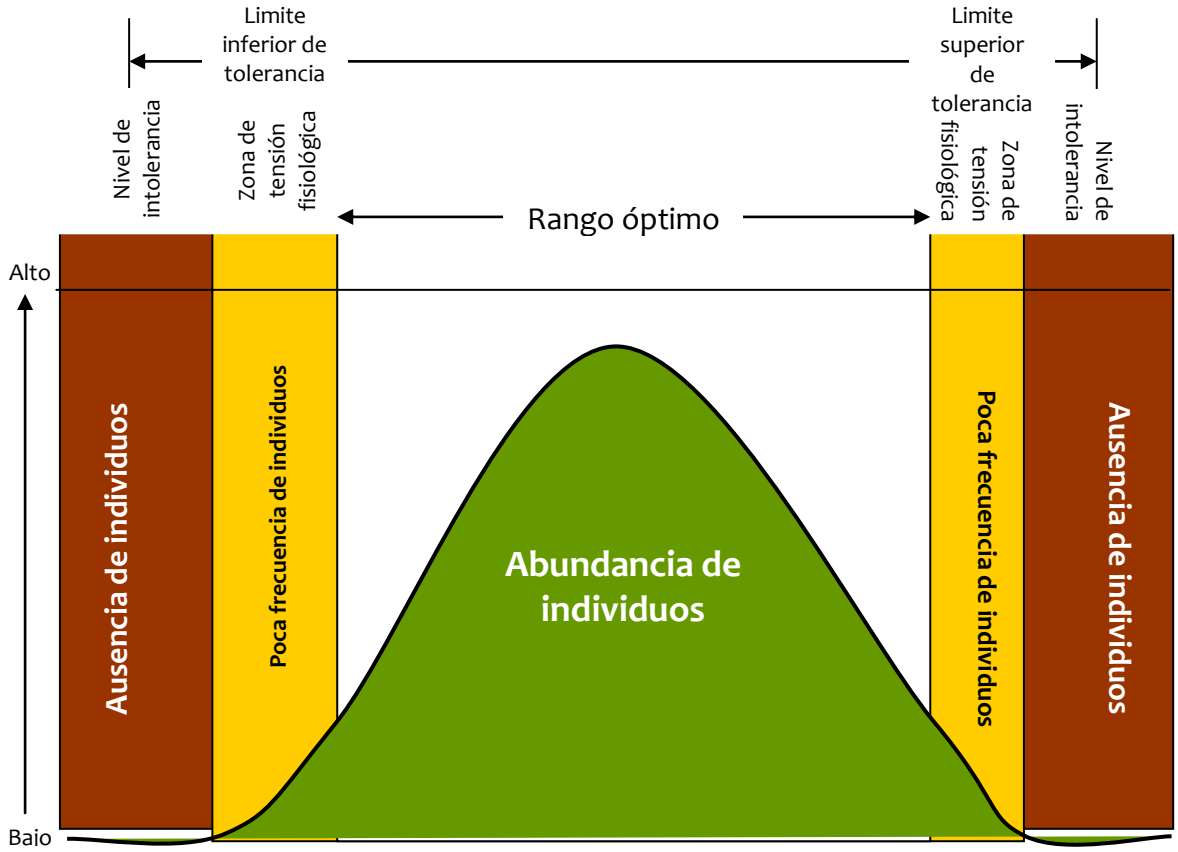


Figura 2. Distribución de una población en su rango de tolerancia. (Sutton y Hamon, 1977).

3.2 Diversidad biológica

Es ampliamente reconocido en Ecología que la diversidad de las especies alienta la estabilidad de los ecosistemas y que por lo tanto participa como resistencia ambiental en el crecimiento de una población.

Como consecuencia de la diversidad biológica se incrementan en diversidad, los depredadores, los hábitat, el suministro de alimentos y las enfermedades.

Al existir mayor diversidad existen más alternativas de alimentación para cada una de las especies animales del sistema. La diversidad produce más interconexiones, las cuales unen íntimamente a todos los elementos del sistema y por lo tanto se presenta mayor resistencia ambiental al desarrollo de una sola especie o población.

La diversidad biológica en un sistema conlleva abundantes interacciones entre las especies, las cuales funcionan como factor limitante extrínseco para cada una de ellas. Todas las relaciones que se producen entre organismos de diferentes especies se denominan relaciones interespecíficas.

4. RESISTENCIA AMBIENTAL INTRINSECA

La resistencia ambiental intrínseca está formada por factores que afectan el crecimiento de la población generados dentro de la propia población, tales como territorialidad y tensión social. Dicha resistencia se presenta cuando los miembros de la población compiten entre sí. Se estima que generalmente la resistencia ambiental, o bien la intrínseca más la extrínseca, desempeñan una función mayor en la regulación del crecimiento de la población, más que cualquier otra forma de resistencia ambiental extrínseca por sí sola.

La resistencia ambiental intrínseca se genera fundamentalmente como consecuencia de competencia intraespecífica; surgen como consecuencia de dicha competencia, la territorialidad y la tensión social. Territorialidad: es una forma de competencia intraespecífica, por medio de la cual el organismo defiende el área que necesita contra otros miembros de su misma especie; este mecanismo ejerce una resistencia ambiental intrínseca sobre una población, restringiendo los alimentos y el número de cónyuges de un área determinada, a un número limitado de miembros individuales capaces defenderla de otros.

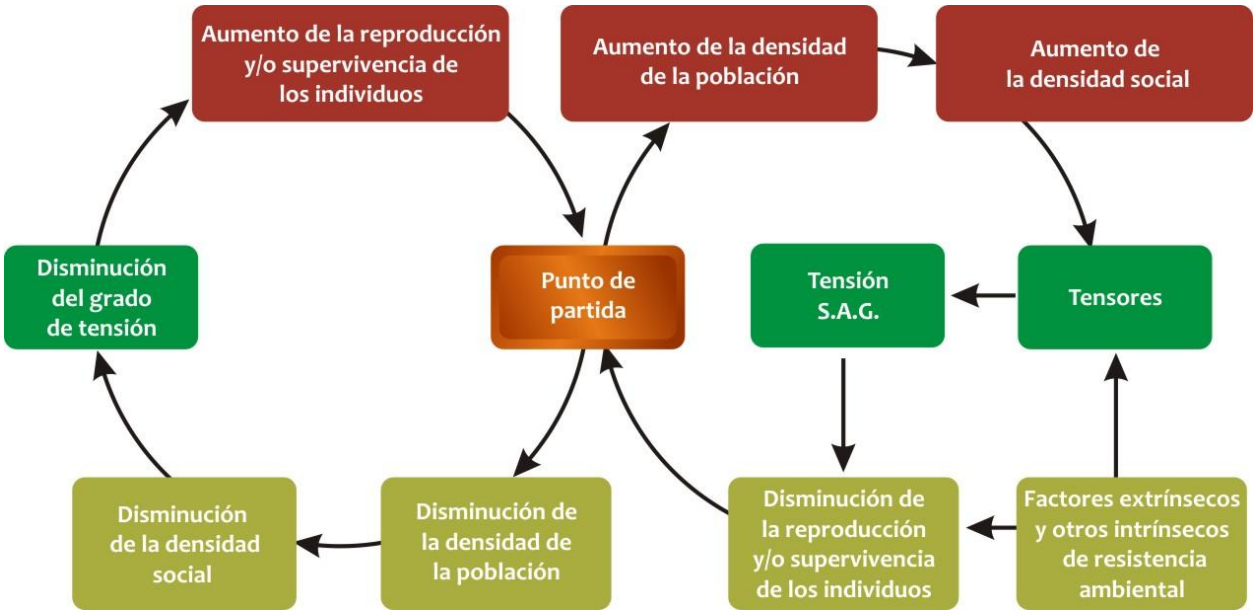
Además de la territorialidad, se ha determinado que un animal tiene una distancia individual, en la cual la presencia de otro animal de la misma especie genera diversas reacciones adversas, tales como combates sociales o simplemente miedo al daño físico. Ello puede afectar la capacidad de los organismos de reproducirse y sobrevivir.

5. CRECIMIENTO POBLACIONAL

Como se indico anteriormente el crecimiento poblacional es consecuencia de la interacción del potencial biótico y la resistencia ambiental. Pero ello es en conjunto; justamente en interacción. No se puede probablemente encontrar una causa universal, determinante, de la regulación de población. Ningún factor prevalece siempre en función de tiempo y espacio. En unos momentos un factor puede ser el determinante y en otros momentos puede serlo otro factor; en algunas circunstancias puede producirse aumento en la mortalidad a consecuencia de la escasez de alimentos, enfermedades, incremento de uno o varios depredadores, modificación climática, o de la propia conducta social de la población.

Las poblaciones son reguladas, como se indicó anteriormente, por la integración dinámica, de todos los factores ambientales, tanto extrínsecos como intrínsecos. Las Figuras # 3 y # 4 muestran la influencia de todos los factores ambientales en un insecto. La Figura # 3 muestra a todos los componentes del ambiente afectando a las diferentes actividades del insecto; su respuesta para aumentar en número es una resultante de la interacción de todos ellos.

La figura # 4, muestra el sistema cibernético de regulación poblacional propuesto por Sutton, en el cual muestra que la población es regulada, sobre la base de un punto de partida, por diversos factores extrínsecos e intrínsecos, que conjuntamente constituyen la resistencia ambiental.



Organismos mejor adaptados para enfrentarse a otros factores de mortalidad

Figura 4. Sistema cibernético de regulación poblacional (Sutton, 1953).

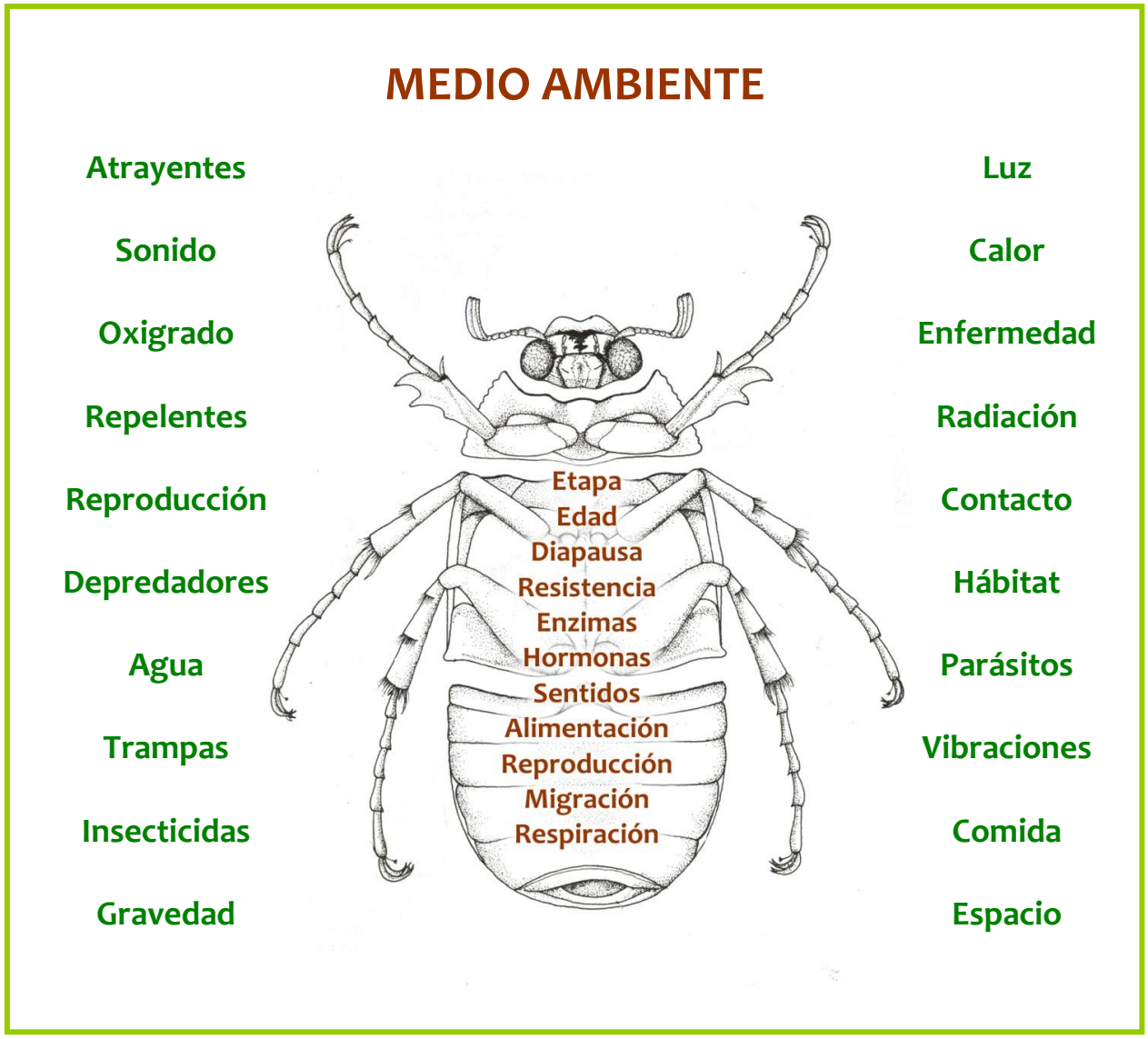


Figura 3. Factores de ambiente que afectan las diferentes actividades de un insecto.

ASPECTOS ECONOMICOS DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Adaptado: Ing. C. Palacios.

El apropiado entendimiento de los conceptos económicos involucrados en el control de plagas, es una necesidad fundamental para cualquier esquema de producción agrícola que se desee llevar a cabo con éxito. Los niveles de complejidad de estos conceptos y sus medidas aumentan en relación directa a los diferentes tipos de plagas que se hallan presentes en determinado momento. En casos donde tan sólo una plaga se encuentra presente, la determinación de los beneficios y costos económicos que resultan de la supresión, pueden ser

relativamente simples. Si en su lugar, se encuentra un complejo de ellas, el determinar los beneficios resultantes de la aplicación de métodos de control, es una tarea que en la mayoría de los casos resulta ser bastante difícil.

Los resultados obtenidos con diferentes formas de manejo de las plagas requieren ser analizados en varias formas. Esto es, en algunos casos es suficiente el establecer el costo de protección del cultivo y los incrementos en el rendimiento; en otros casos, es necesario el análisis de los presupuestos, la determinación de los rendimientos, y el riesgo ocasionado o involucrado en el uso de determinadas medidas de control.

1. Conceptos económicos básicos relacionados al manejo de plagas

Concepto de plaga. Cualquier organismo se constituye en una plaga cuando ha alcanzado un nivel poblacional que es suficiente para causar pérdidas económicas.
Un insecto que se encuentre dañando económicamente un cultivo, es una plaga. La meta principal de la estimación de los niveles de daño económico, es definir "pérdida económica" para un cultivo dado y calcular el nivel poblacional de una plaga dada que provocaría tal pérdida.

Daño a la planta. Perjuicio ocasionado a la planta que puede resultar o no en pérdida económica (pérdida de la cosecha).

Pérdida económica (pérdida de la cosecha). Reducción en la calidad o cantidad del producto cosechado, debido al daño económico causado por la plaga.

Status de plaga. Categorías en las cuales puede ser incluida una plaga, dependiendo de la magnitud de las pérdidas que causan a la cosecha, y del costo que es necesario incurrir para evitarlas. Estas categorías de plaga, suelen agruparse en: potenciales, ocasionales y claves:

A. Plagas potenciales: Aquellos insectos que bajo condiciones normales no causan pérdidas significativas en la cosecha, pero cuyas poblaciones podrían superar los niveles de daño económico debido a perturbaciones provocadas por los productos que se utilizan para la protección de cultivos contra las plagas claves y ocasionales. Algunos de estos productos pueden causar la muerte masiva de los agentes de control biológico, disturbando de esta manera el control natural que mantenían las poblaciones de "las plagas potenciales" por debajo de los niveles en los cuales no existía pérdida económica de la cosecha.

B. Plagas ocasionales: Aquellos niveles poblacionales que fluctúan en el status de plaga, ya sean en tiempo y espacio. En esta situación, las poblaciones son generalmente mantenidas bajo los niveles de daño económico mediante el control biológico y cultural, siendo estos controles alterados de vez en cuando.

C. Plagas claves. Aquellos niveles poblacionales de ocurrencia permanente, persistente y severa. Este tipo de plagas requiere el uso de estrategias de supresión y erradicación.

Plagas indirectas. Aquellas que no afectan directamente las partes de la planta que constituyen el producto final de la cosecha; tal es el caso de algunos defoliadores.

Plagas directas. Aquellas que afectan directamente las partes de la planta que constituyen el producto final de la cosecha. Por ejemplo, la broca del cafeto.

Nivel de daño económico (NDE). Densidad de la población de un organismo que causa suficientes pérdidas económicas, haciendo su control económicamente rentable. En este nivel de daño económico el costo de control (combate) iguala al beneficio económico esperado del mismo. Por debajo de este nivel poblacional, el costo de control excedería el valor de la porción de la cosecha protegida del daño, siendo el resultado neto una pérdida financiera. Por encima de este nivel, el valor de la porción protegida de la cosecha excede el costo de control con un resultado económicamente positivo. Este nivel de daño económico varía con el tiempo y lugar, el clima, las prácticas agrícolas, y a las condiciones económicas presentes Figura # 1.

Umbral económico ó umbral de acción (UE ó UA). Aquella densidad poblacional en la cual deben iniciarse las medidas o prácticas de control a fin de evitar un incremento en la población de la plaga que la haga alcanzar su nivel de daño económico. El umbral económico es previo al nivel de daño económico con el objeto de contar con suficiente tiempo para la iniciación de las medidas y prácticas de control, y para que éstas tengan el efecto deseado antes que la población alcance o exceda el nivel de daño económico.

Esto supone que existe un retraso entre la estimación de la densidad poblacional del organismo (el monitoreo o muestreo) y el control de la plaga. Entonces el umbral económico se encuentra a una densidad poblacional menor del organismo, que el nivel de daño económico, para permitir el tiempo en que actúa el método de control. Analizar Figura # 1.

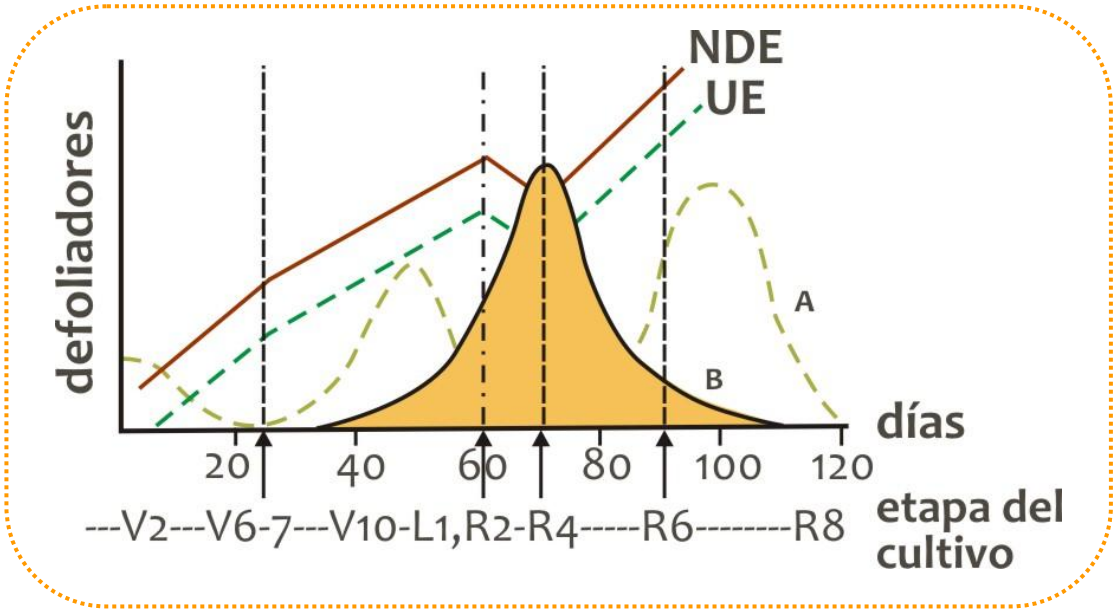


FIGURA 1. Umbral y nivel de daño económico

El umbral de daño económico es sumamente difícil de estimar, porque depende de la futura dinámica poblacional del organismo plaga. Normalmente requiere años de investigación para poder predecir el crecimiento futuro de una población. Otros factores que dificultan su determinación, podrían depender por ejemplo de los factores subjetivos que incorpora el agricultor en un proceso de toma de decisiones, como los recursos monetarios disponibles, el nivel de riesgo que él esta dispuesto a asumir, o el hecho de producir para autoconsumo versus el querer maximizar su ganancia, etc. Estos factores también son difíciles de cuantificar.

En cambio el nivel de daño económico es relativamente fácil de estimar, y nos podría servir como un primer paso o "umbral provisional" que divida las acciones de control en dos grupos; las que se implementan muy debajo del nivel de daño económico, que no son rentables; y las que se implementan del nivel de daño económico para arriba, que si son rentables. Esto quizá no indique la densidad "óptima" de iniciar el control. Pero permitirá eliminar las aplicaciones no rentables y lógicamente innecesarias, "racionalizando" así el control químico.

2. Estimación de pérdidas

La estimación de las pérdidas en cultivos, provocadas por plagas insectiles, es el primer paso hacia la racionalización del combate de éstas. Una vez son cuantificadas las pérdidas en diversos cultivos debidas a los distintos insectos, se puede priorizar el trabajo de investigación según la importancia económica que tienen las diferentes plagas. Además se pueden identificar problemas actuales de insectos antes no reconocidos como plagas, y de insectos que son objeto de muchas aplicaciones químicas a pesar de que no causan daños económicos. Finalmente, los datos adquiridos permiten estimar el nivel de daño económico, lo cual es el instrumento básico en el manejo integrado de plagas.

3. Los componentes y el cálculo del nivel de daño económico (NDE)

Analizando a la definición de NDE, "la densidad poblacional de la plaga en la cual el costo del control iguala al beneficio económico del control", se concluye que el NDE está integrado por dos tipos de datos: datos biológicos provenientes de la experimentación agrícola, y datos económicos provenientes del proceso de producción y comercialización.

En la esfera biológica se ha de estimar:

A. La relación entre la densidad poblacional de la plaga y el rendimiento del cultivo, y
B. La reducción de la densidad poblacional de la plaga ocasionada por el método de control (por ejemplo, una aplicación de un producto para la protección de cultivos).

Los datos económicos que son necesarios son:

A. El precio (valor) de venta de la cosecha, y
B. El costo del método de control utilizado (insumos, maquinaria mano de obra, etc.).

El NDE en su forma más sencilla está dado como la densidad poblacional de la plaga donde:

COSTO = BENEFICIO

O sea donde,

C =mDSP

Y donde,

C = el costo de control
m = la reducción en el rendimiento por unidad de plaga
D = la densidad poblacional de la plaga
S = el grado de supresión de la plaga efectuado por el control
P = el precio de venta de la cosecha

Al analizar debe quedar claro que el término mDS representa el "rendimiento salvado" por el control, y al multiplicarse por P nos da el valor monetario de dicho rendimiento salvado. Para obtener la densidad de plaga equivalente al NDE, se resuelve la ecuación para D, o sea:

NDE = D = C/ mSP

Esto es la forma más sencilla de la relación, sin embargo, diferentes autores presentan diferentes formas de la ecuación que son superficialmente diferentes.
Para profundizar más en el tema es conveniente estudiar los siguientes documentos:

1. Métodos económicos en el Manejo Integrado de Plagas. James B. French. Memorias Cursillo Internacional de MIP, AGMIP. Guatemala, 1987.

2. Estimación de los niveles de daño económico para plagas insectiles. Peter M. Rosset. Memorias Cursillo Internacional de MIP, AGMIP. Guatemala, 1987.

3. Estimación de los niveles de daño económico para plagas insectiles. Allan J. Hruska y Peter Rosset. Revista #5 Proyecto MIP/CATIE, Costa Rica 1987.

4. Aspectos económicos de MIP. Luis R. Zavaleta. Memorias del Primer Congreso MIP. AGMIP. Guatemala.

TALLER 1: ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y LA TOMA DE DECISIONES.

En este taller los participantes deberán aceptar que solamente aquellos organismos perjudiciales que causan daño económico, se consideran plagas. Y que para descubrir en que momento se alcanza esta situación, es necesario mantener actividades de vigilancia e inspección, en cada una de las etapas fenológicas de los cultivos, para ello se hace uso del muestreo. Los participantes deberán aprender que el muestreo es una herramienta de trabajo, que le permitirá tomar decisiones de manejo cuando ocurra ataque de plagas, deberán también reconocer que existen diversas formas para controlar las plagas y que resulta muy importante considerar todas las posibles alternativas de manejo antes de decidirse solamente por la alternativa de tipo químico. Deberán comprender que la alternativa de tipo químico es un componente más dentro del manejo integrado de plagas y que esta alternativa (la química), debe ser utilizada de manera racional.

Los títulos de los temas principales son:

A. La fenología del cultivo
B. El muestreo de plagas con fines de diagnóstico y para la toma de decisiones
C. Alternativas para el manejo de plagas
D. Manejo integrado de plagas

OBJETIVOS

Al finalizar la actividad los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar las distintas etapas fenológicas por las que pasa un cultivo,
- Identificar las etapas críticas en la fenología de un cultivo y sus plagas clave,
- Ejecutar alguna práctica de muestreo de plagas,
- Conocer y mencionar diferentes alternativas de manejo de plagas,
- Conocer y practicar el manejo integrado de plagas

TIEMPO REQUERIDO

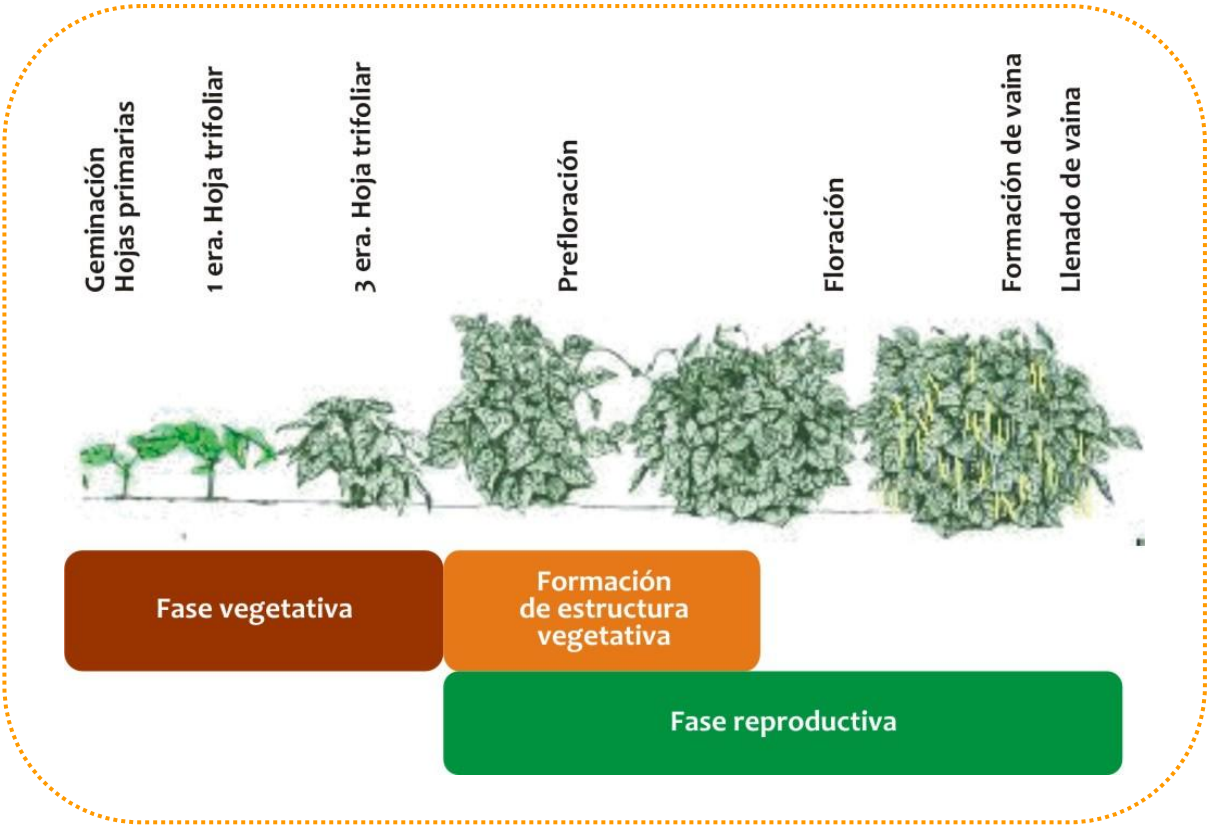
Dos (2) horas

PASO 1 PRESENTACION: FENOLOGIA DEL CULTIVO

Todas las plantas durante su proceso de desarrollo pasan por distintas etapas de crecimiento, así, si se toma de ejemplo la planta de fríjol, esta se inicia con la germinación, continua con la emergencia, hojas primarias, primer hoja trifoliada, tercer hoja trifoliada, prefloración, floración, formación de vainas, llenado de vainas y maduración. Cada una de esas etapas puede verse influenciada (acelerada o retarda) por las condiciones climáticas y edáficas del sitio en que se desarrolla, y a todo esto, se le conoce con el nombre de fenología. Es importante conocer las distintas etapas fenológicas de una planta e identificar para cada una de ellas los problemas fitosanitarios (plagas) que le dañan. Así mismo, resulta muy útil conocer como todas estas plagas son reguladas por factores bióticos y abióticos del medio ambiente en que se desarrollan. Cuando se conocen de mejor manera todas las interrelaciones de un

agroecosistema (cultivo), se esta en la posibilidad de poder estructurar un apropiado plan de manejo integrado de plagas.

Para el instructor: Lleve para cada participante láminas que ilustren las etapas fenológicas de los cultivos más importantes del lugar. Pida que anoten en ellas y para cada etapa fenológica los problemas fitosanitarios (plagas) más importantes. Pregunte como las variables climáticas influyen en la ocurrencia de determinadas plagas, pregunte sobre la respuesta de distintas variedades de cultivos, etc. Haga que los participantes, colaboren con sus experiencias.



FENOLOGIA DEL CULTIVO DEL FRIJOL

PASO # 2 PRESENTACION: EL MUESTREO DE PLAGAS CON FINES DE DIAGNOSTICO Y PARA LA TOMA DE DECISIONES

El muestreo de organismos es una actividad que debe realizarse en cada una de las etapas fenológicas de los cultivos, ya que permitirá mantener una vigilancia de la dinámica poblacional de los organismos benéficos y perjudiciales y será la base para tomar decisiones racionales. En todos los cultivos se pueden encontrar organismos que nunca llegan a ser plagas, porque las poblaciones que logran desarrollar, no causan daño de importancia económica. Por tal motivo

antes de recomendar el control químico de una plaga existe la necesidad de conocer su "umbral económico", la población de organismos que causa daño superior al costo de su control químico, esto se logra mediante la practica del muestro.

Para el instructor: Utilice láminas ilustrativas de la fenología de los cultivos del lugar, establezca en ellas la ocurrencia de las distintas plagas, defina etapas críticas y plagas clave. Elabore cuadros que incluyan etapa fenológica, organismos plaga por etapa fenológica, frecuencia de muestreo, tamaño de muestra, umbrales de daño económico. Recuerde que los umbrales económicos varia de país a país, y aún en un mismo país existen variantes de clima, plagas, cultivos, valor de los productos y de las cosechas, por lo que deberá usar los niveles locales. Realice una práctica de muestreo en el campo. Auxíliese de varios modelos o tipos de trampa. Utilice el material que se adjunta.

PASO 3 PRESENTACION: ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE POBLACIONES PLAGA

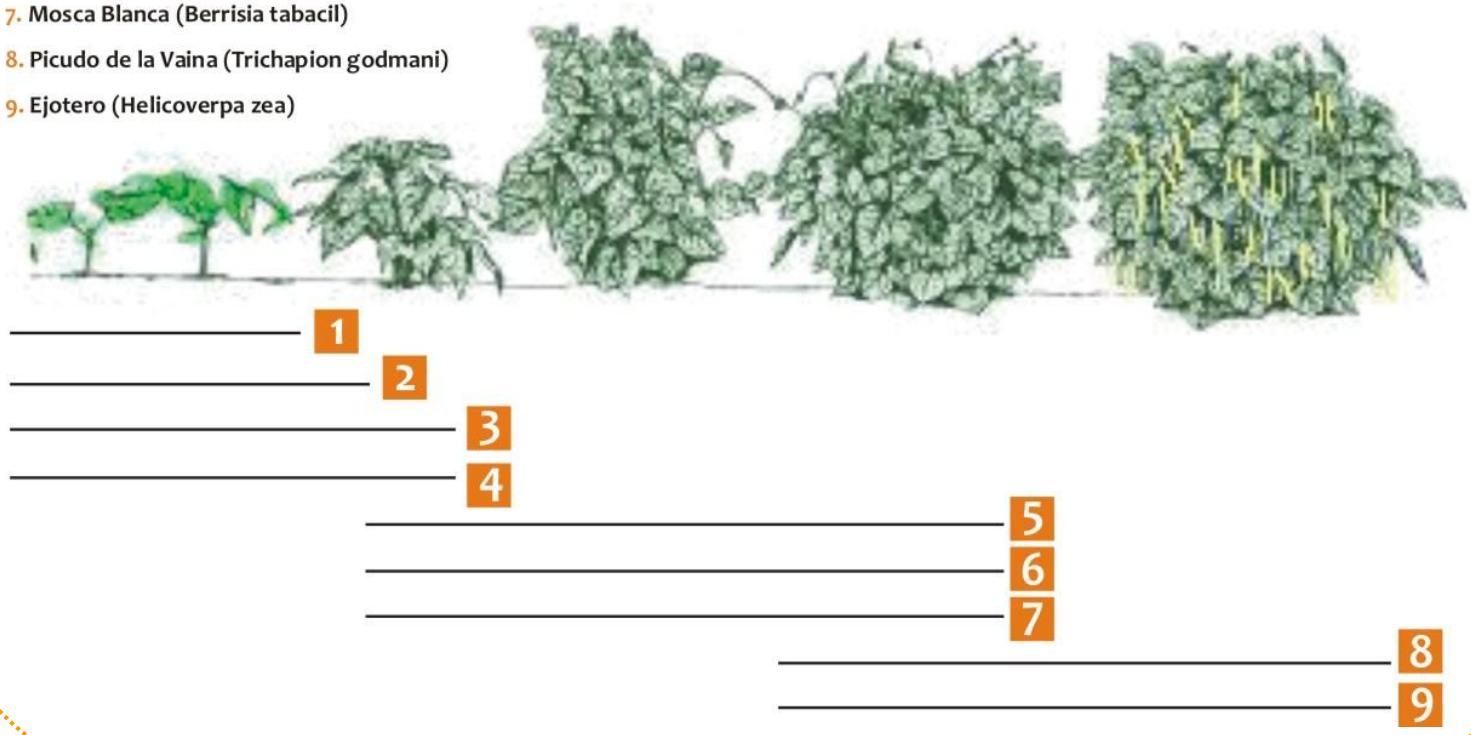
Cuando ya se ha determinado la importancia económica de una población de organismos plaga, resulta necesario formular una serie de preguntas antes de tomar una decisión inteligente: ¿Cuál es la mejor manera de solucionar el problema de la plaga de una manera segura y económica?, ¿Cuáles son las alternativas o tácticas de manejo que existen para solucionar el problema plaga?, ¿Es necesario utilizar la alternativa de tipo químico?, ¿Puede solucionarse el problema plaga utilizando otro medio de menor riesgo?, etc.

Es muy importante reconocer que existe una variedad de alternativas y tácticas de manejo de plagas que pueden ser utilizadas por los participantes, ya sea solas o combinadas. Estas alternativas se agrupan en aquellas tácticas que se utilizan para prevenir la ocurrencia de la plaga (medidas indirectas) y las que se utilizan para combatir, "curar" o que intervienen para reducir a niveles aceptables las poblaciones económicamente perjudiciales de plagas presentes en el cultivo (medidas directas). De manera general entre las medidas indirectas pueden mencionarse: la ubicación del sitio de cultivo, rotación de cultivos, semilla sana y de buena, debidamente tratada, distribución de cultivos, variedades resistentes, manejo y sanidad de cultivos, fertilización, riego, manejo del hábitat, cultivos trampa, intersiembras, cosecha y almacenamiento. Entre las medidas directas pueden mencionarse: control físico o mecánico, control etológico, control biológico y control químico.

Para el instructor: Utilice láminas ilustrativas de las diversas alternativas de control, Pida a los participantes que ofrezcan ejemplos de métodos de control que ellos conozcan. Complete la columna "Alternativas" del cuadro que se ha venido elaborando.

FRIJOL: PLAGAS INSECTIBLES QUE AFECTAN AL CULTIVO EN SUS ETAPAS FENOLÓGICAS

1. Cortadores (Agrotis. Spp)
2. Coralillo (Elasmopalpus lignosellus)
3. Babosa (Sarasinila plebeia)
4. Tortuguilla (Diabrotica sp.)
5. Defoliadores (Spodoptera spp., Estigmene acrea)
6. Lorito Verde (Empoasca kraemeri)
7. Mosca Blanca (Berrisia tabacil)
8. Picudo de la Vaina (Trichapion godmani)
9. Ejotero (Helicoverpa zea)



PRINCIPALES PLAGAS DEL FRIJOL: MUESTREO Y NIVELES CRITICOS.



GALLINA CIEGA



LARVA Y ADULTO TORTUGUILLA



LIGAS O BABOSAS



HUEVOS Y ADULTOS DE MOSCA BLANCA



TROZADOR

INSECTOS DAÑINOS QUE HABITAN EN EL FRIJOL



LARVA Y ADULTO DE EJOTERO



GUSANO DE LA COL



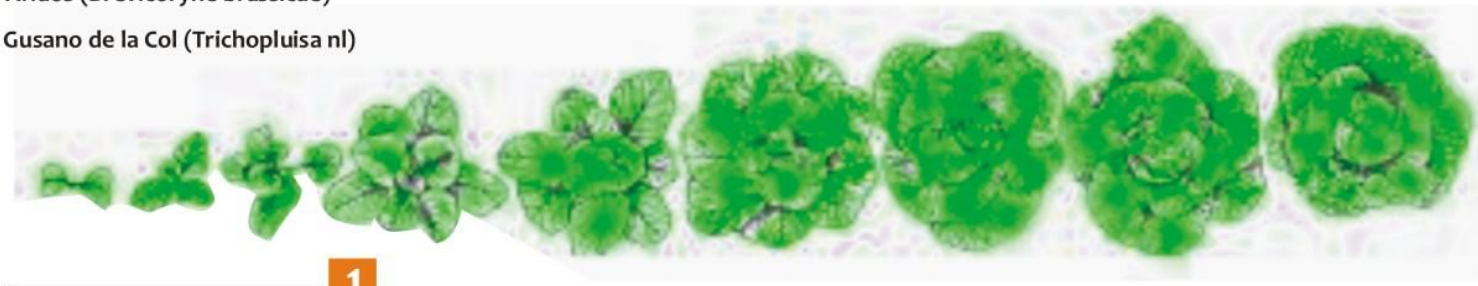
GUSANO SOLDADO

PRINCIPALES PLAGAS DEL FRÍJOL: MUESTREO Y NIVELES CRÍTICOS.

GERMINACION A 2 HOJAS TRIFOLIADAS (1) Gallina ciega (2) Gusanos cortadores (3) Larvas de tortuguillas (4) Larvas de coralillo (5) No. adultos de lorito verde (6) No. gusanos defoliadores (7) No. tortuguillas adultas (8) No. Mosca blanca (9) No. babosas (10) Enfermedades del suelo: -mal del talluelo	**FRECUENCIA DEL MUESTREO** (1) Antes de la siembra (2), (3) , (4), (5), (6), (7), (8), (9) y (10) Dos veces por semana.	**TAMAÑO MUESTRA** (1) 25 agujeros de 30x30x20 por hectárea. (2), (3), (4).....(10) Diez plantas por sitio en diez sitios.	**NIVEL CRITICO** (1) En 25 agujeros, 6 larvas grandes o bien 12 pequeñas. (2) 5% de plantas trozadas. (3) y (4) 5% de plantas dañadas (5) 100 adultos (6) 13 defoliadores/100 plantas (7) 50 adultos/100 plantas (8) ---------- (9) 0.5/metro cuadrado (10) Determinar presencia de enfermedades	**ALTERNATIVAS BIOLOGICAS:** -Metarrhizium -Bacillus popilliae -Bacillus thuringiensis -Nematodos -Avispas **QUIMICAS:** -algún químico autorizado **CULTURALES:** -rotación de cultivos -manejo de rastrojos **FITOGENETICAS** -variedades resistentes
DE 2 HOJAS TRIFOLIADAS A PRIMERAS VAINAS (1) Ninfas de lorito verde (2) Número de tortuguillas (3) Número de mosca blanca (4) Número de vainas con presencia de larvas de ejotero (5) Número de babosas (6) Número de defoliadores (7) Número de picudos (8) Enfermedades: -mal del talluelo (9) Enfermedades del follaje: -mildeu velloso -mildeu polvoriento -roya	Para todas dos veces por semana	1), (2), (3) y (6) Revise 10 hojas trifoliadas por sitio. (4) y (5) Revise 20 botones florales y 20 vainas por sitio	(1) 200 por 100 hojas. (2) 100 por 100 hojas (3) ---------- (4) 10 de 200 vainas (5) 0.5/metro cuadrado (6) 15 de 100 hojas (7) ---------- (8) y (9) Determinar presencia de las enfermedades	
LLENADO DE VAINAS A MADURACION (1) Número de picudos (2) No. Ninfas lorito verde (3) No. vainas con ejotero	Tres veces por semana	(2) Revise dos hojas trifoliadas (1) y (3) 20 vainas por sitio	(1) ---------- (2) 300/100 hojas (3) 10 vainas de 200.	

CRUCIFERAS: PLAGAS INSETIBLES QUE AFECTAN AL CULTIVO EN SUS ETAPAS FENOLOGICAS

1. Gallina Ciega (Phyllophaga spp.)
2. Cortadores (Agrotis. Spp)
3. Plutella (Plutella xylostella)
4. Crisomélidos (Diabroticas spp.)
5. Gusano Defoliadores (Spodoptera spp. A Monustes y L. aripa)
6. Afidos (Brevicoryne brassicae)
7. Gusano de la Col (Trichopluisa nl)



1
2
3
4
5
6
7



GALLINA CIEGA



PULGON HARINOSO



NOCHERO



LARVA Y ADULTO DE PLUTELLA

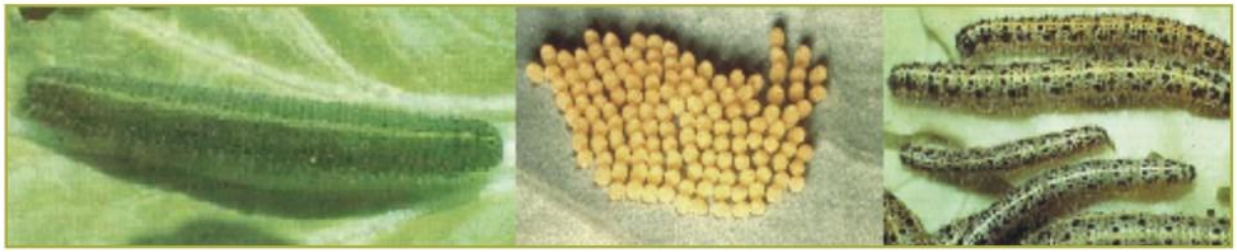


GUSANO DE LA COL

INSECTOS DAÑINOS QUE HABITAN EN LAS CRUCIFERAS



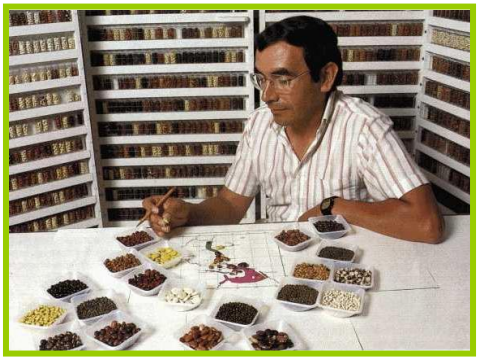
GUSANO SOLDADO



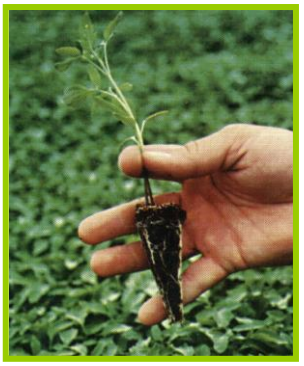
HUEVOS Y LARVAS DE PIERIDOS

PRINCIPALES PLAGAS DE LAS CRUCIFERAS: MUESTREO Y NIVELES CRITICOS. REPOLLO. BROCOLI Y COLIFLOR.

ETAPA DE SEMILLERO	FRECUENCIA DEL MUESTREO	TAMAÑO MUESTRA	NIVEL CRITICO	ALTERNATIVAS
(1) Gusanos cortadores (2) Plutella (3) Tortuguillas (4) Afidos (5) Enfermedades: -mal del talluelo -bacteriósis	(1), (2), (3) y (4) Dos veces por semana.	(1),(2), (3) y (4) Tres sitios por semillero y 10 plantas por sitio.	(1)y(2) Tres larvas de cortador o plutella por 30 plantas. (3) 9 adultos de tortuguilla por 30 plantas. (4) 15 Afidos alados o 12 colonias. (5) Determinar presencia de plantas enfermas.	(1) y (2)BIOLOGICO: -Bacillus thuringiensis (2) y (4) QUIMICO: -algún químico autorizado.
ESTABLECIMIENTO A PREFORMACION DE CABEZA (1) Gallina ciega (2) Gusanos cortadores (3) Tortuguillas (4) Afidos o pulgones (5) Plutella (6) Gusano soldado (7) Piéridos (8) Gusano de la col (9) Enfermedades: - alternaria -mildiú velloso -mildiu lanoso -bacteriósis	(1) Muestrear antes del trasplante. (2) al (7) Continuar muestreos 2 veces por semana.	(1) 25 sitios/hectárea, agujeros de 30x30x20. (2) al (7) Tres sitios de 10 plantas cada uno	(1)(1) 6 larvas grandes o bien 12 pequeñas. (2) Dos plantas trozadas de 300bservadas. (3) 9 adultos de 30 plantas. (4) 15 áfidos alados o 12 colonias de 30 plantas. (5), (6) y (7) 3 larvas de 30, en repollo y 9 larvas de 30 plantas observadas en brócoli y coliflor. (8) Seis larvas de gusano se la col de 30 plantas observadas, ya sea en repollo, brócoli o coliflor. (9) Determinar presencia de plantas enfermas.	
PREFORMACION DE CABEZA Y LLENADO DE CABEZA (1) Afidos o pulgones (2) Plutella (3) Gusano de la col (4) Gusano soldado (5) Piéridos Complejo enfermedades	(1) al (6) La misma frecuencia de muestreo.	El mismo tamaño de muestra.	(1) 15 áfidos alados ó 12 colonias. (2) al (5) Tres larvas de 30, independientemente de que sea brócoli, coliflor o repollo. (6) Determinar presencia de plantas enfermas.	



USO DE SEMILLA SANA



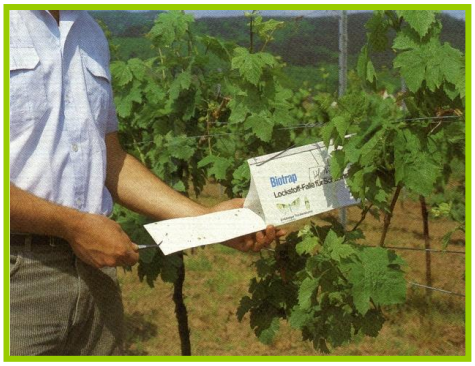
PLANTAS SANAS Y FUERTES



TRAMPAS CON AGUA



TRAMPAS PEGAJOSAS





TRAMPAS CON FEROMONAS Y CON ATRAYENTES ALIMENTICIOS

ALTERNATIVAS DE CONTROL



USO DE PARASITOIDES



USO DE PARASITOS



USO DE DEPREDADORES



LIMPIAS O ESCARDAS



USO DE CONTROL QUIMICO



MANEJO DE RASTROJOS



LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS EN EL CONTROL DE PLAGAS.

CAPÍTULO 3

LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS EN EL CONTROL DE PLAGAS.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Que el participante:

- Reconozca el papel de los productos para la protección de cultivos en el control de plagas.
- Conozca el procedimiento que se sigue para la investigación y el desarrollo de un producto para la protección de cultivos.
- Aprenda a clasificar los productos para la protección de cultivos según: su acción biológica, grupo químico, modo de acción, espectro de acción, formulación, peligrosidad y aspectos legales.

METODOLOGÍA:

El instructor deberá en una charla, presentar en primer lugar, el importante papel que desempeñan los productos para la protección de cultivos en el control de plagas y así asegurar la producción de alimentos. Posteriormente deberá presentar los esfuerzos que hace la industria de productos para la protección de cultivos, en el proceso de investigación y desarrollo de productos que sean compatibles con programas de manejo integrado de cultivos (MIC) y manejo integrado de plagas(MIP). Para finalizar realizando una clasificación de los productos de acuerdo a los criterios mencionados en los objetivos.

Las presentaciones: "Investigación y desarrollo de un producto fitosanitario", "Plaguicidas con respaldo científico", "Estudios Toxicológicos", "Estudios Ecotoxicológicos" y "Los productos para la protección de cultivos" ayudaran al instructor a tener un mejor desempeño. Lo mismo permitirá la proyección de las películas : "Toxicología" e "Investigacion y desarrollo".

Para afianzar los conocimientos, deberá estructurar un taller en el cual utilizando etiquetas y panfletos locales de los productos, los participantes puedan localizar estos criterios de clasificación. El taller debe finalizar con una exposición de carteles en los que se describan estos detalles.

MATERIALES NECESARIOS:

- Equipo audiovisual y pantalla.
- CD´s con presentaciones Anexo 8 Ayudas audiovisuales
- Pizarra, marcadores para pizarra o tiza, según sea el caso.
- Papel para rotafolio y marcadores.
- Etiquetas y panfletos de productos para la protección de cultivos.

TIEMPO REQUERIDO:

Cuatro (4) horas.

DOCUMENTO DE ESTUDIO:

Para desarrollar este capítulo es necesario que el instructor lea, estudie y analice el siguiente documento de estudio.

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

INTRODUCCIÓN:

Todo desarrollo tecnológico realizado en los últimos 100 años en transporte, comunicación, agricultura y salud, fue motivado por la necesidad de facilitar al hombre una mejor existencia. Uno de los elementos básicos para una buena calidad de vida, es el suministro suficiente de alimentos. El gran éxito logrado por el hombre en ese sentido, lo demuestran las cifras del incremento de la población mundial y del aumento en la expectativa promedio de vida del hombre, en los últimos 50 años.

Sin embargo, finalizado el siglo XX y con toda la tecnología disponible, según cifras de FAO más de 800 millones de personas no disponen de un abastecimiento suficiente de alimentos. Las reservas mundiales de granos se reducen cada año, al igual que las áreas agrícolas fértiles. El sector productivo en general, hoy se enfrenta a una opinión pública consciente de la necesidad de un suministro de alimentos sanos y de la importancia de proteger el medio ambiente. Se reconoce la necesidad de hacer un mejor uso del agua, del suelo y del aire. Solamente desarrollando e implementando métodos ambientalmente sostenibles, se podrá conservar la biodiversidad de nuestros ecosistemas, asegurar nuestro futuro y el de las generaciones por llegar. El gran reto para el hombre está en seguir produciendo alimentos, en circunstancias en que las tierras arables, fértiles y productivas se reducen anualmente, debido a fenómenos de degradación y a que se destinan a usos no agrícolas. El incremento del poder adquisitivo y de la expectativa promedio de vida del hombre, obliga a responder con una producción adicional de alimentos, para lo cual es necesario invertir en tecnologías modernas, que incrementen la productividad.

El día en que el agricultor labró la tierra y sembró una semilla, la tecnología agrícola comenzó a evolucionar y a cosechar a través de los tiempos trascendentales logros. Algunos hechos como la mecanización de la agricultura, el uso de fertilizantes minerales y el mejoramiento genético de variedades vegetales útiles han marcado la historia del sector. Entre estas prácticas que han respondido en diferentes épocas a necesidades concretas de la agricultura, han tenido un papel especial, los productos para la protección de cultivos.

A pesar de todo el desarrollo técnico, según cálculos de la FAO, las plagas y enfermedades aún destruyen anualmente casi una tercera parte de los alimentos producidos. Estas pérdidas se generan principalmente en aquellos países, con poca tecnología, en donde se registran niveles bajos en la rentabilidad y la productividad de los cultivos y en los cuales se proyecta la mayor demanda de alimentos, en los próximos 50 años.

La necesidad de producir más fibras y alimentos aplicando prácticas sostenibles, ha propiciado el desarrollo de nuevos sistemas de manejo, que contemplan todos los recursos disponibles para el control de plagas, enfermedades y malezas. Dentro del contexto de la agricultura moderna, se han desarrollado los conceptos de manejo integrado de cultivos (MIC) y el manejo

integrado de plagas(MIP. Como se indicó en capitulo anterior, el MIP incluye tres componentes: prevenir, observar e intervenir.

La prevención está orientada a reducir el nivel inicial de plagas y enfermedades. Contempla el uso de variedades resistentes adaptadas a climas y condiciones especificas, de sistemas culturales, físicos y mecánicos para el control de plagas, malezas y enfermedades, así como el empleo de cultivos trampa, aplicación de productos biológicos y liberación de insectos benéficos.

La observación o monitoreo se práctica para detectar los niveles de plaga, para determinar así el momento exacto de la intervención o aplicación del producto, para su control.

La intervención o momento de aplicación de un producto para la protección de cultivos, se determina con base en el nivel de daño económico, definido como el punto en el cual el control cuesta menos que el daño causado por cierto nivel de una plaga, enfermedad o maleza.

Aún tomando en cuenta todos los aspectos y alternativas para el control de plagas, no es rentable producir alimentos, sin el uso de productos para la protección de cultivos, que son parte importante del MIC y MIP.

La industria de productos para la protección y su desarrollo como tal, tienen una historia relativamente corta, si se mide en relación con la historia del hombre como agricultor. Casi desde el comienzo cuando el hombre pasó de ser nómada y recolector, a ser sedentario y agricultor, se percató de la presencia de organismos que causaban daños a sus cultivos y comenzó a ingeniar formas para proteger sus cosechas contra las plagas.

Existen reportes desde el año 1200 a. C., que se refieren al empleo de cenizas para proteger semillas de los insectos. Sin embargo, ante la falta de elementos de control eficientes, aun a mediados del siglo XIX, los Irlandeses vieron indefensos, como una epidemia causada por un hongo, *Phytophthora infestans*, arrasó con toda la cosecha de papa. Los hechos se repitieron en Alemania en 1916. Ambos casos se recuerdan como las mayores hambrunas que los europeos hayan sufrido en su historia, causando la muerte a más de 1,5 millones de personas.

En los años 40, se inició el verdadero desarrollo de la industria de productos para la protección de cultivos, y en tan solo 50 años esta industria ha tenido una evolución extraordinaria. Pasó de la primera síntesis de insecticidas de amplio espectro, a la producción de productos altamente especializados, para controlar problemas específicos en todos los cultivos del mundo.

Hoy se puede afirmar tranquilamente y sin miedo a exagerar, que los productos para la protección de cultivos, sin ser las sustancias más toxicas que usa el hombre, son sin duda las sustancias químicas más analizadas, controladas y reguladas del mundo, inclusive por encima de los productos farmacéuticos.

También en América Latina la industria de productos para la protección de cultivos inicia su contribución en los años 40, con la introducción de los primeros productos de síntesis, con lo

cual se logró el desarrollo de una agricultura más eficiente. El mercado de América Latina representa aproximadamente el 12% del mercado mundial de productos para la protección de cultivos, Las empresas del sector están comprometidas con la región y ven en ella un gran futuro, por el potencial del desarrollo de su economía agrícola. Asociada en agremiaciones como **Crop Life International y Crop Life Latin America**, la industria de productos para la protección de cultivos, ha tomado el liderazgo en el manejo correcto de estos productos, no solo a nivel nacional, sino a nivel regional y mundial.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE UN PRODUCTO PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

El descubrimiento de nuevos productos para la protección de cultivos, no es un proceso fácil para los laboratorios de investigación y desarrollo de la industria. La invención y el desarrollo de estos exige el trabajo de un equipo multidisciplinario de químicos, biólogos, bioquímicos, fisiólogos, toxicólogos, ecotoxicólogos y otras disciplinas.

La inversión que realiza la industria de productos para la protección de cultivos, para obtener productos nuevos, se puede dividir en dos fases: la fase de investigación, en la cual se identifican substancias químicas nuevas, con efectos biológicos específicos. Esta y su proceso de fabricación, se protegen por el régimen de patentes. La fase de desarrollo, es la fase en la cual se transforman estas moléculas en productos útiles y seguros para su uso en agricultura. La propiedad de esta información, se protege por medio del régimen del secreto industrial.

La investigación. Para obtener un producto para la protección de cultivos, cada empresa sintetiza e investiga anualmente más de 120.000 moléculas diferentes. Las moléculas se generan en la síntesis básica, por casualidad orientada, por química análoga o por bioquímica orientada. Estas moléculas son ensayadas en laboratorios e invernaderos para determinar si tienen alguna actividad biológica (Figura 3.1).

De estas miles de moléculas, una vez determinada su actividad biológica (herbicida, insecticida, fungicida, acaricida, etc.), posiblemente 10 pasan al proceso de desarrollo y con suerte, 1 o 2 llegan a ser registradas y comercializadas (Figura 3.2)

Una vez patentada una molécula sigue el desarrollo, en el cual se genera la información necesaria para el registro. En todo producto este proceso conlleva estudios de tipo químico, biológico, toxicológicos y ambientales, los cuales se ejecutan simultáneamente y terminan con el registro, después de un período que demora de 8 a 10 años (Figura 3.3)

Desarrollo químico. El desarrollo químico de una molécula toma entre 3 a 5 años, e implica una inversión de 230 a 250 millones de dólares. El trabajo se orienta en obtener un mejor proceso de síntesis, reducir costos de manufactura y posibles impurezas, producir formulaciones adaptadas a un uso específico, diseñar empaques acordes con los mercados y las necesidades del agricultor. Se diseña el proceso industrial y se construyen las fábricas que garanticen suministro suficiente de un producto de óptima calidad.

El largo camino de la investigación Fotosanitaria

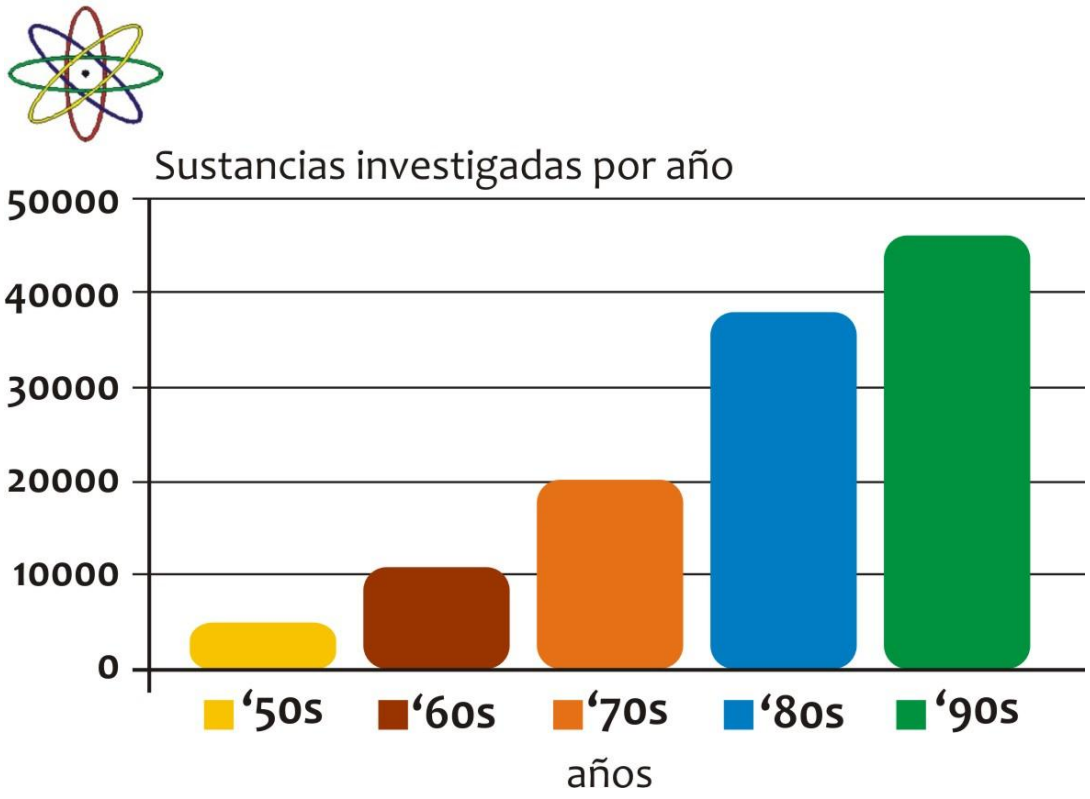


FIGURA 3

Desarrollo biológico. Cuando una molécula demuestra una actividad biológica interesante, se producen y formulan pequeñas cantidades de producto y se realizan pruebas de invernadero y campo para establecer la completa gama de acción, ya sea para el control de insectos, enfermedades o malezas.

Los ensayos de campo se realizan a nivel local en todos aquellos países, cultivos y mercados en donde se detecta la posibilidad comercial del producto o un problema fitosanitario específico. Mediante el desarrollo biológico se establecen los niveles de dosificación, para que en cada cultivo, contra cada problema con la menor dosis posible, se obtenga un control eficaz y seguro. Esta información servirá como base para las recomendaciones del rotulado. Según el producto, el número de cultivos donde se usará y el número de plagas contra las cuales se aplicará, el desarrollo biológico toma entre 5 y 6 años y tiene un costo aproximado de 80 a 90 millones de dólares (Figura 3.3).

Estudios toxicológicos. Una molécula que presente una actividad biológica interesante, se pasa por pruebas iniciales de toxicidad. Solamente con un resultado favorable se continúa con el desarrollo biológico. Los siguientes estudios, analizan todos los aspectos en relación con posibles riesgos de salud, en caso de exposiciones puntuales o prolongadas al ingrediente activo y las formulaciones del producto. En resumen, se realizan pruebas de irritación en piel y ojos, se hacen pruebas por inhalación e ingestión del producto y se estudian posibles efectos a largo plazo sobre la reproducción, así como inducción de tumores y cáncer (Figura 3.3 y 3.4).

Para realizar los estudios toxicológicos y escribir los informes solicitados por las autoridades competentes, una empresa gasta entre 6 a 7 años e invierte entre 25 a 40 millones de dólares (Figura 3.3).

Estudios ambientales. La amplia gama de estudios que analizan el posible impacto ambiental de una molécula y de sus formulaciones, cubre todos los ecosistemas. En todos los casos se examinan los posibles efectos sobre la fauna (vertebrados e invertebrados) y la flora. Se determina la vida media del ingrediente activo en el ambiente, la posible fijación a partículas del suelo y vías de degradación, ya sean metabólicas a químicas. Los estudios comprueban el efecto de la sustancia sobre esos organismos no blanco y, con base en los resultados, se fijan las precauciones de uso. Por ejemplo: los estudios muestran que los piretroides en general son de alta toxicidad para peces y abejas: las recomendaciones de uso que contiene la etiqueta así como los pictogramas advierten que no se usen en cultivos en floración o recomiendan aplicarlos en las horas de la tarde cuando las abejas no están activas y no contaminar las aguas con la aplicación o con desechos como envases o aguas de lavado de equipos. Analizan además las características de las sustancias de degradación, su persistencia, posible actividad química y efectos secundarios sobre los ecosistemas.

Este proceso dura entre 5 y seis años para cubrir todos los aspectos necesarios y requiere una inversión entre 25 y 40 millones de dólares (Figura 3.3).

Total del proceso de desarrollo. El total del proceso de desarrollo para un nuevo producto, representa un gran esfuerzo en tiempo y en recursos. Para obtener toda la información necesaria que garantice su eficacia y seguridad se tarda entre 8 a 10 años y requiere de una inversión de capital que varía entre los 200 a 250 millones de dólares. Solamente así se puede aspirar al registro de un producto y producir la primera venta.

Flujograma del proceso de desarrollo investigativo

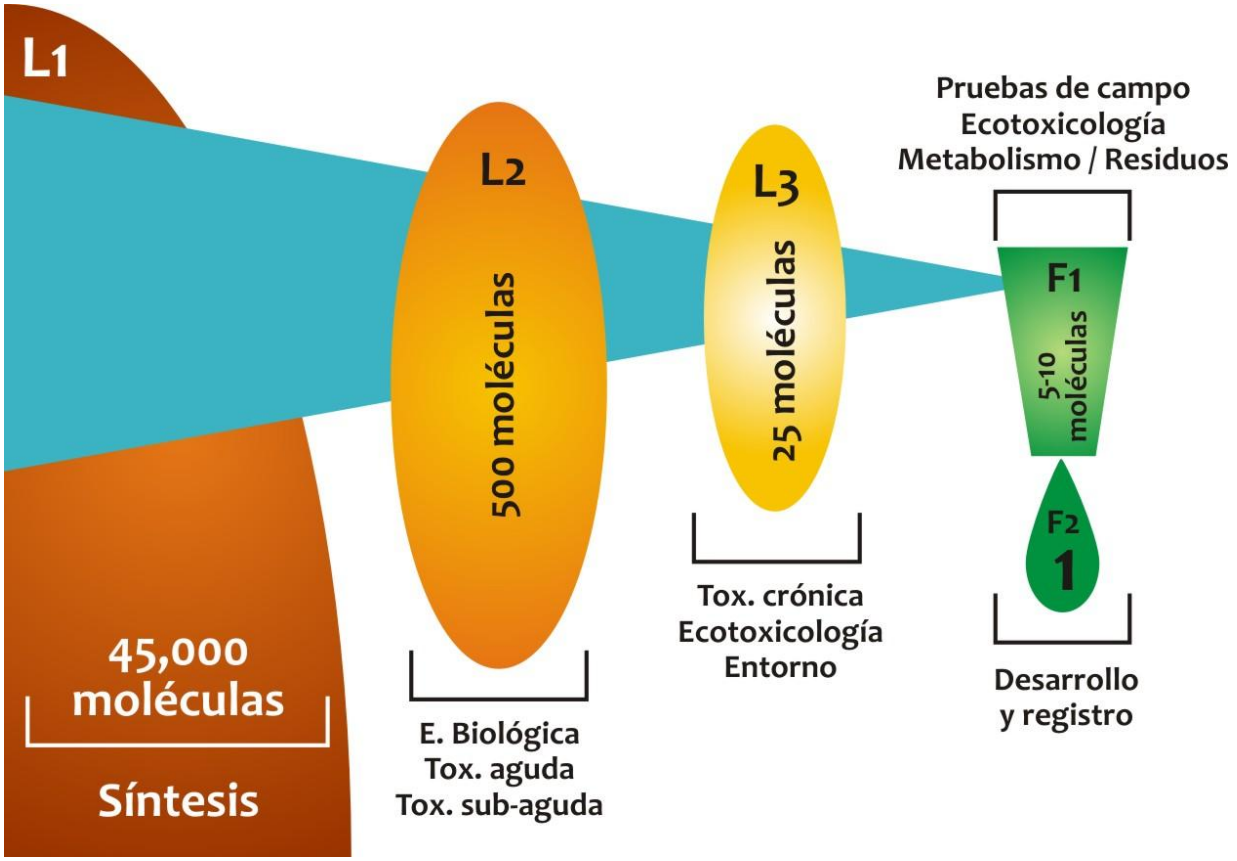


FIGURA 3.2

Desarrollo de un producto fitosanitario
Años
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
US$ 200 a 250 millones
US$ 70 a 80 millones
US$ 80 a 90 millones
US$ 50 a 80 millones
Química
Ingrediente activo
Formulación
Síntesis
Optimización de la síntesis
Desarrollo de procesos
Producción en planta piloto
Formulación /empaquetado
Producción
Bilogía
Investigación
Desarrollo
Lavoratorio/ invernadero
Pruebas de campo
Pruebas de campo para desarrollo y registro
Optimización de la aplicación
Toxicología
Mamíferos
Entorno
Toxicidad aguda, subcrónica, crónica/ mutagénico/cancerígeno/teratógeno/reproducción
Algas/pulgas de agua/peces/aves/ microorganismos/abejas/oragnismos no previstos
Evaluación oficial de los documentos de registro primeras ventas
Medio Ambiente
Metabolismo
Resduos
Plantas/animales/suelo/agua y aire
Plantas/animales/suelo/agua y aire

FIGURA 3.3

Aumento de los requisitos toxicológicos para registro

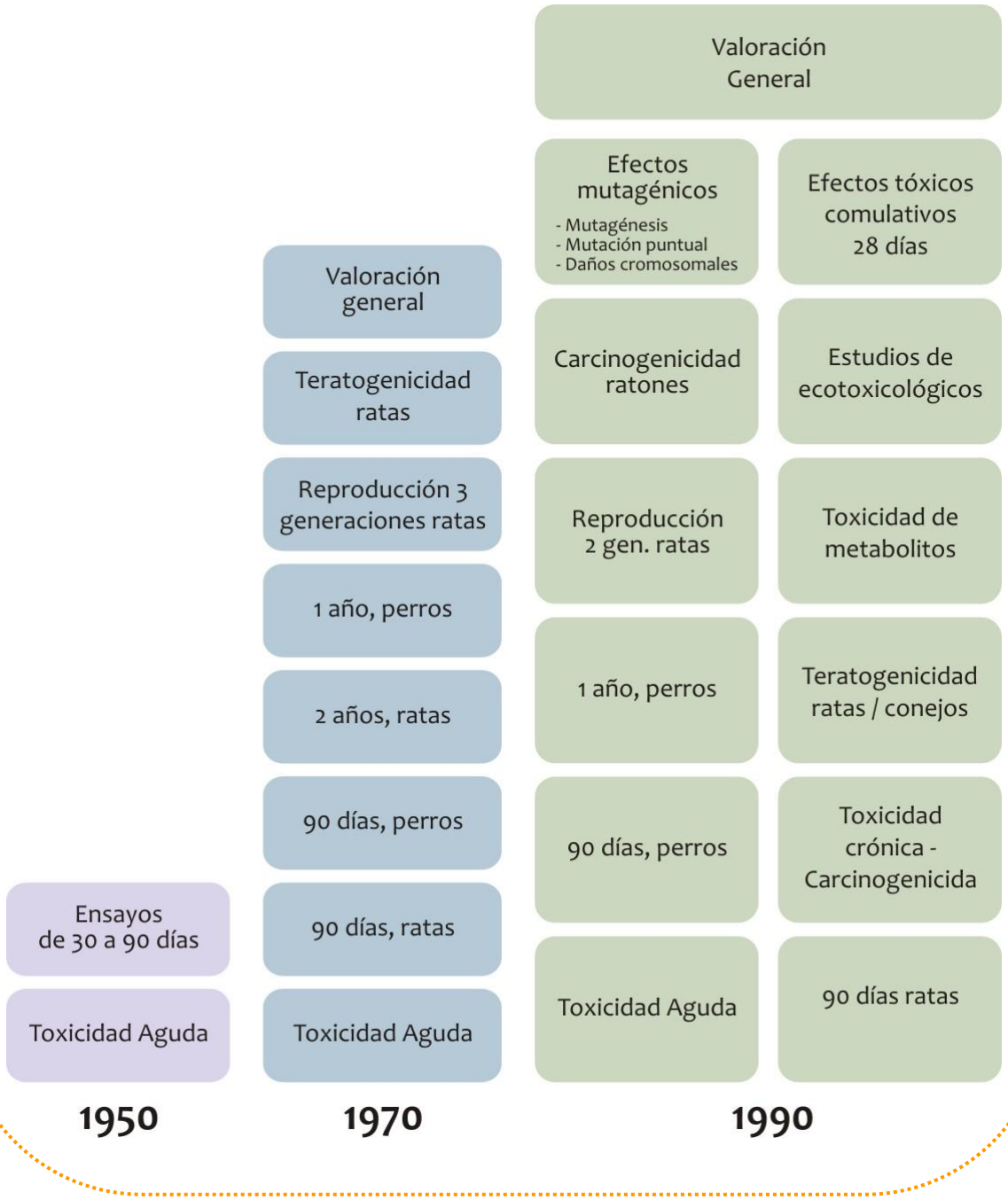


FIGURA 3.4

El registro. Las normas para el registro de un producto son diferentes en cada país sin embargo es una preocupación general adelantar acciones para armonizar los procedimientos en América Latina y en otras regiones del mundo. Los gobiernos locales han hecho grandes esfuerzos para garantizar al consumidor y al público en general, solo el registro de aquellos productos que cumplan con todas las normas de seguridad necesarias, protegiendo de esta manera tanto al usuario como al medio ambiente.

Para cada producto se deben remitir a las autoridades de registro los informes resultantes de todo el proceso de desarrollo realizado con el producto de la calidad e identidad química que se desea registrar.

La obtención del registro o de la licencia de venta actualmente se demora entre 2 a 4 años dependiendo del producto y de los cultivos para los cuales se vaya a registrar.

Después del registro. Una vez registrado el producto, no se detiene el proceso. Se continúa con la investigación y en muchas ocasiones, con el avance de los conocimientos científicos, es necesario realizar estudios adicionales.

Por este motivo las autoridades competentes frecuentemente solicitan al dueño del registro, aportar información adicional, que certifique la seguridad del producto, de acuerdo con los últimos conocimientos. Si la información no existe, la empresa interesada en mantener el producto en el mercado, debe realizar los estudios y suministrar los informes correspondientes. Con frecuencia productos que llevan muchos años en el mercado, requieren inversiones adicionales para comprobar que cumplen los nuevos parámetros de seguridad. Estos esfuerzos representan un alto porcentaje del presupuesto de investigación y desarrollo de una empresa.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

Concepto de plaguicida. Existen varias alternativas para manejar o controlar las plagas, la utilización de productos para la protección de cultivos (los plaguicidas), es una de ellas. Un plaguicida se puede definir como cualquier sustancia química, sustancia biológica, agente biológico o mezcla de sustancias que se destinen a combatir, destruir, controlar, prevenir, atenuar o repeler la acción de organismos plaga, que afectan la salud y el bienestar del hombre, los animales domésticos y las plantas útiles.

El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladores de crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de la 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 en el proceso de almacenamiento y transporte.

Un plaguicida es un cualquier producto de origen orgánico natural, orgánico sintético, biológico o microbiológico, que ayuda a reducir la densidad poblacional de una plaga, matándola o afectando sus mecanismos de defensa, que la hace vulnerable al ataque de otros organismos.

Cualidades deseables en un producto para la protección de cultivos. Las cualidades deseables que debe poseer un producto para la protección de cultivos se ilustran en la Figura 3.5.



FIGURA 3. 5 Cualidades deseables en un producto para la protección de cultivos.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS. Los productos para la protección de cultivos pueden clasificarse de acuerdo con diversos criterios, por ejemplo según: su organismo objetivo de control o acción biológica; grupo o estructura química a que corresponde; modo de acción; espectro de acción o especificidad; tipo de formulación; peligrosidad y/o toxicología; aspectos legales; épocas de aplicación, entre otros.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS SEGÚN SU ACCIÓN BIOLÓGICA. Según el organismo objetivo a ser sujeto de control, los productos para la protección de cultivos se clasifican tal y como se detalla en el Cuadro 3.1

PRODUCTO PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS	ORGANISMO OBJETO DE CONTROL
Acaricida	Acaros
Aficida	Afidos o pulgones
Avicida	Aves
Alguicida	Algas
Bactericida	Bacterias
Formicida	Hormigas
Fungicida	Hongos
Herbicida	Malas hierbas (Malezas)
Garrapaticida	Garrapatas
Insecticida	Insecticidas
Molusquicida	Moluscos
Nematicida	Nematodos
Rodenticida	Roedores

CUADRO 3.1 Clasificación de los productos para la protección de cultivos de acuerdo a su acción biológica.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS DE ACUERDO A SU GRUPO QUÍMICO. Fundamentándose en su estructura química, los productos para la protección de cultivos se agrupan en familias o grandes grupos, los cuales a su vez, pueden llegar a subdividirse. Conocer estos grupos es muy importante desde el punto de vista agronómico y de seguridad ocupacional, ya que esto permitirá manejarlos de manera correcta (algunos grupos son incompatibles, otros presentan resistencia cruzada o resistencia de grupo, para cada grupo existen determinados tratamientos médicos o de primeros auxilios, en caso de intoxicaciones, etc.,) .

Los grupos químicos de los insecticidas son: organoclorados (prácticamente discontinuados), organofosforados, carbamatos, piretroides, cloronicotinilos, benzoilureas, dibenzofuranos, acridionas, tiosulfonas, tiodiazinas, oximas carbamicas, tioureas, etalatos,fenoxibencilos, benzamidas, piridazinonas, fenil eter, pirroles, organofluorinas, hidracinas, tritianos, formamidinas, etc.

Los grupos químicos de los ácaricidas son: organofosforados, carbamatos, norpiretroides, formamidinas, organometálicos, imidas, piretroides, bencilos, tiodiazinas, tetrazinas, quinoxalinas, dinitrofenoles, pirazoles, tiazolidinas, etc.

Los grupos químicos más comunes de los fungicidas son: las sales de cobre, azufre, ditiocarbamatos, etilenbisditiocarbamatos, nitrofenilos, triazoles, benzimidazoles, pirimidinas, acilanilinas, sulfamidas, morfolinas, ftalimidas, ácidos fosfónicos, conazoles, fosforados, difenilos, aminas alquilicas, anilidas, ureas, tiadizinas, piridazinas, quinonas, piridilsulfuros, benzamina, amtraquinonas, oxazoles, gaunidinas, tiodiazoles, pirroles, piperidinas, imidazoles, ditiolanos, piranosidos, isoftalaltos, oxazolidinas, quinocinas, piridinas, metoxiacrilatos,etc.

Los grupos químicos más comunes de los herbicidas: ácidos fenoxi, ácidos fosfónicos, bipriridilos, triazinas, oxidiazoles, triazoles, ureas, dinitroanilinas, benzoicos, acetanilidas, eter difenilos, oximas cíclicas, organofosforados, benzofuranilos, benzotiodiazoles, pirazoles, benzitiazoles, fosfonilos, uracilos, carbamatos, sulfonilureas, piradizanonas, piridonas, furanonas, imidazoles, ftalamatos, quinoxalinas, etc.

Descripción de los principales grupos químicos de los insecticidas.

Insecticidas inorgánicos. Son compuestos cuyo ingrediente activo es un metal o un elemento inorgánico. Su estructura es simple y no contienen carbono. Con la ocurrencia de los insecticidas órgano sintéticos, su uso fue decreciendo y en la actualidad estos compuestos han sido desplazados del mercado por ser altamente tóxicos al humano. Como ejemplos están el arseniato de calcio, el azufre, etc.

Insecticidas organoclorados. Son productos órganosintéticos que contienen cloro en su molécula. La mayoría son insecticidas. Fueron desarrollados a partir de 1940 y se distribuyeron ampliamente, pero en la actualidad la mayoría de ellos se encuentran prohibidos o tienen uso restringido en los países latinoamericanos, debido a las características de persistencia y tendencia a la acumulación y biomagnificación en la cadena alimentaría.

Son neurotóxicos y actúan sobre el sistema nervioso periférico, afectando el balance de sodio y potasio de las neuronas, presentan una toxicidad aguda baja.

Dentro de este grupo se encuentran: dicofol, DDT, metoxicloro, hexacloro, lindano, pentaclorofenol, endrin, aldrin, dieldrin, clordano, toxafeno, heptacloro; de ellos , aún quedan productos que se comercializan libremente o en forma restringida en algunos de nuestros países, por ejemplo: los insecticidas declorano, mirex y endosulfan.

Insecticidas órganofosforados. Son derivados orgánicos del ácido fosfórico, fueron desarrollados y puestos en el mercado durante las décadas 50 y 60. La mayoría son insecticidas, algunos son insecticidas y acaricidas y otros también tienen efecto nematicida.

Pueden penetrar al insecto por contacto a través de la cutícula, por ingestión o por inhalación. Su mecanismo de acción, está relacionado con la transmisión de los impulsos nerviosos (acción inhibitoria de la acetil colinesterasa).

Sus principales características son: una rápida degradación en el medio ambiente; una toxicidad relativamente alta para organismos vertebrados, en la mayoría de casos; una alta volatilidad, en comparación con otros grupos; mayormente solubles en grasas y solventes orgánicos y de acción rápida sobre los insectos, razón por la cual pueden favorecer el desarrollo de resistencia.

Los más conocidos e importantes son: azinfós metil, acefato, azametifos, clorpirifós, demetón, diazinón, diclorvós, dimetoato, disulfotón, edifenfós, etoprop, fenamifós, fensulfotión, fentión, forato, foxim, isofenfos malatión, metamidofós, mevinfos, paratión metil, monocrotofós, naled, oxidimetón metil, pirimifós metil, profenofós, terbufós, tiometón y triclorfón.

Insecticidas carbamatos. Son productos derivados de ácido carbámico. Principalmente son insecticidas; algunos carbamatos tienen acción fungicida y otros nematicidas; muy pocos de ellos actúan como herbicidas. Su forma de actuar y otras características son similares a los órganofosforados. Los carbamatos insecticidas poseen una alta toxicidad para las abejas.

Su mecanismo de acción está relacionado con la transmisión de los impulsos nerviosos. También son inhibidores de acetil colinesterasas.

Los ingredientes activos más utilizados son: carbaril, metomil, propoxur, carbofurano, carbosulfano, oxamil, isoprocarb, metalcarb, alamicarb, bendiocarb, benfuracarb, butocarboxim, butocarboxim y aldicarb. Carbofurano, carbosulfano, oxamilo y aldicarb, también son nematicidas.

Insecticidas formamidinas. Grupo químico de insecticidas desarrollado a finales de los 70. Su modo de acción es vía estomacal, por contacto y por la acción de vapor.

Su mecanismo de acción es inhibir la enzima monoaminoxidasa.

El ingrediente activo más conocido fue el *clordimeforn*, el cual también tiene efecto acaricida

(este producto fue retirado voluntariamente del mercado por los fabricantes originales, en su momento Schering y Ciba- Geigy, aproximadamente en 1987 y hoy se considera por OMS como plaguicida obsoleto). El *amitraz* es otro ingrediente activo de este grupo que posee acción biológica insecticida y acaricida.

Insecticidas Piretroides. Son productos insecticidas relacionados estructuralmente con aquellos extraídos de las flores del Chrysantemun cinerariaefolium (piretrinas y cinerinas). Los piretroides sintéticos, son compuestos lipofílicos, insolubles en agua, alta estabilidad a la luz y temperatura, con poca movilidad en el suelo y fácilmente degradables por la acción de microorganismos y de baja toxicidad para animales de sangre caliente. Actúan por contacto y en menor grado por acción estomacal. No tienen acción sistémica, ni translaminar.

Su mecanismo de acción es sobre el sistema nervioso periférico, presentando al final la paralización del cuerpo del insecto. Los piretroides alteran la función de los llamados canales de sodio, que son poros contráctiles de la membrana celular o plasmática de las neuronas, a través de los cuales se propaga el impulso eléctrico en la célula nerviosa, mientras que los fosforados y los carbamatos inhiben la actividad de la enzima acetilcolinesterasa, causando por lo tanto la sobreexcitación a las fibras nerviosas postsinápticas.

Entre los productos piretroides más conocidos están los siguientes ingredientes activos: aletrina, binfetrin, bioresmetrina, ciflutrína, cipermetrina, deltametrina (antes decametrina), esfenvalerate, fluvalinato-tau, fenvalerato (actualmente descontinuado), resmetrina, tetrametina, teflutrina y lambda cihalotrina.

Insecticidas cloronicotinilios (neonicotinoides). Estos insecticidas fueron recibidos en época reciente por la comunidad agraria, puesto que aparecieron en el mercado a principios de los años 90, están ahora registrados en más de 100 países y se encuentran entre los más utilizados. Los ingredientes activos de este grupo químico presentan todas las propiedades que exige un producto moderno para la protección de cultivos. El riesgo potencial para el usuario y el consumidor es mínimo, ya que estos insecticidas se emplean en dosis bajas y no tienen ningún potencial para la bioacumulación. Son de muy baja toxicidad aguda para los mamíferos. Los productos también tienen, un excelente perfil ecotoxicológico con una toxicidad aguda muy baja para lombrices de tierra, las aves, los peces y la entomofauna benéfica.

Actúan en una amplia gama de temperaturas y con intensidad creciente a medida que aquellas aumentan. Su fotoestabilidad y resistencia a la lluvia son muy buenas, su absorción por el tejido vegetal puede ofrecer un efecto óptimo. Se degradan con facilidad en el suelo, Las propiedades translaminares son buenas; es decir, que la materia activa depositada sobre el haz de las hojas penetra en el tejido vegetal y alcanza incluso a los insectos dañinos que viven ocultos en el envés. Actúan ante todo por ingestión, su acción de contacto es evidentemente menos fuerte.

El mecanismo de acción de los cloronicotinilos, es absolutamente distinto, al de los órgano fosforados, carbamatos y piretroides, ya que estos ingredientes activos se unen a los receptores de las fibras nerviosas postsinápticas, o sea, siguientes de manera análoga a como lo hace el neurotransmisor natural, es decir, la acetilcolina; pero, a diferencia de lo que ocurre con ésta, los cloronicotinilos no pueden ser degradados por la acetilcolinesterasa. La consecuencia es una perturbación persistente del sistema nervioso, que le acarrea la muerte al insecto afectado.

El especial mecanismo de acción de los ingredientes activos cloronicotinilos, impide la resistencia cruzada con los insecticidas convencionales (órganofosforados, carbamatos y piretroides).

Los principales ingredientes activos conocidos son: acetamiprid, imidacloprid, thiacloprid, tiametoxan y clothianidin.

Insecticidas derivados de la lactosa: Son sustancias obtenidas de actinomicetos, en procesos de fermentación, en el caso específico de la avermectina, de Streptomyces avermitilis. *Abamectina* es un ingrediente activo de este grupo y es un insecticida – acaricida, de contacto e ingestión, de amplio espectro que actúa paralizando a las diversas especies de ácaros e insecto ya que promueve la liberación presináptica del inhibidor neurotransmisor ácido gamma aminobutilíco (GABA), y bloquea la transmisión de impulsos nerviosos. Esto provoca que tanto los adultos como las larvas se paralicen y no se muevan o alimenten durante dos a cuatro días después del contacto con el producto. Como no ocurre deshidratación de la plaga rápidamente, su muerte se dilata, sin embargo su presencia en la planta no causa daño (no se alimentan). Este ingrediente activo es absorbido por el follaje y acumulado en el tejido foliar lo que permite un control eficaz y duradero de los ácaros e insectos minadores de las hojas. Este producto también ejerce un control después de la eclosión afectando las larvas antes de que empiecen a alimentarse. No tiene efecto ovicida. Otro ingrediente activo en este grupo químico es *emamectin benzoato*.

El mecanismo de acción de la abamectina consiste en bloquear la transmisión de impulsos nerviosos al inhibir al neurotransmisor GABA.

Insecticidas derivados de la benzoilurea: Son relativamente una clase de insecticidas altamente activos contra estados inmaduros de los insectos. Son conocidos como reguladores de crecimiento de los insectos (I.G.R.) que interfieren con la síntesis de quitina y son más activos por ingestión que por contacto.

El mecanismo de acción de los derivados de los benzoilureas inhibe y bloquea la síntesis de la quitina, una parte vital y casi indestructible del exoesqueleto de los insectos. Los efectos típicos en las larvas en desarrollo son la ruptura de cutícula malformada o la muerte por hambre.

Los principales ingredientes activos conocidos son: lufenuron,diflubenzuron, diafenthiuron, clorfluazurom, flufenoxuron, teflubenzuron, hexaflumuron, triflumuron, flucofuron y sulcofuron.

Insecticidas y acaricidas derivados de los ácidos tetrónicos. En este grupo se encuentra productos con características insecticida-acaricida de aplicación foliar que se utilizan para el control de moscas blancas, psílidos y ácaros, en sus diferentes estadíos. Se caracterizan por su acción residual, mayor velocidad de acción respecto a los reguladores de crecimiento de los insectos, actividad contra todos los estadíos de las plagas, principalmente con los juveniles y un nuevo mecanismo de acción que controla cepas resistentes de ácaros y moscas blancas.

El mecanismo de acción de los ácidos tetrónicos consiste en inhibir la biosíntesis de lípidos (LBI) y con ello altera el balance energético de las plagas que acaban pereciendo.

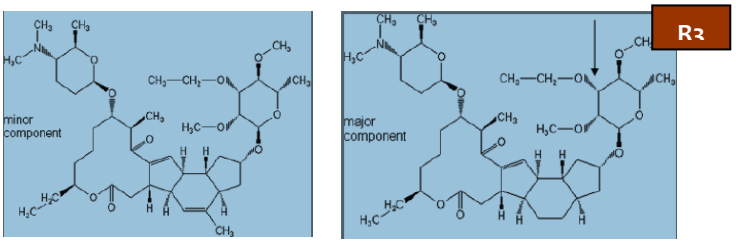
Los principales ingredientes activos conocidos son: spirodiclofen y spiromesifen.

Insecticidas derivados de los fenilpirazoles. Los fenipirazoles poseen una alta eficacia en el control de artrópodos resistentes a piretroides, fosforados y amidinas. Su acción se realiza por contacto e ingestión. Su mecanismo de acción es sobre el GABA (ácido amino butírico) neurotrasmisor del sistema nervioso central de éstos, causando la muerte del parasito por hiperexitación. Los ingredientes activos en este grupo químico son: fipronil y ethiprole.
Otros grupos químicos de insecticidas. En el Cuadro 3.2 se encuentran otros grupos químicos de insecticidas, algunos ejemplos de ingredientes activos y modos de acción.
Insecticidas orgánico naturales. Son compuestos derivados directamente de vegetales tales como la nicotina, la piretrina, la rotenona, la rianodina, la azadiractina, la quasina y la neoquasina. No todos presentan el mismo modo de acción, ya que su estructura química es muy variada y compleja. Por lo general, son sustancias fácilmente degradables bajo condiciones ambientales y por lo tanto poco persistentes.

Insecticidas microbiológicos. Son derivados directamente de microorganismos (bacterias, hongos, virus, etc.). El más conocido es *Bacillus thuringiensis*, el cual en su presentación comercial contiene cristales tóxicos de delta endotoxina, compuesta por una proteína cristalizada, que es sintetizada durante el proceso de esporulación de la bacteria Bt., y de esporas bacteriales de Bt. de forma esférica; las variedades de Bt. más utilizadas son: aizawa (contra larvas de lepidópteros), israilensis (controla larvas de dípteros), kurstaki (controla larvas de lepidópteros), morrisoni (controla larvas de lepidópteros) y tenebrios (contra larvas de coleópteros). Es importante mencionar otro géneros importantes de hongos entomopatógenos como *Beauveria, Metarrhizium, Verticillium* e *Hirsutella*, entre otros y también virus como *baculovirus*.

La acción tóxica es sobre larvas, que al ingerir follaje tratado, minutos después dejan de comer, se presenta una parálisis en la pared intestinal causado por la acción de los cristales de la endotoxina. Posteriormente las esporas de la bacteria invaden el insecto, causando la muerte a los 2 a 3 días después de la ingestión.

Spinosad (spinosin A y D) **Saccharopolyspora spinosa**, es un insecticida que actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, el sitio de acción es novedoso, no muestra ninguna resistencia cruzada con insecticidas químicos o biológicos conocidos. Una vez que el ingrediente activo es ingerido por la plaga, se genera un proceso irreversible, el cual se caracteriza por producir contracciones musculares involuntarias, temblores y postración dentro de las primeras 24 horas. Esta fatiga neuromuscular conlleva a la parálisis, reflejada en que la plaga objetivo deja de alimentarse, produciéndose la muerte en un período no mayor a 72 horas. Otro ingrediente activo es el Spinotoran que es una mezcla spinosin A y D pero con grupo etoxi en vez de metoxi en R3 de su estructura molecular.



GRUPO QUÍMICO	INGREDIENTE ACTIVO	MODO DE ACCION
Diacylhydrazina	Tebufenozide	Contacto e ingestión
Pirrol	Clorfenapir	Translaminar
Piridazinona	Piridaben*	Contacto
Tiodiazina	Buprofezin*	Contacto
Triazina	Ciromazina	Contacto e ingestión
Tritiano	Tiocyclam H-oxalato	Translaminar Contacto e ingestión
Oxadiazina	Indoxacarb	Contacto e ingestión
Benzohidrazina	Metoxyfenozide	Ingestión, parcialmente por
Diamidas antranilínicas	Rynaxypyr	Ingestión, parcialmente por contacto

CUADRO 3.2 Clasificación química de otros insecticidas

*** También tienen acción biológica acaricida.**

Tebufenocide. Es un insecticida mimetico de la hormona de la muda, específico para orugas de lepídopteros. Actúa sobre las laravs jóvenes empujándolas a una muda mortal. Actua por ingestíon.

Clorfenapir. Es el único miembro de la nueva clase de compuestos Pirroles. Clorfenapir actúa por ingestíon y su mecanismo de acción interrumpe la actividad mitocondrial. Tiene efectos insecticidas y acaricidas.

Piridaben. Las piridazinonas poseen actividad acaricida e insecticida por contacto, caracterizadas por su gran efecto de choque y larga persistencia. Su mecanismo de acción consiste en inhibir la acción mitocondrial.

Buprofezin. Corresponde al grupo químico de las tiodiazinas, es un insecticida que actúa por contacto, inhibiendo la síntesis de la quitina por supresión de la hormona que regula el proceso. Ciromazina. Es una triazina con propiedades insecticidas que posee acción sistémica, también actua por ingestión inhibiendo el crecimiento al interferir a nivel hormonal (inhibe la ecdisona).

Tiocyclam H-Oxalato. Es una toxina natural producida por Lumbrineresis heteropoda, actúa por contacto e ingestión, su mecanismo de acción consiste en bloquear los receptores de acetilcolina en la región postsináptica.
Indoxicarb. Es una oxadiazina cuyo mecanismo de acción consiste en bloquear los canales de sodio en una forma diferente a los piretroides. Posee un efecto ovicida, larvicida, actuando por ingestión y parcialmente por contacto. Se activa metabólicamente por acción de enzimas destoxificantes.

Metoxifenocide. Es una benzohidrazina, que funciona como un simulador de la ecdisoma, la hormona natuale de la muda, ligándose a los receptores de la misma e induciendo una muda prematura en pocas horas de aplicado, independientemente del estado larval. Inmediatamente después de ligarse a los receptores de la ecdisona, las larvas cesan de alimentarse y comienzan la formación de una nueva pero mal formada cutícula por debajo de la vieja, muriendo por deshidratación e inanición. Actuan por por ingestión y en menor grado por contacto.

Rynaxypyr. Pertenece al grupo químico de las diamidas antranilínicas, que activan el receptor rianodínico que controla la liberación de calcio en los músculos. Produce contracción muscular permanente. Posee efecto ovicida y larvicida, como efecto subletal que reduce el éxito de la copula. Modo del alcance por ingestión y parcialmente por contacto.

Descripción de los principales grupos químicos de los fungicidas.

Fungicidas inorgánicos a base de cobre. Se presentan como sales de cobre. Son usados básicamente como preventivos. Son tóxicos para peces y se fijan fuertemente en el suelo, presentan cierta fitotoxicidad para ciertas plantas. Entre los productos más comunes se encuentra el caldo bórdeles y los cobres fijos, tales como las soluciones de sulfato de cobre, el hidróxido, oxicloruro y óxido de cobre. Son muy efectivos para controlar una gran variedad de fitopatógenos (hongos y bacterias).

Fungicidas inorgánicos a base de azufre. Entre los fungicidas inorgánicos a base de azufre, se incluye el azufre elemental, el cual, además del efecto funguicida, posee propiedades insecticidas y acaricidas. Es muy efectivo para controlar mildius polvorientos (cenicillas), aunque también es efectivo sobre royas, tizones en las hojas y pudriciones de los frutos.

Fungicidas Aromáticos substituidos (benzonitrilos halogenados). Estos fungicidas son derivados del benceno, entre ellos, se clasifican fungicidas como el PCNB, bifenilo, clorotalonilo, cloroneb y el diclorano. El PCNB, se utiliza para el control de hongos del suelo y semillas. El bifenilo, para controlar enfermedades postcosecha en cítricos. El clorotalonilo, es un funguicida de amplio espectro, y controla numerosas enfermedades del follaje (tizones, mildius, royas y antracnosis), El diclorano, se utiliza para controlar hongos de suelo causantes del mal del talluelo y pudriciones postcosecha.

El mecanismo de acción de los aromáticos substituidos actúa inhibiendo la producción de aminoácidos y enzimas en los hongos.

Fungicidas derivados de las ftalimidas (dicarboximidas). Son fungicidas orgánicos de amplio espectro, dentro de ellos se encuentra el captan, captafol y fáltan. El captan es un fungicida protectante y erradicante, utilizado para controlar enfermedades como el mildeu polvoriento, tizón temprano y tardío, antracnosis; además de pudriciones de frutas, hortalizas y fusariosis. Tanto el captafol, como el fáltan son fungicidas protectantes de amplio espectro, tienen características similares al captan.

Se conoce, en parte, el mecanismo de su acción fungicida: interrumpe el ciclo de Krebs y provoca una acumulación de ácido pirúvico, lo que causa la muerte del hongos,

La toxicidad para mamíferos es baja, siendo uno de los fungicidas menos tóxicos que se conocen.

Fungicidas Acilalaninas o fenilaminas. Constituyen un grupo de fungicidas sistémicos muy utilizado a nivel mundial para controlar el tizón tardío, el mildeu y la caída del almacigo provocada por Phytium. Entre los ingredientes activos más conocidos están el metalaxil, benalaxil y el furalaxil. Estos productos se utilizan para controlar enfermedades provocadas por hongos ficomicetos, utilizando aspersiones foliares, tratamiento de semillas y suelo. Son productos de muy baja toxicidad para mamíferos.

Su mecanismo de acción es inhibir la síntesis del ácido ribonucleíco (ARN) del hongo.

Este grupo de fungicidas tiene poca o nula actividad para en control de actinomicetos, basidiomicetos y hongos imperfectos.

Fungicidas quinonas clorados. Las propiedades fungicidas de las quinonas se conocieron al estudiar el producto natural denominado "juglona", que se encuentra en la piel de las nueces. Aunque este producto puede obtenerse en forma natural en los tejidos de las plantas, también se puede obtener a través de la oxidación de compuestos fenólicos de plantas. La benzoquinona y la naftoquinona tienen propiedades fungicidas notables, pero son mucho más activos sus derivados clorados.

Los más importantes son el cloranilo y el diclone. El diclone, es el único producto de amplio uso en tratamiento de semillas y control de algas; es un producto poco tóxico, aunque puede ser irritante para la piel y las mucosas. Algunas oximas e hidrazonas de las quinonas son también fungicidas, el benquinox se utiliza para la desinfección de semillas.

Al parecer estos productos actúan inhibiendo la respiración celular del hongo.

Fungicidas ditiocarbamatos. Los fungicidas orgánicos derivados del ácido ditiocarbámico son los más frecuentemente utilizados, de todos los fungicidas orgánicos, son muy efectivos contra una amplía gama de hongos sobre los cuales desactiva a los aminoácidos. Entre los ingredientes activos más comunes se encuentran: ferbam, maneb, mancozeb, propineb, dazomet, tirad, vapam, zineb y ziram. Son de muy baja toxicidad aunque pueden irritar la piel y las mucosas.

El thiram, se utiliza para el tratamiento de semillas y aspersión foliar. El maneb, mancozeb, propineb, ferbam y zineb para tratamientos foliares.

El mecanismo de acción de los ditiocarbamatos es desactivar la síntesis de aminoácidos en los hongos.

El dietofencarb es un ingrediente activo del grupo de los ditiocarbamatos que actúa en forma preventiva y sistémica.

Fungicidas benzimidazoles. Algunos derivados del benzimidazol tienen una gran actividad fungicida. Son importantes los ingredientes activos como el carbendazim, el benomilo, el fuberidazolo, tiabendazole y el metil tiofanato. El benomilo es un fungicida de amplio espectro y erradicante que tiene acción sistémica, y su toxicidad es muy baja. También actúa sobre ácaros y ciertos nematodos. Tiabendazole y metiltiofanato, son fungicidas preventivos y erradicantes de muchos fitopatógenos, también poseen acción sistémica. Debido a su mal manejo pueden inducir el problema de la resistencia.

El mecanismo de acción de los fungicidas benzimidazoles es inhibir el proceso de mitosis en los hongos.

Fungicidas imidazoles. En este grupo están algunos ingredientes activos como el glicofene, imazalil, imazaquin, procimidone, y el procloraz: Son productos que tienen propiedades, protectivas, erradicantes y curativas contra varios fitopatógenos.

Su mecanismo de acción es inhibir la síntesis y función de las paredes celulares de los hongos.X

Fungicidas organofosforados. Este grupo químico de fungicidas comprende ingredientes activos como el ampropilfos, edifenfos, iprobenfos y pirazofos. El edifenfos en fungicida preventivo y erradicante de enfermedades del arroz. En tanto el ampropilfos, el iprobenfos y el pirazofos tienen propiedades preventivas y curativas.

Los ingredientes activos de este grupo tienen como mecanismo de acción inhibir la síntesis y función de las paredes y membranas celulares de los hongos.

Fungicidas pirimidinas. Son fungicidas que se translocan por el xilema, son excelentes para el control de mildius polvorientos o cenicillas. Entre los ingredientes activos más conocidos están; dimetirimol, etirimol y bupirimato. Los dos primeros son erradicantes, el último, además de erradicante, es protectante. Otros ingredientes activos son el fenarimol, el ferimzona y el nuarimol, con similares modos de acción.

El mecanismo de acción de los ingredientes activos pirimidinas, es inhibir la acción de las enzimas que participan en la biosíntesis de purinas y aminoácidos.

Fungicidas triazoles. Se han obtenido ingredientes activos con actividad fungicida a partir del triazol. Estos fungicidas controlan una amplia gama de enfermedades provocadas por hongos pertenecientes a los ascomicetos, basidiomicetos y deuteromicetos. Entre los ingredientes activos más comunes están: azaconazole, triadimefon, triadimenol, hexaconazole, imibenconazole, bitertanole, ciproconazole, diclobutrazole, difeconazole, dinitroconazole, epoxiconazole, etaconazole. fenbuconazole, fliuquiconazole, flutriatol, fluzilasole, imibenconazole, ipiconazole, penconazole. tebuconazole, propiconazole, y prothioconazole, . Todos actúan en forma sistémica.

El mecanismo de acción de este grupo de fungicidas es inhibir la biosíntesis del esterol.

Fungicidas morfolinas. En este grupo se encuentran los ingredientes activos: dodemorf, fenpropimorf y tridemorf. Todos de acción erradicante y sistémica El tridemorf se emplea como preventivo y erradicante para el control de mildius polvorientos y Sigatoka en plantaciones de banano. El dodemortf se utiliza en aspersiones foliares para el control de mildius polvorientos y royas.

El mecanismo de estos fungicidas es inhibir la biosíntesis del esterol.

Fungicidas del grupo de las anilidas (oxantinas). Los más conocidos ingredientes activos de este grupo son: carboxina y oxicarboxina. El primero es utilizado en el tratamiento de semillas, y el segundo es específico para controlar royas. Otros ingredientes activos sonclozolinat, fenfuran, flutolanil, metfuroxan, mepronil, oxadixil y metsulfovax, todos actúan en forma sistémica. Son excelentes para controlar royas, carbones y especies de Rhizoctonia sp.

El mecanismo de acción de estos compuestos inhiben la síntesis de la deshigrogenasa succínica, una enzima reguladora de la respiración.

Fungicidas del grupo de los dicarboxamidas: Se desconoce el exacto modo de acción de este grupo de fungicidas. Sin embargo se cree que interfieren en actividades fundamentales del núcleo celular y muy probablemente en la actividad del ADN. Iprodione aparentemente inhibe la síntesis del ADN y es posible que interfiera la actividad de oxigenasas dependientes del citocromo P-450. También pertenecen a este grupo, vinclozolin y procimidone. Tal como se observa son sitio específico, por lo que tienen gran facilidad para inducir el desarrollo de cepas resistentes. Presentan un buen grado de absorción y posiblemente sistemicidad local. Actúan sobre *Botrytis*, *Monilinia*, *Sclerotinia* y otros.

Fungicidas bencilamidas (amidas, conazoles). Tienen propiedades sistémicas, el ingrediente activo carpropamid, es un fungicida específico par control de Pyricularia en arroz. Su mecanismo de acción se basa en la inhibición de la síntesis de melanina en el metabolismo del hongo. Este punto de acción difiere al de los productos clásicos. En este grupo se clasifican los siguientes ingredientes activos: cloraniformetan, cyfluenamid, diclocymet, ethaboxam, fenoxanil, flumetover, mandipropamid, fentiopirad, quinazamid, sithiofam y triforime.

El mecanismo de acción de estos fungicidas, es inhibir la acción de la biosíntesis de la melanina del hongo. Sin melanina, las conidias germinadas no pueden entrar a los tejidos de las plantas.

Fungicidas del grupo de las benzamidas: Fungicidas que inhiben la mitosis y la división celular del hongo, afectando el ensamblaje de la beta-tubulina. Principales ingredientes activos: fluopicolide, fluopiram. Tioximida, zarilamida y zoxamida.

Fungicidas del grupo de las piridinas: Son fungicidas inhibidores de la síntesis del **ergoesterol.** Principales ingredientes activos: boscalid, butiobate, dipiritiona, piribencarp, piridinitril, pirifenox, pirixiclor y prirxifer.

Fungicidas pirazoles: Son fungicidas del grupo de los inhibidores la enzima succinato deshidrogenasa (SDH, el llamado complejo 2 de la cadena respiratoria mitocondrial), que es una parte funcional del ciclo tricarboxilicos y vinculado a la cadena de electrones mitocondrial. Principales ingredientes activos: furametpir, isopirazam, pentiopirad, bixafen, fluxapiroxad, penflufen, rabenzazole y sedaxane.

Fungicidas del grupo de los pirroles: Principales ingredientes activos: fenpiclonil, fludioxonil y fluoroimida.

Fungicidas valino carbamatos (valinamidas): Fungicidas que inhiben la síntesis de lípidos de las membranas y paredes celulares del hongo. Principales ingredientes activos: bentiavalicarb, iprovalicarb.

Fungicidas hidroxianilidas. El principal ingrediente activo de este grupo, es el fenhexamid; este principio activo tiene una alta efectividad de larga duración que llega hasta el almacenamiento, además posee otras excelentes cualidades. Es efectivo para pudriciones provocadas por **Botrytis y Monilia**, en uvas, frutas de hueso, bayas, cítricos, leguminosas, así como plantas ornamentales. También es efectivo contra **Sclerotinia,** en verduras y posee efectos secundarios contra **Colletotrichum y Gnomonia.** Fenhexamid no se distribuye de forma sistémica, sin embargo, si existe cierto efecto locosistémico. Sobre la forma de actuar se sabe por ahora que el ingrediente activo interfiere de modo muy especifico cierto mecanismo en el metabolismo del hongo. No inhibe la germinación de las esporas, sino el crecimiento del tubo germinado y el micelio, ya que el tubo germinativo se encuentra sobre la superficie de la hoja, pero el micelio se extiende en su mayor parte en el interior de los tejidos de las plantas, el tratamiento debe concentrarse en este estadio temprano, en el que el hongo todavía esta expuesto. Por esta motivo solo debe aplicarse de forma protectiva o sea antes de que el hongo intente introducirse en la planta.

Su mecanismo de acción es inhibir el crecimiento de tubo germinativo del hongo.

Fungicidas strobilurinas. Trifloxystrobin es el más moderno de los fungicidas del grupo strobilurina. A causa de espectro excepcionalmente amplio y a su facilidad de penetración y redistribución se puede considerar como representante de la segunda generación de esta

clase, relativamente nueva de ingredientes activos. Trifloxystrobin es un fungicida de aplicación foliar de acción protectiva y parcialmente curativas contra varias enfermedades que dañan a las plantas en climas tropicales, subtropicales y templados.

Estos compuestos que tienen un efecto inhibidor en la germinación de las esporas y de otras fases tempranas del desarrollo del hongo, lo que realiza su excelente acción preventiva.

Las propiedades quimiodinámicas de trifloxystrobin tanto sobre como dentro de la planta lo diferencian de los fungicidas de contacto, penetración y sistémicos. Su alta afinidad a la superficie vegetal, le otorga una excelente persistencia y resistencia al lavado por lluvia. Más del 50% de la dosis aplicada de trifloxystrobin atraviesa la capa cerosa, con lo que queda protegido contra la fotólisis y gracias a su reducida hidrosolubilidad, contra el lavado por lluvia. Una pequeña cantidad de producto penetra en los tejidos de la planta, lo que resulta en una actividad translaminar y curativa contra patógenos específicos. La concentración de trifloxystrobin en la epidermis es cuatro a cinco veces más mayor que en el resto de la hoja. La redistribución inducida por vaporización superficial proporciona una protección significativa del tejido sin tratar. Dado que trifloxystrobin no-se transloca por el sistema vascular de la planta, no hay efecto de dilución. Se ha propuesto el término "mesostémico" como un nuevo tipo de fungicidas para describir la combinación de propiedades exhibidas por trifloxystrobin.

Este compuesto presenta unas características toxicológicas muy favorables, se disipa rápidamente del suelo y aguas superficiales, y es poco probable que cause daño indebido o organismos no causales. No representa riesgo para los consumidores, y no constituye un riesgo indebido para los operarios. Es de baja toxicidad para mamíferos. Otros ingredientes activos dentro de este grupo son: azoxystrobina, dimoxystrobina, fluoxystrobina, metominostrobina, orysastrobina, picoxystrobina, pyraclostrobina, pyrametostrobina, pyraoxystrobina y kresoxim-methyl.

Antibióticos. Este grupo incluye productos tales como estreptomicina, la kasugamicina, polioxina B y polioxina D. Estos compuestos fueron de los primeros que se desarrollaron en la agricultura de acción específica y como tal, pronto los microorganismos desarrollaron resistencia a ellos.

Estreptomicina, controla enfermedades bacterianas de plantas en aspersiones foliares. También se usa en tratamientos de semillas, especialmente semillas de fríjol y tubérculos de papa. Kasugamicina, es un producto con propiedades preventivas y curativas y controla un gran número de patógenos. Polioxina, es utilizada para el control de Rhizoctonia, Alternaria Botrytis, Sclerotinia y otros patógenos. Otros antibióticos son: aureofungin, blasticidin-S, cycloheximide, griseofulvin, natamycin, polvoxins, polvoxorim y validamycin.

Su mecanismo de acción es inhibir la síntesis de proteínas

Otros grupos químicos de fungicidas. Otros grupos químicos de fungicidas, ejemplos de ingredientes activos y modos de acción aparecen en el Cuadro 3.3

GRUPO QUÍMICO	INGREDIENTE ACTIVO	MODO DE ACCION
Fosfónico	Fosetil – Al	Sistémico
Nitrofenilo	Fenitropan	Protectivo
Piranosido	Kasugamicina	Protectivo y sistémico.
Piridazina	Diclomezina	Protectivo y erradicante
Spiroquetalaminas	Spiroxamine	Sistémico
Fenilsulfamidas	Diclofluanida Tolylfluanida	Protectivo
Tiadiazina –ciclic ditio carb	Dazomet	Protectivo y erradicante
Tiadiazol	Etridiazolo	Protectivo y erradicante
Triazina	Anilazina	Protectivo
Urea	Cimoxamil, bentaluron Pencycuron, quinazamid	Sistémicos

CUADRO 3.3 Clasificación química de otros fungicidas

Descripción de los principales grupos químicos de herbicidas.

Herbicidas inorgánicos. Estos fueron utilizados en forma inicial pero fueron discontinuados por razones de seguridad, por su poca o ninguna selectividad, su persistencia en el suelo y otros factores negativos. Dentro de ellos se clasifican: el ácido sulfúrico, los sulfatos de hierro y cobre, el arseniato de sodio y el clorato de sodio.

Herbicidas alifáticos. Poseen estructura no anular, con los elementos cloro y el radical CH3. Las características principales de este grupo son: el poder ser absorbidos a través del follaje o raíces, su estabilidad en la planta e inestabilidad en los suelos, ya que son biodegradados por la acción microbiana, y el controlar pastos perennes como el pasto Jonhson y el pasto bermuda. Dentro de este grupo se clasifican los ingredientes activos TCA y dalapón.

Su mecanismo de acción radica en la inhibición del metabolismo del piruvato y de la síntesis del ácido pantoténico.

Herbicidas amidas. Su estructura básica es el grupo amida. Son herbicidas que se pueden aplicar en presiembra, preemergencia y algunos en postemergencia. En general no son efectivos para el control de plantas perennes y anuales ya establecidas. Su principal uso es en el control selectivo de plántulas de pastos y ciertas malezas de hoja ancha. Los principales ingredientes activos dentro de este grupo son: alaclor, benoxacor, bromobutida butaclor, butenaclor, diclormida, difenamida. metolaclor, napromida, propanil. Propizamida, isoxaben y el tebitam. Alaclor y metolaclor, se pueden usar en forma preemergente aplicados al suelo inhibiendo el crecimiento radicular.

Herbicidas triazolinonas: Son herbicidas de contacto que requieren la luz para actuar, la actividad de estos herbicidas mejora cuando se aplican en oscuridad, al permitirse una mejor distribución del plaguicida por la planta activándose el proceso en presencia de la luz.

Su mecanismo de acción consiste en dañar las membranas celulares afectando su organización, permeabilidad y transporte de iones debido a que inhiben la oxidasa del fotoporfirinogeno (PPO) que participa en la captura de luz provocando la disrupción de la membrana celular.

Algunos ingredientes activos son: amicarbazona, bencarbazona, carfentrazona, flucarbazona propoxicarbazona y tiencarbazona

Herbicidas acetanilidas (cloro acetamida). El principal ingrediente activo de este grupo, es el acetoclor, el cual es un herbicida preemergente selectivo al cultivo de caña de azúcar, para el control de malezas gramíneas, hojas anchas y ciperáceas anuales. Se absorbe antes de la unión nodal de los cotiledones y en el primer nudo de epicótilo de las plántulas en proceso de germinación, inhibiendo el crecimiento del hipocótilo y la radícula. Afecta a las malezas que emergen y en menor grado a las ya emergidas.

Su mecanismo de acción es múltiple, inhibe varios procesos bioquímicos, en los que se incluye la división y elongación celular, síntesis de proteínas, lípidos, ácidos grasos, terpenos, flavonoides y el balance hormonal, lo cual le confiere alta efectividad en un amplio espectro de malezas.

Otros ingredientes activos son: alaclor, butaclor, metazaclor, propaclor y terbuclor.

Herbicidas benzoicos. Son productos derivados del ácido benzoico. En este grupo existen pocos herbicidas, usualmente se aplican al follaje y a los tallos, siendo absorbido por estos y por las raíces. Son relativamente persistentes en el suelo, manteniendo su acción fitotóxica por varios meses. Los ingredientes activos más importantes son: cloramben.. clortal y dicamba.

Herbicidas bipiridilos. Son productos catiónicos de amonio cuaternario de la piridina muy solubles en agua. Son aplicados al follaje y tienen un efecto quemante o de contacto, no son selectivos y se inactivan rápidamente en el suelo. Estos herbicidas se absorben por las hojas, siendo fitotóxicos para muchas especies vegetales, por mera acción de contacto, no se trasladan por el floema, ni destruyen las partes subterráneas de las plantas. Por ello, no son eficaces contra hierbas perennes. Los ingredientes activos más conocidos son el paraquat y el diquat. El uso más frecuente del diquat es como herbicida acuático.

Su mecanismo de acción se localiza en los cloroplastos, en presencia de luz. Necesita de la fotosíntesis activa para manifestar su efecto herbicida, que se caracteriza por el colapso de la estructura celular y la desecación.

Herbicidas carbamatos. Estos productos están clasificados en dos subgrupos de acuerdo al origen de su estructura básica: fenilcarbamatos que se derivan del ácido carbámico y tiocarbamatos que se originan del ácido tiocarbámico. La mayoría de estos herbicidas, son relativamente volátiles y algunos necesitan por esto, ser incorporados al suelo inmediatamente después de su aplicación. En general son absorbidos rápidamente por las raíces, coleoptilo y por las hojas.

La facilidad con que se degradan en plantas y suelo, es una ventaja con respecto a que no deja residuos, pero a la vez una desventaja por reducir su período de control de malezas.
Los principales ingredientes activos entre los fenilcarbamatos son: profán, cloroprofán y barbán; y entre los tiocarbamatos se encuentran: butilato, cicloato, dimepepirato, esprocarb EPTC, molinato, orbencarb, pebulate, piributicarb, prosulfocarb, tiocarbazil, trialato, vernolate y tiobencarb.

De modo análogo a las triazinas y a las ureas sustituidas, los carbamatos inhiben, en cierto grado, la fotólisis del agua por los cloroplastos (reacción de Hill).

Herbicidas difenilos eter. Los principales ingredientes activos de este grupo químico son: clometoxifeno, clornitrofen, fluoronitrofen, fomesafen, furiloxifen y el oxifluorfen. Fomesafen, es un herbicida de contacto sistémico selectivo, postemergente, ejerciendo su acción sobre el mecanismo fotosintético. La fotosíntesis es alterada por la generación de radicales superóxido en los cloroplastos. Oxifluorfen, es un herbicida pre y post emergente que controla un amplio espectro de malezas gramíneas, hojas anchas y ciperáceas; su acción es estrictamente por contacto y no se absorbe por las raíces ni tiene efecto sistémico.

Su mecanismo de acción es alterar la fotosíntesis por la generación de radicales superóxido en los cloroplastos.

Herbicidas fenoles. Son herbicidas derivados del monohidroxilo de benceno. Son herbicidas que actúan por contacto, en su mayor parte sobre malezas anuales. Al vaporizarse pueden dañar a las plantas en la preemergencia de semillas de las plantas cultivadas. Los principales ingredientes activos son: pentaclorofenol, dinoseb, bromofenoxima y dinoterb.

Herbicidas anilinas y dinitroanilinas. Son productos derivados de las anilinas con radicales con dos grupos NO_2. Casi todos los productos son de color amarillo y solubles en agua, generalmente volátiles y susceptibles a la fotodegradación. Se aplican en preemergencia, afectando las malezas preferiblemente si no han germinado. Para una mayor efectividad algunos de ellos deben ser incorporados al suelo. Carecen de actividad postemergente, razón por la cual no controlan plantas anuales o perennes ya establecidas. Aunque son absorbidos por las raíces y los brotes de las plántulas, no pueden ser translocados. Los principales ingredientes activos en estos grupos son: trifluralina, etalfluoranilo, orizalina, prodiamina y pendimetalina. Otros ingredientes activos son:benfluranil, butalin, dietalil, diflufenican, flucoralin, isopropalina y profluralina.

Herbicidas fenoxiacéticos. Son derivados del ácido fenoxiacético. Estos productos tienen una fuerte actividad herbicida y selectiva contra malezas de hoja ancha, por lo que tienen gran aplicación en cultivos de gramíneas. Son fácilmente absorbidos por las plantas de hoja ancha por las raíces y hojas, y translocados en la planta vía transpiración y fotosíntesis. Son efectivos para malezas de hoja ancha anuales, perennes y arbustos leñosos.

Su mecanismo de acción es hormonal. Su efecto se manifiesta en el encorvamiento de los tallos, clorosis, marchitez y, malformaciones de hojas y raíces y muerte de la planta.

Los ingredientes activos más conocidos son: 2,4-D (ácido 2,4 – didllorofeniacético), MCPA (ácido 2 – metil- 4- cloro – fenoxiacético).

Herbicidas fosfónicos. Los principales ingredientes activos de este grupo químico son: fosamina, glufosinato de amonio, glifosato y glisofato trimesium. Los dos primeros ingredientes activos actúan como herbicidas de contacto, en tanto que los posteriores se comportan como herbicidas sistémicos postemergentes de amplio espectro, no selectivos. Glufosinato de amonio actúa por contacto en los tejidos verdes de las plantas susceptibles, penetra principalmente a través de la cutícula. Glifosato penetra solo a través del follaje y otros tejidos verdes de la planta. Se transloca por el floema hacia los puntos de crecimiento o tejidos meristemáticos de la planta. No persiste en el suelo y no tiene actividad preemergente. De manera similar actúa el glifosato trimesium.

El mecanismo de acción del glifosato consiste en la inhibición de los aminoácidos aromáticos.

Herbicidas triazinas. Son productos de acción herbicida cuya estructura básica se centra en el grupo amino. Los ingredientes activos más conocidos son: atrazina, ametrina, metribuzina, simazina, terbutrina y tebutilazina.. La acción de estos ingredientes activos está relacionada con su comportamiento en el suelo, el lavado y la descomposición del producto en éste. La presencia de materia orgánica en el suelo influye decisivamente sobre estos fenómenos porque favorece la adsorción y el desarrollo de microorganismos que aceleran la descomposición del producto. Por ello en suelos con abundante materia orgánica se recomienda la utilización de las dosis altas anotadas en el panfleto del producto. Se ha comprobado que las triazinas penetran la cutícula de las hojas y se mueven hacia las puntas de las mismas; también se absorben a través de las raíces y circulan por el xilema hacia la parte superior de la planta, acumulándose, en los bordes de las hojas. La acción fundamental, en las células de las hojas es inhibir el proceso de fotosíntesis. En las plantas sensibles tratadas, el primer síntoma es la clorosis de las hojas. La acción se ejerce, principalmente, sobre las plantas jóvenes en desarrollo, en los primeros días después de la germinación, pero no afecta la germinación de las semillas. Otros ingredientes activos dentro de este grupo son: desmetrina, dimetametrina, dipropetrina, eglinazina, hexazinona, metametrina, metoprotina, metribuzina, proginazina, propazina, simetrina, terbumeton y trietazina.

El mecanismo de acción de las triazinas es inhibir el proceso de fotosíntesis.

Herbicidas ureas substituidas. Usualmente son productos aplicados al suelo y relativamente no selectivos en concentraciones altas, aunque si lo son a dosis bajas. El principal uso es selectivo en preemergencia y post emergencia temprana. La selectividad de estos herbicidas depende, fundamentalmente, de la tolerancia de ciertos cultivos y de la profundidad a que germinan las semillas o se desarrollan las raíces. Los cultivos cuyas semillas o raíces se desarrollan a mayor profundidad que las malezas no son afectados por las aplicaciones superficiales.

Son relativamente persistentes en el suelo, aunque algunos son afectados por la actividad microbiana del suelo (la presencia de materia orgánica favorece su descomposición). Los herbicidas derivados de la urea dan lugar a una pérdida del vigor de la planta por inhibición de

la fotosíntesis. El primer síntoma que aparece es la clorosis de las puntas de las hojas, comenzando por las más viejas, la cual se va extendiendo hasta la pérdida total del color verde y la muerte de las plantas. Estos herbicidas apenas tienen efecto sobre las semillas en germinación, pero si sobre las plantas que se desarrollan en terrenos tratados. Son absorbidos fácilmente por las raíces, y son transportados lentamente a las hojas por el xilema acumulándose en los brotes

El mecanismo de acción de los herbicidas derivados de la urea es inhibir la reacción de Hill, impidiendo la fotosíntesis de la planta. Además algunas ureas sustituidas reducen la absorción de nitratos por la planta

Los principales ingredientes activos son: linurón, metobromurón, clorobromurón y diuron. Otros ingredientes activos son: clorotoluron, cloroxurona, dimuron, difenoxuron, dimefuron, fenuron, flazasulfuron, fluometuron, isoproturon, isouron, karbutilato, metabenztiazuron, metobromuron, metoxuron, monolinuron, neburon, siduron y tiazafluron.

Herbicidas sulfonilureas. Son herbicidas postemergentes sistémicos, son absorbidos por el follaje y en menor grado por las raíces de las malezas que controla; siendo luego translocado por el xilema y el floema hacia los puntos de crecimiento. Las malezas detienen su crecimiento pocas horas después de su aplicación, sin embargo, los síntomas se hacen visibles a los 5 a 12 días. Las plantas tratadas desarrollan una clorosis, seguida de enrojecimiento de los tejidos jóvenes que progresa hacia las partes más viejas terminando con la muerte de la planta. Los principales ingredientes activos son: bensulfuron metilo y metsulsuron metilo. Otros ingredientes activos son: cinosulfuron, clorimuron etilo, clorsulfuron, nicosulfuron, pirazosulfuron, primisulfuron, sulfometuron, triasulfuron, tribenuron yodosulfuron, foramsulfuron y mesosulfuron.

El mecanismo de acción de estos herbicidas, es inhibir fuertemente la división celular a través del bloqueo de la enzima acetolactato sintetasa, que interviene en la biosíntesis de tres aminoácidos esenciales: valina, leucina e insoleucina.

Herbicidas uracilos. Ingredientes activos de este grupo son: bromacilo, lenacilo y terbacilo. Bromacilo es el ingrediente activo más conocido y este es un herbicida sistémico con acción de contacto y gran residualidad que puede utilizarse en pre y post emergencia.. Aunque parte del producto penetra por las hojas, la principal forma de penetración de bromacilo a las malezas, es a través del sistema radicular. Cuando el producto se aplica al suelo, las raíces lo absorben y es translocado vía xilema hacia el follaje donde bloquea la acción fotosintética. Su uso principal es para el control postemergente de malezas gramíneas, hojas anchas y ciperáceas que afectan a la piña y cítricos. Además puede utilizarse para el control de vegetación en áreas industriales, carreteras y vías férreas.

El mecanismo de acción de los herbicidas uracilos, es inhibir el transporte de electrones en el fotosistema 1, de la fotosíntesis.

Herbicidas oxadiazoles. El más importante ingrediente activo de este grupo químico, es el oxadiazon, el cual es un herbicida selectivo que se recomienda aplicar en preemergencia, en

arroz de siembra directa, con semilla tapada. Actúa principalmente por contacto, afectando el talluelo de las malezas después de su germinación. Es adsorbido fuertemente por los coloides del suelo, por lo que tiene poco movimiento; persiste en el suelo por un período de 40 días o más, de allí su propiedad de controlar nuevas generaciones de malezas.

Herbicidas oxyacetamidas. Flufenacet y mefenacet, son los principales materiales activos de este grupo químico. Flufenacet cuenta con un amplio espectro de acción. Este ingrediente activo permite un control efectivo de gramíneas y algunas dicotiledóneas. La absorción del ingrediente activo tiene lugar a través del suelo y en parte a través de los brotes de las semillas, lo que permite el control de malezas en pre y postemergencia temprana. La distribución se lleva acabo desde las raíces, en su mayor parte a través de los vasos junto con el transporte del agua, hasta los tejidos verdes y en crecimiento. Mefenacet, es un ingrediente activo mucho más eficaz contra las gramíneas que contra las malezas dicotiledóneas.

El mecanismo de acción de estos herbicidas se basa en una inhibición de la división celular en los tejidos jóvenes de la raíz y los brotes, de manera que se detiene el crecimiento longitudinal de forma inmediata y la planta se marchita.

Estos productos se aplican en dosis muy bajas y además son más respetuosos con el medio ambiente y el usuario; se degradan rápidamente en el medio ambiente y su translocación en el suelo es muy reducida.

Herbicidas imidazolinona. Los principales ingredientes activos de este grupo químico son: imazametabenceno, imazapic, imazapir e imazaquín. Imazapir, es un herbicida sistémico con actividad residual, no selectivo, absorbido por el follaje y raíces, con translocación vía xilema y floema a las regiones meristemáticas. Se utiliza para aplicaciones postemergentes. Imazapic, es un herbicida que controla un amplio espectro de gramíneas y dicotiledóneas. También es absorbido por el follaje y raíces, y translocado vía xilema y floema a los tejidos meristemáticos.

Las imidazolinonas tienen como mecanismo de acción inhibir la enzima sintetasa del ácido acetohidróxico, afectando la síntesis proteíca e interfiriendo con la síntesis del ADN y el crecimiento célular.

Herbicidas propanoato arílicos. Fluazifop P-Butil, es un ingrediente activo de este grupo y es un herbicida sistémico postemergente selectivo que controla gramíneas perennes y anuales, el producto es rápidamente absorbido por las hojas y otras partes verdes de las malezas siendo movilizado a través del xilema y floema. Finalmente se acumula en los puntos de crecimiento, afecta los tejidos meristemáticos en los nudos de los tallos y las yemas de los rizomas, deteniendo el crecimiento en 48 horas. En 8 a 15 días se produce el secado total de la maleza.

Herbicidas sulfoanilidas (triazolopirimidinas): Herbicidas que afectan la síntesis de proteínas, aminoácidos de cadena ramificada y cambian la conformación de los mismos, al inhibir lq acción enzimática de la acetolactato sintetasa (ALS). Son de absorción foliar y radical y son rápidamente transportado por la planta, tanto por el xilema y el floema, con acumulo en las regiones meristemáticas. Al poco tiempo de aplicación la planta sufre detención del

crecimiento, apareciendo la sintomatología primero en las hojas y después en el resto de la planta; la planta muere tiempo después.

El mecanismo de acción consiste en inhibir la acción de ALS, lo cual desencadena una disturbación total del metabolismo al interrumpir la síntesis proteíca e interferir la sintésis del ADN y crecimiento celular.

Los principales ingredientes activos son: metosulam, benzofluor, cloransulam, diclosulam, florasulam, flutmetsulam, perfluidone, penoxsulam, pirimisulfuron y piroxsulam.

Herbicidas benzoilciclohexanediona: Los principales ingredientes activosson: sulcotriona, ketospiradox, mesotriona, tefuritriona, tembotriona.

Herbicidas benzotiazol: Herbicidas inhibidores generales del crecimiento al afectar el metabolismo de los lípidos, la síntesis de proteínas y la formación de ceras de la cutícula. En gramíneas se absoben por el coléoptilo y en hoja anchas por las raíces y el brote. Afecta el crecimiento principalmente de las raíces.

El mecanismo de acción de estos herbicidas es la inhibición de la división celular.

Los principales ingredientes activos son: benazolina, benztiazuron, mefenacet, metabenztiazuron.

Otros grupos químicos de herbicidas. Otros grupos o familias químicas de herbicidas aparecen en el Cuadro 3.4, se incluye el nombre de algunos ingredientes activos, uso y modo de acción.

GRUPO QUÍMICO	INGREDIENTE ACTIVO	MODO DE ACCION
Benzoilciclohexanediona	Etofumesate, Benfuresate	Contacto
Benzoico	2,3 6-TAB, Dicamba, Tricamba,Clorambeno	Sistémico
Nitrilos	Bromoxinil, cloroxinil Ioxinil, iodobonil, piraclonil	Sistémico y contacto
Benzotiodiazol	Bentazon	Contacto, selectivo post.
Carboxiprirmidinilos	Bispiricarb sodio	Postemergente sistémico
Cineola	Cinmetilina	
Nitrofenil-eter	Acifluorfeno, Aclonifeno, clornitrofeno, flluorodifeno, halosafeno, oxyfluorfeno	Postemergente
Fosforados	Anilofos, Bilanafos Bensulida, Piperofos Bulamifos	Sistémico
Piradizanona	Cloridazona Norflurazona	Selectivo, postemergente
Piridina	Clopiralida Ditiopir Fluroxipir Picloran	Sistémico
Pirazol	Benzofenap, metazaclor Difenzoquat	Selectivo pre y post Emergencia
Pirrolidona	Flurocloridona	
Dinitroamilina	Dinitroamina	Selectivos pre y postemergencia

CUADRO 3.4 Clasificación química de otros herbicidas

Descripción de los principales grupos químicos acaricidas. Los ácaros son invertebrados de pequeño tamaño que, como los insectos, pertenecen a los artrópodos. Sin embargo, la morfología y fisiología de los insectos y ácaros presenta diferencias suficientes, como para que la mayor parte de productos empleados como insecticidas, no posean efecto acaricida, y viceversa. Por esto, aunque algunos insecticidas tienen efecto acaricida, para el control de ácaros se han desarrollado ingredientes activos específicos. Además, debido a la aplicación de algunos insecticidas, los problemas relacionados con ácaros se han incrementado, al destruir a sus depredadores, lo que ha hecho necesario desarrollar este tipo de ingredientes activos.

Como ya se había indicado en el apartado relacionado con los insecticidas, algunos derivados fosforados tienen actividad acaricida, siendo éste, el grupo de productos que reúne un mayor número de ingredientes activos con este doble propósito, por ejemplo: forato, formotion, fosalona, fosmet, metacrifos, mevinfos, ometoato, oxidemeton metil y quinalfos.. Algunos nitroderivados y sulfocianuros insecticidas también poseen actividad acaricida destacando el DNOCHP, lo mismo ocurre con algunos insecticidas piretroides como: acrinatir, alfa cipermetrina, binfetrina, cialotrina, fenpropatrina, fenvalerate, flucimetrina, fluvalinate, halfenprox y permetrina. Fungicidas como por ejemplo: dinobuton, chinometionato, morestan y tioquinox, también poseen efecto acaricida. Lo mismo ocurre con el ingrediente activo diclofluanid.

Dentro de los pirazoles se reportan como acaricidas los ingredientes activos: cienopirafen, fenpiroximate, tebufenpirade, acetoprole, fipronil y vaniliprole.

Es importante resaltar las diferencias de actividad de los acaricidas, en las tres fases de su desarrollo: huevo, ninfa y adulto; existen algunos preferentemente ovicidas, otros ninficidas y otros adulticidas. También existen aquellos que pueden afectar en dos o las tres etapas de su desarrollo, por lo que siempre es imprescindible leer la etiqueta y el panfleto de los productos antes de su uso.

Acaricidas

Otros grupos químicos de acaricidas. En el Cuadro 3.5 aparece un listado de otros ingredientes activos, considerando su grupo químico y modo de acción.

GRUPO QUIMICO	INGREDIENTE ACTIVO	MODO DE ACCION
Carbamoil	Tiofañox*	Sistémico
Piridazinona	Piridaben*	Contacto
Ester cíclico del ácido sulfuroso	Endosulfan	Contacto
Tiourea	Diafentiuron*	Contacto e ingestión
Formamidina	Amitraz*	Contacto e ingestión
Tiodiazina	Buprofezin*	Contacto e ingestión
Tetrazina	Clofentizina	Contacto
Nor piretroide	Acrinatrina	Contacto e ingestión
Imida	Benzoximata	Contacto
Bencilo	Bromopropilato	Contacto
Tiazolidona	Hexitiazox	Contacto
Carbamato	Formetano Oxamil	Contacto Sistémico
Fenoxipirazol	Fenpiroximato**	Contacto e ingestión
Avermectina	Abemectina, doramectina, espiromectina, ivermectina y selamectina	Ingestión

CUADRO 3.5 Clasificación de química de otros acaricidas

(*) productos que tiene efecto insecticida y acaricida

Descripción de los principales grupos químicos de fumigantes y nematicidas.

Los fumigantes son un grupo de productos para la protección de cultivos que actúan en forma gaseosa. Siguiendo un criterio biológico, no constituyen una clase especial de plaguicida, ya que tienen efecto sobre varios tipos de organismos; químicamente, tampoco forman un grupo homogéneo, ya que comprenden compuestos químicos de estructura diversa, la única propiedad común es el estado físico en que se encuentran cuando ejercen su acción. Antes de su utilización los fumigantes pueden encontrarse en estado sólido, líquido o gaseoso, pero para actuar deben volatizarse.

Fumigantes.

Bromuro de metilo. El bromuro de metilo es uno de los fumigantes de uso más extendido. Se utiliza para el control de ratas e insectos en almacenes agrícolas, así como para fumigación de suelos, en donde tiene un efecto biocida. Es fitotóxico y, a concentraciones elevadas en presencia de humedad, disminuye el poder de germinación de las semillas. La toxicidad para mamíferos es importante.

1,3 **Dicloropropeno.** Es un fumigante del suelo que actúa como nematicida. Se inyecta en el suelo en forma líquida y se convierte rápidamente en un gas. Este gas se distribuye extensivamente a través del perfil del suelo y se disuelve posteriormente en el agua absorbida por las partículas del suelo. El 1,3 dicloropropeno se transforma en 3-cloroalil alcohol, el cual es firmemente retenido por las partículas del suelo, causando un desequilibrio enzimático en los nematodos y por ende, su muerte.

1,3 **Dicloropropeno + cloropicrina.** Producto utilizado en la fumigación de suelos para el control de nematodos, enfermedades y malezas. Se inyecta en el suelo en forma líquida y actúa de manera idéntica al 1,3 dicloropropeno.

Fosfuro de aluminio. Fumigante en tabletas que emite el gas fosfina. Este fumigante en contacto con la humedad desprende fosfuro de hidrógeno, un gas tóxico que actúa por acción de contacto e ingestión para el control de insectos que son plagas de granos almacenados y semillas. En ambientes exteriores puede utilizarse en el control de roedores.

Fosfuro de magnesio. Fumigante en tabletas, pellets y placas, que se utiliza para el control de insectos en almacenes de granos, frutas secas y semillas.

Nematicidas.

Algunos insecticidas fosforados y carbamatos, poseen un efecto nematicida importante, inhibiendo el desarrollo de los nematodos y causando su mortalidad. Tienen la característica de traslocarse dentro de la planta a través de la raíz al ser aplicados al suelo. Para obtener los mejores resultados de penetración y efecto nematicida, se deben de tomar en cuenta ciertas condiciones del suelo tales como: clase textural, condiciones de humedad, temperatura y pH del suelo. En el Cuadro 3.6 se presenta un listado de los principales nematicidas.

GRUPO QUÍMICO	INGREDIENTE ACTIVO	MODO DE ACCION
Fosforado	Cadusafos, Terbufos, Forato Etoprofos, Fenamifos, Fosfamidon, Clorpirifos, Dimetoato, Fensulfotion	Contacto y sistémico
Carbamatos	Aldicarb, Carbofurano Carbosulfano Oxamilo	Contacto y sistémico

CUADRO 3.6 Clasificación química de algunos nematicidas

Descripción de los principales grupos químicos de los rodenticidas.

Los rodenticidas son productos para la protección de cultivos que se utilizan para el control de roedores. Algunos rodenticidas son altamente peligrosos y pueden ser fatales sin son ingeridos en pequeñas cantidades por humanos, mascotas o ganado, por ello deben ser manejados correctamente siguiendo las instrucciones de precaución que aparecen en la etiqueta y el panfleto.

Existen en la actualidad diversos grupos de rodenticidas, aunque, de manera general pueden clasificarse en dos categorías: anticoagulantes y no anticoagulantes.

Anticoagulantes:

Los anticoagulantes provocan la muerte de los roedores al interrumpir los mecanismos normales de la coagulación de la sangre, lo que provoca que los roedores mueran de sangrado interno. Aparentemente todos actúan interfiriendo el metabolismo de la vitamina K en el hígado, afectando la coagulación, muriendo de síndrome hemorrágico. Como en todos los anticoagulantes, se retrasa la muerte y ésta puede ocurrir varios días después de haber ingerido una dosis letal. Los anticoagulantes comerciales que se tienen disponibles, se encuentran en varias presentaciones tales como cebos en forma de alimentos (pellets de grano, alimento granulado, bloques de parafina, etc.), cebos líquidos y polvos de rastreo.

Los anticoagulantes modernos se clasifican como: anticoagulantes de la primera generación y anticoagulantes de la segunda generación.

Anticoagulantes de la primera generación. Por lo general, se consideran como rodenticidas de dosis múltiple, esto quiere decir que los roedores se deben alimentar varias veces con el cebo, para que este sea eficaz (un período de 4 a 10 días, y en ocasiones más días, como en el caso de ratones). Entre los que más se utilizan, se incluyen: Cumarinas (warfarina, cumacloro, cumafurilo, cumatetralyil, flocumafen y difetialona) e indandionas (clorofacinona, difacinona pindona y valona).

Anticoagulantes de la segunda generación. Fueron diseñados para el control de ratas y ratones que son resistentes a los primeros. El brodifacoum, la bromadiolona, cumatetrlilo y difenacum representan este grupo de anticoagulantes. Estos anticoagulantes matan a los roedores de la misma forma que los compuestos de la primera generación, peor son más efectivos, pueden causar la muerte después de una dosis única o, por lo menos con una dosis menor.

No anticoagulantes:

Algunos de los rodenticidas no anticoagulantes actúan como productos de dosis única, en tanto que otros tal vez necesiten consumirse durante varios días. La manera como se produce la muerte varía. En este grupo se incluyen rodenticidas como la brometalina, coleclaciferol, fluoroacetato de sodio (compuesto 1080), fluoroacetamida (1081), estricnina y fosfuro de zinc.

Brometalina. La brometalina es un rodenticida único en su género, ya que una sola dosis de cebo casi siempre es letal, aunque la muerte se retrasa 2 a 4 días. Mata a los roedores interrumpiendo la producción de energía en las células del cuerpo. Esto trae como consecuencia la acumulación de fluido (edema), en especial alrededor de la espina dorsal y del cerebro, provocando una disminución de los impulsos nerviosos, parálisis y la muerte.

Colecalciferol. El rodenticida colecalciferol en realidad es vitamina D3, la cual requieren en pequeñas cantidades la mayoría de mamíferos para estar sanos. No obstante en dosis masivas la vitamina D3 es tóxica, particularmente para los roedores. Además los roedores debido a su pequeño tamaño sucumben al ingerir cantidades relativamente pequeñas. Puede actuar como un rodenticida de dosis única cuando el roedor consume la dosis necesaria, pero puede actuar como uno de dosis múltiple si se consume en cantidades más pequeñas durante un par de días. El colecalciferol funciona liberando y movilizando el calcio de los huesos para que entre al torrente sanguíneo, esta reacción produce una condición llamada hipercalcemia (demasiado calcio en la sangre) y, a la larga la muerte por paro cardíaco.

Tanto la brometalina como el colecalciferol se consideran poco o moderadamente peligrosos para el humano y otros mamíferos.

Fluoroacetato de sodio (1080) y fluoroacetamida (1081). Son dos rodenticidas muy efectivos y son altamente peligrosos para la mayoría de mamíferos. Antes de pensar en utilizarlos deben existir problemas significativos con roedores y sólo entonces emplearlos con gran seguridad.
Estricnina. Se utiliza en ocasiones como un rodenticida como un cebo envenenado. La estricnina es un material muy peligroso. En caso de utilizarse, se deben tomar medidas de seguridad apropiadas.

Fosfuro de zinc. Es un rodenticida eficaz para el control de ratas y ratones. Se puede conseguir como cebo, polvo de rastreo y también como polvo concentrado para preparación de cebos. Fosfuro de zinc actúa desintegrando los tejidos del hígado, riñones y corazón, causando la muerte de éstos roedores. Los peligros secundarios potenciales son muy bajos.

Descripción de los principales grupos químicos de los molusquicidas.

Para evitar el daño que provocan los moluscos (ligas o babosas) a los productos agrícolas se han utilizado varios productos químicos que, sin tener ninguna semejanza en cuanto a su estructura química, poseen la característica común de ser tóxicas para estos invertebrados. Existe una serie de productos derivados de carbamatos, organofosforados, sulfato de cobre y el metaldehído, que poseen efecto molusquicida. Niclosamida, es un ingrediente activo del grupo de las salicylanilidas, que actúa como molusquicida de contacto. Metiocarb(carbamato) y trifenmorph (morfolina), son ingredientes activos que también poseen este efecto. Las soluciones de sulfato de cobre, también se han utilizado como molusquicidas, suelen ser poco eficaces y resultan algo fitotóxicas.

Metaldehído. El producto más conocido y eficaz, que posee una gran toxicidad para los moluscos, a la vez que es un cebo efectivo, atrayéndolos y controlándolos, es el metaldehído. Actúa por contacto e ingestión, y produce una pérdida de la coordinación de los moluscos, inmovilización y deshidratación. El efecto molusquicida se basa en dos propiedades: efecto irritante, que obliga a los moluscos a excretar grandes cantidades de mucosidad, con resultado de desecación, y efecto tóxico sobre el sistema nervioso a altas concentraciones.

Carbamatos. Los carbamatos molusquicidas son derivados del metilcarbamato y son: carbaryl, mexacarbato y metiocarb. La acción general de éstos es, causar disturbios de tipo metabólico.

CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS SEGÚN SU MODO DE ACCION.

Esta clasificación se basa en la forma como el producto para la protección de cultivos actúa sobre el organismo plaga. En términos generales y para el caso de los insecticidas, acaricidas y nematicidas, estos pueden ser:

De contacto: son los que ejercen su acción tóxica una vez que entran en contacto con el organismo que se desea controlar, pueden ser de contacto directo o de contacto residual.
De ingestión o estomacal: son aquellos que actúan una vez que el producto ha sido ingerido por los organismos que se desean combatir.

Asfixiantes: la penetración es en forma gaseosa a través de las vías respiratorias del organismo objeto de control.

Penetrantes (translaminares): son los que pueden llegar hasta una cierta profundidad en el interior de la parte tratada, pero no trasladarse ni almacenarse en otros órganos más lejanos en cantidades efectivas.

Sistémicos: son aquellos que son absorbidos por la parte tratada de la planta, y ser transportados a través de los tejidos –especialmente tejidos vasculares- en cantidades suficientes para ser efectivos en los puntos de acción (hojas y brotes). Se utilizan para controlar plagas de insectos masticadores y chupadores.

Polivalente: son aquellos productos que pueden actuar en más de una forma de la anteriormente descritas.

Para el caso de los fungicidas, estos pueden clasificarse como:

Protectores o de contacto: el modo de acción de estos fungicidas se limita a impedir el desarrollo de las estructuras reproductivas de los hongos. Su acción es externa y protegen contra el hongo únicamente en el sitio donde se encuentren restos del producto aplicado. Son productos que son exigentes en cobertura y que deben aplicarse antes de que ocurra el establecimiento del hongo, con el fin de evitar infecciones.

Erradicantes curativos, tópicos o de acción local: estos productos además de ejercer un efecto protector, detienen o destruyen una infección establecida en el sitio donde se aplico el fungicida. Poseen cierto poder de penetración en la superficie tratada sin llegar a translocarse en la planta.

Sistémicos: estos fungicidas previenen el desarrollo del hongo y tienen la capacidad de penetrar y ser trasnlocados a través del sistema vascular de la planta. Esto permite cierto control de las infecciones presentes.

En el caso de los herbicidas, estos pueden ser:

Quemantes o de contacto foliar: los herbicidas de contacto actúan solo en las partes expuestas de la planta, por lo tanto la pulverización debe ser a fondo. Cuando se pulverizan malezas entre árboles y arbustos, se debe usar una boquilla de impacto a baja presión para reducir el arrastre al mínimo: Esto también es importante cuando se pulverice en cuadrillas.

Sistémicos de translocación foliar: Los herbicidas de translocación foliar son absorbidos a través de las hojas y translocados por el tallo hasta las raíces de las plantas. Se deben aplicar cuando las malezas están creciendo vigorosamente. Debido a su absorción y movimiento a través de la planta, su cobertura no debe ser tan completa, como en el caso de los herbicidas de contacto.

Sistémicos de translocación por la raíz: la mayoría de los herbicidas residuales deben ser aplicados sobre un terreno húmedo y finamente cultivado. Algunos necesitan ser incorporados al suelo por medios mecánicos, inmediatamente después de su aplicación. La selectividad de los herbicidas residuales depende de la tolerancia del cultivo respecto al herbicida, o de que se haya sembrado el cultivo a una profundidad que impida cualquier daño. Cuando se piensa utilizar un herbicida residual se debe tener en cuenta la rotación de cultivos que se está realizando. Algunos herbicidas permanecerán activos el suficiente tiempo como para dañar al

cultivo siguiente, por ejemplo: no debe usarse la atrazina, en cultivos de maíz, si el siguiente cultivo es sensible, como el tabaco, hortalizas, alfalfa o trigo.

CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS SEGÚN SU ESPECTRO DE ACCION (ESPECIFICIDAD).

La especificidad es la característica de los productos para la protección de cultivos para controlar un número variado de organismos plaga, así estos productos se pueden clasificar en:

Productos para la protección de cultivos de acción específica. Cuando el producto controla un organismo plaga o un determinado grupo de ellas. Así ocurre con el ingrediente activo primicarb que es un insecticida aficida o bien con el ingrediente activo fluazifop-butil que es un herbicida gramicida. Es importante aclarar el hecho de que un producto para la protección de cultivos que se identifique como específico no significa que lo sea en el sentido estricto de la palabra, pues como sustancia tóxica que es, puede dañar en forma directa o indirecta a toros organismos en los sistemas agrícolas.

Productos para la protección de cultivos de acción múltiple. A este tipo de productos también se le denomina de amplio especto de acción o poliltóxicos, ejemplo de ellos son los ingredientes activos siguientes: paraquat, mancozebe, carbofurano, metamidofos, aldicarb, etc.

CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS SEGÚN SU FORMULACION.

La mayoría de los ingredientes activos de los productos para la protección de cultivos son compuestos orgánicos muchas veces difíciles de disolver o insolubles en agua. Pertenecen a las clases más dispares de materias químicas, poseen diferentes propiedades físicas y pueden ser sólidos o líquidos o tener una consistencia similar a la de la cera. Los ingredientes activos sólo pueden desarrollar su acción biológica si llegan efectivamente al punto donde deban actuar en el organismo destino. Y, lograr que tal cosa suceda óptimamente, ésa es la finalidad de la formulación.

Se denomina formulación a la forma en que se prepara el ingrediente activo acompañado de materias coadyuvantes, tales como disolventes, portadores o vehículos, emulgentes, humectantes, surfactantes y dispersantes (Anexo 2). Dichas materias auxiliares sirven sobre todo para asegurar la distribución homogénea del ingrediente activo en la forma de aplicación del producto para la protección de cultivos, que podría tratarse, por ejemplo, de un caldo de aspersión. Ello es un requisito imprescindible para que la materia activa sea repartida uniformemente por ejemplo sobre una hectárea de área agrícola mediante una técnica refinada de aspersión, y supone una auténtico reto a los especialistas formuladores, según evidencian los siguientes ejemplos que se refieren a los productos imidacloprid y tebuconazole.

Al aplicar imidacloprid se recomienda para el control de minadores de hojas y trips en cultivos de cítricos, una dosis de materia activa de 200 gramos por hectárea. Eso significa que, si se pulverizan 2000 litros de caldo por hectárea, la concentración del ingrediente activo sólo equivaldrá a un 0.01 por ciento.

Ahora bien, para que el plaguicida desarrolle sus facultades de manera ideal, se debe repartirlo uniformemente en el área del follaje, cuya extensión total es diez veces mayor que la del suelo, o sea, alrededor de 10 hectáreas y casi tan grande como 20 campos de fútbol juntos. Es decir, que la técnica de formulación debe resolver la papeleta consistente en repartir homogéneamente 200 gramos de materia activa en 10 hectáreas, con lo que cada centímetro cuadrado del follaje debería recibir 0.0000002 gramos de ingrediente activo, es decir 2 diezmillonésimas de gramo.

El desinfectante de semillas tebuconazole sirve para controlar enfermedades fungosas en cereales. Cuando se quiera emplearlo contra carbones (hongos de las especies **(Tilletia y Ustilago)**, por ejemplo, en trigo y cebada, se recomienda a los centros de desinfección de semillas que apliquen 150 gramos de producto comercial por 100 kilos de grano. Como el producto sólo contiene un 2 por ciento de ingrediente activo, ya que el 98 por ciento restante son coadyuvantes de formulación, ello implica la necesidad de repartir proporcionalmente 3 gramos de materia activa entre 100 kilos de semilla, lo que equivale a 2.5 millones de granos. Eso significa que cada grano deberá recibir como promedio unas 12 cienmillonésimas de gramo de ingrediente activo. Si las semillas se tratan en una planta de alta capacidad que desinfecte 12 toneladas por hora, deberá realizar el resultado indicado en 30 segundos.

Un control fitosanitario eficaz implica también un problema de distribución, Y ese problema es hoy día mucho más problemático que en el pasado. Gracias al desarrollo de substancias activas aún más eficaces que las existentes y debido a mejores técnicas de aplicación, ha sido factible rebajar siempre más la dosis necesaria por hectárea, de modo que si 30 años atrás variaba entre uno y más kilos por hectárea, en la actualidad bastan para el éxito del tratamiento unos cuantos centenares de gramos y en casos excepcionales incluso pocos gramos por hectárea. Cuadros 3.7 y 3.8

TIPO DE PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS (gramos ia/ha)
Herbicidas	TCA Trifluralina Bentazon Flumetsulam Clorimuron etil Metsulfuron etil	12.000 960 500 120 10 4
Fungicidas	Mancozebe Miclobutanil Fanarimol	4.800 120 72
Insecticidas	DDT Paration Deltametrina	1000 – 1500 250 - 800 5

CUADRO 3.7 Evolución de las dosis de uso de distintos productos para la Protección de cultivos.

PRODUCTO	DOSIS (grs. ia/ha)	DL 50 ORAL AGUDA (rata)	RELACION Dosis/Toxicidad
Paration	800	7mg/kg	114
Deltametrina	5	135mg/kg	0,037
Teflubenzuron	5	>5.000mg/kg	0,001
Fenoxaprop-etil (racemeto)	144	3.000mg/kg	0,048
Fenoxaprop-p-etil (isómero)	88	3.000mg/kg	0,029

CUADRO 3.8 Evolución dosis y toxicidad en los productos para al protección de cultivos

La variedad de requisitos de calidad que debe satisfacer un plaguicida ha originado un alto número de formulaciones.

La formulación debe potenciar al máximo la actividad biológica del material activo y ser bien fitocompatible. Su acción debe comenzar con suficiente rapidez y tener un buen poder residual. La formulación debe ser fácil de aplicar y poder ser mezclada sin inconveniente alguno con otros plaguicidas. Su estabilidad reviste particular importancia y, por consiguiente, si el producto se almacena mucho tiempo, especialmente si está sometido a altas temperaturas, la formulación deberá ser estable química y físicamente; es decir, no debe descomponerse la materia activa y tampoco deben deteriorarse las propiedades del producto.

El medio ambiente, la higiene en el trabajo y la toxicología también plantean algunas condiciones; por ejemplo: escaso derive por el viento, acumulación nula en el suelo, baja toxicidad para el usuario, mínimo poder irritante e inexistencia de riesgo o, si acaso, ínfimo riesgo de contaminación para el aplicador.

Seleccionando adecuadamente las materias coadyuvantes y el tipo apropiado de formulación, con frecuencia se logra incluso compensar hasta cierto punto las propiedades desfavorables inherentes a una materia activa. Pero, como es casi imposible satisfacer todos los requisitos en la misma medida, cualquier formulación constituirá siempre, forzosamente un compromiso entre todos esos factores.

Cada caso requiere una formulación y una técnica de aplicación específicas, en función del organismo que se trate de controlar. Por razones de fitocompatibilidad el control de una enfermedad fungosa en cereales, por ejemplo, exige una técnica de aplicación diferente de aquella usada en la fruticultura. El control de insectos chupadores se debe realizar de distinta manera que el de insectos masticadores y éste, a su vez, de forma diferente al de las plagas del suelo. El control de malezas en preemergencia plantea otros requisitos para la formulación que en postemergencia.



FIGURA 3.6 Requisitos de cualquier formulación y factores que se debe optimizar

También desempeñan un importante papel en la selección de la formulación idónea las propiedades físicas y químicas del ingrediente activo. Por esa razón es muy amplia la gama existente de tipos de formulación. Para uniformizar y armonizar internacionalmente sus denominaciones la Crop Life International (antes GCPF) editó un catalogo que contiene más de 60 tipos de formulaciones diferentes que se reportan en el Cuadro 3.9. Algunas ventajas de las diferentes formulaciones y propiedades de sus coadyuvantes pueden leerse en el anexos 2.
Según el método de aplicación las formulaciones se dividen en:

- Productos para aspersión;
- Productos para desinfección de semillas;
- Productos para tratamiento del suelo.

Dado que la aspersión es el método de aplicación más frecuente –un 80 por ciento de la oferta mundial de productos para la protección de cultivos se emplea de ese modo -, a continuación se describe detalladamente ese tipo de formulaciones divididas en productos líquidos y sólidos, y se estiman las tendencias en el futuro.

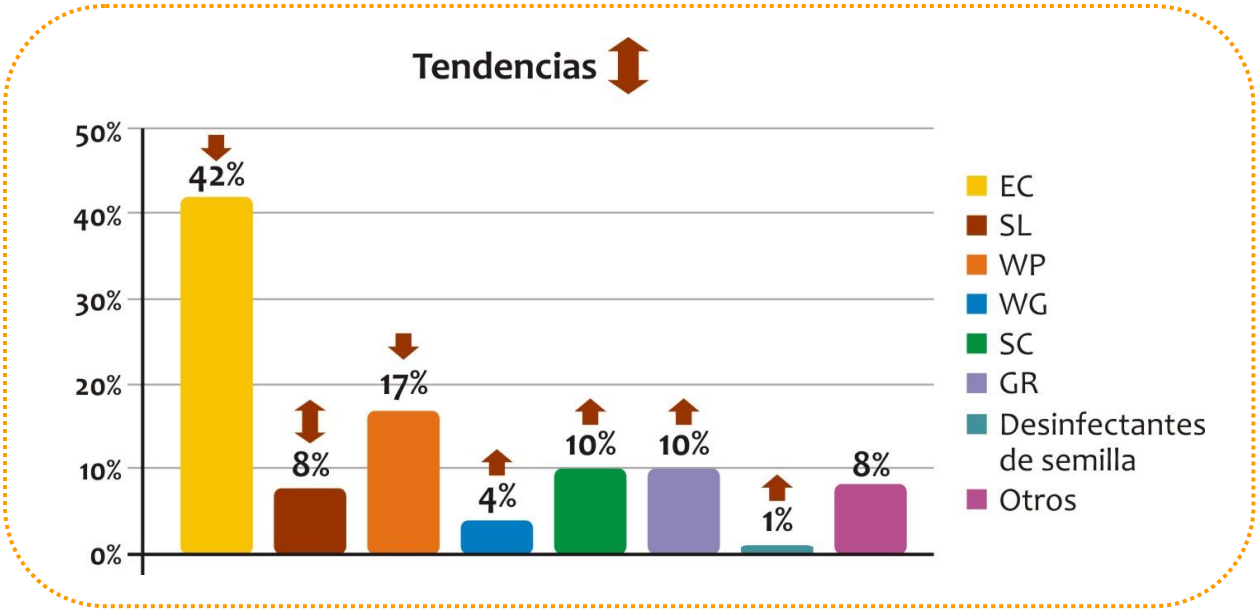


FIGURA 3.7 Principales tipos de formulaciones y su cuota en el mercado (a nivel mundial)

Formulaciones para tratamientos de aspersión.

Productos líquidos:

Concentrado emulsionable (EC). Se trata de disoluciones de materias activas sólidas o líquidas en disolventes orgánicos. Agregando emulgentes apropiados, tales disoluciones se pueden mezclar con agua. El líquido original transparente se convierte entonces en una emulsión blanquecina y lechosa cuyas gotitas miden aproximadamente una micra. Concentrados emulsionables son de fácil producción y manejo. La dosis necesaria para un tratamiento puede medirse y dosificarse fácilmente con un vaso graduado. Es fundamental que la emulsión, o sea, el caldo de aspersión, se mantenga estable largo tiempo (24 horas), pero, en caso de que se separen los componentes, se restablecerá la homogeneidad de la emulsión agitándola y bombeándola. El envase vacío se puede limpiar simplemente con un dispositivo de lavado.

Sin embargo, los concentrados emulsionables también tienen desventajas. Por ejemplo, algunos disolventes ya no se aceptan debido a la carga que suponen para el medio ambiente y a su peligrosidad por ser inflamables. Eso hará que las formulaciones EC pierdan importancia en el futuro.

Emulsión, aceite en agua (EW). Las emulsiones en agua (EW) se pueden elaborar con un ingrediente activo líquido o disuelto en un solvente. En comparación con las formulaciones EC, en las de este tipo, el disolvente ha sido substituido total o parcialmente con el agua. Se distingue entre microemulsiones y macroemulsiones. Los concentrados de microemulsiones son disoluciones transparentes, mientras que las macroemulsiones presentan un aspecto turbio y lechoso. En cuanto a su comportamiento al aplicarlas, las formulaciones EW son semejantes a las del tipo EC.

Concentrado soluble en agua (SL). Las formulaciones de esta naturaleza consisten en disoluciones concentradas de materias activas o sus sales, a base de agua o de disolventes miscibles con agua. Por lo tanto, es imprescindible que la materia activa tenga suficiente solubilidad en agua, facultad que sólo la poseen pocas substancias activas actuales. Ejemplos conocidos son el glifosato y los herbicidas hormonales. Asimismo se formula como SL el nuevo insecticida imidacloprid. Los envases de las formulaciones tipo SL se limpian muy fácilmente.

Suspensión concentrada (SC). Este tipo de formulación a las que también se llama formulaciones fluidificadas o "flowables", son suspensiones estables de materias activas sólidas, en agua. El tamaño medio de las partículas es de 1 a 4 micras mantenidas establemente en suspensión en el medio acuoso gracias a la acción de los dispersantes. Las partículas así suspendidas se repelen entre sí y esto previene, en combinación con otras sustancias su sedimentación. Pro la forma cristalina de las partículas del ingrediente activo, un Sc resulta especialmente indicado si se busca una alta efectividad por contacto e ingestíon. Su aspecto es similar al de la macroemulsiones. Las ventajas esenciales de las suspensiones SC radican en que no desprenden polvo ni contienen disolvente alguno, con lo que el usuario no se halla expuesto a contaminarse al preparar el caldo de aspersión. Además, las suspensiones concentradas se pueden medir con facilidad y dosificar bien. Como inconvenientes, cabe señalar que las formulaciones SC se pueden descomponer durante el almacenamiento y que vaciar completamente los envases es problemático.

El desarrollo y la fabricación de suspensiones concentradas son más costosos que en el caso de otras formulaciones líquidas. A pesar de ello, es de suponer que este tipo de formulación irá adquiriendo más importancia en el futuro debido a sus considerables ventajas.

Microencapsulado; suspensión de cápsulas (CS). Las suspensiones de capsulas resultan especialmente adecuadas cuando el principio activo presenta un perfil toxicológico poco favorable, cuando es inestable o cuando se persigue una liberación controlada del mismo. En la cápsula, el ingrediente activo en fase líquida puede estar disuelto o en dispersión. La fase interna es, en la mayoría de los casos, un solvente. La cápsula está en suspensión tanto en el producto como en el caldo de aspersión. Una CS se elabora a partir de una emulsión que ya contiene el ingrediente activo. En una segunda fase se forma la pared de la cápsula, cuyas propiedades son decisivas para la liberación controlada del material activo.

Las suspensiones de esta índole representan un tipo bien diferenciado de formulaciones de liberación lenta, que se caracterizan por el hecho de que, al aplicarlas, liberan la materia activa con retardo. Los objetivos principales de esta formulación son: reducir la toxicidad aguda y

dérmica y, por consiguiente, aminorar el riesgo del usuario (más seguridad personal); alargar el período de acción con el fin de disminuir el número necesario de tratamientos (menos contaminación del medio ambiente); atenuar la fitotoxicidad, y evitar mermas de la materia activa por evaporación.

Las formulaciones tipo CS llevan unos 15 años en el comercio. Sin embargo, su cuota de mercado es muy baja (menos del 1%) porque la fabricación es más compleja y, por ende, más costosa que la de formulaciones convencionales, aparte de que para este tipo de formulación no es apta cualquier materia activa. Ahora bien, como la seguridad personal del usuario y la protección del medio ambiente tienen cada vez mayor trascendencia en el ámbito fitosanitario, en el futuro cobrarán más importancia las formulaciones de " liberación controlada"

Suspoemulsiones (SE). Este tipo de formulación es una combinación de las formulaciones tipo SC y EW. La fase continua es agua. En ella están contenidas tanto las partículas sólidas como las gotitas de emulsión. Este tipo de formulaciones es indicado cuando hay que combinar dos materiales activos con diferentes grados de solubilidad o con diferentes puntos de fusión. Además, la fase emulsionable puede contener aditivos que fomentan las propiedades sistémicas del ingrediente activo.

Dispersiones en aceite (OD). Algunos de los ingredientes activo sistémicos más recientes no se pueden formular como EC debido a sus propiedades. Como estos compuestos tienen que ser transportados dentro de la planta para lograr su óptima efectividad, se requieren conceptos alternativos de formulación que favorecen la asimilación y distribución del material activo dentro de la planta. Por ese motivo se han desarrollado diversos tipos de dispersiones en aceite (OD) que satisfacen esas exigencias de buena efectividad biológica y fitocompatibilidad. En una OD el ingrediente activo sólido se encuentra en suspensión en aceite. El aceite es además un portador de aditivosy/o protector. Segú la dilución de la OD en agua puede ocurrir diversos tipos de caldo: si el ingrediente activo es poco soluble en agua (como sucede con muchos insecticidas) se genera una suspoemulsión.

Productos sólidos:

Polvo mojable (WP). Las materias activas sólidas que no poseen suficiente solubilidad y que, por lo tanto, no admiten la formulación EC o SL, solían ser lanzadas al mercado en forma de polvo mojable, WP. Al elaborar tales formulaciones, la sustancia activa se reduce a polvo moliéndola junto con vehículos dispersantes y humectantes sólidos. Los polvos mojables se ponen a la venta en forma de productos de alta concentración cuya proporción de ingrediente activo puede llegar hasta un 80 por ciento. Para su aplicación, se mezclan con agua removiéndolos en un recipiente y de ese modo se obtienen suspensiones estables. El calibre de las partículas sólidas contenidas en el caldo es normalmente de unas 5 micras y, por lo tanto, mayor que el de las gotas de una emulsión preparada a partir de un concentrado. La composición granulométrica un tanto basta y la falta de grandes cantidades de emulsionantes y disolventes son las causas de que muchas veces los polvos mojables, aunque sean más fitocompatibles, resulten menos eficaces que los concentrados emulsionables. La finura del polvo puede ocasionar que el usuario esté expuesto a un peligro de contaminación por las

emanaciones de polvillo al preparar el caldo. Otro inconveniente es la necesidad de pesar el polvo, si se extrae del envase sólo parte de su contenido.

Algunos inconvenientes de los polvos mojables se pueden eludir envasado el material en bolsas de plástico de polivinilaalcohol (PVAL), bolsas plásticas solubles en agua, pero esta modalidad no tiene hasta la fecha una difusión muy amplia, a pesar de llevar varios años en el mercado. Se trata de un material no tóxico y que se degrada biológicamente. Además de proteger contra el polvo al preparar el caldo de pulverización, hay más ventajas: las pequeñas bolsas de plástico, las cuales se meten cerradas en el tanque, cumplen totalmente con el código de conducta de FAO. Suponen una especie de "sistema cerrado" no sólo para el usuario, sino también para el obrero en la planta envasadora. El plástico de PVAL evita además que la sustancia activa se difunda y contamine el sobre-envase, lo que permite su disposición final fácil y segura. Uno de los inconvenientes se debe al hecho de que las bolsas no se disuelvan con rapidez.

Como en la práctica se suele empezar a asperjar el caldo tras un breve bombeo en circuito cerrado, el inconveniente citado puede causar obstrucciones en los tamices si todavía PVAL no disuelto. Otros motivos son que los polvos mojables empaquetados en PVAL cuestan más que productos similares envasados de la manera tradicional y que la dosificación de cantidades parciales es más engorrosa. Se esta sujeto al tamaño de los envases. A largo plazo los polvos mojables serán reemplazados en el mercado por los granulados dispersables en agua (WG) y las suspensiones concentradas (SC).

Granulos dispersables en agua (WG). Con anterioridad los ingredientes activos insolubles se utilizaban preferentemente como polvo mojable (WP), pero con tendencia a la formación de polvo y de difícil dosificación. Actualmente estos problemas se evitan mediante gránulos dispersables en agua. Los WG no generan polvo y permiten elevados contenidos de sustancia activa. Por esa razón, resultan especialmente indicados para ingredientes activos utilizados a dosis mayores.

Este tipo de formulación resulta ser más segura para el usuario y fue creada ante todo para reemplazar a los polvos mojables. La ventaja esencial consiste en que no se desprende polvo al preparar el caldo.

Los granulados dispersables tienen fluidez y su densidad aparente es constante, de modo que se pueden medir fácilmente con un vaso graduado. Por otro lado, el envase se puede vaciar sin que quede residuo alguno. En cuanto a la estabilidad durante el almacenamiento, son equiparables a las formulaciones EC y WP. Aunque la formulación WG sea más costosa por ser más compleja su fabricación, el uso evolucionará en el futuro por su mayor seguridad para el usuario

Formulaciones para aplicaciones sólidas

Cebos. Generalmente son utilizados para el control de roedores y moluscos. El material inerte está compuesto por sustancias que sirven como atrayentes y protectores del ingrediente activo. Entre las formas especiales de cebos están; los cebos concentrados (CB), los granulados (GB), en plaquitas (PB), preparados (RB) y troceados (SB).

Granulados. Este tipo de formulaciones se aplican directamente a las plantas o al suelo. El material inerte es un producto preformado, su proceso de fabricación debe ser cuidadoso para conseguir una buena homogenización y reparto del ingrediente activo en el material inerte. Las concentraciones de estas formulaciones varían entre el 2.5 al 10%. Dentro de este tipo de formulación se encuentran los granulados (GR), los granulados finos (FG), los granulados fumígenos (FW) y los granulados encapsulados (CG). Estos últimos están encapsulados con una cubierta protectora y son de liberación controlada. De acuerdo con el diámetro de sus partículas, los productos granulados se clasifican en macrogranulados (600 a 2000µm) y microgranulados (100 a 600 µm.

Pastas (PA). Su función principal es proteger a la planta de los ataques de insectos, hongos y bacterias, cuando se ocasionan heridas por podas, injertos o por causas naturales.

Comprimidos. Son formulados especialmente para el control de hormigas arrieras. El porcentaje de ingrediente activo en la formulación final suele ser muy bajo. La forma de los comprimidos es cilíndrica y miden 5 milímetros de largo, aproximadamente. Existen algunos molusquicidas con este tipo de formulación.

Polvo para espolvorear (DP). Son formulaciones con consistencia sólida de partículas finas donde el ingrediente activo está adherido a los materiales inertes. Se aplican por espolvoreo a las plantas.

Formulaciones para el tratamiento de semillas. Como en el tratamiento de semillas se trabaja con cantidades muy reducidas de ingrediente activo, una cobertura homogénea y suficiente adherente es un prerrequisito para obtener buenos resultados. Para ello, una buena formulación del producto es fundamental, además de la calidad de la semilla y de una buena técnica de aplicación.

Las formulaciones de productos para tratamiento de semilla utilizados con mayor frecuencia son el **polvo para el tratamiento en seco (DS), para tratamiento en húmedo (LS), y los productos en suspensión (FS).**

Los productos en polvo para aplicación seco (DS), a pesar de su aplicación sencilla independientemente de la temperatura, presentan el inconveniente de la generación de polvo y de mayores pérdidas por roce. Por ello su empleo está progresivamente perdiendo importancia en comparación con los productos para tratamientos en húmedo y líquidos, especialmente cuando hay que tratar grandes cantidades de semilla en poco tiempo.

Las formulaciones para tratamiento en húmedo (LS) son productos listos para su uso a base de solventes orgánicos. Presentan como ventajas su fácil y exacta dosificación, la no generación de polvos y la buena o muy buena adherencia al grano. Problemas pueden surgir del frecuentemente alto contenido de solventes, que imposibilitan su dilución con agua y dificulta la técnica de aplicación; además del riesgo de que el solvente resulte agresivo para la semilla y afecte su poder germinativo.

Las suspensiones acuosas para tratar semillas (FS) son formulaciones que contienen ingredientes activos en forma de finísimas partículas, normalmente cristalinas suspendidas en agua. Durante su aplicación no se produce ni polvo, ni vapores de solventes. Son fáciles de dosificar, variablemente diluíbles, ofrecen una adherencia excelente y por su distribución primaria sobre la semilla y su redistribución garantizan un tratamiento homogéneo. La limpieza con agua de los equipos y aparatos no presenta ninguna dificultad, y no hay contaminación de solventes en el material utilizado. Además las suspensiones acuosas permiten mezclar productos, por ejemplo fungicidas con insecticidas.

Formulaciones para aplicaciones como fumigantes

Aerosoles. Son formulaciones cuyo producto es dispersado, mediante un propulsor, en forma de partículas o gotitas, por el movimiento de una válvula. Por sus características, los disolventes más utilizados en este tipo de formulaciones son, entre otros, el queroseno desodorizado, el xileno y el diclorometano. Entre los propelentes más utilizados están los clorofluorometanos, el butano líquido, el CO_2 y el NO.

Humos o fumígenos. Es una formulación combustible, generalmente sólida la cual con ignición o mediante reacciones químicas que se desencadenan al contacto con el aire, libera el ingrediente activo en forma de humo. Entre las diferentes modalidades están las barritas, las espirales, los granulados, los botes, las candelas, las pastillas, las tabletas y los cartuchos.

Gases a presión. En este caso los ingredientes activos suelen venir en recipientes metálicos a presión. Estas formulaciones se aplican con un dispositivo especial, pues se requiere que los productos por tratar estén en un local herméticamente cerrado o protegidos con una cobertura impermeable al gas.

Productos para nebulización en caliente. Es una formulación adecuada para la aplicación con equipo para nebulización en caliente, ya sea directamente o después de su dilución.

Panorama en el futuro

Mientras que en el pasado la acción biológica y la forma de aplicación de una formulación jugaron un papel muy importante, hoy en día la seguridad para el usuario y la compatibilidad con el medio ambiente son las premisas primordiales de la fitoprotección.

Fácil dosificación, escaso desprendimiento de polvo y la posibilidad de vaciar bien el envase completamente son los principales requisitos que debe satisfacer hoy cualquier plaguicida, además de la acción biológica. Eso significa que los productos en polvo tienen que ser reemplazados en el futuro por suspensiones concentradas y granulados dispersables en agua.

Los coadyuvantes cobrarán en el futuro aún más importancia. Su influencia en el efecto biológico y, por consiguiente, en la eficacia del producto no es insignificante, según está demostrando la moderna investigación científica de formulaciones. Su enfoque hacia el incremento de la acción biológica permitirá reducir más la dosis.

Algunas innovaciones en las técnicas de aplicación tales como el empleo de sistemas de inyección directa o las aspersiones en banda en vez de hacer la aplicación área total contribuirán a que se siga disminuyendo el efecto desfavorable sobre el medio ambiente.

FORMULACION	CODIGO
Aerosoles o Spray	AE
Barrita fumígena	PR
Bote fumígeno	FD
Cartucho fumígeno	FP
Candela fumígena	FK
Cebo concentrado	CB
Cebo en gránulos	GB
Cebo en plaquitas	PB
Cebo preparado	RB
Cebo troceado	SB
Concentrado emulsionable	EC
Concentrado polifásico miscible en aceite	OF
Concentrado soluble	SL
Desinfectante de semilla por vía húmeda	LS
Emulsión, aceite en agua	EW
Emulsión , agua en aceite	EO
Fumigante	GE
Gas (en envase a presión)	GA
Granulado	GR
Granulado fino	FG
Granulado fumígeno	FW
Granulado o tabletas dispersables	WG
Granulado o tabletas solubles	SG
Gránulos encapsulados	CG
Líquido miscible en aceite	OL
Macrogranulado	GG
Microgranulado	MG
Pasta	PA
Polvo dispersable en aceite	OP+
Polvo mojable	WP
Polvo desinfectante de semilla vía húmeda	SS
Polvo para espolvorear	DP
Polvo para la formación de papilla desinfectante de semilla	WS
Polvo para el tratamiento en seco de semilla	DS
Polvo soluble	SP
Producto difusor de vapores	VP
Producto fumígeno	FU
Producto para nebulización en caliente	HN

Producto para nebulización en frío	KN
Producto ULV	**UL**
Rodenticida por contacto en polvo esparcible	TP
Semilla perlada o píldorada	PS
Suspensión concentrada	SC
Suspensión concentrada para tratar semilla vía húmeda	FS
Suspensión en cápsulas	CS
Suspensión ULV	SU
Tableta o comprimido fumígeno	FT
Tablilla impregnada en un producto fitosanitario	PR

CUADRO 3.9 Código de formulaciones para los productos para la protección de cultivos de Crop Life International (Antes GCPF)

CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS SEGÚN SU PELIGROSIDAD

Los productos para la protección de cultivos son útiles para el manejo y control de organismos plaga. Sin embargo, también pueden provocar intoxicaciones en las personas que los manipulan a trabajan con ellos. Para conocer, que tan peligrosos pueden ser para los humanos, se realizan estudios toxicológicos en otros mamíferos como las ratas, ratones, conejos y perros. Los resultados de estos estudios permiten predecir los riesgos para el humano, establecer medidas de precaución durante su manejo y clasificar los productos de acuerdo a su peligrosidad. En el siguiente cuadro aparece una clasificación de los productos para la protección de cultivos de acuerdo a su peligrosidad

CLASIFICACION DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS - OMS							
CATEGORIA	PICTOGRAMA	FRASE DE ADVERTENCIA	COLOR SOLIDO	LIQUIDO	DL 50 AGUD POR VIA ORAL SOLIDO	LIQUIDO	VIA CUTANEA
1a/1 Extremadamente peligroso		Muy tóxico		< 5	< 20	< 10	< 40
Ib/2 Altamente peligroso		Tóxico		- 50	>20 - 200	>10 -100	>40 - 400
II/3 Moderadamente peligroso		Dañino		- 500	>200 - 2000	>100 -1000	>400
III/4 Ligeramente peligroso		Cuidado		- 2000	>2000 - 3000	>1000	>4000
IV/5		Precaución		Más de 3000			

CUADRO 3.10

CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS SEGÚN LOS ASPECTOS LEGALES

Para que un producto para la protección de cultivos pueda ser utilizado en un país determinado, deberá contar con la aprobación del organismo u organismos del gobierno encargados de regular la fabricación, comercialización y la utilización de estos, y más en general, de aplicar la legislación relacionada. En ese sentido, y de manera general se clasifican en: registrados, no registrados, restringidos (severamente limitados) y prohibidos. En agricultura de exportación es muy importante conocer las normas y criterios que establecen las autoridades locales del país importador, por ejemplo:

- EPA (Agencia de protección ambiental en los USA);
- EFSA (Autoridad europea de Seguridad Alimentaria);
- AESAN (Autoridad europea de Seguridad Alimentaria y Nutrición);
- El Codex Alimentarius de la Comunidad Económica Europea,
- GLOBALGAP, entre otros.

En el Anexo 4, se encuentran varios links que permiten profundizar sobre el tema.
La organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), con la cooperación de la industria agroquímica y otras organizaciones internacionales, ha preparado un Código Internacional de Conducta para la Distribución y la Utilización de Plaguicidas, de carácter voluntario. El Código ha sido adoptado por la Conferencia de la FAO (el órgano directivo) y las naciones miembros han decidido apoyarlo y todas las partes, incluida la industria, tienen una responsabilidad conjunta para asegurar que se aplica el Código.

Es importante que se observen tanto el espíritu como la letra del Código. La dirección tiene la responsabilidad clara de emprender acciones apropiadas a fin de asegurar que el Código se cumple en el seno de todas las compañías.

El Código, tal como lo ha publicado la FAO, es necesariamente largo y detallado porque trata de cubrir las responsabilidades de todos los que intervienen en la manipulación de plaguicidas. El Código Internacional de Conducta para la distribución y utilización de plaguicidas puede leerse en el Anexo 1.

CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS SEGÚN SU EPOCA DE APLICACIÓN

Los productos para la protección de cultivos también pueden clasificarse considerando su época de aplicación, con respecto a las distintas etapas de su desarrollo fenológico. Así tomando como punto de partida la siembra o emergencia del cultivo, estos productos se pueden clasificar en:

Presiembra. Cuando de utilizan antes de efectuar la siembra del cultivo.

Preemergencia. Cuando se utilizan después de sembrar el cultivo y antes de que suceda su germinación.

Postemergencia. Cuando se utilizan después de la germinación del cultivo.

Con respecto a la etapa de floración del cultivo, los productos para la protección de cultivos pueden clasificarse como:

- **Prefloración.** Si se emplean antes de que ocurra la floración del cultivo.
- **Floración.** Si se emplean durante la etapa de floración.
- **Postfloración.** Cuando se usan después de haber ocurrido la floración.

TALLER 3: ANÁLISIS TÉCNICO DE ETIQUETAS Y PANFLETOS.

En este taller los participantes realizarán un análisis de los aspectos técnicos de interés agrícola de las etiquetas y panfletos de por lo menos 10 de los principales productos para la protección de cultivos que sean utilizados en su área de trabajo. Los temas o títulos principales a cubrir en el taller son:

A. La etiqueta y el panfleto
B. Importancia de la etiqueta y panfleto
C. Información técnica de la etiqueta y el panfleto

OBJETIVOS:

Al finalizar el taller los participantes estarán en la capacidad de:

- Diferenciar una etiqueta de un panfleto.
- Reconocer que la etiqueta y el panfleto se complementan proporcionando toda la información técnica necesaria para manejar de manera correcta los productos para la protección de cultivos.
- Identificar en que parte de la etiqueta o del panfleto puede encontrar la información que le sea necesaria.
- Presentar un informe mural de la información técnica que presenten las etiquetas y panfletos proporcionados, el cual deberá incluir: nombre comercial, concentración, formulación, acción biológica, nombre del grupo químico, nombre del ingrediente activo, categoría toxicológica, código de colores, peligrosidad, frase de advertencia y antídoto. Adicionalmente y para el caso de los panfletos modo de acción, periodo de carencia, fitotoxicidad y compatibilidad.

TIEMPO DE DURACIÓN

Una hora.

MATERIALES

- Etiquetas y panfletos (mínimo 10 de cada uno)
- Papel para rotafolio

- Reglas y masking tape
- Marcadores
- Hoja para interpretación

PASO 1. PRESENTACION Y DEMOSTRACION ¿QUÉ ES UNA ETIQUETA? Y ¿QUÉ ES UN PANFLETO?

La etiqueta de los productos para la protección de cultivos se define como cualquier material escrito, impreso, grabado o adherido a su recipiente inmediato y en el paquete o envoltorio exterior de los envases para uso o distribución al por menor. El panfleto es
una hoja adicional informativa que debe entregare junto con el producto al momento de su compra, en este documento existe información agronómica muy importante para manejar y usar el producto en forma segura y responsable.

Para el instructor: Provéase de varios ejemplares de etiquetas y panfletos de productos para la protección de cultivos que se vendan o distribuyan en el área geográfica en la cual trabajen las personas que están siendo capacitadas. Monte una exposición, comente y aclare dudas.

PASO 2. PRESENTACIÓN IMPORTANCIA DE LA ETIQUETA Y EL PANFLETO

La etiqueta y el panfleto son los documentos legales que se requiere sean entregados al comprador, en la mayoría de países; se exige que dichos documentos estén escritos en el idioma oficial, y que además presenten todos los datos e instrucciones para el manejo y uso seguro y responsable de los productos para la protección de cultivos, por lo tanto deberán estar escritos en un lenguaje que sea comprensible para el usuario.

Parte de la información aparece en la etiqueta es la siguiente: nombre de la casa formuladora, nombre comercial del producto, concentración, tipo de formulación, acción biológica, nombre de ingrediente activo, precauciones y advertencias de uso (con sus respectivos pictogramas), signos y síntomas de intoxicación, primeros auxilios, antídoto, algunas consideraciones de tipo ambiental(también con pictogramas) y la banda o cita que identifica su peligrosidad, con sus respectivas frases de advertencia.

Por su parte, el panfleto (hoja informativa), además de poseer la mayoría de información que aparece en la etiqueta, adiciona los aspectos relacionados al uso agronómico: modo de acción, equipo de aplicación, forma de preparar la mezcla, recomendaciones de uso contra organismos plaga, dosis recomendada, intervalos de aplicación, tiempo de espera entre la última aplicación y cosecha, período de reingreso al área tratada, fitotoxicidad, compatibilidad, etc.

Para el instructor: Utilice la pizarra y agrupe la información que aparece en al etiqueta y compárela con la que posee el panfleto. Haga que los participantes discutan al respecto y saquen sus propias conclusiones.

PASO 3 DEMOSTRACION: TIPOS DE ETIQUETA Y DE PANFLETOS; SUS PARTES.

Existen tres tipos de etiquetas: de un cuerpo (una cara), de dos cuerpos (dos caras) y de tres cuerpos (tres caras). Estas se utilizan para el etiquetado obligatorio de los productos formulados para uso agrícola según su tamaño: las de un cuerpo van en los envases pequeños y las de tres en los de mayor tamaño. Los panfletos constituyen una hoja informativa que deberá ser entregada al momento de comprar un producto, independientemente del tamaño, todos poseen la misma información.

Para el instructor: Organice grupos de trabajo y proporcióneles etiquetas y panfletos, para que los participantes aprendan a diferenciar entre ellos. Pídales que estudien detenidamente etiquetas y panfletos y que contesten las preguntas que usted ha preparado en una hoja. Ejemplos de preguntas pueden ser las siguientes: ¿Para qué sirve el producto?, ¿Qué productos sirven para controlar la plaga "x"? ¿Cuál producto es más peligroso, cuál menos peligroso?, utilice su creatividad para elaborar otras preguntas. Corrija errores y aclare dudas.

PASO 4 RESUMEN: USO DE LA ETIQUETA Y EL PANFLETO

La mejor manera de usar la etiqueta y el panfleto es leyéndolos, para resolver dudas sobre la manera correcta y segura de usar un producto para la protección de cultivos. Es importante reconocer que existen por lo menos cinco situaciones, en que es necesario leer la etiqueta y el panfleto, estas son:

Antes de comprar el producto. La elección del producto es más fácil si se lee bien la etiqueta y el panfleto. Ambos documentos permiten identificar fácilmente el producto requerido para tratar el problema que afecta un cultivo. Antes de comprar o usar un producto, el usuario debe conocer los riesgos y problemas que pudiesen surgir.

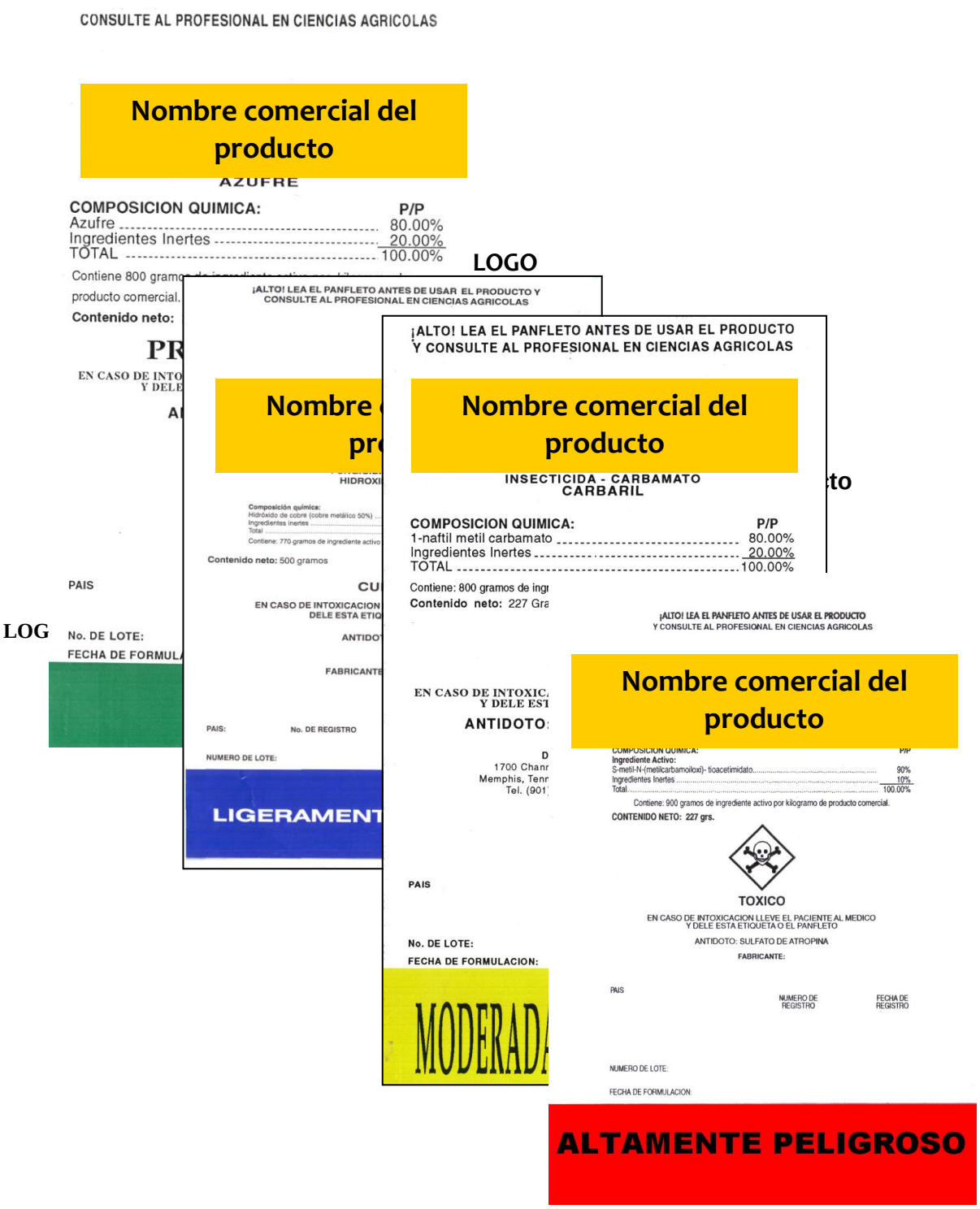
Antes de dosificar, mezclar y aplicar un producto. La etiqueta y el panfleto contienen instrucciones y advertencias sobre el uso del producto; por eso, siempre es necesario leer ambos documentos antes de dosificar, mezclar o aplicar. Esto dará la seguridad de que el producto se está utilizando correctamente.

Antes de almacenar y transportar el producto. Tanto la etiqueta como el panfleto indican los procedimientos correctos a seguir para el almacenamiento y transporte.

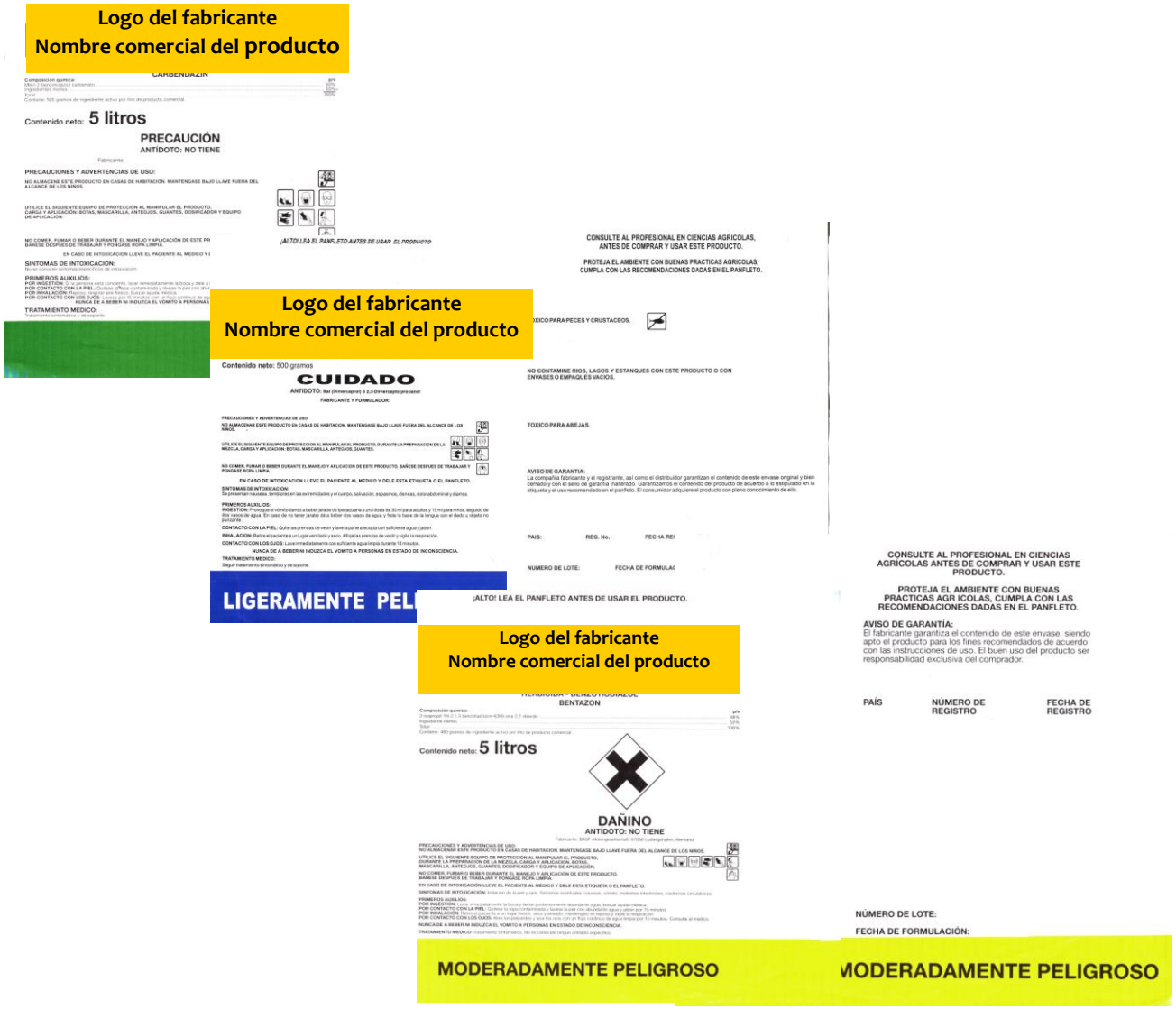
Antes de eliminar envases vacíos. En estos documentos aparecen los procedimientos para desechar en forma correcta los envases vacíos, incluida la actividad del triple lavado.

En el momento en que ocurre un accidente o alguna emergencia ocasionada por el manejo irresponsable de un producto.
¡Siempre recuerde en lo importante y útil que resulta leer la etiqueta y el panfleto!

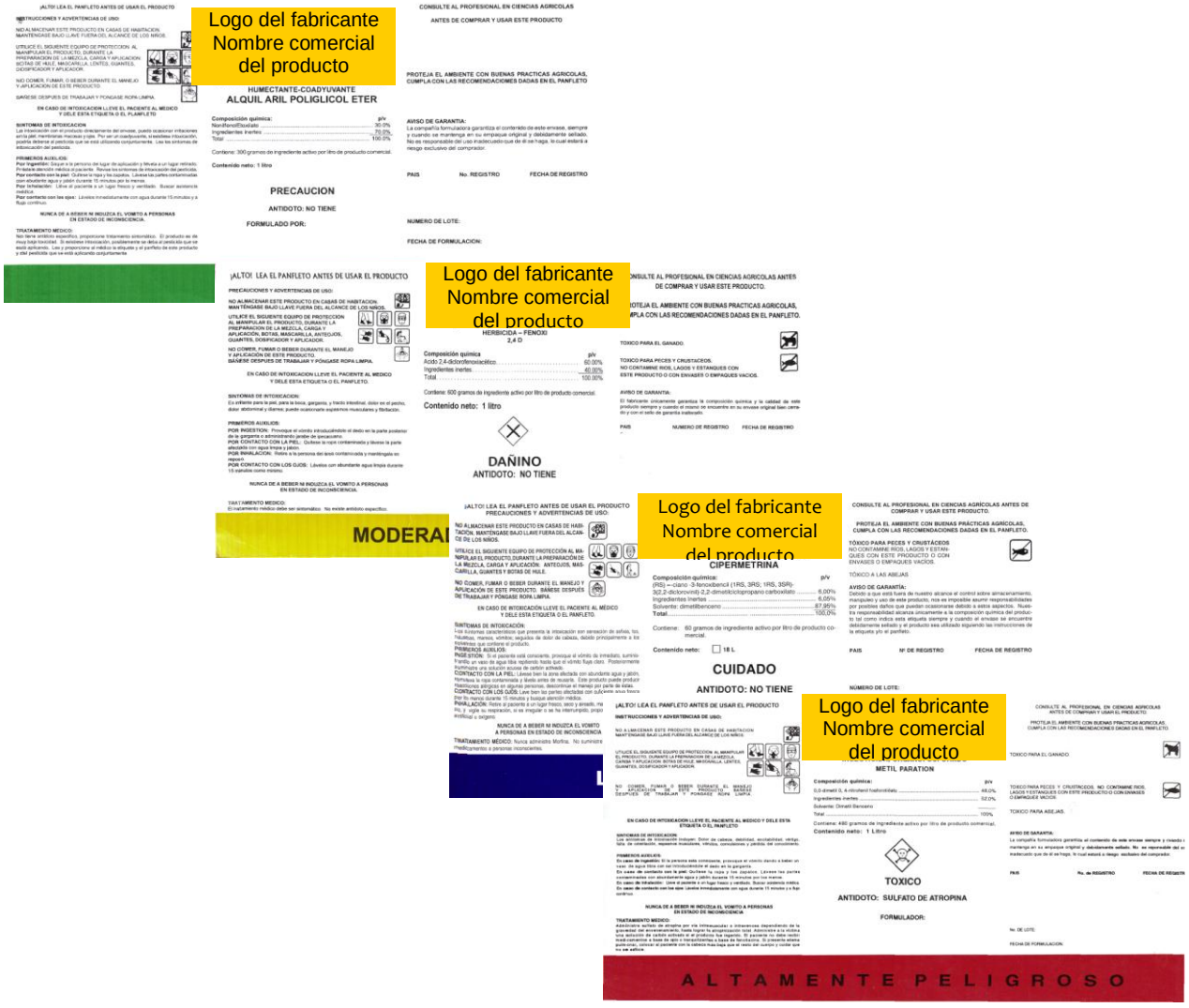
Para el instructor: Concluya la unidad realizando una recapitulación. Evalúe el grado de aprendizaje de los participantes y aclare dudas.



ETIQUETAS DE UN CUERPO

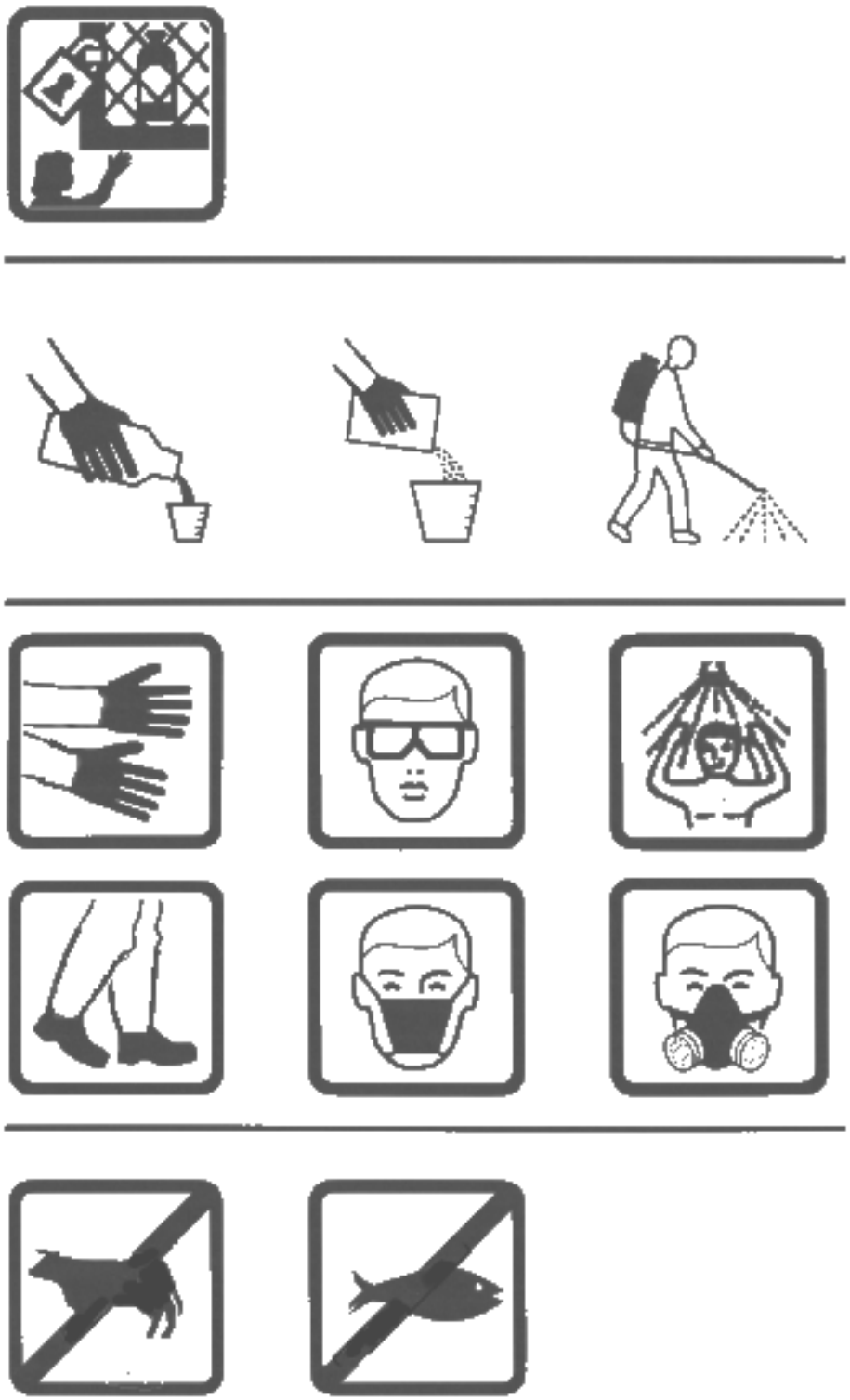


ETIQUETAS DE DOS CARAS



ETIQUETAS DE TRES CARAS





PICTOGRAMA

Logo del fabricante
Nombre comercial del producto

Quitar la ropa y zapatos contaminados. Lavar las partes afectadas con abundante agua y jabon por 15 minutos.

NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VOMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA

ANTIDOTO Y TRATAMIENTO MEDICO:

- Inyectar por vía intravenosa **Sulfato de Atropina** cada 10 ó 15 minutos y controlar periódicamente la acetilcolinesterasa hasta que vuelva a sus valores normales
- En caso de convulsiones, se inyecta Diazepam o cualquier otro derivado benzodiazepínico por vía intravenosa con la frecuencia establecida por el médico.
  Están contraindicados otros estimulantes centrales y tranquilizantes como morfina, barbitúricos y fenotiazinas.
- En caso de ingestión, un lavado de estómago con carbón medicinal está indicado si la cantidad ingerida ha sido alta.

CENTROS DE INFORMACION TOXICOLOGICA

PAIS	INSTITUCION	TELEFONOS
GUATEMALA	Centro de información Toxicológica 3a. Calle 6-47 Zona 1. Guatemala, Ciudad	232 0735 251 3560 Fax
EL SAILVADOR	Unidad de Epidemiologia Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social Calle Arce, No. 827, San Salvador	221 0994 221 5150 Fax
NICARAGUA	Centro Nacional de Información Toxicológica CENTATOX Complejo Nacional de Salud; Dra. Concepción Palacios Colonia Primero de Mayo, Ciudad de Managua, Nicaragua	289 7150 Tel/Fax
COSTA RICA	Centro Nacional para el Control de Intoxicaciones San José, Costa Rica	223 1028

MEDIDAS PARA LA PROTECCION DEL AMBIENTE:

TOXICO PARA EL GANADO



TOXICO PARA PECES Y CRUSTACEOS.
NO CONTAMINE RIOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO O CON ENVASES O EMPAQUES VACIOS



MANEJO DE ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES:
Inutilice los envases vacíos, perforelos y elimínelos según la legislación y las normas locales vigentes.

EL USO DE LOS ENVASES O EMPAQUES EN FORMA DIFERENTE PARA LO QUE FUERON DISEÑADOS PONE EN PELIGRO LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE.

AVISO DE GARANTIA:
Garantizamos que la composición y concentración de éste producto corresponden a lo indicado en la etiqueta. Sus instrucciones de uso se basan en rigurosos y extensos ensayos en todo el mundo. Sin embargo, como su aplicación y manejo están fuera de nuestro control, no damos ninguna garantía expresa o implícita sobre los resultados al usarlo.

EL USO DE ESTE PRODUCTO, DE ACUERDO A LOS PERIODOS DE CARENCIA Y LIMITES DE TOLERANCIA EN LOS CULTIVOS DE EXPORTACION RECOMENDADOS EN EN ESTE PANFLETO Y CON APEGO A LAS NORMAS LEGALES DEL PAIS PRODUCTOR Y DEL PAIS IMPORTADOR, ES RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO. EN CASO DE DUDA, CONSULTE LAS PUBLICACIONES RESPECTIVAS O AL TECNICO EN LA MATERIA.

FORMULADO Y DISTRIBUIDO POR:
Bayer S. A., Km. 29.5 Ruta al Pacífico
633-0496, 633-0451, 633-0452
Guatemala, Guatemala

IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:

- Bayer S. A.
  Blvd. Bayer Ciudad
  Merliot Apdo Postal
  494 San Salvador,
  El Salvador 503 278 2000
- Bayer S. A.
  Calle Blancos,
  Edificio Bayer
  Apartado 5103-1000
  San José, Costa Rica
  Tel.: 506-2236166
- RAISA
  Km. 6.5 Carretera
  Norte, Bodega Bayer.
  Managua, Nicaragua
  505-244 2980

PAIS	NUMERO DE REGISTRO	FECHA DE REGISTRO

CARA ANTERIOR

LTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO
CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRICOLAS.

Caracolex® 5,95 RB
MOLUSQUICIDA - OLIGOMERO ALDEHIDO CICLICO, CARBAMATO
METALDEHIDO-METOMIL- METIOCARB

CUIDADO
ANTIDOTO: SULFATO DE ATROPINA
SOLVENTE: VASELINA LIQUIDA

ESTE PRODUCTO PUEDE SER MORTAL SI SE INGIERE Y/O INHALA PUEDE CAUSAR DAÑOS A LOS OJOS Y A LA PIEL POR EXPOSICION

"NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITAICION"
ANTENGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS, PERSONAS MENTALMENTE INCAPACES, ANIMALES DOMESTICOS, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS"

SO AGRONOMICO:

IODO DE ACCION:
aracolex 5,95 RB, actúa por contacto e gestión.

QUIPO DE APLICACION:
aracolex 5,95 RB, viene listo para ser aplido. La aplicación se hace mediante aplicores manuales, directamente sobre los surs del cultivo. Aplíquese uniformemente sore el terreno, al voleo o en pequeños monncitos separados 60 cm. entre sí. Se recoienda aplicarlo de preferencia por la mañana y no antes de una lluvia fuerte o riego pues sería lavado y/o disminuido el efecto.



DOSIS RECOMENDADAS
Aplicar de 6.4 a 10 kilogramos por hectárea, (de 4.5 a 7 kilogramos por manzana), de **Caracolex 5,95 RB**.

RECOMENDACIONES DE USO

USO AUTORIZADO EN	CULTIVOS	PLAGAS	
Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica	FRIJOL *Phaseolus vulgaris* MAIZ *Zea mays* CAFE *Coffea arabiga* ZUCHINI *Cucurbita sp* CEBOLLA *Allium cepa* LECHUGA *Lactuca sativa* TOMATE *Lycopersicon esculentum* REPOLLO *Brassica oleracea var. capitata* CHILE o AJI *Capsicum spp* MELON *Cucumis melo* y PLANTAS ORNAMENTALES	Babosa de vientre blanco Babosa de las huertas Babosa oscura Caracol de las huertas Babosa gris del campo Caracol manchado Caracolillo Babosa común Pequeña babosa gris	*Arion fasciatus* *Arion hortensis* *Arion subfuscus* *Cepaca hortensis* *Deroceras agreste* *Helix asspersa* *Zonitoides arboreus* *Vaginulus plebeius* *Deroceras reaticulatum*

INTERVALO DE APLICACION
De 8 a 15 días.
INTERVALO ENTRE LA ULTIMA APLICACION Y LA COSECHA
10 días.
INTERVALO DE REINGRESO AL AREA TRATADA
Sin restricción.

FITOTOXICIDAD: Caracolex 5,95 RB no es fitotóxico a las dosis recomendadas.
COMPATIBILIDAD: Caracolex 5,95 RB, se aplica solo.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO: ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:
Conservar y transportar el **Caracolex 5,95 RB** en su empaque original, etiquetado y cerrado herméticamente. No transportarlo ni almacenarlo junto con alimentos , herbicidas, forrajes y medicamentos. Almacenarlo en un lugar fresco y seco. Manéjese con cuidado para evitar derrames. Si ello ocurre; recójalo con una pala y aplíquelo en el cultivo según las recomendaciones, del producto

NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACION
MANTENGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS



NO COMER, FUMAR O BEBER, DURANTE EL MANEJO Y APLICACION DE ESTE PRODUCTO
BAÑESE DESPUES DE TRABAJAR Y PONGASE ROPA LIMPIA



SINTOMAS DE INTOXICACION:
Dolor de cabeza, mareos, temblores musculares, cólicos, vómitos, diarreas, sudoración, tos con flema, en casos severos puede ocurrir edema pulmonar y convulsiones.
PRIMEROS AUXILIOS:
POR INGESTION:
Provocar el vómito, estimulando la parte posterior de la garganta con la punta del dedo índice. Repita el estimulo hasta que el vómito fluya claro.

CARA POSTERIOR

¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRICOLAS

Logo del fabricante
Nombre comercial del producto

CUIDADO

ANTIDOTO: NO TIENE
SOLVENTE: Dimetil benceno
DENSIDAD: 1.02 g/ml a 25° C.

ESTE PRODUCTO PUEDE SER MORTAL SI SE INGIERE Y/O SE INHALA PUEDE CAUSAR DAÑOS A LOS OJOS Y A LA PIEL POR EXPOSICION.

"NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACION"
"MANTENGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS, PERSONAS MENTALMENTE INCAPACES, ANIMALES DOMESTICOS, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS"



USO AGRONOMICO
MODO DE ACCION: PROWL® 50 EC, herbicida selectivo absorbido por raices y follaje translocándose vía xilema y floema. Inhibe tanto la división como la elongación celular en meristemos del tallo y la raíz de las malezas susceptibles.

EQUIPO DE APLICACION:
PROWL® 50 EC, puede ser aplicado con equipo manual, terrestre o aéreo. Calibre el equipo antes de aplicar el producto. En aplicaciones aéreas el volumen de caldo no debe ser menos de 50 litros por hectárea, en aplicaciones terrestres use un mínimo de 200 litros por hectárea. Lave el equipo después de cada jornada de trabajo. Utilice boquillas de abanico.



FORMA DE PREPARACION DE LA MEZCLA:
Llene el tanque hasta la mitad con agua, vierta la cantidad recomendada de **PROWL® 50 EC,** termine de llenar el tanque mientras agita.
Si se va a utilizar una suspensión líquida de otro producto haga una premezcla de proporción 1 a 1 con agua y agregue esta premezcla al tanque con agua (lleno 2/3 partes) agite hasta obtener una dispersión total, agregue **PROWL® 50 EC** al tanque mientras agita y termine el llenado del tanque. Si la mezcla va a ser con un polvo mojable, prepare una premezcla 1 a 2 con agua, añada ésta al tanque de agua (lleno 2/3 partes), agite para lograr una buena suspensión, agregue **PROWL® 50 EC**, siga agitando mientras termina de llenar el tanque. Se recomienda que **PROWL® 50 EC**, sea el último componente que se agrega al tanque.



RECOMENDACIONES DE USO:
PROWL® 50 EC es un herbicida que combate las siguientes malezas:

GRAMINEAS:	
Cenchrus echinatus	Abrojo
Cynodon spp (de semilla)	Grama
Digitaria horizontalis	Salea
Digitaria sanguinalis	Alambrillo
Echinochloa crusgalli	Barba de indio, Moco de pavo
Echinochloa colonum	Pata morada, arrocillo, zacate de agua
Eleusine indica	Pata de gallina
Hyparrenia rufa	Jaraguá
Ischaemum spp	Mazorquita, Zacate manchado
Ixophorus unicetus	Zacate dulce, Zacate honduras
Leptochloa filiformis	Pajilla, plumilla, Cola de Burro
Panicum maximun	Pasto guinea
Rottboelia cochinchinensis	Caminadora, Zacate indio
Setaria spp	Cola de zorro
Sorghum halapense (de semilla)	Zacate Johnson

HOJAS ANCHAS:	
Amaranthus spp	Bledo
Portulaca oleracea	Verdolaga

GUATEMALA, BELICE, EL SALVADOR, HONDURAS, NICARAGUA, COSTA RICA Y PANAMA

CULTIVOS	DOSIS LITROS POR HECTAREA		
	SUELO LIVIANO	SUELO MEDIO	SUELO PESADO
ALGODON (Gossypium hirsutum)	2.75	2.5	3.0
MAIZ (Zea mays)	2.0	2.5	3.0
ARROZ (Oryza sativa)	2.0	2.0	3.0
SOYA (Glycine max)	2.0	2.0	3.0
FRIJOL (Phaseolus vulgaris)	2.0	2.0	3.0
SORGO (Sorghum vulgare)	2.0	2.0	3.0
CEBOLLA (Allium sativum)	2.0	2.5	3.0
AJO (Allium cepa)	2.0	2.5	3.0
PAPA (Solanum tuberosum)	2.0	2.5	3.0
CAÑA DE AZUCAR (Saccharum officinarum)	2.0	2.5	3.0
TABACO (Nicotiana tabacum)	2.0	2.5	3.0

ALGODON: Aplíquese en presiembra incorporado, con doble pase cruzado de rastra de 6 a 8 cm. de profundidad ó preemergente inmediatamente después de la siembra, máximo 24 horas después, si el suelo está húmedo o se esperan lluvias. No realizar aplicaciones postemergentes ya que pueden ser muy fitotóxicas al cultivo.
MAIZ: Aplíquese preemergente, solo o en mezcla con atrazina (1 kg i.a./ha). en postemergencia total al cultivo antes de que emerjan las raíces de anclaje. el maíz debe sembrarse a una profundidad de 4 cm.
ARROZ: Preemergente, aplíquese inmediatamente después de siembra. Debido al modo de acción del producto es indispensable tapar la semilla antes de la aplicación. Nunca se aplique antes de la siembra. El suelo debe estar bien preparado y drenado sin charcos o depósitos de agua. Aplíquese cuando se esperan lluvias o se va a irrigar dentro de los 7 días siguientes a la aplicación. En arroz de riego es recomendable esperar un período no menor de 48 horas entre la aplicación y el establecimiento del siguiente riego. En postemergencia temprana **PROWL® 50 EC**, se puede mezclar con dósis de propanil de 2.5 a 3.8 kg i.a./ha, cuando las malezas tienen de 2 a 3 hojas. Es conveniente el uso del rolo compactador de suelo antes de la aplicación, a fin de uniformizar la superficie del mismo y la germinación de la maleza. Para el control de arroces indeseables en arroz de riego, prepare y nivele el suelo, realice un riego de germinación (3 días), drene y aplíque 4 litros de **PROWL® 50 EC**, establezca una lámina de agua permanente durante 12 días. Drene el campo y continúe con mojes (manténgalos así de 7 a 14 días). Aplique glifosato (3 l/ha). Siembre el arroz comercial 2 a 3 días después de aplicar glifosato. Use semilla pregerminada, tan pronto como el desarrollo del arroz lo permita, establezca la lámina de agua permanente. En este tratamiento se debe esperar un período de 24 días después de la aplicación para poder sembrar.
SOYA Y FRIJOL: Como preemergente aplicar inmediatamente después de la siembra (máximo 24 horas después) si el suelo está húmedo o se esperan lluvias. en presiembra incorporada aplíquese antes o el mismo día de siembra, a una profundidad de 6 a 8 cm mediante doble pase cruzado de rastra o bien otro implemento que mezcle bien el herbicida con el suelo.
SORGO: Aplíquese en mezcla con atrazina (800 -1000 g i.a./ha) cuando el sorgo ha nacido y tiene de 3 a 4 hojas. Aplicaciones antes de la emergencia del sorgo o cuando éste está emergiendo, son fitotóxicas, por tanto no deben hacerse. Mejor control de malezas será obtenido cuando las malezas tengan 2 hojas o menos al momento de la aplicación.
CEBOLLA: Aplíque 5 ó 8 días después del transplante.
CAÑA DE AZUCAR: En preemergencia absoluta a dósis de 2 a 3 litros por hectárea. En postemergencia se puede usar en mezcla con Terbutrina, Ametrina, Diurón o 2,4-D. En caña soca, el suelo debe estar libre de resíduos para que el herbicida pueda llegar al suelo. Si hay interferencia se recomienda una labor de cultivo mecánico para exponer el suelo al tratamiento con herbicida.
TABACO: PROWL® 50 EC puede ser aplicado en forma incorporada antes de realizar el transplante.
AJO: Aplíque preemergente después de la siembra y antes de la emergencia de las malezas.
Para todos los cultivos es necesario una buena preparación del terreno.

CARA ANTERIOR

INTERVALO ENTRE LA ULTIMA APLICACION Y LA COSECHA:
PROWL® 50 EC se aplica en el momento de la siembra, por lo cual siempre media un mínimo de 60 días.

INTERVALO DE REINGRESO AL AREA TRATADA: Cuando la aplicación sobre la superficie tratada haya secado.

FITOTOXICIDAD: PROWL® 50 EC, puede provocar fitotoxicidad en cultivos como algodón, frijol, soya y maní, si se aplican cerca o después de su emergencia, y en sorgo si este tiene menos de 3 hojas verdaderas.

COMPATIBILIDAD: PROWL® 50 EC es compatible en mezcla de tanque con Propanil, 2,4-D, Atrazina, Diuron, Fluometuron, Graminicidas hormonales y sulfonilureas. **PROWL® 50 EC** puede ser mezclado con insecticidas piretroides, organofosforados y carbamatos. No es compatible con productos alcalinos.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:
No almacene ni transporte con alimentos, ropa, medicinas ni animales. Manténgase en su envase original lejos de la luz directa del sol.
Almacene el producto bajo llave, en un lugar seco y fresco, alejado del calor o del fuego. No es corrosivo. Es inflamable.

NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACION
MANTENGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.



NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACION DE ESTE PRODUCTO
BAÑESE DESPUES DE TRABAJAR Y PONGASE ROPA LIMPIA.



SINTOMAS DE INTOXICACION: Cansancio, sudor excesivo, sed e insomnio. En casos severos hay un aumento de ansiedad, inquietud y aumento en el ritmo respiratorio y latidos del corazón.

PRIMEROS AUXILIOS:
POR INGESTION: No provoque el vómito porque puede causar neumatitis química o edema pulmonar al aspirarse. Lleve el paciente al médico.
POR INHALACION: Retire a la persona del área contaminada y llévela a un lugar limpio y ventilado.
POR CONTACTO CON LOS OJOS: Si cae en los ojos, lave con suficiente agua durante 15 minutos.
POR CONTACTO CON LA PIEL: Si cae en la piel quite la ropa contaminada y dé un baño con suficiente agua y jabón, poniéndo especial atención en el pelo, orejas, el ombligo, las uñas y la ingle. Lave con una esponja suave.

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

ANTIDOTO Y TRATAMIENTO MEDICO: No hay antídoto. Dar tratamiento sintomático, siempre que sea necesario, según el cuadro clínico del paciente.

CENTROS NACIONALES DE INTOXICACION:

PAIS	INSTITUCION	TELEFONOS
GUATEMALA	Centro de información y Asistencia Toxicológica	2513560 - 2320735
BELICE	Centro de Intoxicaciones Karl Heusner Memorial Hospital	231548 y 236939
EL SALVADOR	Ministerio de Salud Pública Unidad de Epidemiología	221-0966 ext. 140
HONDURAS	Secretaria de Recursos Naturales Sanidad Vegetal	311006
NICARAGUA	Centro Nacional de Toxicología	289-4514
COSTA RICA	Centro Nacional de Intoxicaciones	223-1028
PANAMA	Centro de Investigaciones e información de Medicamentos y Tóxicos	269-2741

MEDIDAS PARA LA PROTECCION DEL AMBIENTE:
TOXICO PARA PECES.
NO CONTAMINE RIOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO O CON ENVASES O EMPAQUES VACIOS.



MANEJO DE ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES:
Perfore los envases vacíos enjuagados y entiérrelos a una profundidad no menor de 40 cm sobre el borde superior del suelo, lejos de fuentes de agua.
Los plaguicidas no utilizados, guárdelos en su envase original bien cerrado y etiquetado.
En caso de derrames recójalos con aserrín o algún material absorbente y los envases vacíos perfórelos, en ambos casos entiérrelos a no menos de 40 cm de profundidad, lejos de fuentes de agua y casas de habitación.

EL USO DE LOS ENVASES O EMPAQUES EN FORMA DIFERENTE PARA LO QUE FUERON DISEÑADOS, PONE EN PELIGRO LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE.

AVISO DE GARANTIA: Las instrucciones para el uso de este producto reflejan los resultados de la experiencia de la compañía basada en ensayos de campo y uso práctico. Dichas instrucciones se creen dignas de confianza y deben observarse cuidadosamente. Es imposible, sin embargo, eliminar los riesgos inherentes al uso de este producto. Cualquier daño al cultivo, falta de eficacia y otras consecuencias involuntarias, pueden ser el resultado de factores incluyendo, pero no limitados a condiciones climáticas, presencia de otros materiales, el método de uso o aplicación, los cuales están fuera de control de Cyanamid Interamerican Corp. El usuario debe asumir dichos riesgos.
Cyanamid Interamerican Corp. y el registrante garantizan que el producto se ajusta a la descripción química de la etiqueta y que es razonablemente apto para los usos aquí descritos y en la etiqueta, cuando se usa de acuerdo con las instrucciones y sujeto a los riesgos mencionados anteriormente.
Cyanamid Interamerican Corp. no da ni autoriza a ningún agente o representante para dar ninguna otra garantía expresa o implícita y no presta garantía de idoneidad para cualquier fin determinado.

FORMULADOR:
QUIMICOS AGRICOLAS INSECTROL, S. A.
Tiquisate, Escuintla, Guatemala

IMPORTADO POR:
CYANAMID INTERAMERICAN CORPORATION
SUCURSAL GUATEMALA
2a. Calle 21-24, Zona 15, Vista Hermosa II
Teléfonos: 3695615 - 3695616

DISTRIBUIDO POR:

PAIS: **NUMERO DE REGISTRO** **FECHA DE REGISTRO**

CARA POSTERIOR



CONSECUENCIAS COLATERALES DERIVADAS DEL USO DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

CAPÍTULO 4

CONSECUENCIAS COLATERALES DERIVADAS DEL USO DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Que el participante:

- Identifique y reconozca los procesos que implica la dinámica ambiental de los productos para la protección de cultivos al ser liberados en el medio ambiente;
- Reconozca las maneras como ocurre la contaminación con estos productos en el suelo, el agua, aire y otros sustratos (residuos en alimentos).
- Reconozca los efectos directos e indirectos sobre entomofauna benéfica y otros organismos no objetivo.
- Identifique el problema de desarrollo de tolerancia y resistencia a los productos para la protección de cultivos.
- Identifique el problema de los desechos y envases vacíos de los productos para la protección, así como el de los productos vencidos.
- Conozca e identifique algunas medidas tendientes a disminuir esta problemática.

METODOLOGÍA:

El instructor deberá en una charla presentar la problemática relacionada con el uso incorrecto de los productos para la protección de cultivos tratando de abarcar los objetivos específicos propuestos. Deberá también facilitar la discusión de esta problemática por parte de los participantes y orientarlos en la búsqueda de aquellas medidas que permitan disminuirla. Ayudará para un mejor desempeño del instructor la utilización de la presentaciones: "Estudios ecotoxicológicos", "Límites máximos de residuos", "Los productos para la protección de cultivos y sus efectos sobre las personas" y las películas "Codex Alimentarius y "Material audiovisual sobre buenas prácticas agrícolas, para su difusión en Mesaoamérica" (Anexo 8).

MATERIALES NECESARIOS:

- Equipo audiovisual y pantalla
- Pizarra, marcadores para pizarra o tiza según sea el caso
- Presentaciones en CD'S,
- Películas "El Codex Alimentarius" y "Material audiovisual sobre buenas prácticas agrícolas, para su difusión en mesaoamérica".

TIEMPO REQUERIDO:

Una hora.

DOCUMENTO DE ESTUDIO:

Para desarrollar este capítulo es necesario que el instructor lea, estudie, analice y comprenda el siguiente documento de estudio.

CONSECUENCIAS COLATERALES DERIVADAS DEL USO DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

DINAMICA AMBIENTAL DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

Cuando se aplican productos para la protección de cultivos, el objetivo es poner en contacto estas sustancias con los organismos que han alcanzado su condición de plaga, en gran parte de los casos, un porcentaje menor de 5% entra en contacto con la plaga y un 95% restante queda en el medio ambiente. Estos productos que quedan en el ambiente comienzan a ser degradados por la acción de diversos procesos bióticos y abióticos, por ejemplo, pueden ser descompuestos por la acción de la luz, agua, aire y por diversos organismos, también pueden adherirse, vaporizarse, lixiviarse, escurrirse y tener un destino diferente al inicialmente planificado, provocando contaminación de otros ambientes. Todo lo anterior es parte de lo que constituye la dinámica ambiental de los productos para la protección de cultivos. Entender esta dinámica, es de mucha utilidad para conocer y predecir los riesgos ambientales que implica el uso de esos productos, asimismo para adoptar las medidas y acciones que permitan reducirlos o minimizarlos. Figura 4.1



FIGURA 4.

MECANISMOS DE DEGRADACIÓN.

Todas las sustancias químicas, incluyendo los productos para la protección de cultivos al ser liberados en el medio ambiente son degradadas por la acción de factores bióticos y abióticos, por medio de diversas reacciones (Figuras 4.2, 4.3 y 4,4). Las principales reacciones que participan en el proceso de degradación de los productos para la protección de cultivos son: la fotólisis, degradación por energía lumínica en el suelo y agua; la oxidación, por agregación de oxígeno; la reducción por adición de hidrógeno; la hidrólisis por la partición de agua; la isomerización, por los cambios que ocurren en el ordenamiento espacial de los átomos de las moléculas y la conjugación por la mezcla de la sustancia original, o alguno de sus productos metabólicos a otras sustancias.

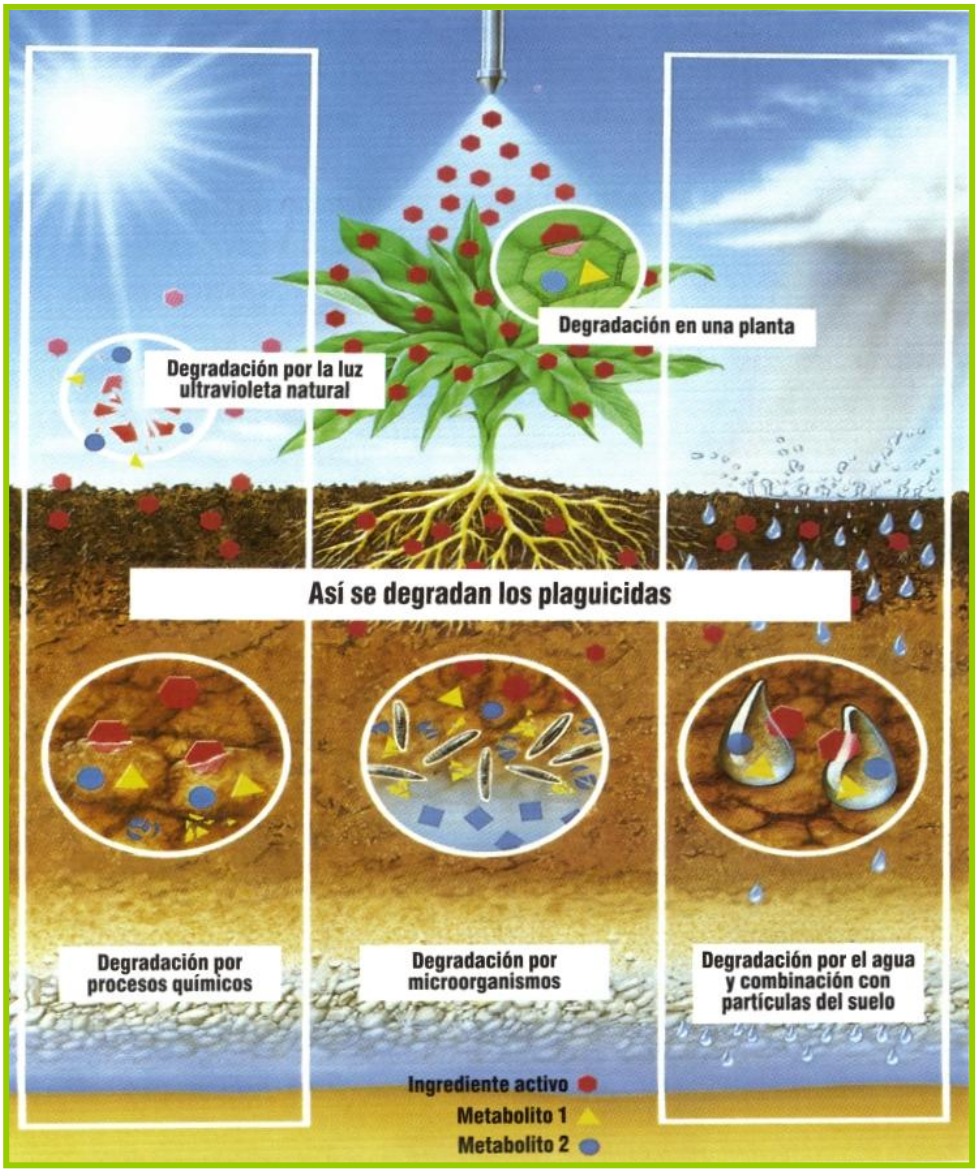


FIGURA 4.2

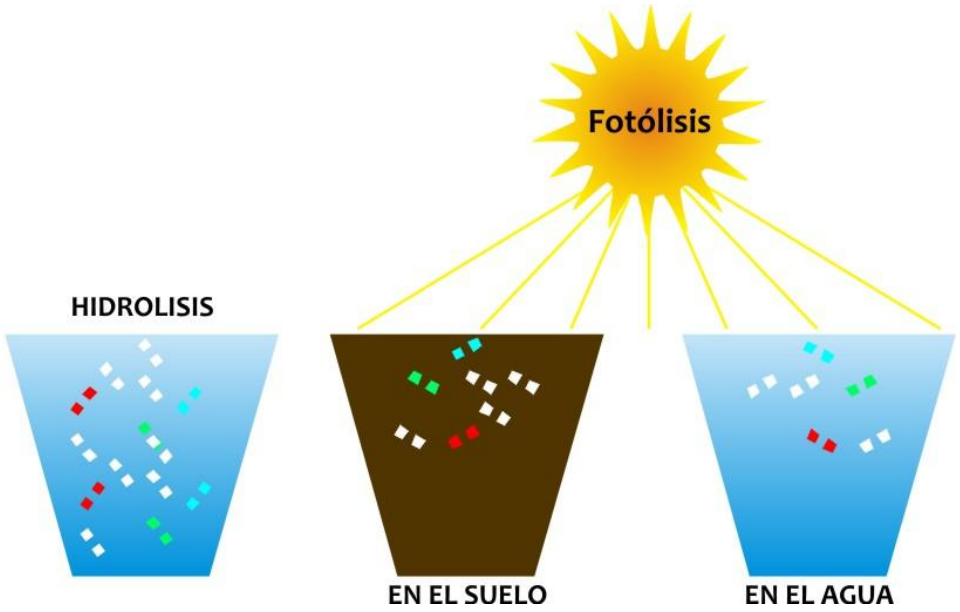


FIGURA 4.3 DEGRADACION ABIOTICA

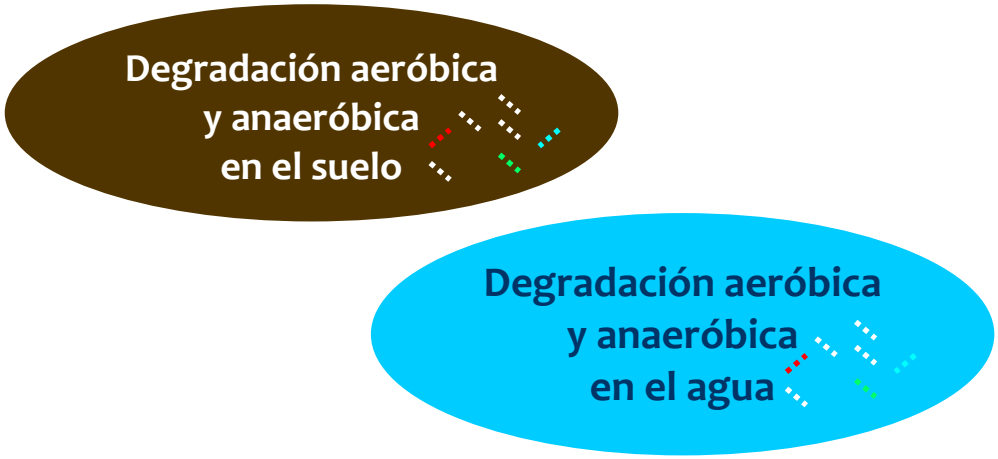


FIGURA 4.4 DEGRADACION BIOTICA

CONTAMINACIÓN DE PLANTAS, AGUA, SUELO Y AIRE; ALGUNAS ACCIONES PARA CONTRARRESTARLA

Cuando un producto para la protección de cultivos es liberado en el medio ambiente, estos seguirán al igual que cualquier sustancia química, cierta dinámica de difusión y transporte, la cual dependerá de las propiedades físico-químicas del producto, del sustrato en que se encuentran, de las condiciones ambientales predominantes, del tipo de aplicación que se hizo, así de cómo de las múltiples interacciones que puedan presentarse dentro de éstos y otros

factores ambientales. Por esta razón es imprescindible tener un conocimiento de las propiedades físico-químicas más importantes de los productos para la protección de cultivos, para llegar a comprender y estimar su comportamiento en los sustratos planta-agua-suelo-aire y otros organismos.

La información básica necesaria para alcanzar ese propósito la constituyen los datos de ciertas propiedades claves, como la solubilidad en agua y otros disolventes, la adsorción, la vaporización y la manera como reaccionan con el suelo, las plantas y otros organismos que son objetivo de control. La composición y estructura química del producto orienta hacia el tipo de reacciones que pueden ocurrir, y por lo tanto la persistencia del compuesto según las condiciones ambientales que prevalezcan.

La solubilidad, nos indica la facilidad con la que el producto para la protección de cultivos se disuelve en el agua u otros disolventes; la adsorción, la fuerza con la que el producto se adhiere a las partículas del suelo y materia orgánica; la volatilidad, la facilidad con la cual se vaporiza a la atmósfera; la degradación, indica la rapidez con la cual el químico se disipa o se convierte en compuestos simples como dióxido de carbono, amoníaco, etc., por factores bióticos o abióticos; la persistencia, el tiempo que un producto y sus metabolitos ejercen su acción y la toxicidad, la capacidad de producir daño. Generalmente la mejor opción para el ambiente es seleccionar un producto para la protección de cultivo que tenga baja solubilidad, alta capacidad de ligarse al suelo, baja volatilidad y un corto período de persistencia.

A continuación se explica la dinámica ambiental de los productos para la protección de cultivos en diferentes sustratos:

Contaminación de plantas. Los productos para la protección de cultivos pueden llegar a la superficie de las plantas por medio de alguna de las siguientes acciones, ya sea en forma individual o combinada: aplicación directa, efecto del arrastre o deriva, precipitación de residuos que se encuentran en la atmósfera y el riego con agua contaminadas con restos de estos productos, media vez alcanzan la superficie de las plantas son metabolizados y transformados, activarse o desactivarse, aumentar o disminuir la capacidad de producir efectos tóxicos para la misma planta o para otros organismos y contaminar los vegetales que consumimos, haciéndolos no aptos para su consumo, porque contienen niveles residuales que superan los Límites Máximos de Residuos permitidos y establecidos por el Comité Conjunto del Codex Alimentarius FAO/OMS y/o los establecidos por los entes reguladores del país destino. Algunas acciones que pueden reducir estos riesgos son: utilizar productos para la producción de cultivos, que estén autorizados por los organismos competentes que velen por la inocuidad de los alimentos; respetar los períodos de carencia (para mayor información consultar el Anexo 4) ; evitar la re contaminación cruzada de otros campos agrícolas; aplicación en horas adecuadas, para evitar deriva y arrastre de contaminantes; utilizar agua de buena calidad, entre otros.

Contaminación del agua. La contaminación de aguas superficiales y subterráneas con productos para la protección de cultivos puede ser provocada por varias acciones y/o procesos, por ejemplo: aplicaciones directas; deriva o arrastre durante la aplicación; depósito de partículas de suelo con restos de productos adheridos; arrastre de las capas superficiales de

suelos contaminadas, por acción de la escorrentía; lavado de equipos de aplicación y protección en fuentes de agua superficial (ríos, lagos, estanques, etc.) lixiviado de restos de productos localizados en la superficie de aplicación, etc. Es muy importante el establecimiento de áreas de mitigación para evitar la contaminación de fuentes de agua, canales y acequias; las prácticas de manejo y conservación de suelos, también reducen los riesgos de que ocurra este tipo de contaminación. Para minimizar estos riesgos, deben seguirse las medidas de precaución y manejo que se ofrecen tanto en la etiqueta, como en el panfleto. Además es necesario que las unidades productivas desarrollen una adecuada gestión de los sobrantes del tratamiento de mezclas y de los restos de lavados de los tanques de mezcla y equipo de aplicación implementando camas biológicas y/o mesas biológicas (Anexo # 3)

Contaminación del suelo. El suelo es el receptáculo final de los residuos de productos para al protección de cultivos y al igual que la contaminación del agua, las acciones y procesos que intervienen en su contaminación son los mismos. El grado de adsorción de los productos para la protección de cultivos en el suelo está influenciado, tanto por su clase textural, como por su contenido de materia orgánica, aquellos productos de naturaleza polar, son más predispuestos de ser adheridos, persistiendo más tiempo en este sustrato (Figura 4.5).

La movilidad y precolación de los restos de productos para la protección de cultivos en el suelo, está influida, tanto por la cantidad y calidad del agua presente, como por las propiedades físico-químicas del mismo (clase textural, presencia de materia orgánica, pH, profundidad, pendiente, temperatura) y su interacción con tres propiedades claves de estos fitosanitarios: solubilidad en agua, la adsorción al suelo y su persistencia (Figura 4.6).

La persistencia de un producto para la protección de cultivos en el suelo se refiere a la capacidad de resistencia a los procesos de degradación a lo largo del tiempo. La permanencia o desaparición de un producto para la protección de cultivos del suelo, es el resultado de su movimiento y degradación y esta depende de los factores que aparecen en el Cuadro 4.1

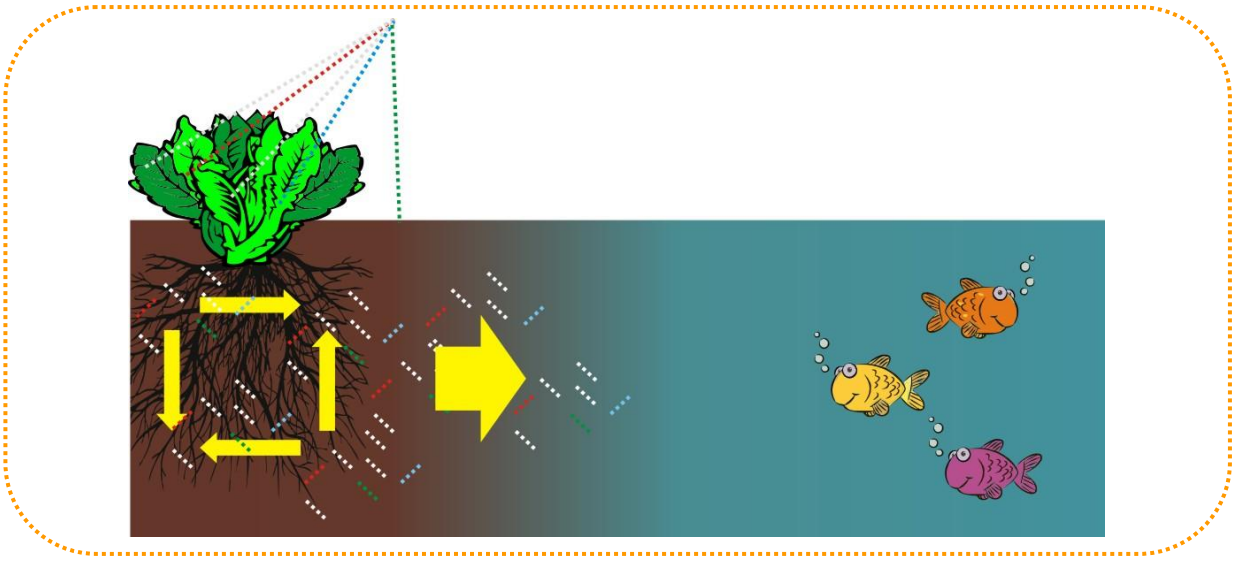


FIGURA 4.5 ADSORCIÓN Y DESORCIÓN EN EL SUELO

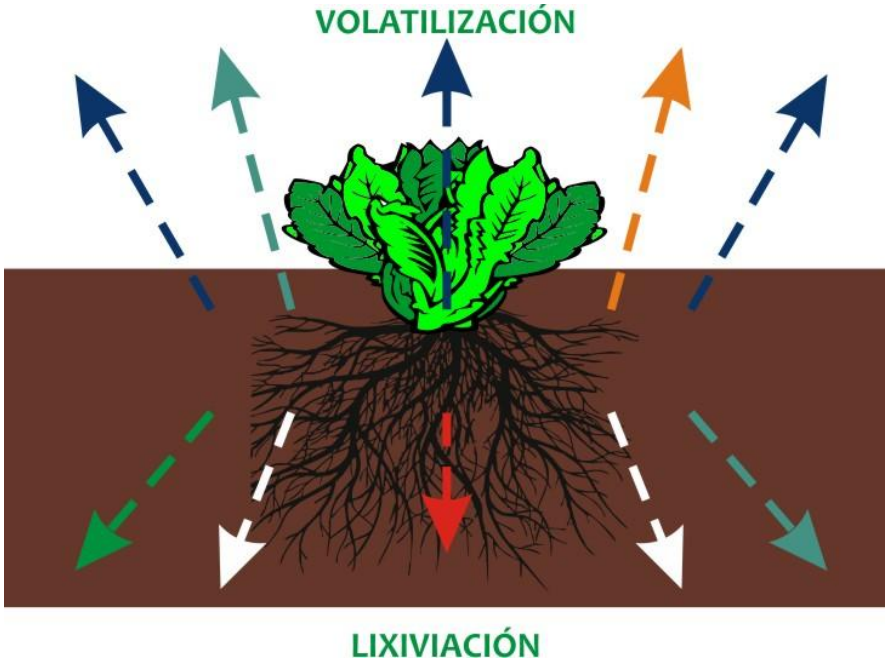


FIGURA 4.6 DISIPACION EN SUELOS AGRICOLAS

MOVIMIENTO	DEGRADACIÓN
- Grado de adsorción en el suelo (el cual es función del tipo de suelo, naturaleza del producto, humedad, pH, temperatura y otras). - Frecuencia y volumen de uso - Asimilación por plantas y animales - Aptitud de lixiviación - Aptitud de erosión del suelo	- Actividad microbiológica - Estabilidad química - Biodegradación - Fotodegradación

CUADRO 4.1 Factores que afectan la permanencia de un producto en el suelo

Contaminación del aire. La dinámica de los restos de productos para la protección de cultivos en la atmósfera está influenciada por la concentración del producto en el aire, la temperatura, el viento, la volatilidad del producto, y otras características físico-químicas. Procesos como la evaporación erosión eólica y la deriva, son responsables de este tipo de contaminación, el proceso de vaporización es muy importante, en algunos casos, los porcentajes de pérdida alcanzan hasta un 90%, en el transcurso de las primeras 24 horas después de la aplicación. La vaporización de estos fitosanitarios del suelo hacia la atmósfera está también influida por el contenido de humedad del suelo. Así, se sabe que algunos productos aplicados sobre suelos secos se adsorben fuertemente a sus partículas, bajando de manera significativa la presión de vapor, lo que inhibe sustancialmente la vaporización de éstos. Algunas acciones practicas para

reducir estos riesgos son: realizar las aplicaciones en las horas más frescas y sin mucho viento, seleccionar productos de baja volatilidad, seleccionar tecnologías de aplicación que reduzcan la deriva y arrastre, etc.

EL PROBLEMA DE LA RESISTENCIA Y DESTRUCCION DE ORGANISMOS BENÉFICOS.

Otros de los problemas ambientales derivados del mal uso de los productos para la protección de cultivos, y que tiene repercusiones sobre las posibilidades de control de organismos plaga, son la resistencia y la destrucción de organismos benéficos. La aplicación de productos para la protección de cultivos en forma repetida, el incremento de dosis, la disminución de intervalos entre una aplicación y otra, la mezcla de productos, la dependencia hacia una sola alternativa de control, propicia la selección de organismos plaga que pueden tolerar o resistir dosis más altas que las requeridas para matar a la mayoría de la población, a la vez que destruye y/o reduce la población de organismos benéficos. Para manejar el problema de la resistencia y destrucción de poblaciones de organismos benéficos, la adopción del MIP, el uso selectivo de los productos para la protección de cultivos y guiarse por las recomendaciones de uso que aparecen en la etiqueta y el panfleto serían algunas de las acciones a seguir. Para obtener mayor información sobre el problema de la resistencia de los organismos plaga hacia los productos para la protección de cultivos pueden consultarse los siguientes sitios en la web: www.FRAC.info y http://www.irac-online.org/ o bien leer el Anexo 9.

EL PROBLEMA DE LOS ENVASES VACIOS, DESECHOS Y PRODUCTOS VENCIDOS.

La disposición y destrucción de productos vencidos, remanentes, envases vacíos, recolección de derrames, desechos y basuras provenientes de los sitios de producción y formulación de los productos para la protección de cultivos, así como la utilización por parte de los usuarios de estos envases vacíos y remanentes de las aplicaciones, constituyen otro problema de contaminación, si no se tratan adecuadamente. Tanto las directrices de FAO para dar solución técnica a esta problemática, como los esfuerzos del programa “Campo Limpio” (Programa de Manejo de Envases vacios de PPC`s) de CropLife Latin América, constituyen dos ejemplos a seguir para solventar esta situación.

MEDIDAS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN CON PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

ADOPCIÓN DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es un conjunto de alternativas para el control de plagas. Este combina algunos componentes para minimizar el daño ocasionado por plagas, considera el impacto ambiental de los pesticidas y el desarrollo de resistencia de las plagas hacía estos productos. El MIP incluye:

- Identificación de la plaga
- Monitoreo del crecimiento poblacional de la plaga y determinación de las condiciones climáticas que conducen a esto.
- La evaluación del crecimiento poblacional de la plaga para determinar si es necesario aplicar un método de control.
- Consideración de todas las opciones de control de plagas, incluidas las siguientes:
    - Prácticas culturales
    - Prácticas biológicas
    - Métodos químicos
    - Métodos físicos.
- Selección de una apropiada combinación de métodos de control. Este puede incluir el uso racional de plaguicidas.
- Consideración de las condiciones climáticas como por ejemplo temperatura, viento y precipitación.
- Registro de las medidas de control tomadas con base en los niveles de crecimiento poblacional de la plaga y su ciclo de vida.
- Rotación de productos para la protección de cultivos de diferentes grupos químicos, para reducir la posibilidad de que las diferentes plagas desarrollen resistencia a ingredientes activos específicos.
- Evaluación de la efectividad de los métodos de control utilizados.
- Los métodos de monitoreo, los niveles de acción (umbral económico), métodos de control varían con el cultivo y la plaga.

Cuando se ha decidido utilizar un producto para la protección de cultivos deben considerarse las siguientes recomendaciones:

- Seguir cuidadosamente las instrucciones de la etiqueta y panflleto
- No sobredosificar los productos. El sobre uso incrementa el riesgo de contaminar las aguas superficiales o subterráneas.
- Tener en mente que la inyección de químicos en el suelo, hace más probable que estos se percolen, que aquellos que son aplicados como aspersiones sobre los cultivos.
- Evitar regar los sembríos después de haber transcurrido períodos cortos luego de aplicación de productos para la protección de cultivos. Esta práctica aumenta la posibilidad de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- Todas las prácticas culturales son importantes en un programa de Manejo Integrado de Plagas. Plantas vigorosas y saludables serán menos propensas al ataque de plagas. Es especialmente importante realizar el monitoreo de plagas porque este puede reducir la cantidad de productos para la protección de cultivos necesarios, aun cuando se usen controles no biológicos o culturales.
- El monitoreo permite que los productos sean aplicados en los tiempos críticos, lo cual hace que el control sea más efectivo. Esto también puede permitir, que el tratamiento sea limitado a la parte afectada del cultivo, lo cual tiene beneficios tanto económicos como ambientales.

Selección del producto para la protección del cultivo. Como ya se menciono los productos para la protección de cultivos no son la única opción para el control de plagas. Antes de que se tome la decisión de usar un producto deben seguirse las recomendaciones siguientes:

- Correcta identificación de la plaga.. En este caso, si no se cuenta con la experiencia necesaria se debe considerar la posibilidad de buscar ayuda especializada en identificación de plagas.
- Monitorear regularmente el cultivo, para determinar la presencia, maduración y niveles de crecimiento poblacional de las plagas antes de tomar una decisión de aplicar un producto para la protección de los cultivos.
- Reducir el uso de protectores de cultivos. Algunas veces, los métodos de control no químicos o biológicos pueden ser más recomendables. Cuando sea necesario aplicar protectantes, en lo posible usar el producto, formulación o forma de aplicación que presenten menor riesgo para el ambiente y menos dañinos para organismos beneficiosos, el usuario y consumidor. Es necesario seguir los consejos indicados en la sección de precauciones de la etiqueta o panfleto, solo se deben utilizar productos recomendados (permitidos en el cultivo) y que se encuentren registrados para una plaga y cultivo determinado. En la etiqueta o en el panfleto, se explica con claridad, las prácticas del uso correcto de estos productos.
- Al momento de aplicar, utilizar equipo personal de protección y asegurarse que el equipo de aplicación se encuentre en perfectas condiciones de trabajo y correctamente calibrado.
- Estar preparado para casos de derrame accidental y otro tipo de emergencias.

Estación de llenado de equipos y preparación de la mezcla. La estación de llenado de equipos a menudo está ubicada en el sitio donde se prepara la mezcla(Ver Anexo # 3). Se deben tomar precauciones extras para prevenir la contaminación por derrames durante el llenado de los equipos. Escoger un lugar donde los derrames o sobrellenados de los equipos no lleguen a suministros de agua. Tener un plan de contingencias en este sitio para casos de derrames. Es conveniente considerar los siguientes aspectos:

- Localizar la estación de llenado a por lo menos 10 metros de un cuerpo de agua o similar.
- Ubicar la estación de llenado a una altura tal que se puedan manejar los equipos con comodidad.
- Si es necesario construir un muro de contención al rededor de la estación y a lo largo de los cursos de agua, para evitar que los productos para la protección de cultivos derramados ingresen a éstos.
- Mezclar solo la cantidad de producto que se va a requerir para efectuar la aplicación.
- Siempre tener una fuente de agua a disposición.
- Tener listo el equipo para casos de derrames en el sitio de mezcla y almacenaje, este debe incluir material absorbente, palas, equipo de protección, etc.
- Aplicación de productos para la protección de cultivos. Durante la aplicación de productos para la protección de cultivos, deben seguirse las siguientes recomendaciones.
- No aplicar productos para la protección de cultivos a por lo menos de 10 metros de un curso natural de agua como, ríos, lagos, vertientes, etc.

- Observar las condiciones climatológicas. No aplicar cuando vientos o tormentas sean mayores que brisas suaves o justo antes de una tormenta. Es preferible aplicar en las horas más frescas de la mañana y del atardecer. Si las condiciones de la estación climática permiten aplicar durante la noche, se puede efectuar.
- Observar que el equipo de aplicación se encuentre en perfectas condiciones de trabajo y correctamente calibrado.
- Cerrar la salida del equipo de aplicación cuando no se esté utilizando.
- No exceder del nivel de uso establecido en la etiqueta y panfleto
- Evitar de que en el área que va a ser tratada, se encuentren personas o animales.
- Proteger a los animales o insectos beneficiosos (abejas, depredadores, parasitoides) aplicando el producto cuando exista una baja presencia de éstos.
- Utilizar el equipo personal de protección específico, según sea el producto para la protección de cultivos que va a ser aplicado, siga las recomendaciones de la etiqueta o del panfleto.
- Anotar las fechas de aplicación, condiciones, y resultados de efectividad de la estrategia de control utilizada (trazabilidad).

FORMAS DE APLICACIÓN

Aplicación desde el suelo. Cuando se aplica un producto para la protección de cultivos desde el suelo, este sale en pequeñas gotas, y por acción del viento éstas se trasladan a zonas ajenas a la aplicación, para evitar que esto suceda, se deben tomar las siguientes recomendaciones:

- Utilizar productos de baja volatilidad.
- Aplicar en forma ordenada y apropiada.
- Usar una presión adecuada en el equipo de aplicación para reducir el número de gotas finas, aumentando su tamaño (recordar el concepto de vmd).
- Usar boquillas de salida que produzcan gotas grandes o gotas de lluvia. Cuando el producto así lo requiere
- Escoger químicos que no requieran presiones altas.
- Cambiar las boquillas dañadas o limpie las boquillas de salida cada vez que se haga alguna aplicación.
- Usar aditivos que aumente la viscosidad y así producir pocas gotas finas.
- No aplicar cuando el viento exceda los 7 km/h y la temperatura sea superior a los 30 ^{o} C.

Aplicación desde el Aire. Algunos productos para la protección de cultivos pueden ser aplicados desde aviones o helicópteros, para esto hay que tener en cuenta algunas recomendaciones.

- Toda clase de producto para la protección de cultivos que va a ser aplicado en forma aérea, debe ser transportado y aplicado por pilotos calificados con experiencia en este tipo de aplicación.
- Leer la etiqueta y ver indicaciones para aplicación aérea, no usar aquellos que dicen **"no aplicar por aire".**

- Revisar leyes locales de restricción para la aplicación aérea de productos para la protección de cultivos.
- Delimitar el área que va a ser tratada con banderas u otros indicadores visibles.
- La compañía que va a realizar la aplicación debe tener algunos controladores en tierra equipados con radio para estar en contacto con el piloto y poder orientarlo.

CONTROL PARA ESCORRENTIAS O ARRASTRE DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

La escorrentía de productos para la protección de cultivos de algunas áreas tratadas puede contaminar fuentes de agua tales como mares, lagos, lagunas, ríos, etc. Existen algunas precauciones básicas que se deben tomar en cuenta, para evitar este tipo de contaminación:

- Revisar el pronóstico del clima, para no aplicar antes de lluvias fuertes, porque ésta puede remover el producto de sus zonas de contacto y escurrirse en el suelo causando la erosión del mismo.
- Utilizar algunas técnicas de manejo y conservación del suelo y agua, para evitar la erosión y escurrimiento superficial, por lo tanto el producto no pueda salir del ambiente en que fue aplicado.
- Deje bordes de plantas o alguna clase de vegetación en los alrededores de los diques o cursos de agua para evitar las escorrentías.

TRATAMIENTO PARA ENVASES.-

Recipientes vacíos pueden ser peligrosos para el medio ambiente si no se les da un tratamiento adecuado, para esto hay que tomar algunas precauciones:

- Utilizar completamente el contenido de un recipiente de almacenamiento sea esta funda o bolsa plástica, botella de plástico o de metal etc.
- Lavar los envases tres veces de acuerdo al procedimiento de triple lavado, sean estos de metal o plástico.
- Perforar o agujerear los envases para que no puedan ser reutilizados.
- Depositar los envases en un centro de acopio para su correcta eliminación.
- Identificar correctamente los centros de gestión de envases vacios y restringir el movimiento de personas ajenas al mismo.
- Utilizar equipo de protección personal en el área de trabajo.

DISPOSICIÓN DE SOBRANTES DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

- Regresar los envases no abiertos a sus fabricantes o distribuidores si es posible.
- No verter sobrantes de productos en desagües (cañerías), suelo, agua.
- En las unidades productivas implementar un programa de gestión de sobrantes de mezclas y restos de agua que resulten del lavado de tanques de mezcla y equipos de aplicación.

INTOXICACIONES EN HUMANOS.

Los productos para la protección de cultivos pueden causar problemas en la salud humana por lo que siempre es necesario considerar los siguientes conocimientos. **Riesgo, peligro, toxicidad y exposición**
Los productos para la protección de cultivos son sustancias utilizadas para matar plagas. Los seres humanos tienen ciertos sistemas orgánicos similares a las plagas y, por lo tanto, los estos productos también pueden eliminar a las personas. Algunos productos para la protección de cultivos son extremadamente tóxicos para los humanos y pueden causar severos efectos adversos. Otros son menos tóxicos, aunque una exposición excesiva también puede causar efectos adversos.

Peligro es la propiedad inherente que tiene una sustancia de causar efectos adversos.

Exposición es la duración del tiempo en que una persona está en contacto con una sustancia, o la cantidad que esa persona recibe en su cuerpo o ingresa al mismo. La combinación de estos dos factores suma el **Riesgo**.

Cada vez que un producto para la protección de cultivos es manipulado o usado, hay un **Riesgo** asociado.

El grado de riesgo depende del nivel de peligro del producto sumado al nivel de exposición bajo las condiciones en que se utiliza. Por ejemplo, la aplicación de un producto para la protección de cultivos en condiciones ventosas ofrece una mayor probabilidad de deriva hacia el operario o hacia los cultivos, animales de granja o aguas adyacentes. En esas circunstancias, aumenta la exposición y también el riesgo de efectos adversos sobre el operario o sobre dichas áreas adyacentes.

La formulación de un producto para la protección de cultivo tiene un peligro inherente. La consideración principal a tener en cuenta cuando se usa un producto es evitar la exposición para así reducir el riesgo.

Cómo ingresan los productos para la protección de cultivos al organismo
Los plaguicidas entran en el cuerpo a través de tres maneras o rutas principales:

- Exposición dérmica – Al recibir un producto en la piel u ojos.
- Exposición por inhalación – Al inhalar un producto a través de la nariz y la boca.
- Exposición oral – Al ingerir un producto.

En la mayoría de las situaciones de manipulación de productos para la protección de cultivos, la piel es la ruta más probable de exposición. La cantidad de producto absorbido a través de la piel (y ojos) depende:

- Del producto para la protección de cultivos y del material diluyente. Las formulaciones a base de hidrocarburos (concentrados emulsionables) son absorbidas fácilmente. Los productos y diluciones a base de agua (polvos mojables) se absorben con menor rapidez.

Las formulaciones secas (polvos, gránulos) no se absorben tan rápidamente como las formulaciones líquidas.
- De la parte del cuerpo expuesta. El cuero cabelludo, la frente y las orejas son altamente absorbentes.
- De la condición de la piel. Los cortes, abrasiones y sarpullidos de la piel facilitan la penetración del producto. La piel caliente y sudorosa absorbe estos productos más rápidamente que la piel fresca y seca.

Formas comunes de exposición a productos para la protección de cultivos.

Dérmica
- No lavarse las manos después de manipular productos para la protección de cultivo o envases,
- No lavarse las manos después de manipular productos para la protección de cultivos o envases,
- Salpicar o derramar productos para la protección de cultivos sobre la piel,
- Usar ropa contaminada,
- Exponerse a la deriva de productos para la protección de cultivos,
- Aplicar plaguicidas en tiempo ventoso,
- Pulverizadoras con pérdidas,
- Tocar plantas, animales de granja o suelos tratados,

Ocular
- Restregarse los ojos o la frente con guantes o manos contaminadas.
- Salpicarse los ojos cuando se utilizan productos para la protección de cultivos,
- Vaciar formulaciones secas sin usar antiparras,
- Exponerse a la deriva de productos para la protección de cultivos,
- Aplicar productos para la protección de cultivos con tiempo ventoso,

Por inhalación
- Manipular productos para la protección de cultivos en áreas confinadas o mal ventiladas,
- Manipular polvos,
- Utilizar un respirador no adecuado o mal ajustado,
- Exponerse a la deriva de productos para la protección de cultivos,
- Aplicar productos para la protección de cultivos en tiempo ventoso,

Oral
- No lavarse las manos antes de comer, beber o fumar,
- Salpicarse productos para la protección de cultivos en la boca,
- Guardar productos para la protección de cultivos en botellas de bebidas,
- Aplicar productos para la protección de cultivos accidentalmente en los alimentos,

Efectos perjudiciales de los productos para la protección de cultivos

Los productos para la protección de cultivos pueden causar tres tipos de efectos perjudiciales - agudos, retardados y alérgicos. Estos efectos son intensamente estudiados por los expertos

médicos antes del registro del producto, particularmente los dos primeros efectos (los efectos alérgicos dependen a menudo de la reacción que cada persona en particular tenga hacia la exposición). A fin de determinar los posibles efectos de corto y largo plazo que pueda haber, se aplican dosis altas, (normalmente mucho más elevadas que las que pueden experimentar los manipuladores y aplicadores) en animales de laboratorio para determinar qué posibles efectos de corto y largo plazo se pueden producir. Estos riesgos son tomados en cuenta cuando se registra un producto, y si se siguen las recomendaciones de la etiqueta para la manipulación y uso del producto, no se espera que ocurran los efectos potenciales.

Los efectos agudos son aquellos que se manifiestan inmediatamente después de la exposición, en minutos u horas. Además de los síntomas de intoxicación que se discuten en la próxima sección, puede haber efectos físicos sobre el organismo. La boca, la garganta y el estómago pueden sufrir quemaduras, dificultando así la ingestión de sólidos y líquidos. Los pulmones pueden sufrir quemaduras, dificultando la respiración. La piel puede sufrir picazones, ampollas o resquebrajaduras. Los ojos pueden sufrir quemaduras que causen ceguera temporaria o permanente.

Los efectos retardados son enfermedades o lesiones que no aparecen inmediatamente después de la exposición sino que pueden tardar años en manifestarse. Son causados por exposiciones repetidas a un mismo producto para la protección de cultivos, a un mismo grupo, o a una combinación de éstos por un largo período, o por una sola exposición a un producto que causa una reacción perjudicial que no se manifiesta hasta mucho tiempo después. Los efectos retardados incluyen cáncer y daños a órganos internos. No obstante, con otras sustancias como el café, el tabaco y el alcohol se corren riesgos similares si la exposición es lo suficientemente alta en el tiempo.

Los efectos alérgicos son reacciones que manifiestan algunas personas, no todas, después de una exposición a productos para la protección de cultivos. Por ejemplo, algunas personas sufren de fiebre del heno debido a la presencia de polen en el aire, mientras que otras no. Los efectos alérgicos requieren generalmente varias exposiciones antes de manifestarse. Las reacciones típicas son asma (dificultad para respirar), irritación de la piel (sarpullidos, ampollas, llagas abiertas), o irritación de ojos y nariz (ojos con picazón y llorosos; estornudos).

TALLER 3: INTOXICACIONES: SIGNOS Y SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN. PRIMEROS AUXILIOS.

INTRODUCCION

Los participantes deberán entender que cuando se trabaja constantemente con productos para la protección de cultivos, es necesario, no olvidarse de seguir las advertencias y medidas de precaución que aparecen en la etiqueta y panfleto; pues de lo contrario, pueden ocurrir accidentes.

Por tal motivo, es fundamental que conozcan, los peligros que implica el manejo y uso de los productos para la protección de cultivos; la forma como éstos pueden ingresar a su organismo; los distintos grados de absorción en su piel; los signos y síntomas de una intoxicación

asociados a los principales grupos químicos con que trabaje; los tipos de intoxicación que pueden ocurrir (agudas, retardadas y crónicas), y los primeros auxilios que pueden proporcionarse en caso de que suceda una intoxicación. Estos conocimientos le permitirán prevenir y evitar accidentes que pudieran tener consecuencias fatales.

Los títulos de los temas principales de este taller son:

- Riesgos ó peligros asociados a los productos para la protección de cultivos
- La dosis letal media (DL50)
- Vías por las cuales los productos para la protección de cultivos ingresan a nuestro cuerpo y grados de absorción por la piel
- Signos y síntomas de intoxicación de los grupos químicos más comunes
- Tipos de intoxicación: agudas, retardadas y crónicas
- Primeros auxilios en caso de intoxicación.

OBJETIVOS

Al finalizar la actividad los participantes estarán en la capacidad de

- Reconocer las categorías de peligrosidad que identifican a los diferentes productos para la protección de cultivos;
- Identificar y reconocer los riesgos a los que se expone cuando maneja y usa productos para la protección de cultivos; Reconocer las vías por las cuales los productos para la protección de cultivos ingresan a nuestro cuerpo;
- Entender los distintos grados de absorción de la piel cuando se expone a productos para la protección de cultivos;
- Reconocer los distintos signos y síntomas de una intoxicación provocada por productos para la protección de cultivos, y Proporcionar primeros auxilios cuando ocurra una intoxicación con estos productos.

TIEMPO DE DURACION

45 minutos

PASO # 1 PRESENTACION Y DISCUSION: RIESGOS PARA EL HUMANO ASOCIADOS A LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS

Los productos para la protección de cultivos son útiles para el control de organismo plaga, pero utilizados en forma incorrecta pueden causar intoxicaciones accidentales y ocupacionales, además de las intoxicaciones y muertes por ingestión intencional con fin de suicidio

La situación anterior pone de manifiesto que los productos para la protección de cultivos utilizados en forma irresponsable pueden ser peligrosos, la manera como se puede identificar la peligrosidad (toxicidad) de los productos para la protección de cultivos, consiste en identificar la banda de color en las etiquetas, así la banda roja significa extremadamente o altamente peligroso; la amarilla, moderadamente peligroso; la azul, ligeramente peligroso y la verde de muy, pero muy baja peligrosidad. También pueden servir de guía, los pictogramas y frases de advertencia que vienen tanto en las etiquetas, como en el panfleto.

Para el instructor: Organice una discusión sobre experiencias con intoxicaciones con productos para la protección de cultivos. Pregunte a los participantes si alguno de ellos se ha intoxicado con estos productos, o si conocen a alguna persona que haya sufrido este tipo de experiencia. Motívelos a que cuenten y discutan sus experiencias. Durante la discusión, determine si las personas involucradas sabían que se trataba de una intoxicación, o si reconocieron los signos y síntomas y no sabían como actuar.

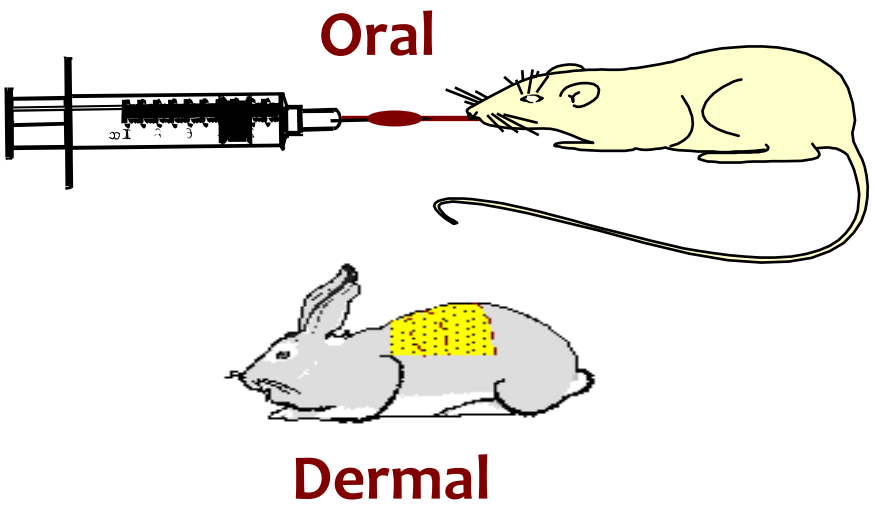
PASO # 2 PRESENTACION: DL50

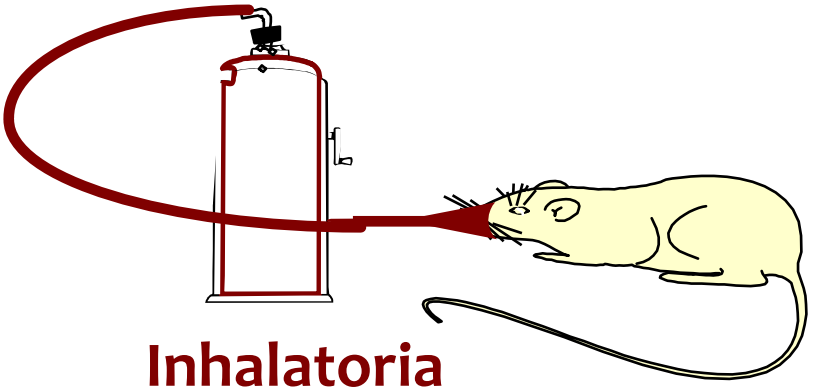
Todos los productos para la protección de cultivos representan riesgo o peligro de intoxicación o muerte, pero algunos de ellos son más peligrosos que otros, para determinar la peligrosidad (toxicidad) de estos productos, los científicos realizan experimentos con animales como: ratas, ratones, conejos, conejillos de indias, perros y gallinas. En estos experimentos los científicos determinan la cantidad de producto que es necesaria para matar a la mitad (el 50%) de los animales tratados. A esta cantidad se le denomina la dosis letal media y se utiliza para asignarle la banda de peligrosidad a los productos para la protección de cultivos. Es importante saber, que cuanto menor es la dosis, mayor es la peligrosidad del producto.

Para el capacitador: Realice un resumen obteniendo como resultado, las siguientes conclusiones:

- **Utilizados incorrectamente los productos para la protección de cultivos pueden causar intoxicaciones y posiblemente la muerte.**

- **La DL50, permite clasificar a los productos para la protección de cultivos de más a menos peligrosos.**





Inhalatoria

ASÍ SE DETERMINA LA DL50

PASO 3 PRESENTACION Y DEMOSTRACION: VIAS POR LAS CUALES LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS INGRESAN A NUESTRO CUERPO Y GRADOS DE ABSORCION POR LA PIEL

Existen cuatro maneras como los productos para la protección de cultivos ingresan al organismo: por la boca (vía oral); por la nariz y la boca (vía inhalación), a través de la piel (vía dermal) y por los ojos. La entrada por la boca, es la ruta menos probable, pero puede ser particularmente peligrosa; sin embargo, las precauciones para evitarla son simples:

- No comer, ni beber, ni fumar con las manos contaminadas por estos productos.
- No almacenar estos productos en botellas de bebidas o en envases de alimentos.
- No transportar o almacenar los productos junto con alimentos, para evitar contaminación.
- Mantener los cebos rodenticidas y las semillas tratadas con estos productos alejados de los alimentos, para evitar consumo accidental.

La inhalación puede ser peligrosa, cuando se emplean productos muy volátiles en ambientes cerrados o porque el método de aplicación produce partículas líquidas o sólidas, lo bastante finas como para que se puedan inhalar. El uso de mascarillas y realizar las aplicaciones en horas apropiadas son precauciones que deben considerarse.

La contaminación más probable es a través de la piel expuesta. Puede ocurrir no sólo por efecto de un derrame o salpicadura de un concentrado o de una mezcla, sino también utilizando ropas contaminadas, utilización de equipos defectuosos o por exposición continúa a la pulverización. Estos productos pasan rápidamente de la ropa a la piel y pueden penetrar al organismo incluso a través de la piel sana y sin heridas. Los ojos, boca y lengua, la región genital, son zonas particular mente vulnerables. Durante tiempo caluroso deben tomarse especiales medidas debido a que el sudor aumenta la capacidad de absorción de la piel.

Para el instructor: Utilice láminas ilustradas donde señale las rutas de penetración de los productos para la protección de cultivos al organismo, y los distintos grados de absorción por la piel. Auxíliese con las láminas que se adjuntan

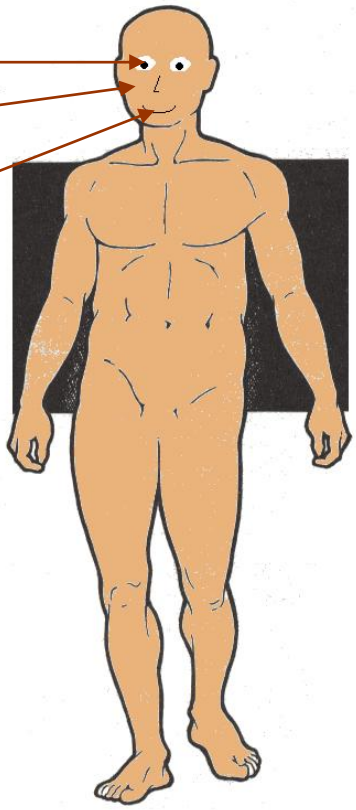
VIAS DE ABSORCION AL CUERPO

Ojos

Nariz

Boca

PIEL



GRADOS DE ABSORCION POR LA PIEL

35% Cráneo

40% Frente

50% Conducto del oído

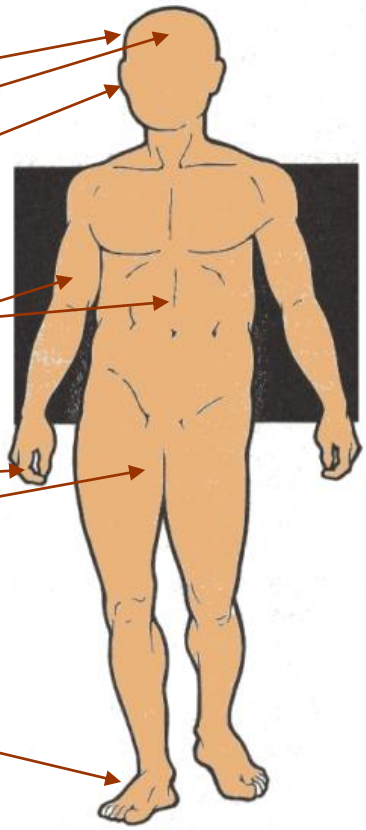
20% Abdomen

8% Antebrazo

10% Palma

99% Escroto

15% Pie

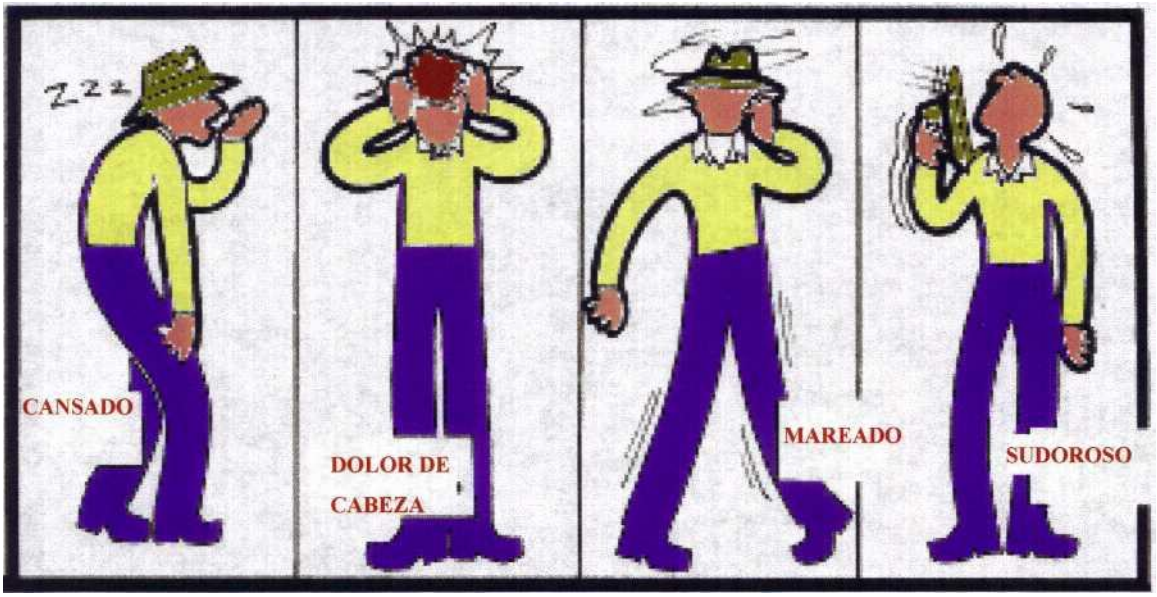


PASO 4 PRESENTACION: SIGNOS Y SINTOMAS DE UNA INTOXICACION

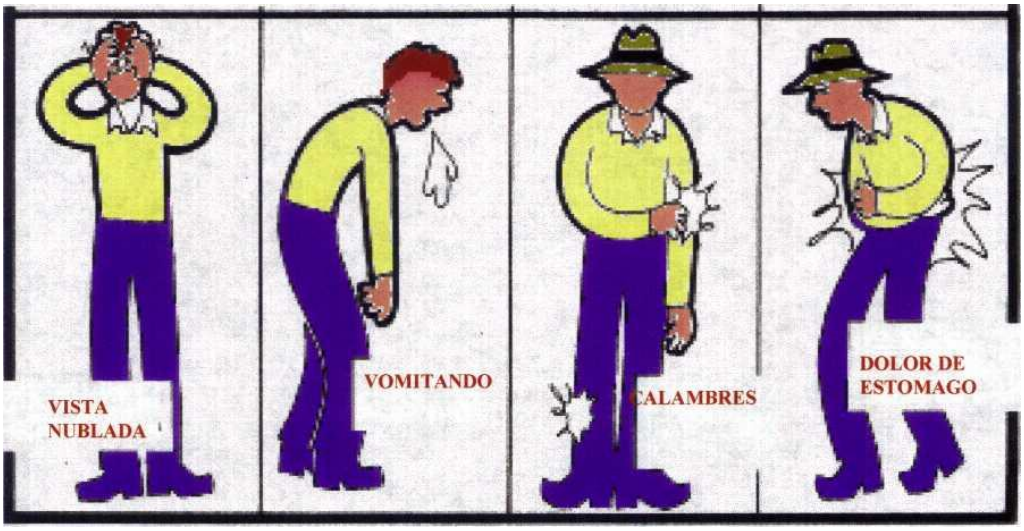
Cuando ocurre una intoxicación existen varios indicios que permiten reconocerla, estos indicios, se conocen como síntomas y signos. Los síntomas son sensaciones que solamente la persona intoxicada puede sentir, por ejemplo: dolor de cabeza, ansiedad, vista borrosa, etc. Los signos son manifestaciones que ocurren en el paciente pero que pueden ser observadas por una segunda o más personas, como por ejemplo: sudoración, temblores corporales, vómitos, etc. Los síntomas y signos de una intoxicación leve incluyen: dolor de cabeza, fatiga, mareo, visión borrosa, sudoración, náusea, vómitos, calambres abdominales, salivación y contracción (empequeñecimiento) de las pupilas. Una intoxicación moderadamente grave, además de los síntomas anteriores puede producir malestar y presión en el pecho, agudizar la contracción de pupilas, ritmo cardíaco lento, temblores musculares, confusión, falta de coordinación muscular, dificultad para hablar y psicosis (comportamientos maníacos y extraños). La intoxicación grave puede tener muchas manifestaciones que incluyen incontinencia fecal y urinaria, irregularidades del corazón y función respiratoria deteriorada.

Para el instructor: Presente una historia sobre una experiencia de intoxicación que le permita distinguir síntomas de signos. Pida a los participantes que distingan estos indicios. Aclare dudas. Presente el material adjunto.

Un trabajador de 18 años solicito atención médica al centro asistencial por nausea, mareo, salivación, visión borrosa, dificultad respiratoria, debilidad e intranquilidad de dos horas de duración. Refirió que principio la aplicación del plaguicida a las 6 de la mañana, a las 7 tomó agua de su tecomate y se comió un par de tortillas con frijoles. Una hora después empezó con molestias por lo que decidió suspender la labor y consultar a un centro de salud.



SIGNOS Y SINTOMAS LEVES



SIGNOS Y SINTOMAS MODERADOS



SIGNOS Y SINTOMAS PELIGROSOS

PASO # 5 PRESENTACION: TIPOS DE INTOXICACION

Las intoxicaciones provocadas por plaguicidas son de tres tipos: agudas, retardadas y crónicas. Las intoxicaciones agudas, son de corto plazo, una persona puede intoxicarse al entrar en contacto una sola vez o varias veces en menos de 24 horas con el plaguicida. Los síntomas y signos de intoxicación se desarrollan rápidamente. Las retardadas ocurren por exposiciones frecuentes, repetidas a los plaguicidas durante períodos de varios días o semanas. Los síntomas y signos aparecen en forma leve intermitente o después de meses de las exposiciones. Las intoxicaciones crónicas que se manifiestan a largo plazo por causa de la acumulación de los plaguicidas en ciertos tejidos u órganos del cuerpo, hasta que después de mucho tiempo, incluso años aparecen los síntomas de la intoxicación.

Todas las personas que utilizan plaguicidas deberán reconocer al menos cuales son los síntomas y signos de intoxicación básicos que se presentan inicialmente para tratar de conseguir ayuda médica lo antes posible. No obstante, se puede profundizar en una caracterización por grupos químicos con el que se trabaja, razón por la cual aquí se describen:

Intoxicaciones con organoclorados. Los primeros síntomas y signos son: Malestar general, dolor de cabeza, irritabilidad, mareos, náuseas, vómitos. Más adelante, el intoxicado puede presentar contracciones musculares involuntarias, temblores, dificultad para respirar, convulsiones y entrar en un estado de coma.

Intoxicaciones con organofosforados y carbamatos. Al inicio se observan los siguientes efectos: dolor de cabeza, mareos, fatiga o cansancio, visión nublada, sudoración excesiva, saliva abundante, lagrimeo, dolor de estómago, diarrea, náuseas y vómitos. Las etapas posteriores se caracterizan porque el paciente presenta debilidad, incapacidad para caminar, dolores y molestia en el pecho, contracciones o espasmos de los músculos, pupilas contraídas que no reaccionan a la luz. La etapa final comprende las siguientes características: pérdida de reflejos, inconsciencia, respiración dificultosa, orina y defeca involuntariamente y sobreviene la muerte si no se administra tratamiento médico.

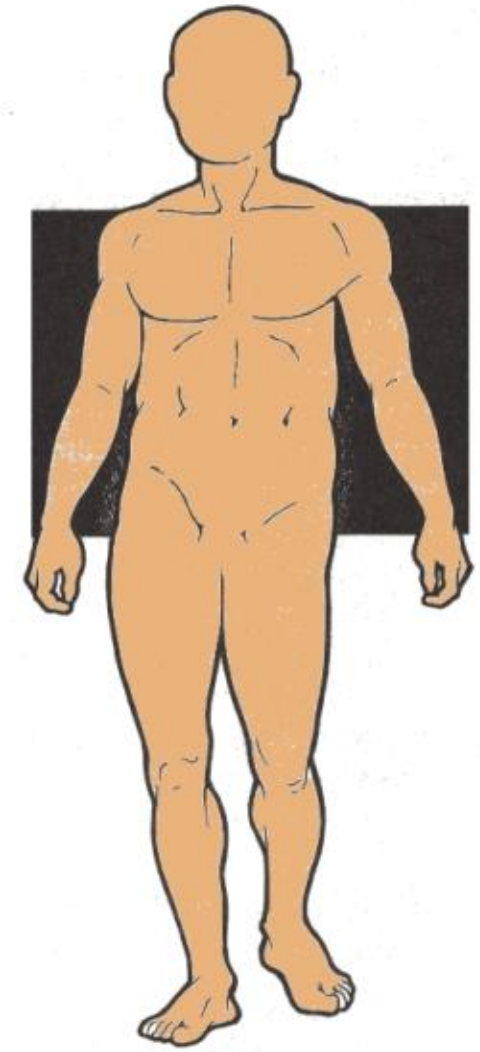
Intoxicaciones con piretrinas y piretriodes. Los primeros síntomas que manifiesta el intoxicado son: Hormigueo en los párpados y en los labios, irritación de las conjuntivas y mucosas, estornudos. Posteriormente presenta, picazón intensa, manchas en la piel, secreción y obstrucción nasal, excitación y convulsiones.

Intoxicaciones con bipiridilos. En el intoxicado producen irritación de la piel, irritación de las conjuntivas, malestar general, debilidad, llagas y quemaduras en la boca, dolor abdominal, falla respiratoria, sed, sangrado de la nariz, daño en pulmones, riñones e hígado.

Intoxicaciones con herbicidas del grupo fenoxi. Las intoxicaciones agudas con herbicidas del grupo fenoxi al inicio provocan pérdida del apetito, irritación de la piel expuesta, mareos e irritación del tracto intestinal. Posteriormente, el intoxicado presenta agotamiento, vómitos, dolor torácico y abdominal, temblores musculares, confusión mental, convulsiones y coma.
Para el capacitador. Utilice las láminas ilustradas que aparecen en esta presentación, le ayudaran en el proceso de enseñanza.

Signos y Síntomas del Intoxicación con Organoclorados

- **Malestar general**
- Dolor de cabeza
- **Mareos**
- **Vómitos**
- **Náuseas**
- **Temblores**
- **Convulsiones**
- **Coma**
- **Falta de respiración**



Signos y Síntomas del Intoxicación con Organofosforados y Carbamatos

- **Dolor de cabeza**
- **Pupilas contraídas**
- Mareos
- Saliva abundante
- Visión nublada
- Respiración dificultosa
- Vómitos
- Transpiración
- Náuseas
- Temblores
- Calambres en el estomago
- Diarrea
- Debilidad
- Convulsiones
- Coma

Signos y Síntomas del Intoxicación con Piretrinas y Piretroides

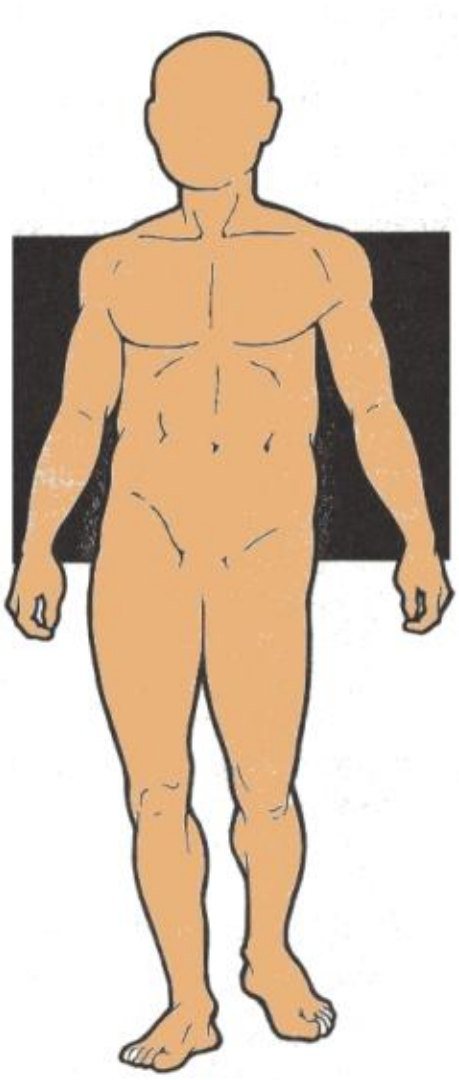
- Hormigueo:
- En los párpados
- En los labios
- **Irritación de las conjuntivas y mucosas**
- Estornudos
- Picazón intensa
- Manchas en la piel
- Secreción y obstrucción nasal
- Excitación
- Convulsiones y coma
- Falta de respiración

Signos y Síntomas del Intoxicación con Bipiridilos

- **Irritación de la piel**
- **Irritación de las conjuntivas**
- **Malestar general**
- **Debilidad**
- **Llagas y quemaduras en la boca**
- **Dolor abdominal**
- **Falla respiratorio**
- **Sed**
- **Sangrado de la nariz**
- **Daño en pulmones, riñones e hígado**

Signos y Síntomas del Intoxicación con Herbicidas del Grupo Fenoxi

- **Pérdida del apetito**
- **Irritación de la piel**
- **Mareos**
- **Irritación del tracto intestinal**
- **Agotamiento**
- **Náuseas y vómitos**
- **Dolor torácico y abdominal**
- **Temblores musculares**
- **Confusión mental**
- **Convulsiones y coma**
- **Falta de respiración**



PASO # 6 PRESENTACION Y SIMULACROS: PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE UNA INTOXICACION CON PLAGUICIDAS

Los primeros auxilios consisten en la ayuda que una persona que no es médico puede prestar a un intoxicado por plaguicidas, con el propósito de:

- Preservarle la vida;
- Prevenir el empeoramiento de su salud, y
- Promover su recuperación.

Es conveniente recordar que los primeros auxilios sólo sirven para brindar ayuda al intoxicado hasta llegar al médico, en ningún reemplazan la atención de éste.

Los procedimientos de primeros auxilios específicos, según la vía de entrada del plaguicida al organismo se describen a continuación:

Intoxicación por la vía dermal:

- Actuar con rapidez evitando autocontaminarse durante el procedimiento;
- Retirar al intoxicado del área conde ocurrió el accidente (poner fin a la exposición);
- Quitar las ropas contaminadas del intoxicado
- Bañar al intoxicado o lavar completamente la piel con agua y jabón;
- Solicitar ayuda médica y llevar la etiqueta o el panfleto.







Intoxicación por la vía respiratoria:

- Actuar con rapidez evitando autocontaminarse;
- Retirar al intoxicado del área contaminada;
- Aflojar la ropa al intoxicado o quitársela si ésta está contaminada, debe lavársele la piel con agua y jabón;
- Asistir al intoxicado con respiración artificial o con oxígeno por la vía nasal (excepto cuando se trate de productos bipiridilos), solo en caso de que haya paro respiratorio;
- Solicitar ayuda médica y llevar la etiqueta o el panfleto.



Intoxicación vía oral:

- Actuar con rapidez, poner fin a la exposición, quitar la ropa contaminada y bañar al intoxicado;
- Inducir al vomito si no existe contraindicación en la etiqueta o en el panfleto;
- Dar a beber una suspensión de carbón activado (la dosis de carbón que se debe dar es de al menos 30 gramos disuelto en medio vaso de agua. El carbón activado vienen en presentación de pastillas las cuales deben molerse o machacarse para aumentar el área de adsorción ya que se requiere que el efecto sea lo más rápido posible);
- Solicitar ayuda médica y llevar la etiqueta y el panfleto.



Intoxicación vía ocular:

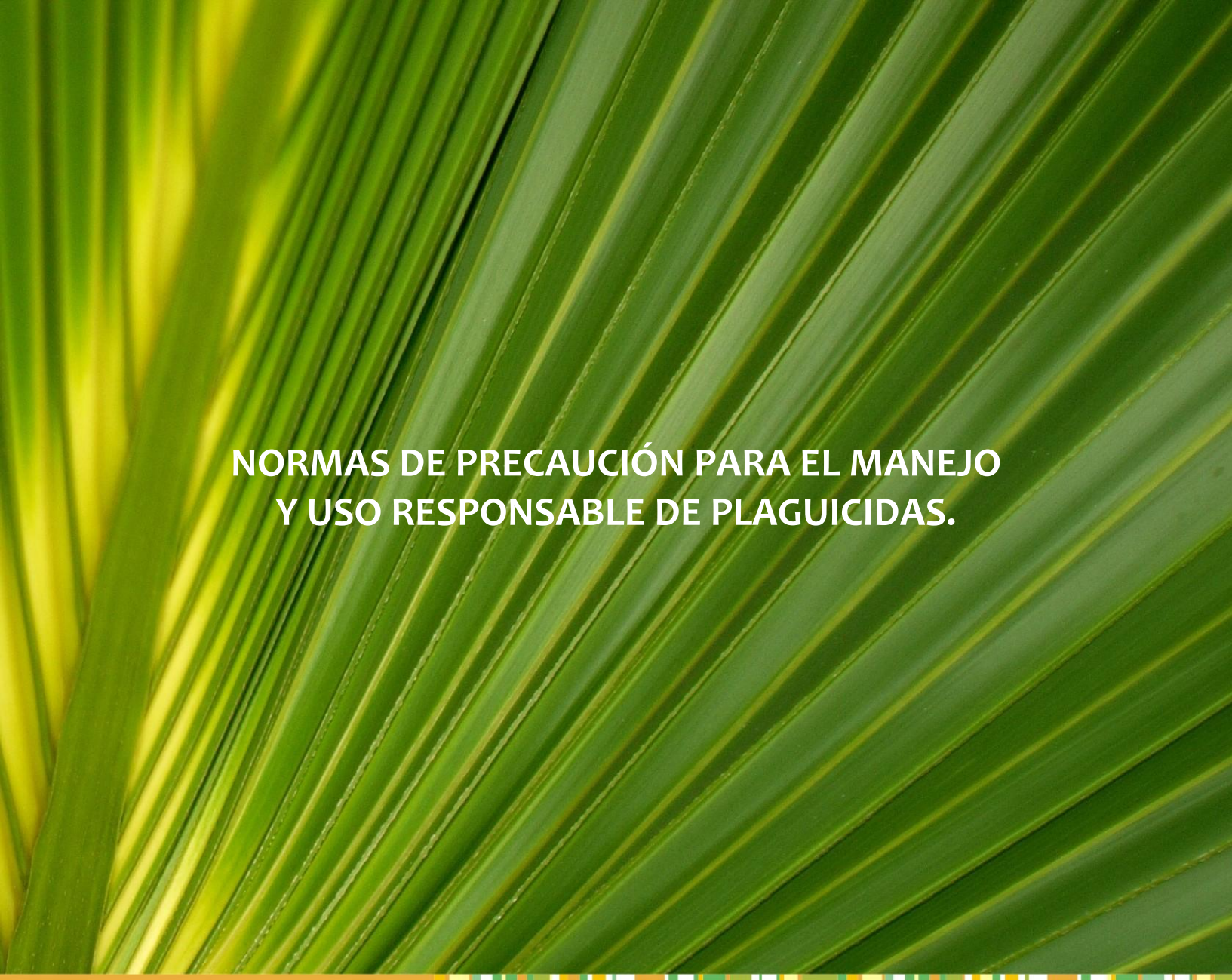
- Lavar con rapidez cualquier salpicadura que ocurra en los ojos durante 15 minutos, con abundante agua limpia, cada diez segundos debe voltear los párpados. Evite contaminar el otro ojo;
- Tapar e inmovilizar el ojo utilizando un paño limpio y seco;
- Solicitar ayuda médica, llevar la etiqueta o el panfleto.





En todos los casos de intoxicación es necesario determinar las causas que ocasionaron el accidente, para ejecutar las correcciones pertinentes.

Para el instructor: Consulte el documento "Primeros Auxilios: Procedimientos" en el Anexo 5, para mayor información. Organice grupos de trabajo y asígneles un caso de intoxicación con plaguicidas para que realicen un simulacro de primeros auxilios



NORMAS DE PRECAUCIÓN PARA EL MANEJO Y USO RESPONSABLE DE PLAGUICIDAS.

CAPÍTULO 5

NORMAS DE PRECAUCION PARA EL MANEJO Y USO RESPONSABLE DE PLAGUICIDAS

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Que el participante:

- Conozca algunos principios básicos de toxicología.
- Identifique y reconozca los componentes básicos necesarios para manejar de manera correcta los productos para la protección de cultivos.
- Haga uso de esos componentes y adquiera el hábito de seguir las medidas de precaución necesarias para manejar de manera correcta los productos para la protección de cultivos.
- Desarrolle metodología para transferir estos principios a futuros grupos objetivo.

METODOLOGÍA:

Desarrollar una charla que incluya todos los aspectos que se detallan en el documento de estudio titulado "Normas de precaución para el uso y manejo correcto de productos para la protección de cultivos". También se puede utilizar las presentaciones "Guía para el manejo responsable de productos para la protección de cultivos", "Manejo del riesgo químico" y las películas "EPP-Un aliado de su salud" y "Medidas de protección para el uso de productos fitosanitarios"(Anexo 8).

Discutir las experiencias de los participantes sobre problemas relacionados con el uso y manejo correcto de productos para la protección de cultivos.

Desarrollar metodología que permita la transferencia y la mejora de las normas propuestas.

MATERIALES NECESARIOS:

-Pizarra (dependiendo de éste deberá proporcionarse tiza o marcadores para pizarra).
-Proyector de multimedia y pantalla.
-Presentaciones CD y Películas
-Documentos básico de estudio.

TIEMPO REQUERIDO:

Una (01) hora.

DOCUMENTO DE ESTUDIO:

Para desarrollar la charla el instructor deberá auxiliarse con el documento de estudio titulado "Normas de precaución para el uso y manejo correcto de productos para la protección de cultivos".

NORMAS DE PRECAUCION PARA EL USO Y MANEJO CORRECTO DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE TOXICOLOGÍA.

La Toxicología es una ciencia multidisciplinaria que estudia los efectos dañinos de las sustancias químicas en los sistemas biológicos; así como también, la forma de prevenirlos y tratarlos. Paracelsus, el padre de esta ciencia, afirmó en el siglo pasado que no hay nada que no sea veneno, que la dosis hace al veneno; lo que aplicado al conocimiento y acción frente a los efectos tóxicos de estas sustancias, plantea la importancia de la exposición frente a la toxicidad, por tanto de la prevención.

Los productos para la protección de cultivos, son sustancias químicas que pueden resultar peligrosas si se utilizan en forma incorrecta, lo cual representa un riesgo para el usuario. Para comprender las normas de precaución para el uso y manejo correcto de éstos, por los usuarios, es necesario conocer algunos principios básicos de toxicología:

Tóxico cinética: es la forma como el producto ingresa, se distribuye, metaboliza y elimina en un organismo vivo.

Tóxico dinámica: es el mecanismo por el cual el producto o su principio activo entra en contacto con el órgano blanco (aquel en el que va a ejercer su efecto nocivo).

Fase de Exposición: es aquella en la que el producto entra en contacto con el organismo vivo, a través de una ruta: el aire, el agua, los alimentos u otros, por tanto, en esta fase se puede conocer cual fue la puerta de entrada: vía inhalatoria, vía digestiva, por la piel o mucosas. Es importante señalar que la vía más peligrosa es la inhalatoria, por lo difícil de controlar, y porque si se trata de una sustancia volátil o afín, puede ingresar y distribuirse rápidamente en la circulación sanguínea. Esta fase es fundamental en las acciones preventivas, ya que conociendo el tipo de sustancias, sus características físico químicas, su grado de toxicidad se puede recomendar el uso de medidas de protección personal (gafas, caretas, mascarillas, guantes, botas, indumentaria de trabajo, etc.), turnos y rotaciones de los grupos en riesgo, medidas de higiene y seguridad.

Fase Tóxico cinética: comprende desde el ingreso del producto al organismo hasta su eliminación. Aplicando los principios de solubilidad, afinidad por las proteínas, formación de enlaces, se puede favorecer la eliminación, acelerar el metabolismo y la degradación.

Fase Tóxico dinámica: es más compleja, puesto que del gran número de productos que existen, el espectro de los conocidos respecto a su mecanismo de acción es reducido. En esta fase el toxicólogo actúa con el tratamiento sintomático, pero de una manera más específica con la ayuda de los antídotos, que son sustancias que antagonizan, interfieren o neutralizan el efecto tóxico de los xenobióticos (sustancia o agente externo que ha ingresado a un organismo vivo) . Desafortunadamente, el desarrollo y disponibilidad de antídotos es muy escasa, por lo que el panorama de actuar en esta fase se ve restringido al tratamiento sintomático.

Toxicidad: Es la capacidad que tiene un producto de producir alguna alteración orgánica o funcional y aún la muerte, cuando se ingiere, inhala, absorbe o entra en contacto con la piel, debido a sus propiedades físico-químicas.

Peligro: Es el potencial de daño que puede generar una situación, una condición o una sustancia y es inherente a ellas.

Riesgo: En general es la probabilidad de sufrir un daño al realizar una actividad. Se puede decir que Riesgo = Peligro x Exposición; en el caso de los plaguicidas el peligro está representado principalmente por la toxicidad.

DEFINICIÓN DE RIESGO EN PLAGUICIDAS

RIESGO = TOXICIDAD (o PELIGRO) x EXPOSICIÓN

Seguridad: La seguridad es lo opuesto al riesgo, es decir, es todo lo que contribuye a minimizar el riesgo.

Una de las formas de minimizar los riesgos antes, durante y después de la aplicación de un producto para la protección de cultivos es reducir la exposición a través del fiel cumplimiento de las medidas prevención, precaución y protección, además del uso del sentido común. El agricultor de la fotografía de la izquierda está más expuesto al riesgo que el de la fotografía de la derecha.





PELIGROSIDAD	FRASE DE ADVERTENCIA	LEER LA ETIQUETA	REVISIÓN DE EQUIPO	HIGIENE PERSONAL
Extremadamente peligroso	Muy tóxico			
Altamente peligroso	Tóxico			
Moderadamente peligroso	Dañino			
Ligeramente peligroso	Cuidado			
	Precaución			

Independientemente de la peligrosidad y toxicidad de un producto para la protección de cultivos, las practicas de prevención de leer la etiqueta y el panfleto del mismo, la revisión del buen estado del equipo de aplicación (pulverizador de mochila, así como las medidas de higiene personal, como lavarse las manos y la cara antes de comer, beber o fumar, bañarse después de cada actividad de aplicación y ponerse ropa limpia, permiten disminuir los riesgos de que ocurra una intoxicación.

Es importante hacer la siguiente reflexión con respecto al cuadro que aparece a continuación, pues que un producto sea muy tóxico no significa que también tenga que ser volátil. El paraquat por ejemplo, es de muy alta toxicidad por vía oral, moderada toxicidad por vía dermal y baja toxicidad por vía respiratoria (además su volatilidad es prácticamente nula). Un cebo tóxico peletizado para roedores, con base en anticoagulantes puede ser de alta toxicidad, pero no exige respirador para su aplicación porque no es volátil ni genera partículas respirables. La decisión de poner o no poner un pictograma por parte del fabricante se basa en criterios técnicos y no empíricos o subjetivos. Por otro lado, la industria acepta y cumple el Código de conducta FAO que que en su artículo 3.5 dice: "deberían evitarse los plaguicidas cuya manipulación y aplicación exijan el empleo de equipo de protección personal incómodo, costoso o difícil de conseguir, especialmente cuando los plaguicidas han de utilizarse en climas tropicales y por usuarios en pequeña escala (5). Debería darse preferencia a plaguicidas que requieran equipo de protección y de aplicación poco costosa, y a los procedimientos que resulten adecuados para las condiciones en que han de manipularse y utilizarse los plaguicidas.

En 1988, cuando se propone el uso de los pictogramas, las directrices para su uso establecidas por GIFAP (hoy CropLife) fueron muy claras en evitar el uso innecesario de pictogramas. Se cita textual a continuación del folleto GIFAP: "…SAFETY PRECAUTIONS ARE SPECIFIC FOR EACH PRODUCT AND THEREFORE NOT ALL LABELS WILL SHOW THE SAME PICTOGRAMS…".

"...CARE MUST BE EXERCISED TO ENSURE THAT ESSENTIAL LABEL MESSAGES ARE NOT CONFUSED BY THE USE OF TOO MANY PICTOGRAMS...".

Además debe tenerse en cuenta que el uso de ropa de protección en climas cálidos aumenta el riesgo por calor que puede llevar al aplicador al llamado golpe de calor (Heat stroke) que puede ser mortal, con el agravante de que sus síntomas son muy parecidos a los causados por una intoxicación con plaguicidas, lo cual generalmente lleva a diagnósticos médicos errados. Se considera que cuando se trabaja en condiciones de clima de 32 C y 60% de humedad relativa o superiores, los mecanismos de regulación de la temperatura corporal se vuelven ineficientes y se producen efectos progresivamente más graves que pueden llegar incluso a la muerte.

+

PELIGROSIDAD	FRASE DE ADVERTENCIA	ROPA Y EQUIPO PROTECTOR
Extremadamente peligroso	Muy tóxico	
Altamente peligroso	Tóxico	
Moderadamente peligroso	Dañino	
Ligeramente peligroso	Cuidado	
	Precaución	

-

La flecha roja indica que en la medida que aumenta la peligrosidad de un producto para la protección de cultivos, también aumenta su toxicidad; sin embargo, utilizando la ropa y el equipo de protección personal recomendados en los pictogramas se pueden disminuir los riesgos de sufrir una intoxicación (flecha amarilla). Es conveniente recalcar que un producto de muy baja toxicidad mal manejado puede provocar intoxicaciones, y a la inversa uno de muy alta toxicidad correctamente manipulado puede evitarlas. En algunos casos, según el producto puede variar el tipo de mascarilla recomendada, por lo que es muy importante leer la etiqueta o el panfleto.

ANTES DE UTILIZAR UN PRODUCTO PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

Adopción del MIP. La adopción del MIP como una tecnología de control de plagas, es una herramienta que permite racionalizar el uso de productos para la protección de cultivos. El MIP como se ha indicado con anterioridad incluye: el monitoreo del crecimiento de poblaciones de organismos y variables climáticas, lo cual permite identificar los factores de mortalidad natural

dentro del agroecosistema, y determinar los momentos críticos en que algunos de estos organismos alcanzan su condición de plaga. En este sistema de protección de plantas se selecciona una apropiada combinación de alternativas de control, en el cual, el uso de protectores de cultivos resulta complementario y donde éstos son utilizados de manera que causen el mínimo impacto ambiental, social, económico y ecológicamente hablando.

Selección y compra del producto. Cuando la utilización de los productos para la protección de cultivos resulte necesaria, la identificación del organismo plaga debe de ser un paso previo a la selección del producto.



Se debe seleccionar los productos que posean el mejor perfil ecotoxicológico; o sea aquellos que representen menor riesgo para el ambiente, los organismos benéficos, los usuarios y los consumidores. Se debe comprar lo estrictamente necesario para evitar sobrantes y examinar que los productos sean originales, los envases o recipientes estén correctamente etiquetados y no se encuentren en mal estado (derramados, rotos o abollados) para evitar accidentes; adicionalmente debe revisarse que presenten sello de garantía y solicitar el panfleto respectivo. Es conveniente también, revisar la fecha de vencimiento del producto, puesto que no se deben comprar productos vencidos. Enseguida se deben transportar separados de alimentos y personas, en un embalaje seguro y perfectamente acomodados para evitar su rotura y derrame durante el viaje; y almacenar fuera de la casa, en un sitio en alto, seguro, fresco y ventilado, separado de alimentos personas y animales, antes de su uso.

Leer la etiqueta y el panfleto. Antes de utilizar un producto para la protección de cultivos, es necesario leer la etiqueta y el panfleto para conocer y comprender la peligrosidad y toxicidad del producto, las precauciones y advertencias de uso, la forma como deben almacenarse y transportarse los productos, los signos y síntomas de intoxicación, el tipo de primeros auxilios que debe prestarse en caso de intoxicación, las recomendaciones de tipo agronómico (modo de acción, forma de preparar mezclas, dosis, intervalos de aplicación, períodos de carencia, fitotoxicidad, compatibilidad, etc.) y algunas recomendaciones de tipo ambiental (triple lavado y eliminación de recipientes vacíos).



DURANTE Y DESPUÉS DEL USO Y MANEJO DE UN PRODUCTO PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

Se debe recordar que los productos para la protección de cultivos fueron diseñados para ejercer su acción tóxica sobre los organismos plaga y, por lo tanto, pueden también resultar peligrosos para las personas que fabrican, investigan, manejan, manipulan, transportan, distribuyen y aplican éstos productos, sobre todo cuando lo hacen en forma incorrecta, sin cuidado y sin tomar las precauciones que el caso amerita. Por tal razón, el factor seguridad no solo constituye una precaución, sino una responsabilidad de cuantos están involucrados en esta cadena.

El riesgo de exposición a los productos para la protección de cultivos en el campo, es mayor para las personas que preparan la mezcla fitosanitaria, por cuanto trabajan con el producto formulado, mucho más concentrado, que en la mezcla que se va a aplicar en el campo o en el invernadero.

Durante el uso y manejo de productos para la protección de cultivos y con el propósito de minimizar o reducir los riesgos a la salud del usuario y al ambiente se deben considerar los elementos siguientes:

1. La etiqueta, el panfleto y el envase.
2. La ropa protectora y el equipo de protección.
3. El equipo de aplicación.
4. Las medidas de precaución en el manejo y aplicación de los productos para la protección de cultivos.
5. Los signos y síntomas de intoxicación y medidas urgentes de primeros auxilios.

Importancia de releer la etiqueta y el panfleto antes de utilizar el producto. **En un apartado anterior se explica la importancia de leer estos documentos legales para estar en la capacidad de manejar y usar en forma correcta los productos para la protección de cultivos. ¡Nunca debe utilizarse un producto sin tener conciencia sobre los riesgos que implica su uso, tanto para el usuario, el consumidor y el ambiente!**

Revisar y manejar correctamente los envases. Es conveniente revisar el estado de los envases de los productos, no deben utilizarse productos que estén vencidos o de dudosa procedencia, por los peligros que esto implica. Posteriormente se indicara la forma como deben manipular y gestionar los envases vacios de productos para la protección de cultivos.

Utilizar ropa protectora y equipo de protección personal. Tanto en la etiqueta como en el panfleto aparecen las recomendaciones sobre el tipo de ropa protectora y equipo personal de protección que debe utilizarse. Estás recomendaciones deben ser respetadas. Los componentes de la ropa protectora y del equipo de protección personal son los siguientes:

Overoles. Los overoles son los que brindan al operario la protección básica. Hay overoles de tela y de plástico. Si bien los overoles plastificados, no perforados y confeccionados a base de polietileno o cloruro de polivinilo, son efectivamente más resistentes a la penetración de solventes orgánicos, son también incómodos especialmente en climas cálidos. Se recomienda, pues, en estas circunstancias usar overoles lavables de tela y manga larga para cubrir los brazos. Las mangas del pantalón deben colocarse sobre las botas para así prevenir que los derrames o salpicaduras se introduzcan en ellas. La manga de la camisa debe ser colocada por encima del cuello de los guates. El uso de los overoles es una exigencia para todos los que formulan, usan, mezclan, aplican, manejan y manipulan productos para la protección de cultivos.

Delantales (gabachas). Los mezcladores, cargadores, aplicadores, etc. de productos para la protección de cultivos en aplicaciones aéreas o terrestres deben usar un delantal como protección complementaria. Se adquirirá solamente el material o prueba de solventes orgánicos, como por ejemplo nylon recubierto de PVC, nitrilo o neopreno. Debe evitarse el uso de textiles.

Botas. Las botas de caucho (hule) lisas y no forradas, y a prueba de líquidos, deben constituir una parte de la vestimenta fundamental de los mezcladores, cargadores y aplicadores, ya que éstos tienen que caminar a menudo sobre los derrames de estos productos. Debe recordarse que las botas de cuero absorben los productos fitosanitarios, razón por la cual deben evitarse.

Guantes. Los guantes constituyen la más esencial protección para los mezcladores, cargadores, aplicadores, mecánicos y operarios de equipos para aplicaciones terrestres. Los mejores son los guantes sintéticos de goma flexible, no forrados y hechos de nitrilo, neopreno o vitón. Estos guantes han demostrado ser eficazmente resistentes a la mayoría de los solventes utilizados en formulaciones de los productos para la protección de cultivos. Los guantes deben resistir además los daños mecánicos.

Hay que recordar que los guantes forrados con tela, así como los guantes de cuero, absorben estos productos, representado una fuente peligrosa y constante de contaminación. Es imposible descontaminar completamente estos materiales; por tal razón, no se les debe utilizar en este tipo de aplicaciones.

Sombrero de ala ancha o gorra. Todas las personas que apliquen productos para la protección necesitan proteger así mismo su cabeza, como por ejemplo el operario quien podría estar expuesto a la neblina de aspersión producida por su bomba de espalda, o por el tractor que realiza las aplicaciones en frutales.

Protección facial. Durante las operaciones de mezcla y cargado de productos para la protección de cultivos, el operario deberá proteger sus ojos y su cara de eventuales derrames o salpicaduras. Esto se consigue utilizando un escudo facial de PVC que cubre toda la parte frontal de la cabeza. La circulación del aire entre el escudo y la cara es adecuada, y su uso es cómodo aún en climas muy cálidos.

Protección respiratoria. Las aplicaciones de aerosoles y formulaciones de polvos requieren, la protección de la boca, nariz y pulmones mediante una mascarilla facial o mascarilla respiratoria, aprobada para el uso de éstos productos, especialmente cuando se realicen en ambientes cerrados.

La protección de las vías respiratorias es un deber en todos los casos en que se producen pequeñas partículas, como en el uso de productos altamente concentrados que son aplicados mediante equipos de ultra bajo volumen, o bien en el de generadores de aerosoles utilizados en salud pública o en la protección de productos almacenados.

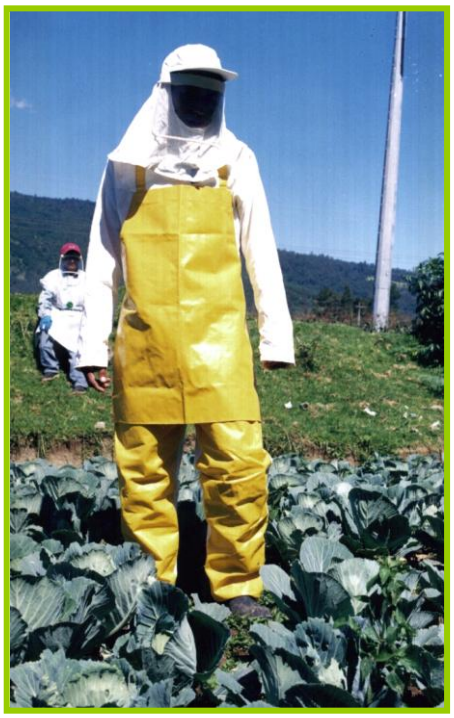
Los conductores de tractor que realizan constantemente aspersiones y nebulizaciones finas en cultivos de frutales, produciendo así una neblina, deben estar bien protegidos contra contaminaciones cutáneas y respiratorias utilizando una mascarilla que les aprovisione de aire filtrado.

También tendría que utilizar una mascarilla respiratoria, el personal que maneja productos con alta presión de vapor, las que podrían producir concentraciones peligrosas de gases tóxicos en lugares de almacenamiento de productos para la protección de cultivos.

TIPOS DE TRAJE DE PROTECCIÓN









Mantenimiento de la ropa protectora y equipo personal de protección. El mantenimiento de la ropa protectora y del equipo de protección personal es muy importante, ya que es obvio, que únicamente la ropa y el equipo protector, bien conservados, ofrecen la debida protección.

Cada vez, que se usen los guantes y las botas de caucho, así como los delantales plastificados, deberán lavarse por dentro y por fuera con agua y jabón. Examínelos regularmente para detectar fallas eventuales. Lo mismo puede decirse respecto a los componentes para la protección facial y para la parte frontal de la mascarilla respiratoria.

Los overoles de tela deben lavarse de manera habitual pero sin mezclarlos con el resto de la ropa de la familia y es preciso lavarlos después de cada uso. Después de lavados y secados los componentes de la ropa protectora y del equipo de protección personal deben ser almacenados en un lugar limpio y seco, alejado de los productos para la protección de cultivos y de los equipos de aplicación. Las mascarillas respiratorias que se han limpiado se colocarán preferiblemente en bolsas sellables de plástico.

Es conveniente recordar que el uso de la ropa protectora y del equipo personal de protección, casi siempre se recomienda y se hace énfasis únicamente para el momento de realizar la aplicación, pero se olvida de recomendar su uso, durante el almacenamiento y durante el proceso de realizar las mezclas, que son los momentos en donde el grado de exposición es mayor, por estar trabajando con el producto comercial en forma directa.

Para pequeños productores, en donde el costo del equipo es una limitante, para su uso. Se recomiendan al momento de hacer y aplicar la mezcla de protectores de cultivos, el uso ropa alternativa, la cual será diseñada en el Taller 04 "La ropa protectora y el equipo personal de protección: diseño uso y manejo correcto".

Revisar y calibrar el equipo de aplicación. En la etiqueta y el panfleto del producto para la protección aparecen los criterios técnicos que permiten seleccionar el equipo de aplicación más adecuado, utilizando la ropa protectora y el equipo de protección personal, se debe proceder a revisar el equipo de aplicación el cual deberá cumplir con los requisitos requeridos por los documentos antes citados y estar en buenas condiciones de manejo. Nunca se deberá utilizar equipos que estén dañados (con fugas o que estén goteando), puesto que ello representa un peligro y riesgo para el operador. Posterior a la revisión del equipo, este deberá ser calibrado (para profundizar en los aspectos relativos a la calibración del equipo, es conveniente referirse al Capitulo 06 "Tecnología y Equipos de aplicación".

Dosificar y mezclar el producto para la protección de cultivos. La dosificación es uno de los factores en donde se presenta la mayoría de fallas en la aplicación de los productos para la protección de cultivos. Este, está íntimamente ligado a la calibración del equipo. El término dosificación expresa la cantidad de producto comercial o de ingrediente activo que se aplicará en un área dada por superficie sin importar el volumen de agua a usar y se expresa en dosis por unidad de superficie (Eje. l/ha, kg/ha, lbs/mz) o por concentración, dependiendo del volumen de agua a usar y se puede expresar en términos de porcentaje (Eje. 5%, 10%, etc.). En términos generales y para lograr un uso y manejo correcto de los productos para la protección de cultivos, debe contar con la ropa y equipo de protección personal, se debe respetar las dosis recomendada por el fabricante y que aparecen en la etiqueta y / o panfleto respectivo y así evitar problemas de sub o sobre dosificación y otros problemas asociados como el aparecimiento de resistencia en las plagas, fitotoxicidad en los cultivos, daños de tipo

ambiental y pérdidas económicas para el agricultor. Al momento de hacer la mezcla del producto deberá considerarse lo relativo a su compatibilidad o miscibilidad.

Al momento de dosificar, vaciar verter y mezclar el producto concentrado, deben utilizarse recipientes y equipos adecuados para medir, transferir y mezclar los productos, jamás deben utilizarse las manos desnudas para mezclar o revolver productos. También deben evitarse las salpicaduras o derramar sobre la piel o la ropa protectora: En caso de que ello ocurriera, quitar la ropa contaminada y lavar inmediatamente la región afectada con abundante agua y jabón, lo mismo debe realizarse con la ropa contaminada.

Realizar las mezclas al aire libre, en un sitio bien ventilado e iluminado, mantener los animales y personas fuera del área de trabajo, para evitar derrames, reponga las tapas y cierre los envases tan pronto haya medido la dosis o cantidad a utilizar.





Aplicar el producto para la protección de cultivos. Preparada la mezcla en el equipo de aplicación y con la ropa y el equipo de protección personal ya colocado, se revisa el área en que

se hará la aplicación, se alejan los animales y personas que se encuentren eventualmente dentro del área y se procede a la aplicación.

Es conveniente considerar la dirección del viento y aplicar a favor del mismo. Evitar entrar en contacto con el rocío, tocar las hojas y plantas recién pulverizadas. Si durante la aplicación soplaran vientos entre moderados y fuertes, la actividad debe suspenderse enseguida. Limpiar las boquillas de manera correcta cuando se tapen, utilizar agua, una astilla de madera o una pajilla de zacate. Evitar su limpieza soplándola con la boca o bien utilizando un clavo o alambre.

Otras advertencias importantes son: no comer, beber o fumar, en tanto se este manipulando y usando productos para la protección de cultivos, no tocar con los guantes sucios, la cara u otra región de la piel. Si sobra mezcla de producto debe eliminarse en los bordes de los lotes tratados, hasta vaciar totalmente el tanque del equipo de aplicación, las mangueras, aguilón o lanza. Se debe respetar el período de reingreso al área tratada.





Limpiar el equipo de aplicación. Finalizada la aplicación de la mezcla del producto, y con la ropa y el equipo personal de protección colocado, se procede a darle limpieza al equipo de aplicación. Es necesario lavarlo por dentro y por fuera y poner especial cuidado en darle mantenimiento y reparación a aquellas piezas o partes que resulten deterioradas. Finalmente

eliminar correctamente los envases vacíos y las aguas contaminadas. El equipo limpio debe ser almacenado en forma correcta.

Manejar y eliminar correctamente los envases y recipientes vacíos. Como recomendación fundamental, hasta la última gota o partícula del producto para la protección de cultivos, debe ser utilizada en la aspersión, y así limpiar en forma apropiada el envase. Lamentablemente en la práctica, cierta cantidad de producto queda impregnado en los envases. Esta cantidad de producto tiene un valor económico que no debe ser desperdiciado, a su vez, ese resto de producto, constituye un riesgo ambiental y de posibles intoxicaciones cuando son utilizados para almacenar agua o alimentos.

El triple lavado de los envases vacíos constituye la forma correcta de manejar los envases y para efectuarlo se deberá utilizar la ropa y el equipo de protección personal completo. Una vez terminado el contenido del envase, se debe seguir el siguiente procedimiento

1.- Inmediatamente, agregar al envase un volumen de agua igual o superior a un cuarto de su capacidad, por ejemplo a un envase de 20 litros, agregar 5 litros de agua. Cerrar la tapa del envase, apretando bien para evitar que se derrame el líquido durante la agitación.

2.- Agite bien el envase, tanto en forma vertical como horizontal, durante 30 segundos aproximadamente para remover los residuos del producto que se han adherido en las paredes internas.

3.- Destape el envase y vierta con cuidado el total del contenido en el tanque de la aspersora.

Repita tres veces esta operación hasta completar el TRIPLE LAVADO del envase. Una vez terminado aplique sobre el campo el contenido del pulverizador (aspersora). Los envases con triple lavado deben ser agujereados y enviados al Centro de Acopio de Envases más cercano.

Con envases de 50, 100 ó 200 litros, adicionar un volumen adecuado de agua para el lavado, colocar la tapa y rodarlos durante 30 segundos aproximadamente, cuidando que el envase este bien tapado. Para completar la agitación, elevar alternadamente los extremos del envase durante 30 segundos aproximadamente.

Vierta el residuo del lavado en el tanque de la aspersora, de la misma forma que se indicó para el lavado de los envases de menor tamaño. Tenga presente que el triple lavado debe efectuarse en envases plásticos, metálicos o de otro tipo de material. El triple lavado se debe efectuar inmediatamente después de terminado el contenido del envase durante la aplicación, para tener la oportunidad de utilizar el líquido del lavado en la aspersión.

RECUERDE UTILIZARSIEMPRELA ROPAPROTECTORA Y EL EQUIPO DE PROTECCIONPERSONAL



Eliminar los envases vacíos una vez realizado el triple lavado y el perforarlos para su no reutilización. El destino final de los materiales recolectados, lavados y acondicionados, es un factor clave al momento de hacer la planeación del programa. De ninguna manera se debe dar inicio a la recolección de los envases, si no está definida y asegurada la forma definitiva de eliminación. Muchas veces los mismos centros de acopio se han transformado en basureros, por no poder enviar los materiales a un destino final. Los posibles destinos finales son:

1. **La eliminación definitiva,** que puede ser: incineración, reutilización energética o relleno sanitario.

2. **La reutilización de los materiales,** que puede ser: reciclado o reutilización de los envases mayores (mini contenedores de 1000 kilos o litros.)

Para cada una de esas modalidades no solamente es necesario evaluar las alternativas que resulten más económicas para hacer viable y permanente el programa. La parte legal es en este sentido primordial, ya que no todas las alternativas están autorizadas en los países. Sin la aprobación del destino final por parte de las autoridades ambientales, de Salud y Agricultura, no se debe iniciar ningún programa.

Se recomienda en todo momento al usuario ponerse en contacto con el programa CampoLimpio en su país, a través de la Asociación Nacional miembro de CropLife LatinAmerica o a través del sitio web www.croplifela.org

EL PROGRAMA DE GESTION DE ENVASES VACIOS DE LA INDUSTRIA DE LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS "CampoLimpio"

El objetivo general de estos programas persigue recuperar energía a partir de desechos plásticos y para su cumplimiento los envases vacíos son sujetos al triple lavado, llevados a centros de acopio, sitios en que son procesados, para luego ser enviados al lugar en que serán utilizados para la reutilización térmica.

Aunque la condición básica para las campañas de recolección consiste en realizar el triple lavado, Crop Life Latin América desaconseja el reciclado del material plástico. Las medidas para utilizar de nuevo este tipo de envases deben ser muy estrictas, y ello aumenta considerablemente los costos. Desde el punto de vista de la seguridad, como también por razones de economía, se recomienda su eliminación en hornos de cemento.
Este sistema, aparte de ser el más seguro y económico por utilizar altas temperaturas, permite aprovechar los envases plásticos como combustible alterno dentro de las mismas cementeras.

El programa de eliminación de envases, conlleva un doble propósito: la eliminación de sustancias contaminantes en el ambiente y a la vez el uso de energía bajo la forma de combustible alterno, que de no emplearse como tal se perdería. Estudios fehacientes realizados juntos con empresas cementeras, han demostrado que la incineración de plástico a altas temperaturas, no genera emanaciones de gases tóxicos, tales como dioxinas o furanos.

Varios países de América Latina han iniciado y fortalecido sus programas de eliminación de envases (México, Guatemala, Brasil, Argentina, El Salvador, Republica Dominicana, Venezuela, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Ecuador, Colombia, Chile, Venezuela, Uruguay, Paraguay, Bolivia, Panamá). La función de promover estos programas en cada país la asume una Asociación Nacional miembro de CropLife LatinAmerica. Esta, en conjunto, trabaja en coordinación estrecha con las distintas dependencias agrícolas nacionales, regionales y de zonas. En algunos países, también se cuenta con la colaboración de organizaciones no gubernamentales que, de una a otra forma, tienen interés en apoyar medidas de seguridad que beneficien al ambiente.

Para que los respectivos programas obtengan el resultado deseado, es imprescindible la intervención de la red de distribución de agroquímicos, que agrupa distribuidores, cooperativistas o asociaciones, entre otros. Son estas entidades los recolectores primarios. Desde éstas se concentran los envases en los diferentes centros de recolección. En cada uno de ellos hay infraestructura suficiente, como para compactar los envases en fardos. También se pueden triturar en partículas adecuadas para usarlos térmicamente en las cementeras. El papel de las cementeras en este proceso es de vital importancia.

CuidAgro SM
PROGRAMA DE MANEJO RESPONSABLE

MINICENTROS DE GESTION DE ENVASES VACÍOS DE PLAGUICIDAS CON TRIPLE LAVADO E INUTILIZADOS.





CENTRO DE GESTION DE ENVASES VACIOS DE PLAGUICIDAS







Higiene personal. Concluidas las actividades anteriores, es necesario que el usuario se quite la ropa y equipo personal de protección contaminado de manera correcta, para su prelavado o lavado; esta ropa como se indico con anterioridad debe lavarse separada del resto de ropa de la familia. Enseguida deberá darse un baño al cuerpo, con abundante agua y jabón, y vestirse con ropa limpia. Antes de beber, fumar o comer, siempre deberá lavarse bien la cara y las manos.

Sugerencias para lavar la ropa después de aplicar productos para la protección de cultivos. A continuación se describe una lista desarrollada por la Universidad de Illinois y la Universidad de Nebraska que explica cómo lavar y descontaminar apropiadamente la ropa protectora utilizada en la aplicación de protectores de cultivos:

1. - Leer la etiqueta del producto. Aunque las recomendaciones de la etiqueta pueden variar en los detalles previstos para el lavado, esto es un buen punto de partida. Así mismo es importante recordar que remover los productos no depende de la toxicidad, sino de la solubilidad de la formulación en agua.

2. - Siempre usar protección al manejar ropa contaminada por plaguicidas.

3. - Ropa que ha sido saturada con una alta concentración de producto debe ser eliminada en la misma forma que los envases vacíos (se considera un desecho.

4. - Lavar la ropa diariamente cuando se realicen aplicaciones de productos para la protección de cultivos. Es conveniente recordar que muchas investigaciones han probado que es mucho más fácil remover los plaguicidas diariamente que removerlos cuando hay contaminación acumulada.

5. - Lavar la ropa contaminada con productos para la protección de cultivos separada de la ropa que no lo esté. Los residuos de estos productos pueden transferirse de la ropa contaminada a la ropa que no lo está durante el lavado.

6.- Siempre prelavar la ropa contaminada. Esto puede hacerse remojando la ropa en un recipiente adecuado o rociándola con una manguera. El prelavado es especialmente efectivo para quitar partículas cuando se usan polvos.

7. - Lavar sólo poca ropa contaminada cada vez usando bastante agua.

8.- Utilizar agua tibia o caliente. El agua helada no es efectiva para remover los productos durante el ciclo de lavado. Lavar de dos a tres veces la ropa que esté contaminada.

9.- Limpiar la pila de lavado después de lavar ropa contaminada.

10.- Secar la ropa lavada al sol.

Recordar lo conveniente que resulta usar alguna forma de equipo protector, como bolsas plásticas para protegerse las manos mientras se lava ropa y equipo personal de protección.

Manejo de residuos de desagüe. Los residuos del agua proveniente del lavado de ropa y equipo personal de protección y aplicación, no se deben verter en cualquier lugar cerca de la casa o cerca de fuentes de agua. Como se indico con anterioridad los sobrantes del caldo de mezcla y restos de agua provenientes del lavado del equipo de protección personal, lavado de tanques de mezcla y equipos de aplicación debería gestionarse a través de la implementación de mesas y camas biológicas.

Transporte de productos para la protección de cultivos. Los protectores de cultivos pueden ser productos peligrosos sino se manejan con cuidado en todo momento. Cuando no se transportan de manera correcta estos productos pueden representar peligro para:

- Las personas que los transportan.
- Para el medio ambiente.
- Para las demás personas en general.

Cuando se van a transportar estos productos, desde el sitio donde se compran hasta la finca o hacienda debe considerarse lo siguiente:

- Solicitar al almacenista un buen embalaje.

- Acomodar muy bien los productos para la protección de cultivos, dentro de una caja, para evitar que los envases se golpeen durante el viaje y se rompan, esto sobre todo para los envases de formulaciones líquidas. Si se compra varios tipos de productos colocarlos dentro de la caja, los líquidos con las tapas hacia arriba y encima de ellos, los que vienen en polvos o gránulos, separándolos con un cartón.

- Separarlos también de personas, alimentos de personas y animales, utensilios de uso doméstico y medicinas.

1. Al momento de abordar el vehículo. La manera más segura de transportar estos productos, es en un vehículo en el que no se lleven otras mercancías o viajen personas, pero si se tienen que transportar en vehículos públicos deben seguirse las siguientes instrucciones:

- Tratar la caja donde se llevan los productos con cuidado, evitar tirarla para no provocar roturas de envases y otros recipientes. No colocarla sobre paqueteras o porta paquetes, sino en el piso del vehículo.

- Colocarla, en un lugar bajo, dentro del vehículo y lejos de alimentos, medicamentos, comida para animales o ropa.

- No poner objetos pesados encima para evitar daños a los envases.

- Observar que la parte del vehículo en donde va a poner la caja esté seca y no tenga puntillas o algún tipo de saliente que pueda romper la caja o los envases. Durante el viaje se debe estar pendiente de los productos que transporta. Advierta al chofer y a las demás personas que van en el vehículo que lleva productos para la protección de cultivos.

- Si se tiene que transportar los productos para la protección de cultivos en bicicleta o animales de carga se debe usar una caja segura, con llave, para ponerlos y mantenerlos aislados.

2. Al momento de descargar los productos para la protección de cultivos.

- Bajar con cuidado, sin tirarlos. Revisar si durante el viaje se dañó algún envase o hubo algún derrame.

- Una vez en la finca y asegurándose de que todos los envases llegaron en buen estado, almacenarlos inmediatamente en su sitio seguro mientras llega el momento de aplicarlos, preferible bajo llave y fuera del alcance de los niños o personas ajenas al uso de estos productos. Bóxer que el sitio este seco y bien ventilado.

3. Que hacer en caso de accidente durante el transporte. Si durante el transporte se presenta algún derrame se debe tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Alejar a las demás personas que viajan en el vehículo y en especial a las personas que están cerca.

- Protegerse antes de recoger el derrame, utilizando tierra, arena o cualquier otro material absorbente, usar guantes de caucho (hule), botas de caucho(hule) y un delantal impermeable. Si no se cuenta con estos elementos de seguridad utilizar bolsas plásticas para cubrir las manos, igualmente para hacer un delantal y cubrir el calzado.

- Recordar que debe manejar estos plásticos, como cualquier material contaminado.

- Cubrir el producto derramado con tierra, o arena para absorberlo y recogerlo luego en una bolsa de plástico grueso.

- Esta bolsa y los envases rotos deben ser enterrados en un sitio donde no haya posibilidad de contaminar fuentes de agua.

- El vehículo debe lavarse muy bien. Se debe tener cuidado de no echar agua contaminada o productos, a los desagües, alcantarillas, ríos y demás fuentes de agua. Se debe recoger nuevamente el agua de lavado con arena o tierra y manejarse como se indico en los párrafos anteriores.

- Eliminar de manera correcta todo lo que se haya contaminado de producto: telas, alimentos, comida para animales, etc.

Recordar que ¡Jamás debe usar objetos o alimentos que se hayan contaminado con productos para la protección de cultivos, puede ser fatal!.

Si alguna persona se salpica la piel con productos para la protección de cultivos, debe lavarse inmediatamente con abundante agua y jabón.

Si ocurre un derrame de producto sobre la ropa; debe quitarse esta ropa contaminada inmediatamente, y practicarse un baño general, con agua y jabón.

4. Transporte desde el sitio de almacenamiento del producto para la protección de cultivos hasta el sitio de aplicación. Sacar los productos para la protección de cultivos de los lugares donde acostumbra almacenarlos, sólo cuando vayan a ser utilizados. Cargarlos en una caja de cartón. Contar con una caja destinada únicamente para ese fin. Tratarlos con cuidado para que no se rompan o se derramen. Revisar siempre que los envases no estén rotos y que estén bien cerrados.

5. Al almacenar. Guardarlos en sus envases originales, separado de otras mercancías y bajo llave, lejos del alcance de los niños, fuera de las habitaciones y en un lugar fresco, seguro y bien ventilado. Mientras no se este utilizando el producto, mantenga el envase bien cerrado.

Medidas urgentes y primeros auxilios en caso de intoxicación. Las medidas urgentes y de primeros auxilios en caso de intoxicación fueron estudiados y discutidos en el Taller # 03 "Intoxicaciones: Signos, síntomas de intoxicación con productos para la protección de cultivos y primeros auxilios". Sin embargo, y por ser de suma importancia en el Cuadro # 5.1 se reportan los principales Centros de información y asesoría toxicológica del área.

PAIS	CENTROS DE INFORMACION	TELEFONOS
Guatemala	Centro de Información y Asesoría Toxicológica	1-801-29832 502 22320735
El Salvador	Centro de Información Toxicológica	503 22880417
Honduras	Hospital Escuela	504 2322322 504 2322316
Nicaragua	Centro Nacional de Información Toxicológica	505 2897150
Costa Rica	Centro Nacional para el control de Intoxicaciones	506 2231028
Panamá	Centro de investigación e información de Medicamentos y tóxicos	507 2692741
Rep. Dominicana	Hospital Dr. Luis Aybar	809 6843478 809 6812913
Belice	Karl Heusner Memorial Hospital	501 230778

CUADRO 5.1 PRINCIPALES CENTROS DE INFORMACION Y ASESORIA TOXICOLOGICA.

TALLER 4. DISEÑO DE ROPA Y EQUIPO PERSONAL DE PROTECCIÓN.

INTRODUCCIÓN:

En este taller los participantes conocerán distintos tipos de ropa protectora y equipos de protección personal, la forma correcta de utilizarlo. También aprenderán a diseñar y elaborar ropa y equipo alternativo.

OBJETIVOS DEL TALLER:

Que el participante:

- Conozca los componentes de la ropa protectora y del equipo personal de protección.
- Aprenda a utilizar esos componentes de manera correcta.
- Conozca distintas alternativas de ropa protectora y equipos de protección.
- Diseñe y elabore algunos componentes de la ropa y equipo alternativo.

MATERIALES NECESARIOS:

- Diferentes tipos de ropa protectora y equipo personal de protección.

TIEMPO NECESARIO:

Media hora

METODOLOGÍA:

PASO #1 PRESENTACION Y DEMOSTRACION. LA ROPA Y EL EQUIPO PERSONAL DE PROTECCIÓN: FORMA CORRECTA DE VESTIRSE Y DESVESTIRSE

Para reducir los riesgos de intoxicación, además de las precauciones de uso y medidas de higiene personal descritos con anterioridad, se recomienda el uso de ropa y equipo personal de protección. Los componentes básicos de la ropa y equipo personal de protección incluyen:

- Camisa de manga larga y pantalones largos, ambos deben carecer de bolsas o bolsillos;
- Guantes de hule sin forro;
- Botas de hule sin forro;
- Sombrero de ala ancha;
- Delantal o gabacha impermeable;
- Anteojos o pantalla protectora para la cara
- Mascarillas y/o respiradores con filtros cuando se van a utilizar productos de alta o extremada peligrosidad.

-

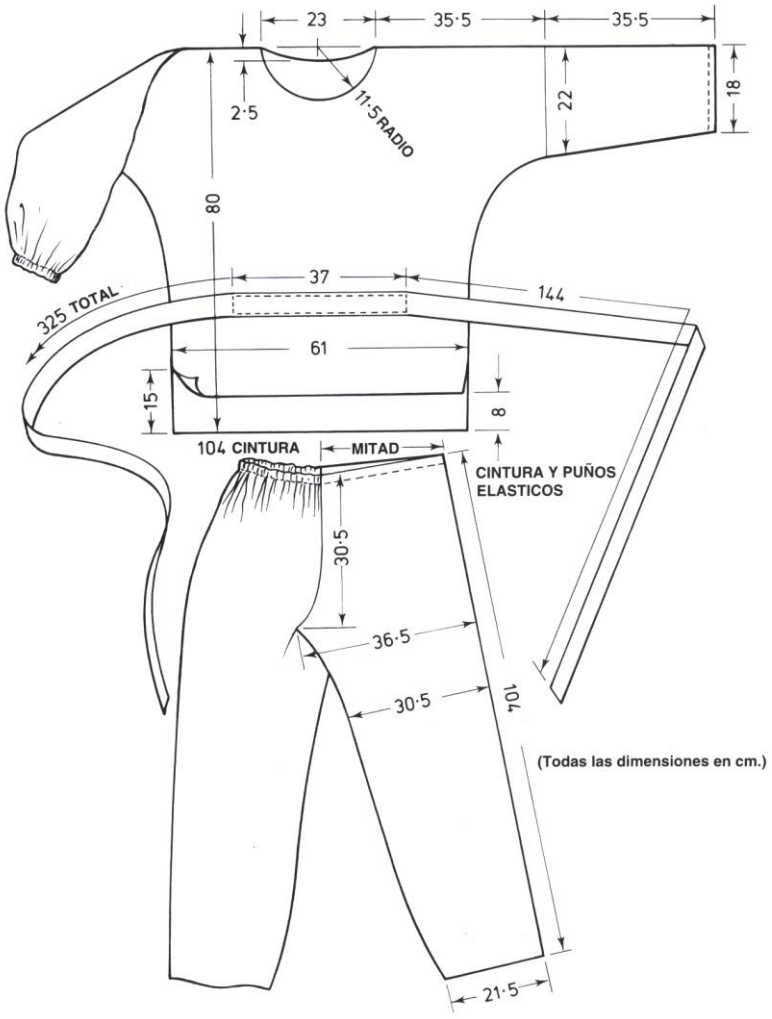
Para el capacitador: Provéase de distintos tipos de trajes y equipos de protección y proporcióneselos a los participantes para que los vean y analicen, responda a sus inquietudes. Solicite a algunos que se vistan con ellos y explique la forma correcta de colocarse el traje y los equipos. Explique la forma correcta de quitarlo.

PASO 2. PRESENTACION Y DEMOSTRACION: DISEÑO DE EQUIPO Y ROPA PROTECTORA

Explique que un buen número de agricultores no utilizan toda la ropa y el equipo personal de aplicación por diversas razones; algunos argumentan incomodidad; otros el alto costo de los componentes, y también existen aquellos que desconocen su importancia. Lo cierto es que no existe ropa y equipo de protección que sea barato, flexible, fácil de usar y que, a la vez proporcione protección completa. Sin embargo, existen alternativas para personas de escasos recursos, que pueden elaborarse de acuerdo a las características de cada país y que ofrecen un grado aceptable de protección. Es conveniente indicar, que la ropa y equipo inadecuado de protección o el descuido en su mantenimiento y lavado pueden aumentar los riesgos en lugar de disminuirlos. En el material adjunto se proporcionan algunos diseños para elaborar ropa y algunos equipos de protección.

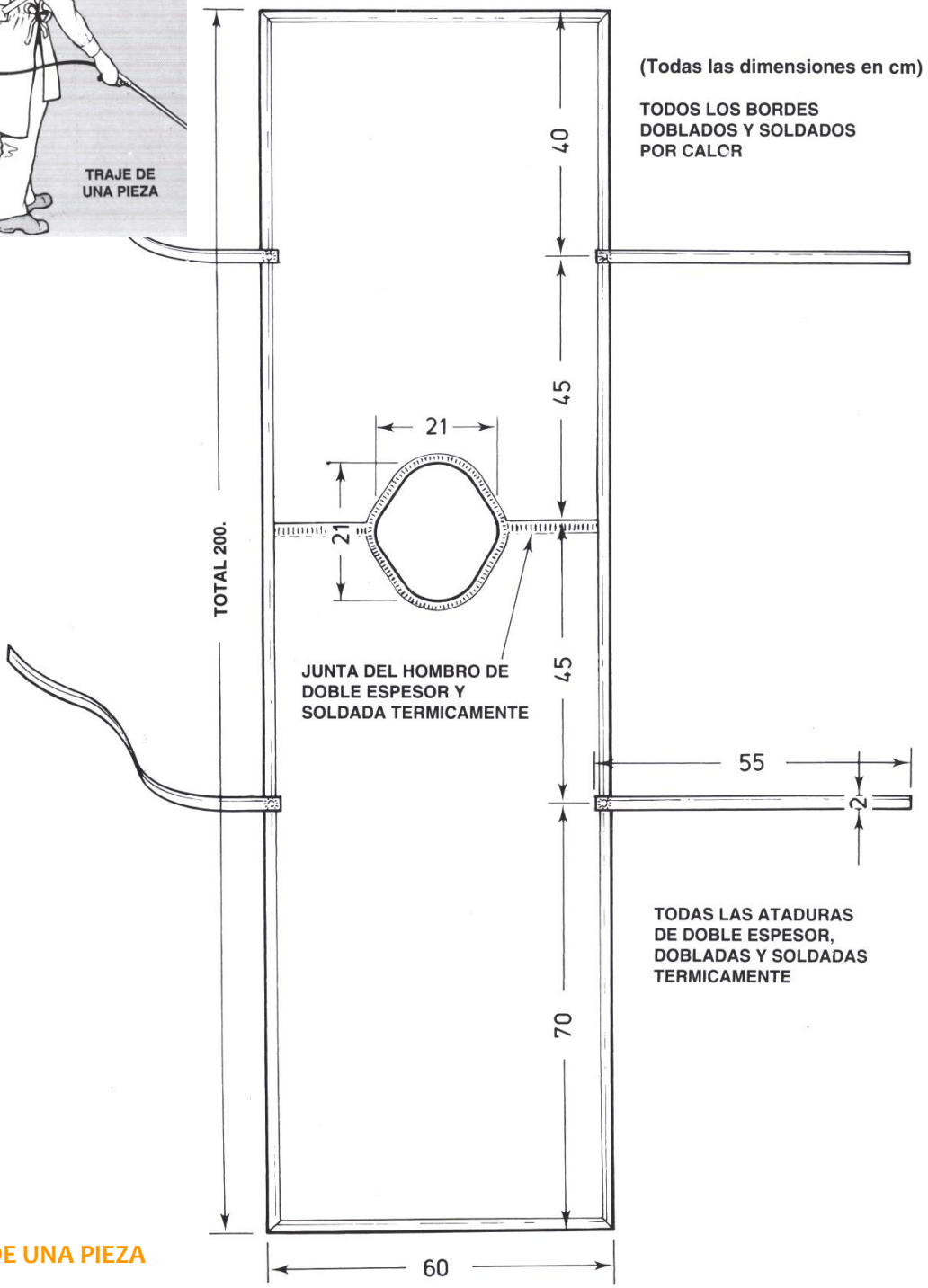
Para el capacitador: Realice una demostración sobre la forma como se puede elaborar ropa y equipo protector con recursos locales.





TRAJE PROTECTOR DE DOS PIEZAS

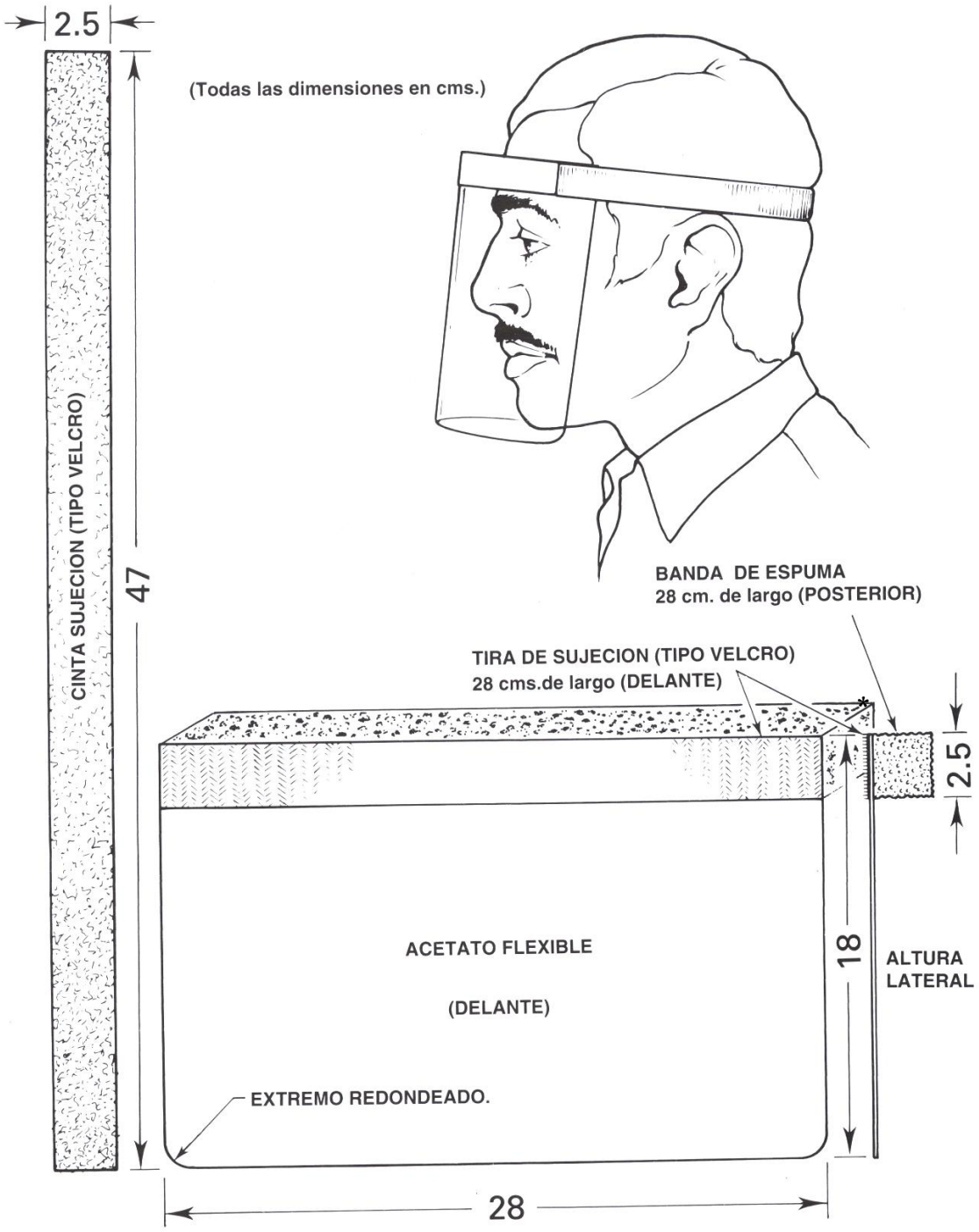




TRAJE DE UNA PIEZA

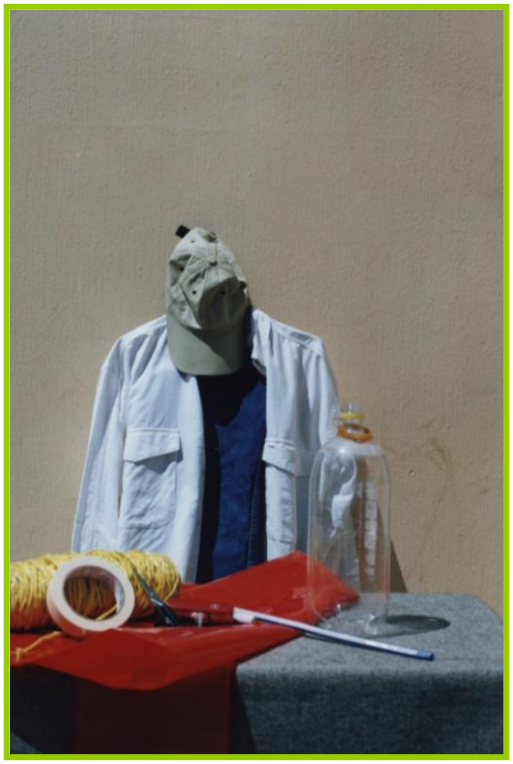
* ESPONJA

CARETA PROTECTORA



ROPA ALTERNATIVA

Este tipo de ropa y equipo protector es de bajo costo y algunas de sus prendas pueden ser elaboradas por el propio agricultor y/o el ama de casa con recursos fáciles de adquirir





MATERIALES

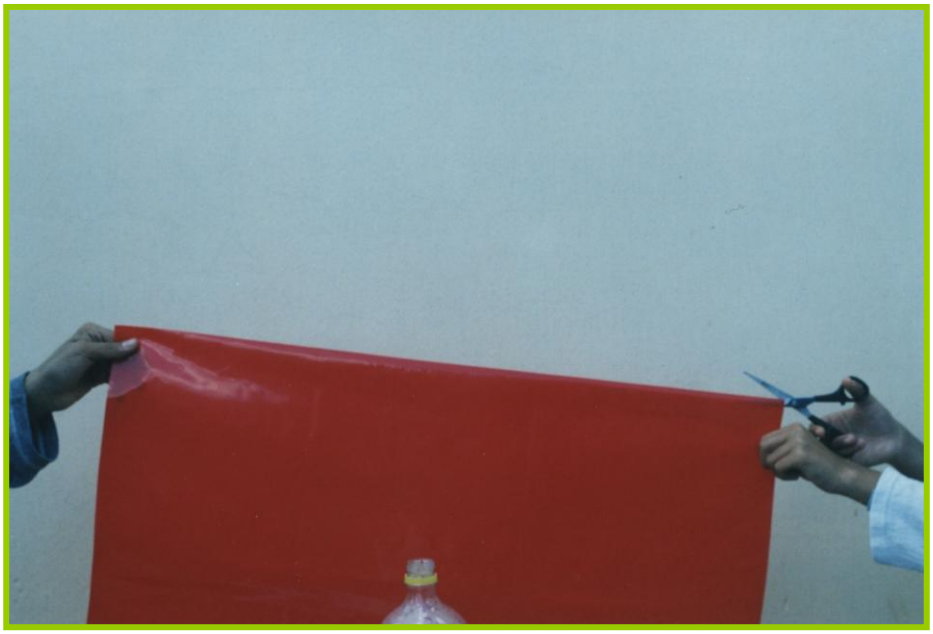
- Gorra o sombrero
- Camisa de manga larga
- Bolsas plásticas o guantes
- Pantalón
- Botas
- Gabacha plástica (Se puede elaborar utilizando un metro de plástico)
- Pantalla o careta (Se puede elaborar utilizando un envase de plástico)
- Dos metros de pita o correa
- Cinta adhesiva
- Tijera
- Navaja
- Marcador
- Metro (regla)
- Bandas de hule

PASOS PARA ELABORAR LA GABACHA DE PLASTICO



MATERIALES NESESARIOS:

tijera, marcador, metro, hules, cinta adhesiva, 1 metro de nylon grueso



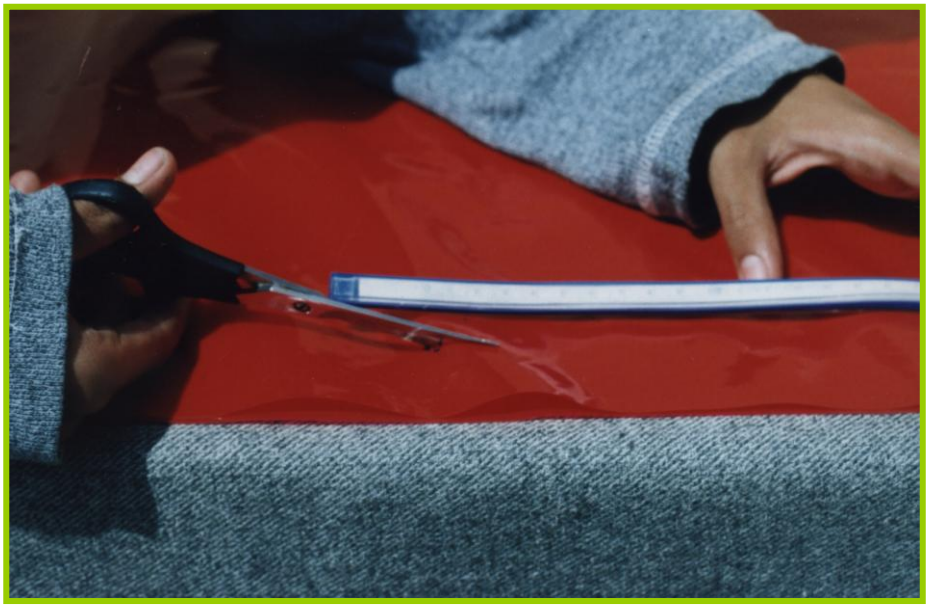
Paso #1: Corte el metro de nylon en uno de los extremos, tal como se demuestra en la fotografía



Paso #2: Doble el metro de nylon por la mitad. Marque en la esquina del doblez con un marcador un radio de 10.5 centímetros para hacer el cuello de la gabacha, observe la fotografía



Paso #3: Con una tijera corte en la marca realizada en el doblez para hacer el cuello de la gabacha. Extienda la gabacha y quedará una figura similar a la de la página 112 de este manual



Paso # 4: Haga un corte de 2 centímetros de largo, en un punto localizado a 70 centímetros del extremo inferior de la gabacha y a 4 centímetros del borde más cercano. Así como se demuestra en la fotografía. Repita la misma operación en el lado opuesto.



Paso #5: Utilizando cinta adhesiva refuerce las áreas circundantes al sitio en que realizo los cortes descritos en el paso anterior, para lograr una mayor vida útil de la gabacha.



Paso #6: Atraviese una pita o correa de 2 metros de largo por las aberturas anteriormente realizadas esto le permitirá amarrarse la gabacha a la cintura.



Paso # 7: ¡Felicitaciones!. Ha elaborado su gabacha protectora.

PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR UNA CARETA PROTECTORA



Paso #1: Utilice un envase plástico desechable de 2 litros, empleando 2 bandas de hule como guía y un marcador delinee los sitios en que realizará los cortes para eliminar la punta y la base de la botella. La fotografía le ilustra el procedimiento.

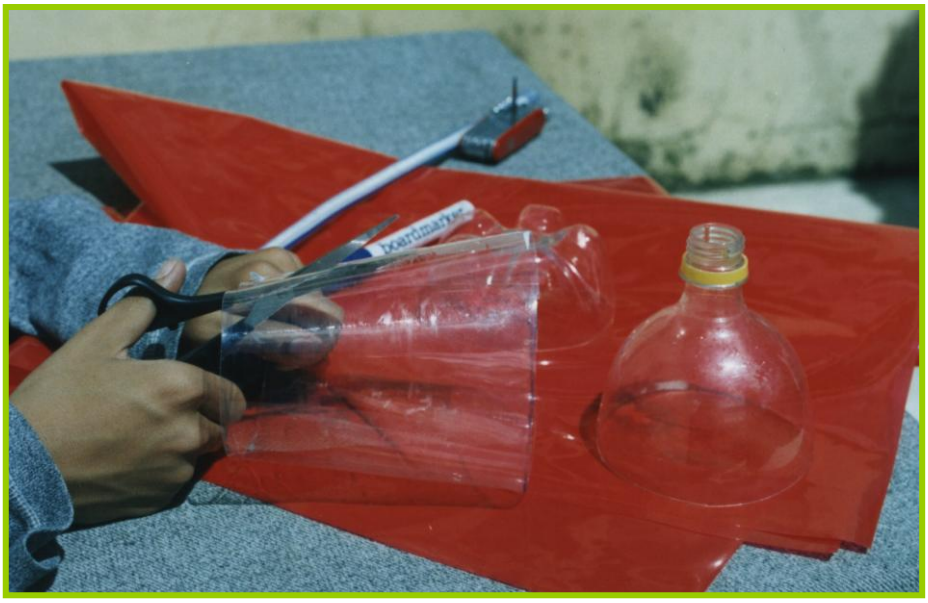


Paso #2: Utilizando una herramienta punzo-cortante haga un agujero en donde deberá iniciar los cortes respectivos. Observe la fotografía para mayor comprensión.

7



Paso #3: Corte la punta y la base de la botella, dejando el cilindro de conforma la parte central.



Paso #4: Proceda a cortar el cilindro tal como se observa en la fotografía. La parte más clara y transparente deberá quedar intacta ya que se usará al frente de la cara.



Paso #5: Ajuste la lámina de plástico obtenida al tamaño de su rostro para poder cortar el excedente de está. Observe la fotografía.



Paso #6: Corte el excedente de la lámina, como aparece en la fotografía.



Paso #7: Con un instrumento punzo-cortante haga dos agujeros a los lados de la careta. Estos agujeros le servirán para colocar las pitas o correas que le permitirán amarrarse la careta a la cabeza.



Paso #8: Cubra los bordes de la careta con cinta adhesiva para evitar que las salientes del plástico le molesten al colocarse la careta sobre la cara. Observe la fotografía. Otra alternativa sería limar los bordes.



Paso 5: ¡Felicitaciones! Ya puede elaborar su careta para ser utilizado con sombrero.



Paso 6: ¡Que Bien! Si usted le hace una ranura de 20 centímetros a lo largo en la parte superior de la careta también puede usarla con gorra.



TECNOLOGÍA, MÉTODOS Y EQUIPOS DE APLICACIÓN

CAPÍTULO 6

TECNOLOGÍA, MÉTODOS Y EQUIPOS DE APLICACIÓN

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Que el participante:

- Adquiera los conceptos de objetivo biológico y eficiencia de aplicación.
- Pueda clasificar las formulaciones de los productos para la protección de cultivos según su método de aplicación.
- Indique las características de éstas, y cite las ventajas y desventajas de su aplicación.
- Pueda clasificar las aplicaciones líquidas de acuerdo a su volumen de mezcla.
- Comprenda la importancia de la densidad (cobertura) y tamaño de las gotas para conseguir una aplicación exitosa.
- Aprenda una técnica que le permita hacer un monitoreo y conteo de gotas.
- Conozca los factores que influyen para lograr una exitosa aplicación de productos para la protección de cultivos.
- Conozca distintos equipos para la aplicación de productos para la protección de cultivos.
- Aprenda a reparar y darle mantenimiento a un pulverizador de mochila.
- Pueda clasificar y seleccionar los diferentes tipos de boquillas hidráulicas y sus filtros, según el producto para la protección de cultivos a aplicar.
- Pueda calibrar y dosificar por lo menos un pulverizador de mochila.

METODOLOGÍA:

Inicialmente se desarrollará una charla en la cual se ofrecerán todos los conceptos teóricos para desarrollar la parte práctica. Se pueden utilizar las presentaciones "Equipos de aplicación y accesorios (boquillas)" y "Tecnología de aplicación que aparecen en el Anexo de ayudas audiovisuales (Anexo 8).

Simultáneamente se discutirá con el grupo de participantes las experiencias sobre los problemas que se han observado en la aplicación de productos para la protección de cultivos en el campo, analizando las situaciones en que se ha tenido éxito o se ha fallado, determinando las causas. El grupo se dividirá en subgrupos para desarrollar una práctica supervisada, cada subgrupo deberá estar conformado por un máximo de 8 personas.

Finalmente se desarrollará una práctica supervisada que comprenderá tres etapas.

La primera etapa consistirá en la presentación de diversos equipos de aplicación terrestre, principalmente pulverizadores manuales, tipo mochila, los cuales serán desarmados y vueltos armar para enseñar su uso y mantenimiento, conocer sus componentes, y discutir los pro y los contra de cada uno de ellos. También se darán a conocer algunos accesorios que se pueden agregar a los pulverizadores para obtener mejores resultados en las aplicaciones.

En la segunda etapa se hará una descripción teórico práctica de las diversas boquillas de energía hidráulica, su uso, durabilidad, mantenimiento y cuidado. Se realizará una demostración de boquillas trabajándolas a distintas presiones y alturas para determinar descargas y el efecto del tamaño de abertura. Sobre el tamaño de gotas y deriva. Esta primera

etapa concluirá con la elaboración de un catalogo de boquillas por parte de los participantes, en donde las clasificarán según su nombre, uso, ángulo de aspersión y descarga.

La tercera etapa consistirá en realizar una actividad de calibración de equipo y dosificación de producto, para ello se utilizará la guía "Práctica supervisada de calibración y dosificación de equipo", que aparece al final de este capítulo.

TIEMPO NECESARIO:
Ocho horas (4 de teoría y 4 para la práctica supervisada).

MATERIALES NECESARIOS:
Para cada subgrupo se deberá contar con el siguiente material:

- Una unidad de ropa protectora y equipo de protección personal completo.
- Un equipo de aplicación (pulverizador de mochila).
- Un juego completo de boquillas y filtros.
- Un balde o cubeta para colectar agua.
- Vasos medidores de plástico o probetas del mismo material de un litro de capacidad.
- Un juego completo de herramientas (desarmadores, tenazas o alicates, una llave inglesa, una porción de alambre de amarre y teflón).
- Una cinta métrica.
- Papel hidrosensible (también puede utilizarse cartulina Kromekote y azul de metileno como colorante, o trazadores fluorescentes si estuvieran disponible en el mercado)
- Libreta de apuntes.
- Papel para rotafolio.
- Marcadores.
- Insumos simulados para mezclar y aplicar.
- Guía de trabajo para la práctica supervisada.
- Guía para la selección de boquillas (Anexo 6).

DOCUMENTO DE ESTUDIO:

TECNOLOGÍA Y EQUIPOS DE APLICACIÓN.

INTRODUCCION:

Se entiende por tecnología para la aplicación de productos para la protección de cultivos, el empleo de todos los conocimientos científicos que permitan la correcta colocación del producto biológicamente activo, en el objetivo, en la cantidad necesaria, en forma económica y con el mínimo impacto ambiental en áreas no tratadas.

El objetivo de cada aplicación de productos para la protección de cultivos, es lograr un efecto biológico máximo: con herbicidas contra las malezas; con insecticidas contra insectos dañinos; con fungicidas contra enfermedades fungosas; etc. Los productos para la protección de

cultivos constituyen una tecnología inventada y diseñada por el hombre que posee la capacidad de proteger la cantidad y la calidad de sus cosechas, controlando los organismos plaga que las afectan, si son usados correctamente.

Aplicados en forma incorrectamente, acarrean una serie de efectos indeseables que fueron estudiados con anterioridad; por tal razón, es importante usarlos y manejarlos apropiadamente, para reducir los costos económicos, caracterizados por el creciente aumento de los productos para la protección de cultivos, mano de obra y energía; los costos ambientales relacionados con la contaminación del suelo, agua, aire y otros organismos.

El éxito del control químico de plagas, no depende únicamente del producto para la protección de cultivos recomendado, existen otros factores de igual importancia que también es necesario considerar para no arriesgar la inversión, proteger al usuario, al consumidor y al ambiente.

En términos generales, existen tres factores fundamentales que definen el éxito o fracaso de cada aplicación: la calidad del producto para al protección de cultivos, el momento oportuno de la aplicación y la calidad de la aplicación. A estos y al estudio de otros factores va dirigido el presente documento de estudio.

ELOBJETIVO BIOLÓGICO Y EFICIENCIA EN LA APLICACIÓN.

El objetivo biológico. Como se indico con anterioridad, el objetivo de cada aplicación de productos para la protección de cultivos, es lograr un efecto biológico máximo: con herbicidas contra las malezas, con insecticidas contra insectos dañinos, con fungicidas contra las enfermedades fungosas, etc. Cualquier cantidad de producto que no llegue al objetivo (insecto, ácaro, maleza, hongo, etc.) no tendrá ninguna eficacia y constituirá una pérdida.

Para definir con exactitud el objetivo a controlar es necesario considerar la biología del organismo plaga, sus hábitos alimenticios y comportamiento, así como también el grado de desarrollo de la planta que desea protegerse y la parte vegetal que habita, consume o afecta este organismo (Fotografía 6.1). Una definición poco exacta del objetivo, conduce invariablemente a pérdidas de producto, puesto que éste, es aplicado sobre partes que no tienen relación directa con el control.

Eficiencia en la aplicación de productos para la protección de cultivos. Un control eficaz con productos para la protección de cultivos implica también un problema de distribución, el asperjar con precisión y efectividad significa; aplicar el caldo (la mezcla) de aspersión sobre la superficie tratada de manera que se logre una repartición la más pareja posible (Fotografía 6.2). La eficiencia de la aplicación se puede definir como la relación entre la dosis teóricamente requerida para el control y la dosis efectivamente utilizada, lo que generalmente se representa en porcentaje:

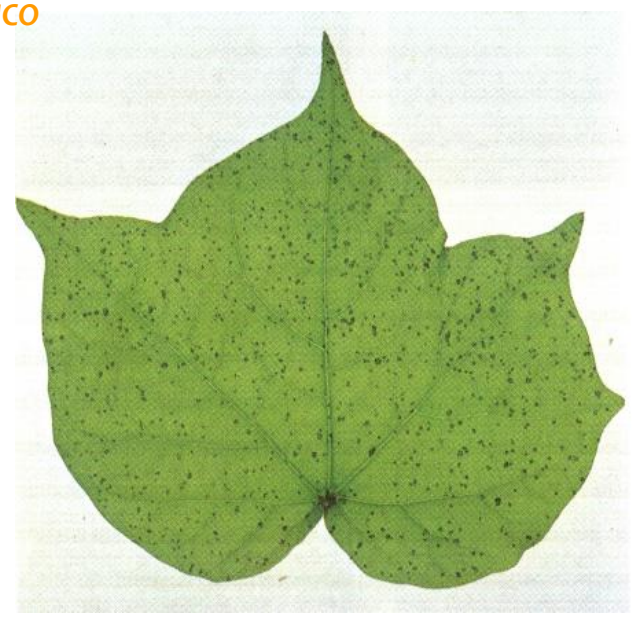
$$\text{Eficiencia de aplicación (\%)} = \frac{\text{dosis teóricamente requerida}}{\text{dosis realmente empleada}} \times 100$$

Uno de los procesos tecnológicos más ineficientes inventados por el hombre, es la aplicación de productos para la protección de cultivos, razón por la cual debe de mejorarse, a través de varios aspectos, como son la capacitación de aplicadores y el diseño de técnicas y equipos de aplicación más eficientes. Algunos de estos avances serán motivo de estudio en el presente documento.



Fotografía 6.1.

OBJETIVO BIOLÓGICO



Fotografía 6.2.

EFICIENCIA DE APLICACION

CLASIFICACIÓN DE LAS FORMULACIONES SEGÚN EL METODO DE APLICACIÓN.

Las formulaciones de los productos para la protección de cultivos pueden agruparse según su método de aplicación, esto se resume en el Cuadro 6.1, las características de las formulaciones en general, puede recapitularse en el Capitulo 3 de este manual.

CRITERIO DE CLASIFICACION	NOMBRE DE LA FORMULACION
Productos para aspersión	Concentrado emulsionable Concentrado soluble Emulsión aceite en agua Emulsión agua en aceite Granulado dispersable Granulado soluble Polvo mojable Polvo soluble Producto ULV Suspensión concentrada Suspensión en cápsulas
Productos para tratar semillas	Desinfectante de semilla vía húmeda Polvo desinfectante de semilla vía húmeda Polvo para la formación de papilla desinfectante de semilla Polvo para el tratamiento en seco de semilla Suspensión concentrada para tratar semilla vía húmeda
Productos para tratar el suelo	Granulado Granulado fumígeno Polvo para espolvorear

CUADRO 6.1 Clasificación de las formulaciones según su método de aplicación

METODOS PARA LA APLICACIÓN DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

Los métodos para la aplicación actualmente en uso pueden ser agrupados en: aplicaciones en formas sólidas, en forma líquida y en forma gaseosa, en función del estado físico del material que se este aplicando. Dentro de estos, la aplicación en forma líquida con el empleo del agua como diluyente es desde hace mucho tiempo, el método predominante. Sin embargo, en algunas condiciones, las dificultades en la obtención del agua y su transporte puede conducir a la adopción de otros métodos tales como la aplicación vía líquida sin el uso del agua o la aplicación vía sólida. La aplicación vía gaseosa está bastante restringida debido a las dificultades asociadas al proceso.

Aplicación en forma sólida. Una de las principales ventajas de la aplicación en forma sólida es la no utilización del agua lo que evita la dilución por el usuario. En esas aplicaciones las formulaciones están listas para su uso, esto es que ya se encuentran diluidas en la concentración adecuada para el uso en el campo.

Sin embargo, el transporte de grandes cantidades de materiales inertes sólidos que integran la formulación, hace aumentar sustancialmente el costo de la unidad de ingrediente activo. Dependiendo de la granulometría del material, la aplicación de sólidos conlleva dos modalidades: aplicaciones de polvos (espolvorear) y la aplicación de gránulos (dispersar).

Aplicación de sólidos. La aplicación de polvos conocida como espolvorear, consiste en la utilización de la formulación polvo seco (DP). Este método de aplicación está cayendo en desuso debido a varias desventajas que serán comentadas enseguida.

Los polvos secos están constituidos por partículas muy finas, que son acarreadas con facilidad por las corrientes de aire, lo cual las pone a la deriva, principalmente cuando el suelo está caliente y se forman corrientes ascendentes de aire. Este traslado de partículas de polvo por el aire, con frecuencia puede alcanzar grandes distancias provocando contaminación en otros ambientes al depositarse. Por tal razón. Las aplicaciones de polvos secos deben efectuarse en las horas frescas de la mañana o en el inicio del atardecer cuando las corrientes de aire ascendente están ausentes.

Otra de sus desventajas se relaciona con la poca fuerza con que se adhieren a la superficie tratada, por lo que en presencia de la acción de la lluvia o el viento, son removidos con facilidad.

La falta de homogeneidad en la distribución del ingrediente activo en los materiales inertes utilizados en la formulación, es otra de sus desventajas. En este tipo de formulación muy pocas de las partículas del material inerte actúan como portador de ingrediente activo. Por lo tanto al ser aplicados ocurre una deficiente distribución de este en el área tratada. Para compensar este problema, la recomendación de la dosis (10 a 40 kg/ha) para este método de aplicación es siempre mayor, comparado con otros métodos.

Entre las ventajas de este método de aplicación, destaca la alta capacidad operacional (ha/h) de las máquinas espolvoreadoras, resultante de la gran extensión de área tratada que es posible alcanzar. El fácil acceso de la maquina en los surcos, ocasiona menor es daños al propio cultivo.

Aplicación de granulados. La aplicación de granulados puede ser efectuada con equipos relativamente sencillos y esto permite a que el método de aplicación sea fácilmente aceptado por los usuarios. Algunas de las ventajas derivadas del uso de granulados son las siguientes:

- Es un método de aplicación prácticamente seguro, el riesgo para el aplicador se reduce porque el ingrediente activo está dentro de una partícula sólida, suficientemente pesada como para resistir la acción del viento durante la aplicación y estando bien formulada no existirá formación de polvo.

- Los ingredientes activos altamente volátiles pueden ser liberados con más lentitud. Esta es una característica de los granulados encapsulados, dependiendo del material inerte empleado en la formulación, se puede controlar la velocidad de la liberación del ingrediente activo, de tal manera que se puede prolongar su acción residual.

- Partículas sólidas más pesadas pueden ser colocadas con mayor exactitud sobre la superficie tratada (suelo o follaje).

- Por el tamaño de la partícula la distribución del ingrediente activo puede ser más precisa.

- Existe menor riesgo para el factor deriva.

- La capacidad operacional del método de aplicación puede ser mayor debido al volumen reducido y a la no necesidad de la operación de dilución. La dosis de granulados es recomendada en función del área (kg/ha); de la longitud de surco (g/m de surco) o por planta (g/planta). La dosis en función de área oscila entre 10 y 40 kg/ha.

- La calibración es más fácil y exacta.

Aplicación en forma líquida. En este método de aplicación, llamado pulverizar, una formulación es diluida en un líquido. El diluyente más empleado es el agua y las formulaciones utilizadas son: concentrado emulsionable (EC), emulsión aceite en agua (EW), suspoemulsión (SE) concentrado soluble (SL), granulo dispersable (WG), granulo soluble (SG), polvo mojable (WP), polvo soluble (SP), suspensión concentradas (SC) y suspensión encapsulada (CS).

Al resultado de la mezcla del diluyente con la formulación, se le da el nombre de caldo y este se encuentra en la concentración adecuada para su aplicación. Existen casos en los que la aplicación en forma líquida se hace sin adición del diluyente, en este caso la formulación que se emplea es para aplicarla a ultra bajo volumen.

Otros métodos de aplicación en forma líquida son: aplicación a chorro líquido (riego o inyección) y en la formación de gotas muy finas formando una neblina (nebulizar).

La densidad de las partículas líquidas en el objetivo es muy superior a las del polvo, así como también su adherencia, lo que provoca la recomendación de dosis más bajas. Para este método de aplicación existen diversos equipos para las más variadas situaciones, así como también las formulaciones existentes están bien desarrolladas para ser miscibles en el agua.

Diluyentes para aplicación en forma líquida. Se denomina diluyente al material adicionado a la formulación con el propósito de aumentar su volumen y así posibilitar su distribución.

El agua es el diluyente más comúnmente utilizado en las aplicaciones en forma líquida por ser de fácil obtención y de bajo costo (por regla, el costo del agua es muy bajo en la fuente, sin embargo debe considerarse el costo en el campo) y por contar con una amplia gama de formulaciones compatibles.

Sin embargo el agua presenta dos limitaciones como diluyente:

a) **Tensión superficial:** el agua presenta alta tensión superficial. Eso hace que la gota al ser depositada sobre una superficie permanezca en forma esférica, provocando que tenga poca superficie de contacto. Para evitar ese problema, basta adicionarle algún tensoactivo que le disminuya la tensión superficial. Con esto la gota se esparce fácilmente sobre la superficie, mojando más área.

   Algunos agregados, integrantes de la formulación como los agentes mojantes, emulsionantes, etc., son agentes tensoactivos y por lo tanto la simple presencia de esas formulaciones en el caldo, son suficientes para disminuir la tensión superficial del agua, hasta los niveles deseados. Otras veces, hay necesidad de adicionar estos agentes tensoactivos que en la práctica son conocidos como esparcidores adhesivos o adherentes.

b) **Evaporación:** la superficie del líquido es enormemente aumentada cuando se fragmenta en pequeñas gotas y pierde la porción volátil por su superficie. El agua es un líquido volátil y puede evaporarse en el trayecto de la salida del agujero de descarga al objetivo.

   En condiciones tropicales, de altas temperaturas, el fenómeno de evaporación de las gotas de una pulverización es bastante problemático y se agrava en los días secos. Aplicaciones con gotas de tamaño medio y pequeñas, muchas veces no llegan a dar en el objetivo, desapareciendo en el trayecto.

   El problema de la evaporación impide que el agua sea dividida en gotas muy finas, principalmente en los climas tropicales. Por esta razón, cuando se utiliza el caldo a base de agua, el volumen de la aplicación por hectárea debe ser relativamente grande. Cuando sea necesario el empleo de volúmenes pequeños de aplicación (por ejemplo: debajo de 50 l/ha) será necesario controlar la evaporación del agua o entonces utilizar otro diluyente que no sea volátil.

   El fenómeno de evaporación del agua, parece no ser percibido por los agricultores. Esto porque en la mayoría de las aplicaciones tradicionales se emplean gotas grandes y la boquilla de la bomba está suficientemente próxima al objetivo, de tal manera que aunque este fenómeno se manifieste, no llega a afectar el desempeño biológico del producto para la protección de cultivos.

   Sin embargo, cuando se utilizan gotas pequeñas que deben recorrer una distancia razonable hasta ser depositadas finalmente (aplicación por aviones o por tuberías terrestres) el fenómeno de la evaporación se vuelve perceptible, influyendo negativamente en el resultado de la aplicación.

En cualquier forma de aplicación, una apreciable cantidad de las gotas que son evaporadas, dejan flotando el ingrediente activo en el aire y son transportadas a ambientes no deseados, provocando contaminación.

Cuando se utilizan aplicaciones de pequeñas gotas, el agua no es el diluyente más apropiado. Para estos casos, es usual utilizar líquidos no volátiles. La formulación UBV no es volátil para su uso inmediato, y puede ser recomendada para estas situaciones. No existiendo una formulación UBV de un ingrediente activo y necesitándose de ella para su empleo en volúmenes reducidos, la solución es emplear diluyentes no volátiles.

El diluyente para estos casos es el aceite mineral agrícola. Para que el aceite sea clasificado como "agrícola" debe cumplir con ciertas especificaciones, siendo uno de estos requisitos la ausencia de fititoxicidad. No siempre, las formulaciones pueden ser directamente diluidas en aceite, pues ellas fueron desarrolladas y preparadas par ser agrandadas por agua. Por lo tanto, la miscibilidad de las formulaciones en aceite deben ser chequeadas.

METODOS DE APLICACION

METODO	DIÁMETRO DE LA PARTICULA O
DISPERSION	GRANULADOS
ESPOLVOREACION	0.05 mm (partícula)
PULVERIZACION	> 0.15 mm (gota)
ATOMIZACION	0.05 – 0.15 mm (gota)
NEBULIZACION	< 0.05 mm (partícula o gota)
FUMIGACION	Tamaños moleculares (partículas gaseosas)

CUADRO 6.2 Clasificación de los métodos de aplicación según el diámetro de la partícula o gota.

OTROS METODOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS

METODO	USO
IMPREGNACION	Desinfección de senillas
DRENCH	Productos disueltos en agua
BROCHEO	Arbustos y enfermedades
CEBOS	Insectos, ratas, moluscos
VAPOR DE AGUA	Bacterias y hongos
AIRE CALIENTE O FRIO	Insectos en cuartos vacíos

CUADRO 6.3 Otros métodos de aplicación para productos para la protección de cultivos.

METODO DE APLICACIÓN SEGÚN EL PRODUCTO PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS

TIPO DE TRATAMIENTO	*EN FORMA LIQUIDA*			EN POLVO
	PULVERIZACION	ATOMIZACION	NEBULIZACION	
Funguicida	+++	+	-	++
Insecticida	+++	++	+	+++
Acaricida, Nematicida y otros	+++	-	+	-
Herbicida	+++	-	-	-

+++ : Muy adecuado, utilizado frecuentemente
++: Adecuado, menos utilizado
+: Utilizado en algunos casos
-: No utilizado

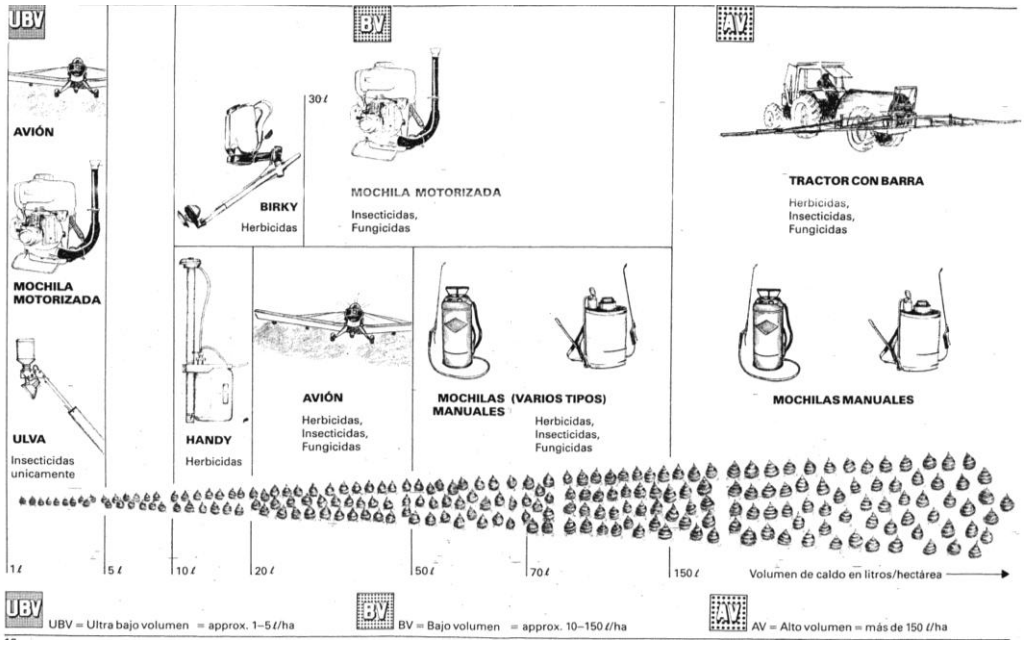
CUADRO 6.4 Métodos de aplicación según el producto para la protección de cultivos.

CLASIFICACION DE LAS APLICACIONES EN FORMA LIQUIDA SEGÚN EL VOLUMEN DE APLICACIÓN.

En la aplicación por la vía liquida es usual clasificar el proceso en función del volumen de caldo aplicado por hectárea. En el Cuadro 6.5 aparece una clasificación de éstos volúmenes y de los equipos con los cuales suelen aplicarse.

Con relación a los volúmenes de aplicación, la tendencia actual, debido al alto costo del transporte del agua hacia el campo y la pérdida de tiempo representada por las constantes paradas para el reabastecimiento del pulverizador, es la práctica de modalidades que requieren menor volumen de aplicación, con vista a disminuir costo y aumentar la rapidez del tratamiento.

La disminución del volumen de aplicación, a su vez, implica el empleo de gotas menores si se quiere mantener un adecuado cubrimiento. En las aplicaciones de alto volumen se consigue un buen grado de cobertura, aún empleando gotas grandes. Por lo tanto, para conseguirse una buena cobertura de la superficie tratada, se puede utilizar la pulverización a alto volumen (hasta el escurrimiento) usando grandes volúmenes de aplicación (caldos diluidos o gotas grandes) y entonces, lo mismo puede ser obtenido con volúmenes menores, usándose gotas menores y más concentradas. Rigurosamente, gotas menores son más eficientemente captadas por el objetivo y por eso mismo, proporcionan mejores resultados. La utilización de gotas menores implica ciertas limitaciones, entre las cuales la evaporación y la deriva, son las principales.



CUADRO 6.5 Clasificación de volúmenes y equipo de aplicación.

MUESTREO Y OBSERVACIÓN DE GOTAS.

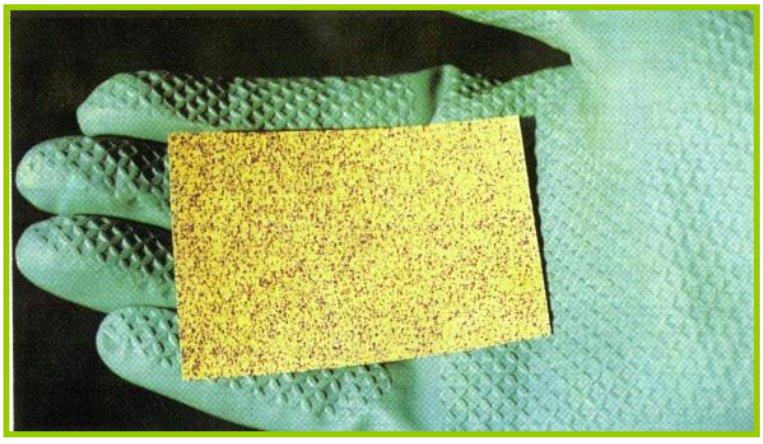
En la mayoría de las aplicaciones líquidas, el caldo es fragmentado en partículas denominadas gotas. Las gotas tienen un comportamiento diferente de acuerdo con su tamaño (masa).

Cuando se efectúa la observación de gotas, el primer paso es recolectar una muestra de las mismas. Para ello se debe tener una superficie susceptible a ser marcada por las gotas ya sea a través de una formación de manchas, cráteres o bien otro fenómeno visible. Una de esas técnicas consiste en la utilización de papel sensible al agua, el cual al ser utilizado desarrolla manchas azules al entrar en contacto con esta. Ver las Fotografías 6.3, 6.4 y 6.5.

A)



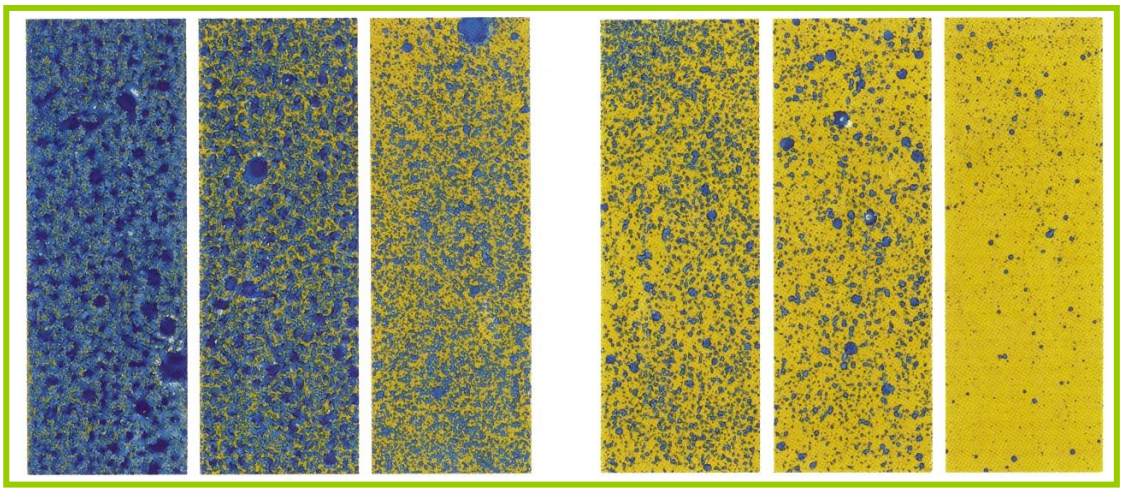
B)



Fotografía 6.3
PAPEL HIDROSENSIBLE: A) ANTES DE SU USO, Y B) DESPUÉS DE SU USO.



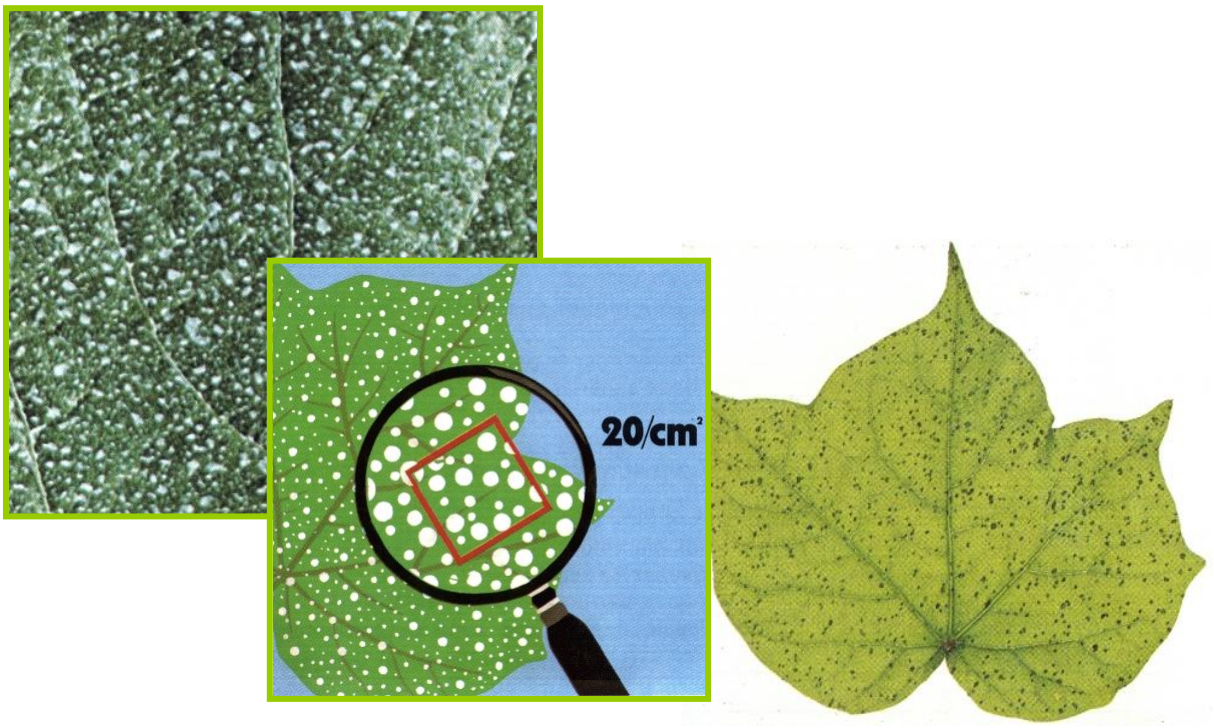
Fotografía 6.4
ESTIMACIÓN VISUAL DE PATRONES DE ASPERSIÓN



Fotografía 6.5
DIFERENTES PATRONES DE ASPERSIÓN: DE IZQUIERDA A DERECHA, INACEPTABLES A ACEPTABLES

El número de gotas por centímetro cuadrado que llaga al cultivo o al suelo, así como el tamaño de estas gotas, determinan la efectividad biológica del tratamiento. (Otros factores: la efectividad del producto, su dosificación y la época de aplicación más propicia.) Para la mayoría

de los productos la densidad de gotas deberá ser de por lo menos 20 gotas por centímetro cuadrado, en el sitio donde los insectos se alimentan o podrían alimentarse; en el sitio donde las malezas crecen o podrían crecer (Fotografía 6.6). Pero cada regla tiene sus excepciones. En algunos cados se necesitará aplicar más de 20 gotas: cuando por ejemplo se aplican herbicidas en postemergencia o fungicidas. Vea los cuadros en que se ofrecen ejemplos de densidad y tamaños de gotas y sus recuperaciones aproximadas Cuadro 6.6, 6.7 y 6.8).



Fotografía 6.6

DENSIDAD Y TAMAÑO DE GOTAS PARA CONSEGUIR EFECTIVIDAD

Tratamiento	Densidad de gotas por cm^2	Tamaño de gota en VMD µm	Definición	% de recupera-ción esperada
Insecticidas control de vectores	en el aire	<50	aerosol (neblina)	aprox. 15%
control de vectores	en el aire	50–100	niebla	15–40%
UBV < 5 lts/ha con productos puros	**20**–30	80–150	aspersión fina (llovizna)	40–80%
BV 20 a 50 lts/ha	**20**–30	200–400	aspersión mediana	50–80%

CUADRO 6.6 Densidad y tamaño de gotas y sus porcentajes de recuperación. Insecticidas

Tratamiento	Densidad de gotas por cm^2	Tamaño de gota en VMD µm	Definición	% de recupera-ción esperada
Fungicidas con acción de contacto 50–150 lts/ha	50–**70**	200–400	aspersión mediana	50–80%
con acción sistémica 20–50 lts/ha	**20**–30	200–400	aspersión mediana	50–80%

CUADRO 6.7 Densidad y tamaño de gotas y sus porcentajes de recuperación. Fungicidas

Tratamiento	Densidad de gotas por cm^2	Tamaño de gota en VMD µm	Definición	% de recupera-ción esperada
Herbicidas pre-emergencia BV 20–50 lts/ha	**20**–30	400–600	aspersión espesa (gruesa)	80–95%
post-emergencia BV 20–50 lts/ha	30–**40**	400–600	aspersión espesa (gruesa)	80–95%
control total de malezas	~1	600–1000	mínima deriva	>95%

CUADRO 6.8 Densidad y tamaño de gotas y sus porcentajes de recuperación. Insecticidas

EQUIPOS Y TECNICAS DE APLICACIÓN.

Los equipos para la aplicación de productos para la protección de cultivos son abundantes y pueden ser clasificados según el material que se aplique. Como la espolvoreadora que se utiliza para aplicar polvos secos, la granuladora que aplica gránulos, el pulverizador (aspersora) que aplica gotas y la nebulizadora que aplica neblinas.

Espolvoreadora. Las espolvoreadoras son aquellas máquinas que distribuyen la materia activa, en forma de polvo seco, a través de una corriente de aire. El equipo básicamente debe poseer, un depósito para colocar el polvo y un sistema de ventilación. Algunos de estos equipos poseen un dosificador que permite controlar el flujo de polvo. El mayor problema que presenta esta técnica es la poca adherencia que tiene el polvo sobre las plantas, lo que provoca que su permanencia en ellas sea corta; de ahí que sea interesante realizar la operación por la mañana temprano, cuando las plantas están cubiertas de rocío. En tratamientos sobre grandes extensiones se utilizan las horas de la noche, con viento en calma y sin que el calentamiento del suelo produzca corrientes ascendientes que separen el producto del suelo.

La adherencia de las partículas de polvo en la planta depende las condiciones atmosféricas, pudiendo mejorarse mediante las técnicas de humedecimiento o de carga electrostática de las partículas, aunque estos métodos todavía están en período experimental.

En las fotografías 6.7y 6.8 puede observarse una espolvoreadora manual tipo mochila.

~



Fotografía 6.7



Fotografía 6.8

Granuladora. Los aplicadores para granulados son aún más sencillos que una espolvoreadora, puesto que no necesitan de ventilador. Para aplicar granulados enterrados, uno de los equipos más popular es el llamado matraca que no es más que una sembradora manual, muy utilizada para aplicar insecticidas sistémicos granulados al suelo alrededor de frutales y cafetales. Puede observarse en la fotografía.6.9

Para aplicaciones en surco, las granuladoras pueden ser de diferente tipo: manual de mochila o bien montada en un tractor. De los aplicadores montados en tractor, el equipo posee un depósito con el fondo en embudo, en cuyo extremo inferior existe un sistema dosificador y un ducto de salida que se puede dirigir hacia cualquier lado. Ver fotografía 6.10.



Fotografía 6.9



Fotografía 6.10

Equipos para la aplicación en forma líquida. Los equipos para la aplicación de líquidos pueden clasificarse como: inyectores, pulverizadores y nebulizadoras. Los inyectores aplican un chorro líquido sin fragmentación en gotas, los pulverizadores aplican gotas y las nebulizadoras neblina. En la práctica aún existen los llamados atomizadores cuya característica no está muy clara.

Generalmente pulverizadores que poseen ventiladores reciben el nombre de atomizadores.

En la mayoría de países en vías de desarrollo, la aplicación de los productos para la aplicación de cultivos se realiza utilizando pulverizadores o aspersoras manuales hidráulicas pequeñas, según las prácticas de cultivo y el desarrollo económico de un área, también pueden usarse nebulizadoras, pulverizadores o aspersoras motorizadas montadas en tractores y aviones, aspersoras de discos giratorios y fumigadoras.

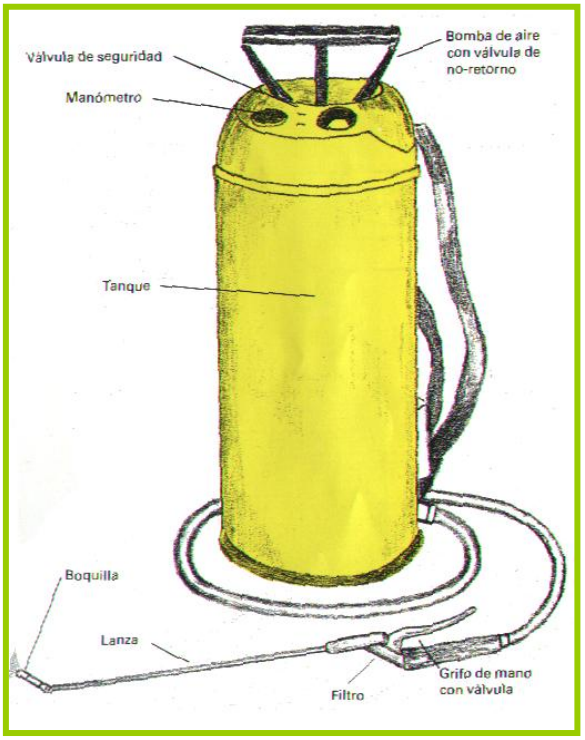
Los tipos de aspersoras o pulverizadores más comunes son los siguientes:

- Aspersoras de mochila prepresionadas
- Aspersoras de mochila operadas manualmente (tipo pistón y tipo diafragma)
- Aspersoras de mochila motorizadas
- Aspersoras tipo Handy para herbicidas
- Aspersoras manuales con discos giratorios (aplicadoras para herbicidas e insecticidas)

Los pulverizadores o aspersoras poseen tres características básicas que son comunes en ellas: un tanque que sirve de depósito al caldo, una bomba que conduce el caldo (a veces por gravedad) hasta una a más salidas denominadas boquillas.

Esquemas y fotografías 6.11 a 6.15 que ilustran estos equipos aparecen a continuación:





Fotografías 6.11
ASPERSORA DE MOCHILA PRE-PRESIONADA Y SUS PARTES

A



B



Fotografías 6.12
ASPERSORAS DE PRESION CONSTANTE
(A) PISTON INTERNO (B) PISTON EXTERNO

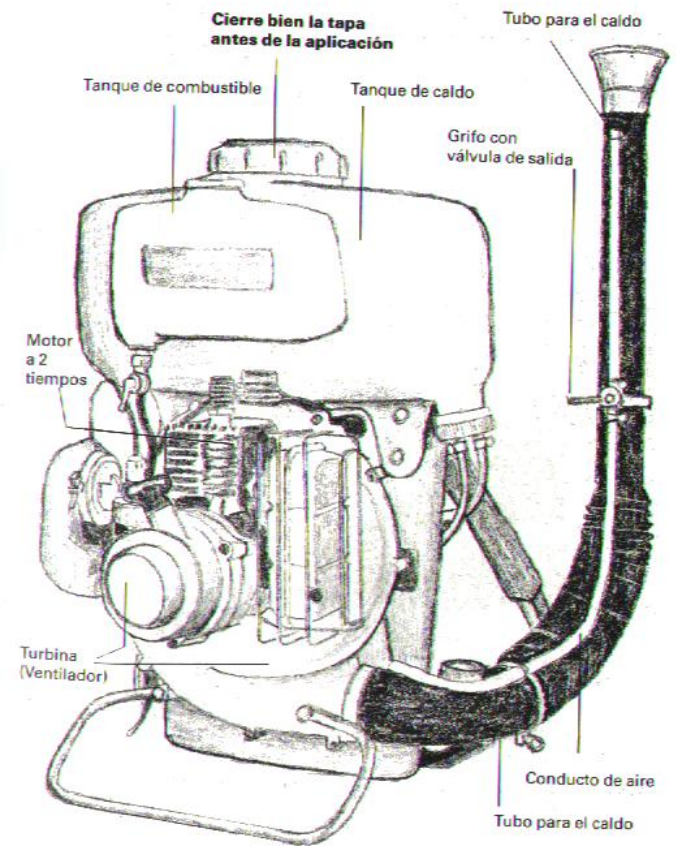


Fotografía 6.12
DETALLES ASPERSORA DE PISTON INTERNO

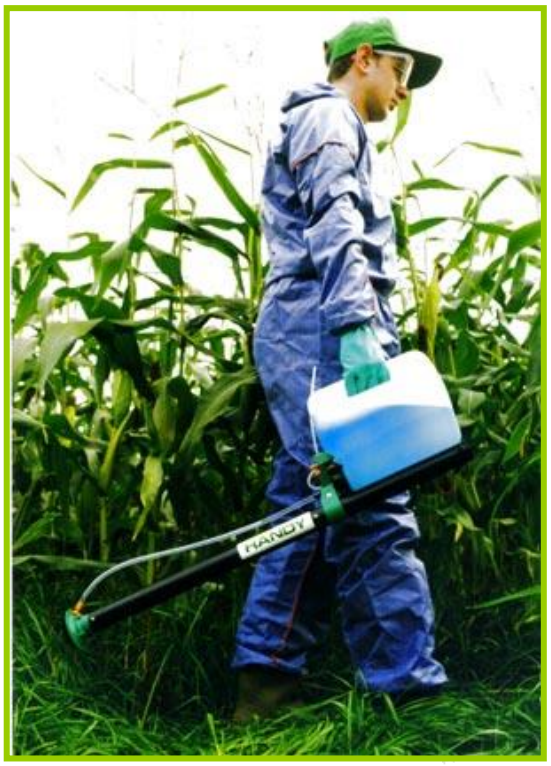


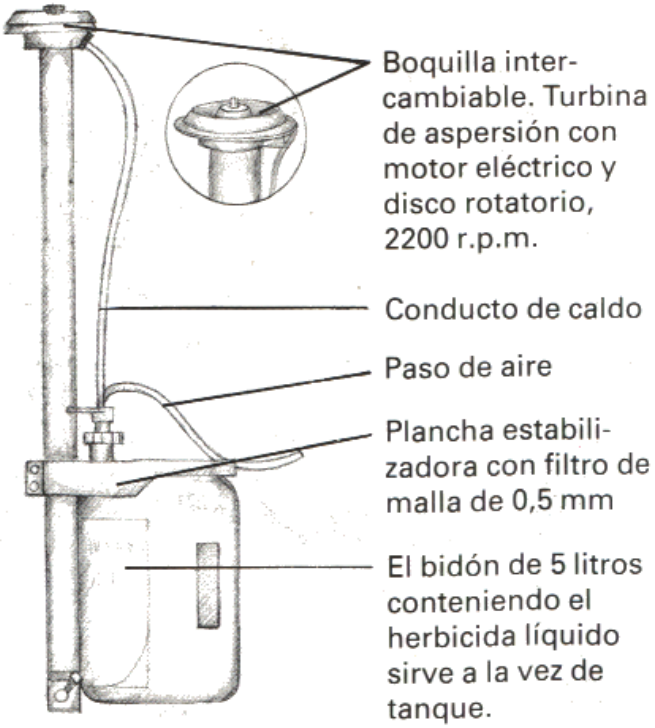






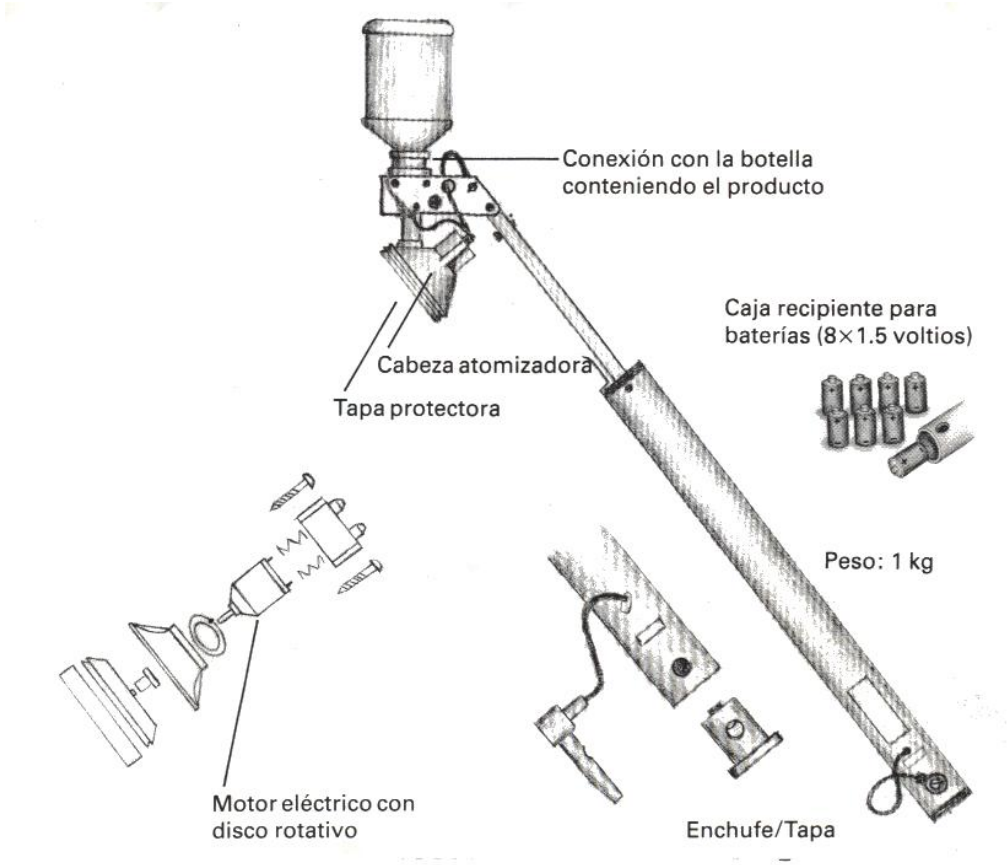
Fotografías 6.13
ASPERSORAS DE MOCHILA MOTORIZADAS Y SUS PARTES





Fotografías 6.14
APLICADORES TIPO HANDY PARA HERBICIDAS Y SUS PARTES





Fotografía 6.15
APLICADOR ULVA (PARA INSECTICIDAS) Y SUS PARTES

Entre los pulverizadores o aspersoras motorizadas también existen: las pulverizadoras autopropulsadas, las que pueden ir acopladas a aviones, helicópteros y tractores. Entre esta últimas las que van montadas al sistema de tres puntos del tractor, las que van montadas al porta aperos y las de arrastre para explotaciones muy grandes. Observe en las fotografías (6.16 a 6.21) ejemplos de estas.



Aspersión aerea

Fotografía 6.16



Aspersión aerea.

Fotografía 6.17



Pulverizadora montado en el sistema hidráulico de tres puntos.

Fotografía 6.18



Pulverizador montado en tractor porta aperos.

Fotografía 6.19



Pulverizador de arrastre para grandes explotaciones

Fotografía 6.20



Pulverizador Automotriz.

Fotografía 6.21

Generalidades de las boquillas. Este es uno de los componentes más importantes de los equipos de aplicación en forma líquida. En la mayoría de los casos, no se le da la importancia que merece, y esta es una de las razones por las cuales puede producirse una ineficiente aplicación de los productos para la protección de cultivos. Es conveniente entonces, considerar ciertos pasos para de seleccionar la boquilla apropiada antes de iniciar la aplicación de estos productos:

- Seleccionar la boquilla adecuada para el protector de cultivos que se va a aplicar, considerando para ello el efecto biológico, modo de acción, época de aplicación, biología de la plaga, fenología del cultivo, etc. Utilice una guía de selección de boquillas como las que aparecen en el Anexo 7. "Guía para la selección de boquillas".

- Después de ser seleccionada la boquilla, es conveniente conocer cuál es el ángulo de aplicación, su volumen de descarga y porcentaje de eficiencia.

- Verificar los datos anteriores y cambiarla si esta desgastada, rota o golpeada; limpiarla si esta sucia u obstruida. Al colocarla en forma definitiva debe quedar bien ajustada para evitar goteo, se acepta un error del 10% en su eficiencia.

Existen diversos tipos de boquillas dependiendo de la energía utilizada para la expulsión de la mezcla, como por ejemplo: hidráulica, gaseosa, centrífuga, cinética y térmica.

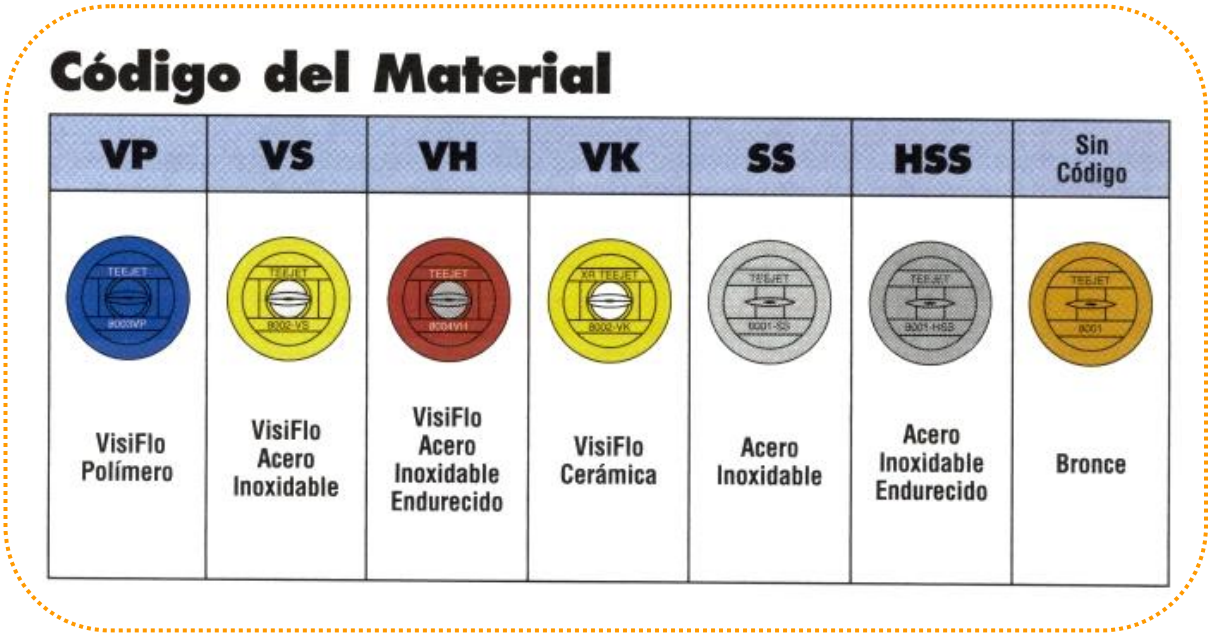
En este apartado, analizaremos únicamente las de energía hidráulica, por ser las de mayor utilización en los pulverizadores (aspersoras) manuales y en algunos casos en las de tracción mecánica. Existe una variedad de boquillas hidráulicas, cada una se utiliza para un trabajo

específico de aplicación y según el efecto biológico del producto para la protección de cultivos a utilizar. La función de las boquillas es:

- Formar gotas de un tamaño óptimo y uniforme
- Proporcionar un patrón de aplicación.
- Dirigir la mezcla hacia el lugar indicado.
- Determinar la dosis de la mezcla por aplicar a una presión y velocidad establecidas.

Cuando se hace la revisión de boquillas se deben seguir las normas de seguridad respectivas. No debe olvidarse el uso de ropa protectora y equipo de protección personal. Las boquillas no deben limpiarse soplándolas con la boca, ni utilizar puntas de alambre, clavos o cualquier otro material duro. Puede utilizarse aire comprimido o un cepillo de cerdas exclusivo para esta actividad o en último caso el tallo de una planta.

El material utilizado para la fabricación de las boquillas es el metal (bronce, aluminio, acero inoxidable), la cerámica y el plástico (nylon, endurite). Las más comunes y baratas son las de bronce y de aluminio, pero estas se desgastan rápidamente, especialmente cuando se aplican polvos mojables u otras formulaciones abrasivas o corrosivas (abonos foliares). Las de acero inoxidable y las de cerámica, son más resistentes, peor de mayor valor. Las plásticas resisten más la corrosión y el desgaste. En los Cuadros 6.9; 6.10 y 6.11 a manera de ejemplo se presenta los Códigos de materiales, duración de materiales y nomenclatura de las boquillas Teejet. En el Anexo 03, se encuentran ejemplos de otras casas comerciales.

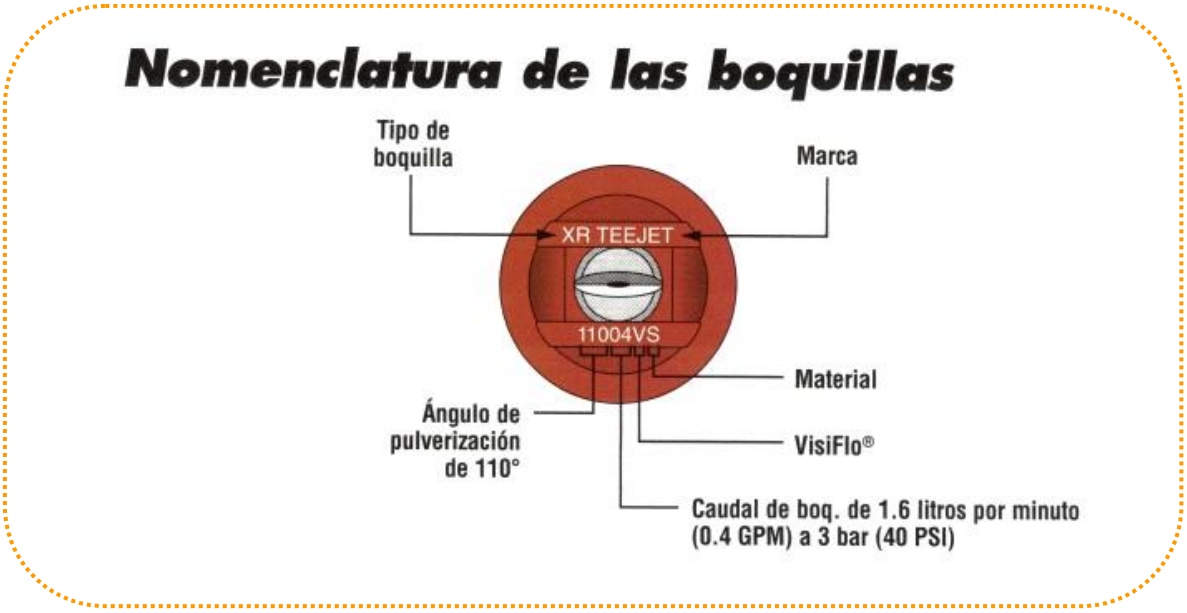


CUADRO 6.9 Código de materiales para las boquillas Teejet.

BOQUILLAS

MATERIALES	CARACTERISTICAS
 Cerámica	Excelente duración; altamente resistente a materiales abrasivos y químicos corrosivos.
 Acero Inoxidable Endurecido	Muy buena duración y buena resistencia a químicos.
 Acero Inoxidable	Buena duración; exelente resistencia a químicos; orificio durable.
 Polímero	Buena duración; buena resistencia a químicos; orificio suceptible a daños cuando se limpia inapropiadamente.
 Bronce	Poca duración, suceptible a corrosión, especialmente con fertilizantes.

CUADRO 6.10 Materiales y características de duración de las boquillas Teejet



CUADRO 6.11 Nomenclatura utilizada en las boquillas Teejet

Componentes de las boquillas. En términos generales existen dos tipos de boquillas, las boquillas de cono y las boquillas de abanico. Los componentes de estos dos tipos de boquillas se ilustran en las Fotografías 6.22, 6.23, 6.24 y 6.25 La función de los filtros, es impedir el paso de impurezas que obstruyan el orificio de salida de la punta o disco de la boquilla, y prolongar su vida útil. Se recomienda usar filtros de 100 mallas (100 aberturas por pulgada) para formulaciones emulsificables y de 50 mallas para polvos mojables. La limpieza de filtros y orificios de salida es fundamental para lograr una eficiente aplicación.



Fotografía 6.22
COMPONENTES DE UNA BOQUILLA DE CONO DE DISCOS VARIABLES

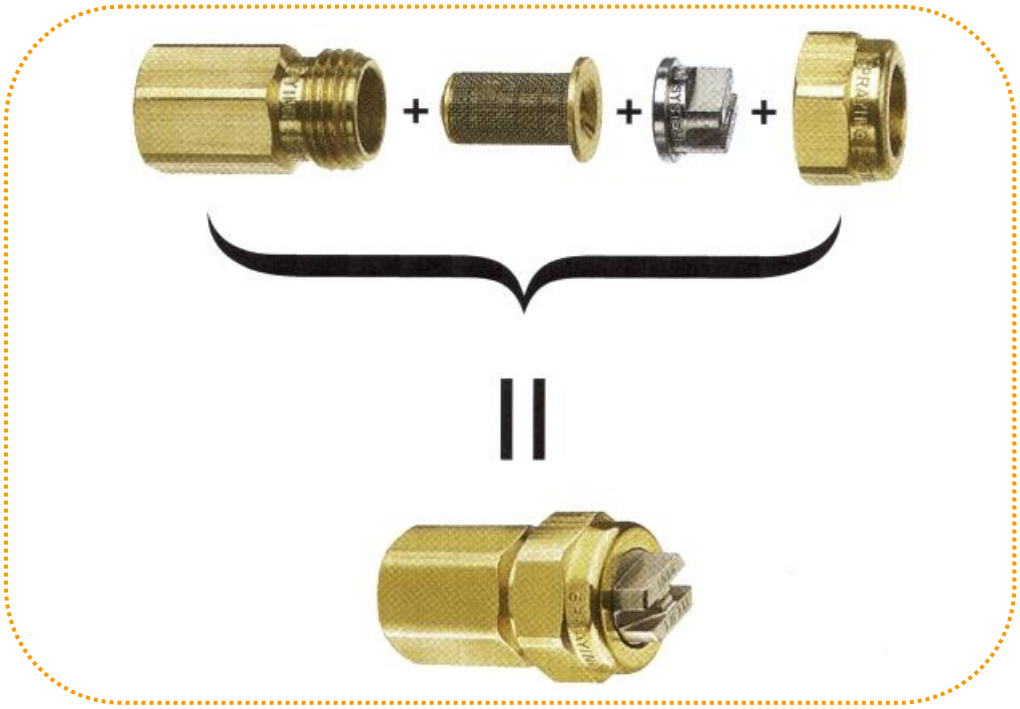
DISCOS



DIFUSORES



Fotografía 6.23
DISCOS VARIABLES Y DIFUSORES DE UNA BOQUILLA DE CONO



Fotografía 6.24
COMPONENTES DE UNA BOQUILLA DE ABANICO PLANO



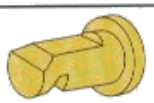
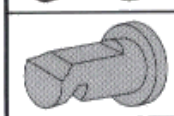
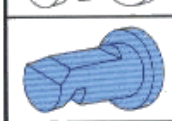
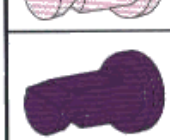
Fotografía 6.25
DIFERENTES TIPOS DE FILTROS PARA BOQUILLAS

Descarga de aplicación y área cubierta. La descarga de las boquillas esta condicionada por la presión generada en la bomba de la pulverizadora, esta se mide en bar, atmósfera de presión o en libras de presión por pulgada cuadrada (psi). Un bar equivale a 14 psi.

Usualmente se necesitan de 2 a 4 bar para las aplicaciones. Al aumentar la presión se reduce el tamaño de gotas y se aumenta el volumen de descarga en proporción a la raíz cuadrada de la presión. En los Cuadro 6.12, 6.13 y 6.14; se presentan las descargas de aplicación para algunas boquillas Jacto, Lurmark y Teejet.

BOQUILLAS	Presión (lbf/pul²)	Caudal (L/min)	Velocidad de trabajo, en (km/h)								
			4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Velocidad de trabajo, en (km/h)								
BJ - 01 MALLA 80	30	0,35	105	84	70	60	53	47	42	38	35
	40	0,40	120	96	80	69	60	53	48	44	40
	50	0,45	135	108	90	77	68	60	54	49	45
	60	0,48	145	116	97	83	72	64	58	52	48
	70	0,52	157	125	104	89	78	70	63	57	52
BJ - 015 MALLA 80	30	0,48	144	115	96	82	72	64	58	52	48
	40	0,55	165	132	110	94	83	73	66	60	55
	50	0,61	183	146	122	105	92	81	73	67	61
	60	0,72	219	175	146	125	109	97	87	80	73
	70	0,78	235	188	157	134	118	105	94	86	78
BJ - 02 MALHA 50	30	0,66	198	158	132	113	99	88	79	72	66
	40	0,75	225	180	150	129	113	100	90	82	75
	50	0,83	249	199	166	142	125	111	100	91	83
	60	0,94	282	226	188	161	141	125	113	103	94
	70	1,00	300	240	200	173	151	134	121	109	100
BJ - 03 MALLA 50	30	0,97	291	233	194	166	146	129	116	106	97
	40	1,11	333	266	222	190	167	148	133	121	111
	50	1,24	372	298	248	213	186	165	149	135	124
	60	1,35	406	325	271	232	203	181	162	148	135
	70	1,45	435	350	291	250	219	194	175	158	146
BJ - 04 MALLA 50	30	1,36	408	326	272	233	204	181	163	148	136
	40	1,57	471	377	314	269	236	209	188	171	157
	50	1,75	525	420	350	300	263	233	210	191	175
	60	1,91	575	460	383	328	287	255	230	209	192
	70	2,07	621	497	414	355	311	276	248	226	207

CUADRO 6.12
VOLUMEN DE PULVERIZACIÓN DE LAS BOQUILLAS SERIE BJ JACTO
(Distancia entre boquillas: 0.50m)

COLOR & CODIGO Angulo a 1.5 Bar Malla del filtro	Pre-sión (PSI)	Pre-sión (Bar)	Caudal (l/min)	Volumen Aplicado (l/ha a km/h) 1.0km/h	1.5km/h	2.0km/h	2.5km/h	3.0km/h
 NARANJA DT 0.5 80° 100 mesh	15	1.0	0.23	137	91	68	55	46
	18	1.25	0.25	153	102	76	61	51
	22	1.5	0.28	168	112	84	67	56
	26	1.75	0.30	181	121	90	72	60
	30	2.0	0.32	193	129	97	77	64
 VERDE DT 0.75 95° 100 mesh	15	1.0	0.34	205	137	103	82	68
	18	1.25	0.38	229	153	115	92	76
	22	1.5	0.42	251	168	126	101	84
	26	1.75	0.45	271	181	136	109	90
	30	2.0	0.48	290	193	145	116	97
 AMARILLO DT 1.0 105° 50 mesh	15	1.0	0.46	273	182	137	109	91
	18	1.25	0.51	306	204	153	122	102
	22	1.5	0.56	335	223	168	134	112
	26	1.75	0.60	362	241	181	145	121
	30	2.0	0.64	387	258	193	155	129
 AZUL DT 1.5 105° 50 mesh	15	1.0	0.68	410	273	205	164	137
	18	1.25	0.76	459	306	229	184	153
	22	1.5	0.84	503	335	251	201	168
	26	1.75	0.90	543	362	271	217	181
	30	2.0	0.97	580	387	290	232	193
 ROJO DT 2.0 105° 50 mesh	15	1.0	0.91	547	365	273	219	182
	18	1.25	1.02	612	408	306	245	204
	22	1.5	1.12	670	447	335	268	223
	26	1.75	1.21	724	483	362	290	241
	30	2.0	1.29	774	516	387	310	258
 MARRÓN CLARO DT 2.5 110° 50 mesh	15	1.0	1.14	684	456	342	273	228
	18	1.25	1.27	764	509	382	306	255
	22	1.5	1.39	837	558	418	335	279
	26	1.75	1.51	904	603	452	362	301
	30	2.0	1.61	966	644	483	387	322
 GRIS DT 3.0 110° 50 mesh	15	1.0	1.37	820	547	410	328	273
	18	1.25	1.53	917	611	459	367	306
	22	1.5	1.67	1005	670	502	402	335
	26	1.75	1.81	1085	723	543	434	362
	30	2.0	1.93	1160	773	580	464	387
 BLANCO DT 4.0 120° 50 mesh	15	1.0	1.82	1094	729	547	438	365
	18	1.25	2.04	1223	815	611	489	408
	22	1.5	2.23	1340	893	670	536	447
	26	1.75	2.41	1447	965	723	579	482
	30	2.0	2.58	1547	1031	773	619	516
 AZUL CLARO DT 5.0 125° 50 mesh	15	1.0	2.28	1367	912	684	547	456
	18	1.25	2.55	1529	1019	764	612	510
	22	1.5	2.79	1675	1116	837	670	558
	26	1.75	3.01	1809	1206	904	724	603
	30	2.0	3.22	1934	1289	967	774	645
 VERDE LIMA DT 7.5 145° 50 mesh	15	1.0	3.42	2051	1367	1025	820	684
	18	1.25	3.82	2293	1529	1146	917	764
	22	1.5	4.19	2512	1674	1256	1005	837
	26	1.75	4.52	2713	1809	1356	1085	904
	30	2.0	4.83	2900	1934	1450	1160	967
 NEGRO DT 10 145° 50 mesh	15	1.0	4.56	2735	1823	1367	1094	912
	18	1.25	5.10	3058	2038	1529	1223	1019
	22	1.5	5.58	3349	2233	1675	1340	1116
	26	1.75	6.03	3618	2412	1809	1447	1206
	30	2.0	6.45	3868	2578	1934	1547	1289
 ROSADO DT 15 145° 30 mesh	15	1.0	6.84	4102	2735	2051	1641	1367
	18	1.25	7.64	4586	3058	2293	1835	1529
	22	1.5	8.37	5024	3349	2512	2010	1675
	26	1.75	9.04	5427	3618	2713	2171	1809
	30	2.0	9.67	5801	3868	2901	2321	1934
 MORADO DT 5.0 130° 30 mesh	15	1.0	9.12	5469	3646	2735	2188	1823
	18	1.25	10.19	6115	4076	3057	2446	2038
	22	1.5	11.16	6698	4465	3349	2679	2233
	26	1.75	12.06	7235	4823	3617	2894	2412
	30	2.0	12.89	7734	5156	3867	3094	2578

CUADRO 6.13

VOLUMEN DE PULVERIZACIÓN DE LAS BOQUILLAS DE ABANICO DE ESPEJO LURMARCK

TIP COLOR	TIP SIZE	Liquid Pressure in PSI	Capacity 1 Nozzle in GPM	Capacity 1 Nozzle in oz./min.	GALLONS PER ACRE 40" SPACING			
					4 MPH	5 MPH	6 MPH	7.5 MPH
BROWN	FL-5VS	15	0.34	43	12.5	10.0	8.4	6.7
		20	0.38	49	14.2	11.4	9.5	7.6
		30	0.46	59	17.0	13.6	11.3	9.1
		40	0.52	67	19.3	15.4	12.9	10.3
GRAY	FL-6.5VS	15	0.42	54	15.7	12.5	10.4	8.4
		20	0.48	61	17.8	14.2	11.9	9.5
		30	0.57	73	21.3	17.0	14.2	11.3
		40	0.65	83	24.1	19.3	16.1	12.9
WHITE	FL-8VS	15	0.51	66	19.0	15.2	12.7	10.2
		20	0.58	75	21.6	17.3	14.4	11.5
		30	0.70	89	25.8	20.7	17.2	13.8
		40	0.79	101	29.3	23.5	19.6	15.6
L. BLUE	FL-10VS	15	0.67	86	24.9	19.9	16.6	13.3
		20	0.76	97	28.2	22.6	18.8	15.0
		30	0.91	116	33.8	27.0	22.5	18.0
		40	1.00	128	37.1	29.7	24.8	19.8
L. GREEN	FL-15VS	15	0.97	125	36.2	28.9	24.1	19.3
		20	1.11	142	41.0	32.8	27.4	21.9
		30	1.32	169	49.1	39.3	32.7	26.2
		40	1.50	192	55.7	44.6	37.1	29.7

CUADRO 6.14

VOLUMEN DE PULVERIZACIÓN DE LAS BOQUILLAS FULLJET

Descripción de las boquillas de energía hidráulica: Son aquellas donde un líquido a bajo presión es forzado a pasar a través de una pequeña abertura, de tal forma, que el líquido se esparce formando una cortina que después se desintegra en gotas de diferente tamaño. La presión es una característica física de los líquidos (tensión superficial, densidad y viscosidad) y las condiciones que presente el aire del medio ambiente influyen en el desarrollo de la cortina líquida. El tamaño de las gotas, formadas así, varía bastante, esto es, que el espectro es mucho más amplio. No obstante, las boquillas hidráulicas son las más comunes y tradicionales, son llamadas boquillas convencionales y dominan ampliamente el mercado mundial.

En cuanto a la proyección del chorro, las boquillas hidráulicas se dividen en boquillas de chorro cónico y boquillas de chorro plano (abanico). Las de proyección cónica se subdividen en boquillas de cono lleno y boquillas de cono vacío; las boquillas de chorro plano, se subdividen en varios tipos de abanico: abanico normal, abanico uniforme, abanico de impacto, etc. (Figuras 6.1)

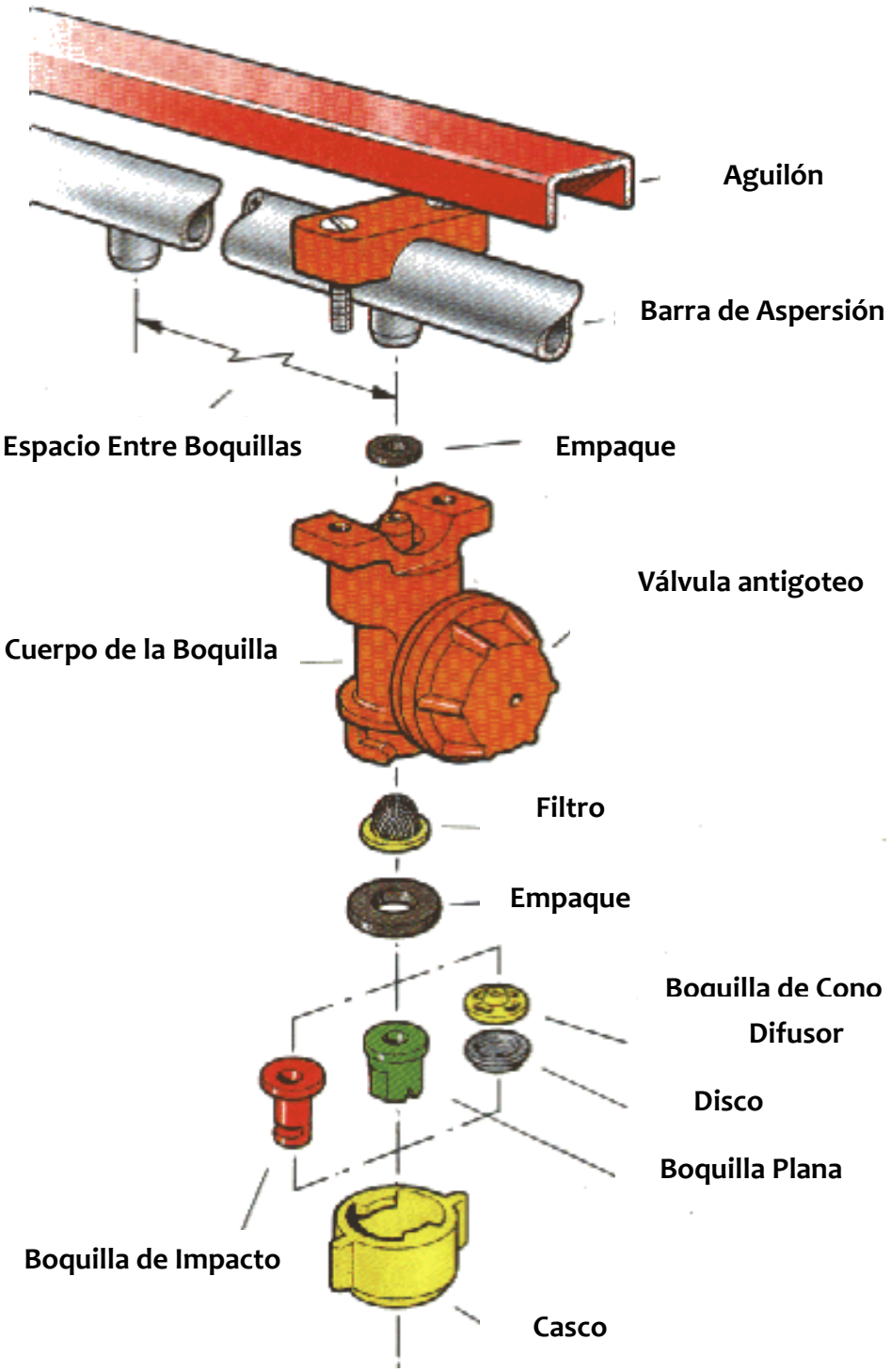
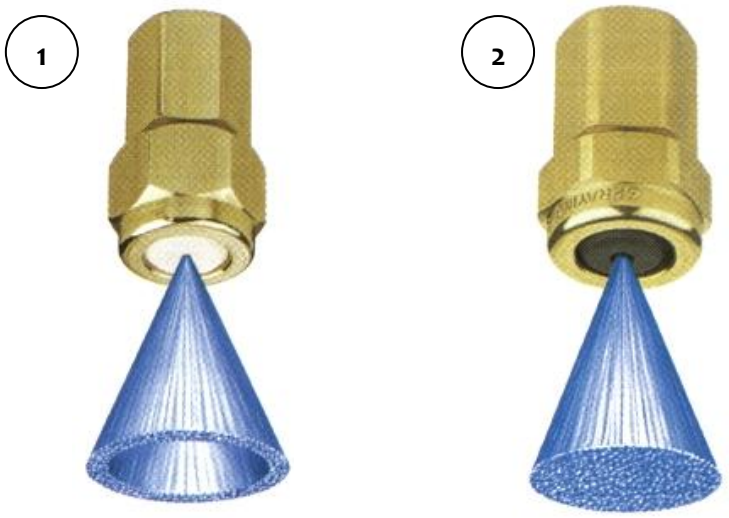


FIGURA 6.1 Boquillas de energía hidráulica

a) Boquillas Cónicas – Las boquillas de cono son las más comunes de las boquillas hidráulicas, siendo las de cono vacío las predominantes. En las boquillas de cono vacío, las gotas salen concentradas solamente en la periferia del cono, siendo que en el centro del cono prácticamente no hay gotas. (Fotografía 6.26).



Fotografía 6.26
BOQUILLAS DE CONO: 1) HUECO 2) SÓLIDO

En las boquillas más conocidas de la Spraying Systems, (boquillas de la serie D y X) los componentes pueden ser vistos en la Figura 6.1 siendo la cubierta (casco) y el cuerpo más comunes en todas las boquillas de esa marca.

En las boquillas de la serie D, el filtro es de ranuras y no de malla (tela metálica o plástica) como en las demás boquillas. El núcleo es conocido por otros nombres como: difusor de caracol, de espiral, "core", etc. Y sirve para proporcionar movimiento helicoidal al chorro del líquido que pasa por él. Después de agarrar este movimiento, el líquido pasa a través del orificio circular del disco y entonces es cuando se abre en forma de cono. En las boquillas de la serie D de Spraying Systems el núcleo (difusor) recibe como identificación, numeraciones como 13, 23, 25, 45, etc. El primer algoritmo indica el número de la abertura existente en el núcleo. Por ejemplo en el No. 45, indica que existen 4 aberturas en el núcleo. El segundo algoritmo indica el tamaño de la abertura. El disco recibe una numeración así D2, D4, D5, etc. Es decir que el número después de la letra D indica el diámetro del orificio (Eje. 2/64", 5/64") De la combinación de núcleo y disco resulta la identificación de la boquilla. Ejemplo D2-13, D4-45.

En las boquillas de marca Jacto, el núcleo es identificado por el número de agujeros: el número 1 posee un agujero, el núcleo 2 posee dos. El disco de la marca Jacto puede ser 10 ó 14, es decir que esos números también indican el diámetro del orificio (1.0 mm y 1.4 mm respectivamente). La identificación de la boquilla Jacto se hace de la siguiente manera: JD14-1 (disca 14, núcleo de un agujero); JD10-2 (disco 10, núcleo de 2 agujeros).

Con relación al material, existen varias opciones, desde el bronce (que es el menos resistente a la fricción y desgaste), a las aleaciones de metales muy duros, también hasta el uso de minerales fundidos (cerámica) de altísima dureza que por lo tanto, son resistentes al desgaste. Evidentemente, entre más resistente sea el material utilizado, más costosa es la boquilla. Sin embargo si se analiza bien la situación, la boquilla debe ser de calidad no importando su precio, pues ese precio comparándolo con el precio del producto que pasará por esa boquilla durante un año agrícola, viene a ser completamente insignificante. Lo importante es hacer una buena aplicación para obtener del producto para la protección de cultivos la mejor eficiencia.

Las boquillas de chorro cónico trabajan a presiones más elevadas que las boquillas de chorro plano. Generalmente las cónicas trabajan arriba de 60 lbs/pulg.²(60 psi). Pudiendo, según la boquilla, soportar hasta 600 lbs/plgs² (600 psi). Cada fabricante posee una tabla de flujo (descarga) de las boquillas que fabrica. Como una ilustración se muestra las tablas de flujo de los fabricantes Spraying Sistems y Jacto (Cuadros 6.15 6.16)

	bar	l/min	l/ha 50 cm								
			4 km/h	6 km/h	8 km/h	10 km/h	15 km/h	20 km/h	25 km/h	30 km/h	35 km/h
TX-3	5.0	0.25	75.0	50.0	37.5	30.0	20.0	15.0	12.0	10.0	8.6
TX-V*3	7.0	0.28	84.0	56.0	42.0	33.6	22.4	16.8	13.4	11.2	9.6
TXA800050VK	10.0	0.33	99.0	66.0	49.5	39.6	26.4	19.8	15.8	13.2	11.3
TXB800050VK	15.0	0.39	117	78.0	58.5	46.8	31.2	23.4	18.7	15.6	13.4
[100]	20.0	0.45	135	90.0	67.5	54.0	36.0	27.0	21.6	18.0	15.4
TX-4	5.0	0.33	99.0	66.0	49.5	39.6	26.4	19.8	15.8	13.2	11.3
TX-V*4	7.0	0.39	117	78.0	58.5	46.8	31.2	23.4	18.7	15.6	13.4
TXA800067VK	10.0	0.45	135	90.0	67.5	54.0	36.0	27.0	21.6	18.0	15.4
TXB800067VK	15.0	0.55	165	110	82.5	66.0	44.0	33.0	26.4	22.0	18.9
[50]	20.0	0.62	186	124	93.0	74.4	49.6	37.2	29.8	24.8	21.3
TX-6	5.0	0.50	150	100	75.0	60.0	40.0	30.0	24.0	20.0	17.1
TX-V*6	7.0	0.58	174	116	87.0	69.6	46.4	34.8	27.8	23.2	19.9
TXA8001VK	10.0	0.68	204	136	102	81.6	54.4	40.8	32.6	27.2	23.3
TXB8001VK	15.0	0.82	246	164	123	98.4	65.6	49.2	39.4	32.8	28.1
[50]	20.0	0.93	279	186	140	112	74.4	55.8	44.6	37.2	31.9

CUADRO 6.15
VOLÚMENES DE PULVERIZACIÓN DE LAS BOQUILLAS CONEJET



Boquilla	Presión (lbf/pul²)	Caudal (l/min)	Velocidad (km/h)								
			4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Volumen de pulverización (l/ha)								
JA-1	60	0,32	96	77	64	55	48	43	38	35	32
	90	0,38	114	91	76	65	57	51	46	41	38
	150	0,50	150	120	100	86	75	67	60	55	50
	210	0,55	165	132	110	93	83	73	66	60	55
JA-1,5	60	0,43	129	103	86	74	65	57	52	47	43
	90	0,52	156	125	104	89	78	69	62	57	52
	150	0,66	198	158	132	113	99	88	79	72	66
	210	0,77	231	185	154	132	116	103	92	84	77
JA-2	60	0,64	192	154	128	110	96	85	77	70	64
	90	0,76	228	182	152	130	114	101	91	83	76
	150	1,00	300	240	200	171	150	133	120	109	100
	210	1,13	339	271	226	194	170	151	136	123	113
JA-3	60	0,88	264	211	176	151	132	117	106	96	88
	90	1,06	318	254	212	182	159	141	127	116	106
	150	1,34	402	322	268	230	201	179	161	146	134
	210	1,57	471	377	314	269	236	209	188	171	157
JA-4	60	1,25	375	300	250	214	188	167	150	136	125
	90	1,51	453	362	302	259	227	201	181	165	151
	150	1,91	573	458	382	327	287	255	229	208	191
	210	2,22	666	533	444	381	333	296	266	242	222
JA-5	60	1,60	480	384	320	274	240	213	192	175	160
	90	1,93	579	463	386	331	290	257	232	211	193
	150	2,44	732	586	488	418	366	325	293	266	244
	210	2,85	855	684	570	489	428	380	342	311	285

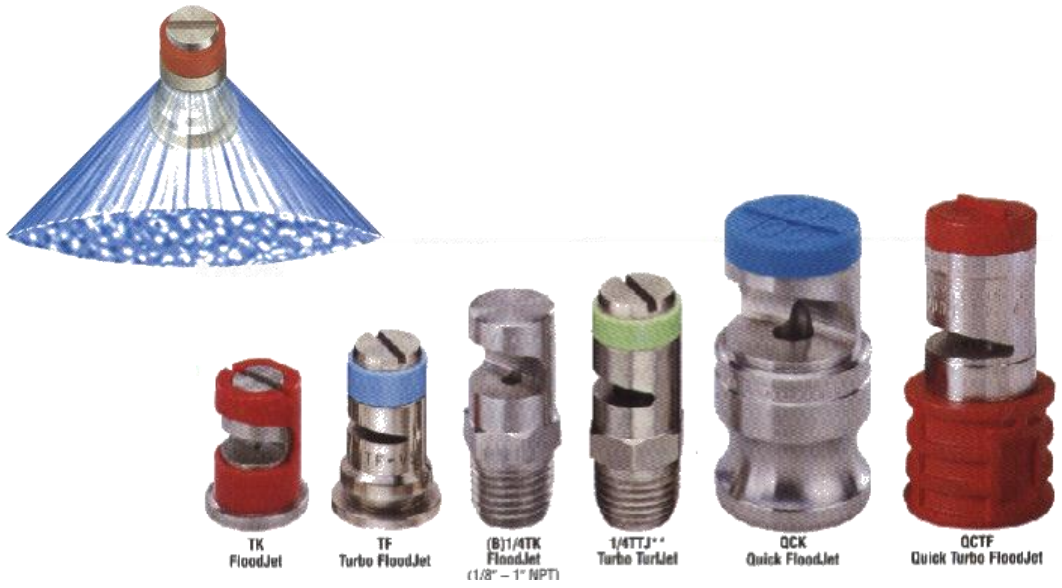
CADRO 6.16

VOLÚMENES DE PULVERZACION DE LAS BOQUILLAS JACTO SERIE JA SEPARADAS A 50 CENTIMETROS

b) Boquillas de impacto o espejo: En la boquilla de impacto, el chorro líquido sale en un plano inclinado y se abre en forma de abanico (Fotografía 6.27). Estas boquillas operan a presiones muy bajas (Modelo de 10 psi). Por tener un ángulo bastante abierto facilitan poder trabajar muy cerca del objetivo (del suelo) y, por eso mismo, son las preferidas para equipar las barras cubiertas para aplicar herbicidas bajo la falda de los árboles y arbustos (frutales, cafetales). Normalmente son de flujo alto (alta descarga) y producen gotas grandes por eso es que actualmente se ha incrementado el uso de boquillas de impacto de baja presión, ya que producen gotas relativamente pequeñas (TK -0.5).

El patrón de descarga de las boquillas de impacto es bastante irregular, debido a eso su utilización en barras presenta problemas de superposición. Consecuentemente la aplicación del producto es también bastante irregular (Fotografía 6.27).

Las boquillas de flujo alto, utilizando dentro de las especificaciones (10 a 20 psi) producen gotas grandes y con ello no habría problema del factor deriva. Sin embargo, se observa en la práctica, que las boquillas están siendo utilizadas a presiones muy superiores a las recomendadas, con lo cual las boquillas de impacto generan gran cantidad de gotas pequeñas sujetas a la deriva.



Fotografía 6.27
BOQUILLAS DE IMPACTO Y SU PATRON DE DESCARGA

El flujo de algunas boquillas de impacto está representado en el Cuadro 6.17.

	bar	l/min	l/ha 150 cm							
			4 k/mh	6 k/mh	8 k/mh	10 k/mh	12 k/mh	16 k/mh	20 k/mh	25 k/mh
1/4K-*27	1.0	12.3	1230	820	615	492	410	308	246	197
	1.5	15.1	1510	1007	755	604	503	378	302	242
	2.0	17.4	1740	1160	870	696	580	435	348	278
	3.0	21.3	2130	1420	1065	852	710	533	426	341
3/8K-*30 TK-*30 QCK-*30 QCTF-*30	1.0	13.7	1370	913	685	548	457	343	274	219
	1.5	16.8	1680	1120	840	672	560	420	336	269
	2.0	19.4	1940	1293	970	776	647	485	388	310
	3.0	23.7	2370	1580	1185	948	790	593	474	379
3/8K-*35	1.0	16.0	1600	1067	800	640	533	400	320	256
	1.5	19.6	1960	1307	980	784	653	490	392	314
	2.0	22.6	2260	1507	1130	904	753	565	452	362
	3.0	27.7	2770	1847	1385	1108	923	693	554	443
(3/8K, 1/2K)-*40 QCK-*40 QCTF-*40	1.0	18.2	1820	1213	910	728	607	455	364	291
	1.5	22.3	2230	1487	1115	892	743	558	446	357
	2.0	25.7	2570	1713	1285	1028	857	643	514	411
	3.0	31.5	3150	2100	1575	1260	1050	788	630	504

CUADRO 6.17
VOLÚMENES DE PULVERZACION DE LAS BOQUILLAS DE IMPACTO SPRAING SISTEMS

Las boquillas de la serie Floodjet de la casa Spraying Sistems están identificadas por las letras TK seguidos de un número (Eje. TK-2. El número indica el flujo de la boquilla a 10 psi. En el caso, TK-2 significa que el flujo a la presión de 10 psi es de 0.2 gal/min (galones por minuto). Cuando el material es de acero inoxidable, aparecerán las letras SS (stainless steel).

El filtro para estas boquillas es una malla de calibre 50 ó 100 (50 ó 100 agujeros por pulgada cuadrada) y debe ser adecuado al tamaño del orificio. En las boquillas de orificio pequeño como el TK-1, la malla debe ser más fina (100), mientras que para los orificios mayores la malla del filtro debe ser más abierta (50). Arriba de TK-3, no existe necesidad de usar un filtro. Existen otras boquillas de impacto en el mercado que, en líneas generales, también siguen las recomendaciones aquí indicadas. Cada fabricante está en capacidad de proveer los datos de las boquillas que fabrica.

c) Boquillas de abanico – Las boquillas de abanico producen un chorro plano y su uso es el indicado para objetivos planos, como lo es el suelo y las paredes. Como la mayoría de los herbicidas se aplican sobre la superficie del suelo, ha quedado la creencia de que la boquilla de abanico es la indicada para aplicar herbicidas. Sin embargo, la boquilla de abanico está indicada también para la aplicación de insecticidas y fungicidas al suelo (y en las paredes en el caso de salud pública), pues la elección de la boquilla está directamente relacionada con el propósito (así como el cazador escoge un arma en función de la presa).

Las boquillas de abanico pueden ser de descarga pareja cuando la distribución del líquido en la franja de aplicación es uniforme (Figura 6.2) y puede ser de descarga dispareja (normal), cuando la aplicación es mayor en el centro de la franja decreciendo simétricamente hacia las orillas. En la Figura 6.2 se muestran los patrones de descarga de varios tipos de boquilla de abanico.

La boquilla de descarga pareja es conocida como "Even" (uniforme) y está indicada para hacer aplicaciones en surco o banda sin existir superposición con las boquillas vecinas. La boquilla de descarga dispareja (normal o standard) es recomendada para ser utilizada en serie, montada (traslapadas en un 25 a 30%) en una barra donde los chorros de las boquillas vecinas se cruzaran unos con otros.

En el Cuadro 6.11 se muestra un esquema de la boquilla de abanico de la serie Teejet. En esta serie, la numeración obedece a la siguiente anotación: los primeros dos o tres algoritmos indican el ángulo de abertura del chorro, a una presión de 40 psi. Los demás algoritmos a la derecha indican el flujo (descarga), en galones por minuto y la no presencia ó presencia de la letra E, indicada si el patrón de aspersión es normal (dispareja) ó uniforme (parejo), respectivamente; las demás letras representan los códigos de los materiales de las cuales están elaboradas (Cuadro 6.18).

Ejemplificando: el numero 8002 (se lee 80, 02) indica que la boquilla, operando a una presión de 40 psi, produce un chorro con 80° (80 grados) de abertura y un flujo (descarga) de 0.2 galones/minuto. El número 11004 (se lee 110, 04) indica que la boquilla produce un chorro de 110 grados de abertura y descarga 0.4 galones/minuto, trabajando a una presión de 40 psi. Cuando la boquilla es de descarga uniforme (pareja/Even), se agrega la letra "E" después del

número, también pueden agregarse los códigos de los materiales que la constituyen. Por ejemplo: el número 6503 E VK, indica un chorro con un ángulo de aspersión de 65 grados, descarga de 0.3 galones por minuto, patrón de aspersión uniforme (E) y que está elaborada de plástico Visi-floo (V) y que el agujero de salida es de cerámica (K).

Los ángulos más comunes son los de 65, 80 y 110 grados y las descargas de 0.2, 0.3 y 0.4 galones por minuto.

Varias marcas poseen codificaciones de colores, como ocurre con Teejet (Fotografía 6.28), Albuz, Jacto, Lurmarck y otras marcas; mayor información puede leerse y observarse en el Anexo 03.

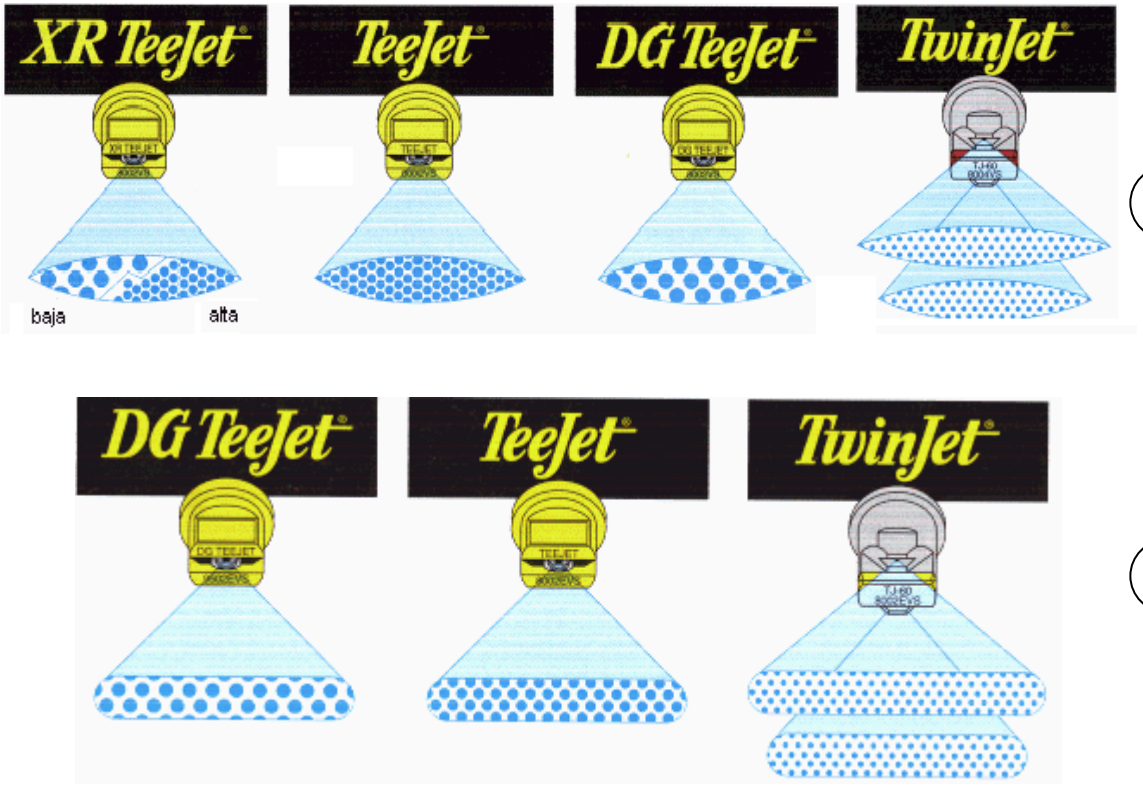


FIGURA 6.2: Diferentes tipos de boquillas de abanico plano y sus patrones de aspersión. (1) Abanico normal o estándar. (2) Abanico uniforme o even.



Fotografía 6.28
CODIFICACIÓN DE COLORES DE BOQUILLAS TEEJET

(bar)		bar	l/min	l/ha — 50 cm								
				4 km/h	5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	9 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h
UB(1.5-4) TT(1-6) XR(1-4) TP(2-4)	D25143-UB-8501	1.0	0.23	69.0	55.2	46.0	39.4	34.5	30.7	27.6	23.0	17.3
		2.0	0.32	96.0	76.8	64.0	54.9	48.0	42.7	38.4	32.0	24.0
	(TP, XR) 8001 (TP, TT, XR) 11001 [100]	3.0	0.39	117	93.6	78.0	66.9	58.5	52.0	46.8	39.0	29.3
		4.0	0.45	135	108	90.0	77.1	67.5	60.0	54.0	45.0	33.8
		5.0	0.50	150	120	100	85.7	75.0	66.7	60.0	50.0	37.5
		6.0	0.55	165	132	110	94.3	82.5	73.3	66.0	55.0	41.3
UB(1.5-4) AI(2-8) DG(2-4) TP(2-4) TT(1-6) XR(1-4)	D25143-UB-85015	1.0	0.34	102	81.6	68.0	58.3	51.0	45.3	40.8	34.0	25.5
		2.0	0.48	144	115	96.0	82.3	72.0	64.0	57.6	48.0	36.0
	(DG, TP, XR) 80015 (AI, DG, TP, TT, XR) 110015 [100]	3.0	0.59	177	142	118	101	88.5	78.7	70.8	59.0	44.3
		4.0	0.68	204	163	136	117	102	90.7	81.6	68.0	51.0
		5.0	0.76	228	182	152	130	114	101	91.2	76.0	57.0
		6.0	0.83	249	199	166	142	125	111	99.6	83.0	62.3
		7.0	0.90	270	216	180	154	135	120	108	90.0	67.5
		8.0	0.96	288	230	192	165	144	128	115	96.0	72.0
UB(1.5-4) AI(2-8) DG(2-4) TJ60(2-4) TP(2-4) TT(1-6) XR(1-4) TTJ(1.5-5)	D25143-UB-8502	1.0	0.46	138	110	92.0	78.9	69.0	61.3	55.2	46.0	34.5
		2.0	0.65	195	156	130	111	97.5	86.7	78.0	65.0	48.8
	(DG, TJ60, TP, XR) 8002 (AI, DG, TJ60, TP, TT, XR) 11002 1/4TTJ02 [50] TJ60 [100]	3.0	0.79	237	190	158	135	119	105	94.8	79.0	59.3
		4.0	0.91	273	218	182	156	137	121	109	91.0	68.3
		5.0	1.02	306	245	204	175	153	136	122	102	76.5
		6.0	1.12	336	269	224	192	168	149	134	112	84.0
		7.0	1.21	363	290	242	207	182	161	145	121	90.8
		8.0	1.29	387	310	258	221	194	172	155	129	96.8
AI(2-8) AIUB(2-8)	AI110025 AIUB85025 [50]	2.0	0.81	243	194	162	139	122	108	97.2	81.0	60.8
		3.0	0.99	297	238	198	170	149	132	119	99.0	74.3
		4.0	1.14	342	274	228	195	171	152	137	114	85.5
		5.0	1.28	384	307	256	219	192	171	154	128	96.0
		6.0	1.40	420	336	280	240	210	187	168	140	105
		7.0	1.51	453	362	302	259	227	201	181	151	113
		8.0	1.62	486	389	324	278	243	216	194	162	122

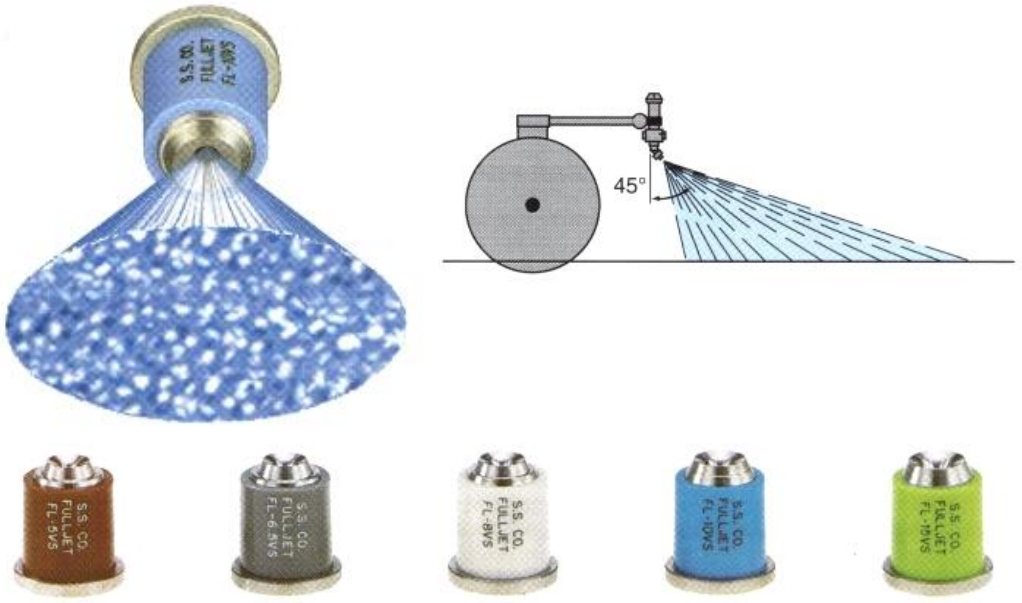
CUADRO 6.18
VOLÚMENES DE PULVERZACION DE LAS BOQUILLAS DE ABANICO TEEJET

d) Otras boquillas hidráulicas: Existen otros tipos de boquillas hidráulicas destinadas a usos específicos. Una de estas de gran interés, es la boquilla Raindrop diseñada con la finalidad de eliminar gotas pequeñas que se forman en las boquillas convencionales. Una particularidad de las boquillas Raindrop es que entre las paredes se muestra una segunda cámara donde las

gotas formadas chocan y aprisionan a las gotas menores. La boquilla Raindrop está indicada para los objetivos planos, a pesar de ser una boquilla cónica.

Además de eso, esta boquilla produce gotas mayores y con esto, el problema de deriva, es en gran parte minimizado. La boquilla Raindrop ha sido utilizada en condiciones donde ha habido necesidad de llevar un control muy estricto sobre el factor deriva. Como en los casos donde se aplican herbicidas hormonales.

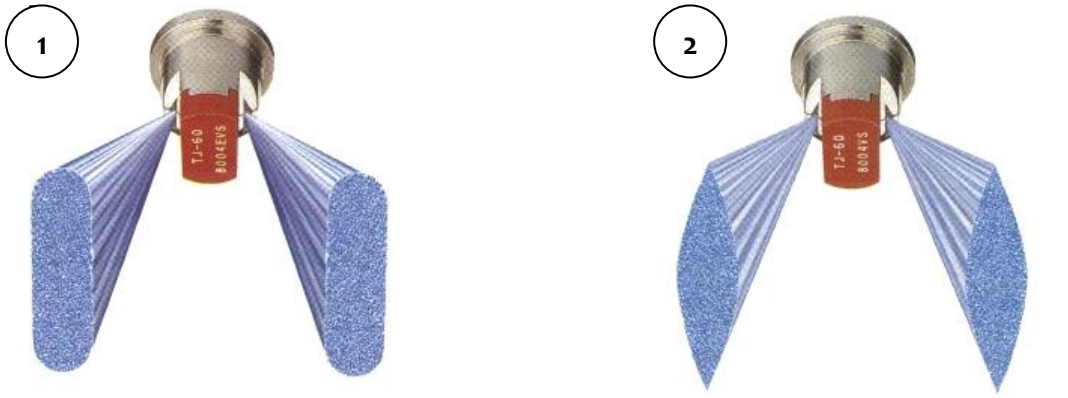
Una boquilla semejante es la boquilla de cono lleno de la serie Fulljet, estas boquillas poseen un ángulo bastante abierto y son recomendadas para ser usadas con espaciamientos de 75 a 100 centímetros entre ellas. Las más comunes son las boquillas FL-8 y FL-10. La FL-0.8 ofrece una descarga de 0.8 galones/minuto a 40 psi y la FL-10, 1.0 galones /minuto a la misma presión. Utilizando la boquilla FL-8 a 40 psi, el tamaño de las gotas es bastante grande, aproximadamente de 80 micras. Por lo tanto, el volumen de la aplicación se vuelve elevado (arriba de 500L/ha, de acuerdo a la velocidad y a la presión empleadas) y el rendimiento de trabajo es reducido, con relación a otras boquillas de flujo menor. Sin embargo, por ser de gotas grandes y consecuentemente no estar sujeta a las condiciones del viento, en algunas regiones y/o épocas del año en donde la intensidad del viento es intensa, la boquilla Fulljet ha ofrecido ventajas, permitiendo un trabajo sin interrupciones durante toda la jornada. Ese hecho es un auxilio para la organización de tareas dentro de una empresa agrícola y por ese aspecto ha sido algunas veces preferida por los usuarios (Fotografía 6.29)



Fotografía 6.29
BOQUILLAS Y PATRÓN DE ASPERSIÓN DE FULLJET (TEEJET).

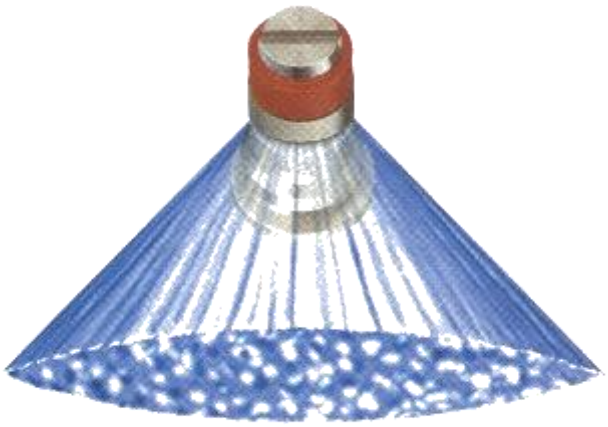
Una boquilla de abanico plano, destinada a la cobertura de follajes es la boquilla Twinjet. Es una boquilla de abanico doble (gemela), esto es, que de una sola boquilla se producen dos chorros en abanico, los cuales son separados 60 grados entre sí. La identificación de estas

boquillas se hace como sigue: TJ60-8004, lo que significa; boquilla Twinjet con dos chorros separados 60 grados entre sí, cada uno de los chorros en un ángulo de 80 grados y una descarga de0.4 galones /minuto. Analizándolo bien, una boquilla Twinjet 8004, está formada por dos chorros 8002 (Fotografía 6.30)



Fotografía 6.30
BOQUILLAS TWINJET: (1) UNIFORME, (2) NORMAL. (TEEJET)

Boquilla Turbo-Floodjet (TF) – es en realidad una boquilla de impacto, semejante a la boquilla Floodjet (TK), con diferencia en el patrón de distribución. La curva de distribución es simétrica con boquilla en el centro y una caída gradual, suave para ambos extremos, que facilitan la superposición. El fabricante recomienda la superposición de un 30% del chorro con la boquilla adyacente, al contrario de la boquilla Floodjet para la cual la superposición (traslape) recomendado es de un 50% (traslape doble). La identificación de las boquillas Turbo-Floodjet está marcada con las letras TF. Ejemplo: TF-2; descarga de 0.2 galones por minuto a 10psi, mientras que TF-3, descarga 0.3 galones por minuto a 10 psi. (Fotografía 6.31 A). Turbo Turfjet (TTJ), es otra variante de la serie Floodjet (Fotografía 6.31 B)..



- COBERTURA MUY UNIFORME A LO LARGO DE LA BARRA
- PREORIFICIO ESPECIAL QUE PROPORCIONA GOTAS GRUESAS PARA REDUCIR LA DERIVA
- EL ORIFICIO REDONDO REDUCE LAS OBSTRUCCIONES
- PRESION DE TRABAJO 0,7A 3 BAR
- ¿CÓMO PEDIR? TF 2.0, TF 3.0



Fotografía 6.31
BOQUILLAS TURBO-FLOODJET (TF) Y TURBO TURFJET (TTJ)





- GOTAS MUY GRANDES
- BOQUILLAS DE BAJA DERIVA, REEMPLAZO DIRECTO PARA BOQUILLAS DE PLASTICO DE CONO HUECO
- FLUJO Y PATRON DE DISTRIBUCIÓN MAS PRECISO
- ORIFICIO GRANDE QUE REDUCE LA OBSTRUCCIÓN
- ¿COMO PEDIR? 1/4TTJ04-VS

Boquilla DRIFT GUARD (DG) – Es una boquilla de abanico proyectada para producir gotas grandes, reduciéndose la proporción de gotas menores expuestas a la deriva. Su identificación se hace por medio de las letras DG. Ejemplo: DG8002, descarga de 0.2 galones / minuto a 40 psi, con angula de 80 grados. Existe también en la versión uniforme ó "even". El patrón de aspersión según sea el caso, es similar al de la boquilla de abanico convencional, standard ó normal y a la abanico uniforme. Fotografía 6.32



Fotografía 6.32
BOQUILLA DRIFT GUARD (DG) NORMAL Y UNIFORME.

Boquilla EXTENDED RANGE (XR) – Es una boquilla de abanico cuyo ángulo varia muy poco en función de la presión a tal punto que, en una franja entre 15 psi y 60 psi el ángulo puede ser considerado como constante. Si se aumenta la presión se disminuye el tamaño de las gotas y viceversa, es decir, que el ángulo no varía considerablemente. Se trata de boquillas apropiadas para pulverizadores que están equipados con controles de flujo (descarga), como los controles computarizados Dickey – John, o los controles mecánicos Master- Flow, pues el control de flujo durante la aplicación, en los sistemas actualmente disponibles se procesa mediante la variación de la presión. La identificación de estas boquillas se efectúa por las letras XR. Ejemplo: XR6501, proporciona una descarga de 0.1 galones / minuto a 40 psi, con ángulo de 65 grados en el chorro, con la seguridad de que estos 65 grados no variarán con la presión.(Fotografía 6.33)



- COBERTURA UNIFORME CON UN AMPLIO RANGO DE PRESIONES 1 A 4 BAR
- IDEAL PARA USARSE CON SISTEMAS DE CONTROL ELECTRONICO EN LOS CUALES LA PRESION PUEDE VARIAR
- PRODUCE GOTAS DE MAYOR TAMAÑO PARA REDUCIR DERIVA EN PRESIONES BAJAS



Fotografía 6.33
BOQUILLA EXTENDED RANGE (XR)



- PRODUCE GOTAS GRANDES RELLENAS DE AIRE DEPENDIENDO DEL AGROQUIMICO
- GOTAS MAS GRUESAS QUE REDUCEN LA DERIVA
- COBERTURA UNIFORME EN PULVERIZACION AL VOLEO
- PRESION DE TRABAJO 2 A 8 BAR
- TAMBIEN EXISTE EN LA VERSIÓN UNIFORME



Fotografía 6.34
BOQUILLA DE ABANICO CON INDUCCIÓN DE AIRE.

CONSTRUCCIÓN Y COMPONENTES DEL PULVERIZADOR (ASPERSORA) DE ESPALDA O DE MOCHILA.

Este tipo de equipo, es el más usado por la mayoría de agricultores, la preferencia de marca depende de la experiencia de cada uno de ellos, respecto a éstas, ya sea porque les dura más tiempo, les representa menos problema su manejo o bien porque se les facilita la adquisición de repuestos.

Las marcas principales existentes en el mercado latinoamericano son:

- De diafragma: CP3, CP15.
- De pistón interno: Matabi, Protecno, Osatu, Guarany, Jacto. Roman hass, Gloria, Uni Spray, Swiss Mex.
- De pistón externo: Marck Royal, Royal Condor, Carpi, Bovi, Spray meck.

Cada una de estas posee características específicas, pero en general la base para su funcionamiento es la misma. Las partes principales de la aspersora son :

Tapa o tapadera: Este sirve para sellar el tanque y no permitir el derrame cuando se está operando. La mayoría tiene un agujero, que le sirve como respiradero.

Filtro: En la entrada del tanque, debe colocarse un filtro, que sirve para evitar el paso de impurezas (basura, etc.) al tanque. Es necesario que siempre esté colocado cuando se están agregando los componentes de la mezcla.

Tanque: Es el depósito de la mezcla por aplicar. Está construido de diversos materiales, pero en la actualidad están utilizando material plástico de alta densidad, resistente al manejo y al efecto de la irradiación solar. El volumen varía desde 8 a 20 litros.

La bomba y el depósito compresor: Estas son las que generarán la presión final de descarga, la cual, en estos equipos manuales puede ser de 20 a 60 psi. Estas pueden ser de pistón y de diafragma, La de pistón es más resistente que las otras. Al comprar el equipo y antes de utilizarlo, deberá conocer qué tipo de bomba la acciona. Como esta sirve para generar el flujo de presión, deberá producirse un movimiento uniforme y adecuado con la palanca, para evitar que se dañe la bomba o partes de ella.

El depósito compresor mantiene la presión del líquido al estar funcionando la bomba y puede tener una válvula de presión variable incorporada, la cual producirá la presión que el operador haya elegido.

La varilla de bombeo: Generalmente se encuentra a un costado (derecho o izquierdo), según la habilidad manual del operador.

La manguera: Permite conectar la salida de la bomba hacia la válvula de pulverización y la lanza.

La válvula de pulverización y la lanza: La válvula de pulverización normalmente contiene un filtro, el cual debe inspeccionarse regularmente al igual que los empaques del sistema. La lanza se utiliza para dirigir la mezcla al sitio de aspersión y dependiendo de la posición del objetivo así será la longitud de la misma, aunque cada equipo trae la lanza con una longitud similar. A esta se le pueden adaptar otras salidas para lograr un ancho de cobertura mayor.

Boquillas, picos o puntas: Se encuentran en la parte terminal de la lanza y puede ser de dos tipos; boquillas de abanico y boquillas de cono (fijos o variables). El tipo de boquilla estará condicionada por el tipo de producto a aplicar, por la biología de la plaga y la fenología de la planta entre otros factores. Utilice una guía de selección de boquillas para la elección de la misma.

Correas: Estas pueden ser de plástico o de cuero cubiertas con algodón. Se deben colocar para que la persona que va a aplicar se sienta confortable.

Equipo adicional:

- **Reguladores de presión:** La presión influye directamente sobre la descarga de aplicación. Esta es medida por un manómetro, el cual puede colocarse sobre o después de la llave de paso salida, para determinar cuál es la presión real con la cual se está asperjando.

- **Para mantener la agitación de la mezcla y que esta sea uniforme, se le puede adicionar:**

  - Un agitador o paleta de agitación, que está conectada dentro del tanque a la palanca de bombeo.

  - Un agitador hidráulico, el cual se incluye en algunas bombas, para permitir el retorno de la mezcla dentro del tanque para que se mantenga una agitación constante.

- **Lanzas aplicadoras:** A las cuales se les pueden agregar varias boquillas, estas se pueden colocar en la parte frontal horizontal y vertical dependiendo del objetivo a tratar y en la parte posterior, cuando no se desea caminar sobre la parte tratada.

En la Fotografía 6.35 pueden observarse los componentes o partes de una bomba de pistón interno.

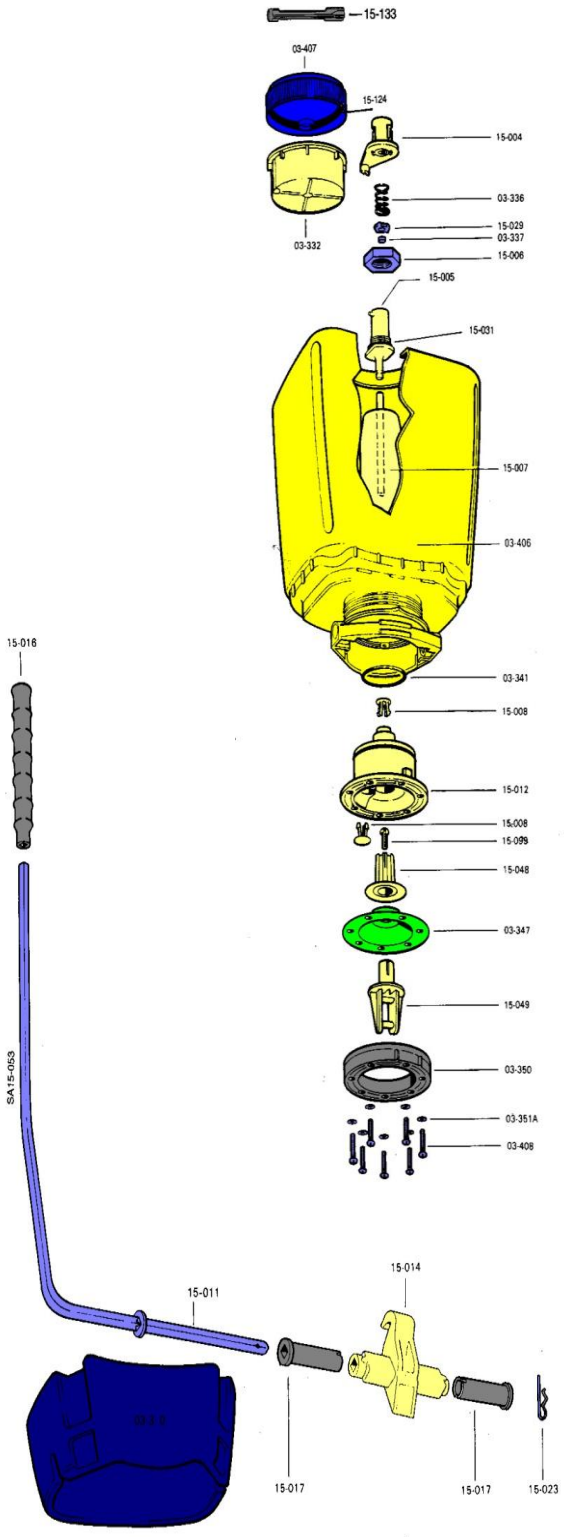


1.- Manilla resistente de fácil montaje.
2.- Amplio filtro en la empuñadura de la lanza con sistema de cierre y muelle incorporados.
3.- Fijador de manilla de paso.
4.- Amplia boca de llenado. Tapa con válvula antigoteo.
5.- Filtro de llenado con indicador de contenido.
6.- Agitador mecánico con dispositivo para montar la válvula de cierre.
7.- Indicador exterior de nivel en litros y galones USA.
8.- Lanza de latón cromado. (sólo Mod. Super Agro 16)
9.- Depósito con forma ergonómica y separador de espalda. Resistente y ligero. Lleva un refuerzo en el interior uniendo sus paredes.
10.- Racord para acoplamiento de accesorios indicados en este catálogo.
11.- Puntos de sujeción del cinturón (accesorio)
12.- Boquilla cónica regulable.
13.- Boquilla sustitutiva de herbicidas, tipo abanico. (sólo Mod. Super Agro 16)
14. Manguera con tuercas, sin abrazaderas.
15.- Racord de salida en ángulo recto integrado en la cámara.
16.- Fijador de palanca, lanza y brazo, para facilitar el transporte y el almacenamiento. (sólo Mod. Super Agro 16)
17.- Palanca de accionamiento con mango ergonómico.
18.- Tuerca guía con arandela de cierre y lubrificación.
19.- Asa de transporte.
20.- Correas dirigidas, resistentes, no corrosivas y ajustables.
21.- Cámara de presión excéntrica y monopieza, de alta resistencia y gran capacidad.
22.- Retén original de caucho.
23.- Modelo reversible (ver hoja de instrucciones)
24.- Bolas inox. en válvula y camisa.
25.- Base completa antichock y anticorrosiva.

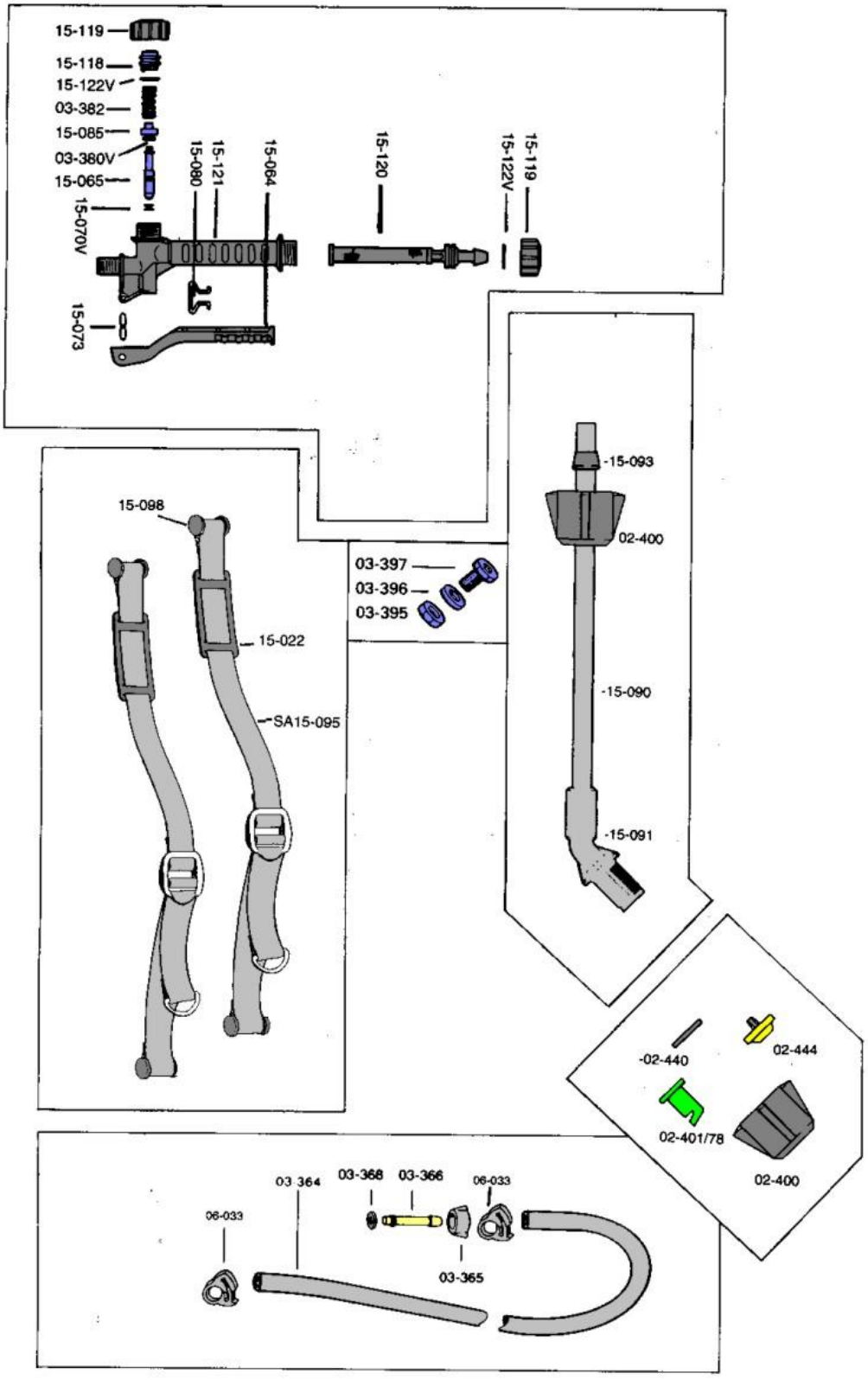
Fotografía 6.35

PARTES DE UNA BOMBA DE ASPERSION DE PISTON INTERNO

PARTES DE UNA BOMBA DE DIAFRAGMA



PARTES DE UNA BOMBA DE DIAFRAGMA



Al solicitar pedidos de piezas de repuesto (recambio), deberá mencionar los números completos:

15 – 133	Llave de ajuste de presión
03 – 407	Tapa (capuchón) o rosca del tanque
15 – 124	Empaque de sellado de la tapa
03 – 332	Filtro o colador del tanque
15 – 004	Tapa de válvula de desahogo
03 – 336	Resorte de válvula de desahogo
15 – 029	Sujetador para el resorte y disco de la válvula
03 –337	Disco de válvula de desahogo
15 – 006	Tuerca de válvula de desahogo
15 – 005	Caja de válvula de desahogo
15 – 031	Junta o empaque tórica
15 – 007	Tubo sifón
03 – 406	Tanque
03 – 341	Junta a empaque
15 – 008	Válvula
15 – 012	Camisa de cilindro provista de dos válvulas
15 – 008	Válvula
15 – 009	Tornillo
15 – 048	Boquille superior del diafragma
03 – 347	Membrana (fuelle o diafragma)
15 – 049	Boquille inferior de diafragma
03 – 350	Abrazadera
03 – 351A	Arandela
03 – 408	Tornillo

SA15 – 053 Conjunto de palanca de accionamiento y sus componentes:

15 – 016	Mango o asidero
15 – 011	Palanca de accionamiento
15 – 017	Cojinete
15 – 014	Manubrio
15 – 023	Sujetador de alambre para la palanca de accionamiento
03 – 360	Falda

SA15 – 123 Válvula de paso (disparo) sin conectores y sus componentes

15 – 119	Tapa
15 – 118	Anillo de sellado
15 – 122V	Empaque o sellado de viton
03 – 382	Resorte
15 – 085	Sujetador de disco de válvula
03 – 380V	Disco de válvula
15 – 065	Capuchón de unión de manguera
15 – 070V	Junta o empaque tórica
15 – 073	Pasador

15 – 080	Sujetador de Alambre
15 – 121	Cuerpo
15 – 064	Pistón de válvula
15 – 120	Filtro
15 – 122V	Empaque o sellado de viton
15 – 119	Tapa

SA04 – 415 Tubo de lanza y sus componentes

15 – 093	Sello o empaque
02 – 400	Tapa para boquilla
02 – 444	Boquilla (pico) amarilla de cono hueco
02 – 440	Arandela de apoyo
02 – 400	Tapa para boquilla
02 – 401/78	Punta de boquilla "Polijet"

SA15-095P Fajas transportadoras completas

15 – 098	Sujetadores
15 – 022	Pasadores
03 – 397	Racor de sálida
03 – 396	Arandela
03 – 396	Contratuerca

SA04 - 691 Conjunto de manguera y sus componentes:

03 – 364	Manguera de 1,14 metros, Tipo 02 – 231
03 – 365	Capuchón o rosca de unión de manguera
03 – 366	Espiga de unión de manguera
06 – 033	Abrazadera de manguera
03 – 368	Arandela
03 – 380V	

REVISION Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PULVERIZADOR (ASPERSORA) DE ESPALDA O DE MOCHILA

Esta es una de las acciones que debe efectuar el aplicador antes de iniciar y al finalizar la aplicación, para ello deberá utilizar la ropa protectora y equipo de protección personal.

- ***Evaluación inicial:***

a) Revisar la tapa de la bomba, para asegurarse que el agujero de respiración no esté obstruido y con residuos de productos para la protección de cultivos.

b) Revisar el filtro y limpiar el filtro de entrada al tanque, que no esté roto o con residuos de producto o basuras.

c) Estos dos, al revisarlos y limpiarlos se debe colocar en una superficie limpia y boca abajo.

d) Revisar y limpiar el interior del tanque.

e) La válvula de presión debe estar ajustada según se vaya a emplear herbicidas (baja presión), insecticidas y fungicidas (alta presión).

f) El agitador de la mezcla en el tanque debe estar en buen estado. Algunos equipos carecen de agitador.

g) Revisar todas las conexiones, revisar y limpiar todas las partes que puedan ser retiradas. Colocarlas nuevamente en forma en forma ajustada (empaques, filtros, boquillas, etc.). La boquilla y el filtro deben ser los apropiados al tipo y formulación de producto que se va a aplicar.

h) El disparador debe estar en buen estado y el filtro debe estar limpio. Si es necesario se debe lubricar.

i) Revisar las correas deben estar en buen estado y si tienen restos de producto se deben limpiar y lavar.

j) Después de haber revisado el equipo, añada AGUA e inicie el proceso de aplicación para determinar si no hay fugas. Deben ajustarse si es necesario, el peso del pulverizador (aspersora) debe descansar sobre los hombros del operador y no sobre la espalda.

k) Pulverizar sobre una superficie lisa para verificar la uniformidad del patrón de aspersión, si el patrón es irregular se debe cambiar la boquilla

- ***Después de la aplicación:***

2. En primer lugar se debe lavar el pulverizador externamente.

3. Agregar agua al tanque, agitar y botar el agua, en una zanja abierta para ese propósito (nunca en una acequia, o corriente o fuente de agua), realizar esta operación dos o tres veces. Puede utiliza agua jabonosa (jabón natural, no detergente) para limpiar el equipo.

4. De nuevo agregar agua al tanque y poner a funcionar el equipo; repetir esta operación hasta que el agua corra (salga) limpia.

5. Desarmar el pulverizador y limpiar parte por parte. No soplar las boquillas con la boca, limpiarlas con un palillo o un pedazo de zacate. No usar metales, recordar las recomendaciones dadas con anterioridad al respecto..

6. Secar las partes y lubricar con un aceite ligero los componentes que lo necesiten, por estar en constante movimiento.

7. De nuevo armar el pulverizador y guardarlo en un sitio seguro, fuera de la casa de habitación, alejado de la familia y animales domésticos.

Para el instructor: Para esta práctica utilice la ropa y equipo personal de protección. En esta práctica demostrativa debe referirse al tipo o tipos de pulverizador y boquillas de uso más común en la zona de trabajo y debe limitarse a los conocimientos que sean útiles a los grupos objetivo con los cuales realice en proceso de capacitación o entrenamiento. Realice una breve demostración sobre la construcción y los componentes del equipo de aplicación. Una manera lógica de realizar esto es siguiendo el flujo de líquido a través del equipo a medida que este avance desde la tapa a la boquilla desarmando, describiendo y explicando la función de cada componente. Prepare con anterioridad los equipos, para ahorrar tiempo afloje los tornillos y conexiones (desarme parcialmente los equipos y tenga al acceso las herramientas necesarias). Demuestre la serie de inspecciones que deben realizarse para revisar y dar mantenimiento al equipo. Recuerde que la lista de inspecciones aquí indicadas, puede variar de acuerdo a los pulverizadores que este utilizando. Organice grupos de trabajo y motive a los participantes a que realicen la práctica.

Finalizada esta actividad, deberá proporcionarse a cada grupo un juego de boquillas, para que elaboren un catálogo de las mismas, en el cual deberán incluir: nombre de la boquilla, licación, volumen de descarga y posible uso.

CONSTRUCCIÓN Y COMPONENTES DEL PULVERIZADOR (ASPERSORA) TRACTORIZADO.

Como ya fue explicado, teniendo nada más el depósito la bomba y a la boquilla, es posible pulverizar líquido. Para poder tener control sobre todas las condiciones operacionales muchas otras partes son necesarias. El circuito hidráulico completo de un pulverizador tractorizado es presentado en la Figura 6.3 y también puede observarse en el mosaico fotográfico de la Fotografía 6.36

La descripción de cada una de las partes será tratada apenas en los aspectos que interesan al trabajo de la aplicación de productos para la protección de cultivos.

Depósito o tanque: El depósito tiene en la boca de entrada un filtro con el propósito de retener las suciedades eventuales que podrían tapar los pasos estrechos del circuito hidráulico (válvulas y boquillas). En el depósito normalmente existe un agitador mecánico que es

indispensable cuando se está trabajando con polvos mojables, concentrados emulsionables, suspensiones concentradas y con aquellas otras formulaciones que formen suspensiones. La agitación también es proveida por el retorno de exceso del líquido bombeado. Para formulaciones que forman soluciones (se diluyen bien en el agua), esa agitación hidráulica proporcionada por el retorno, es más que suficiente.

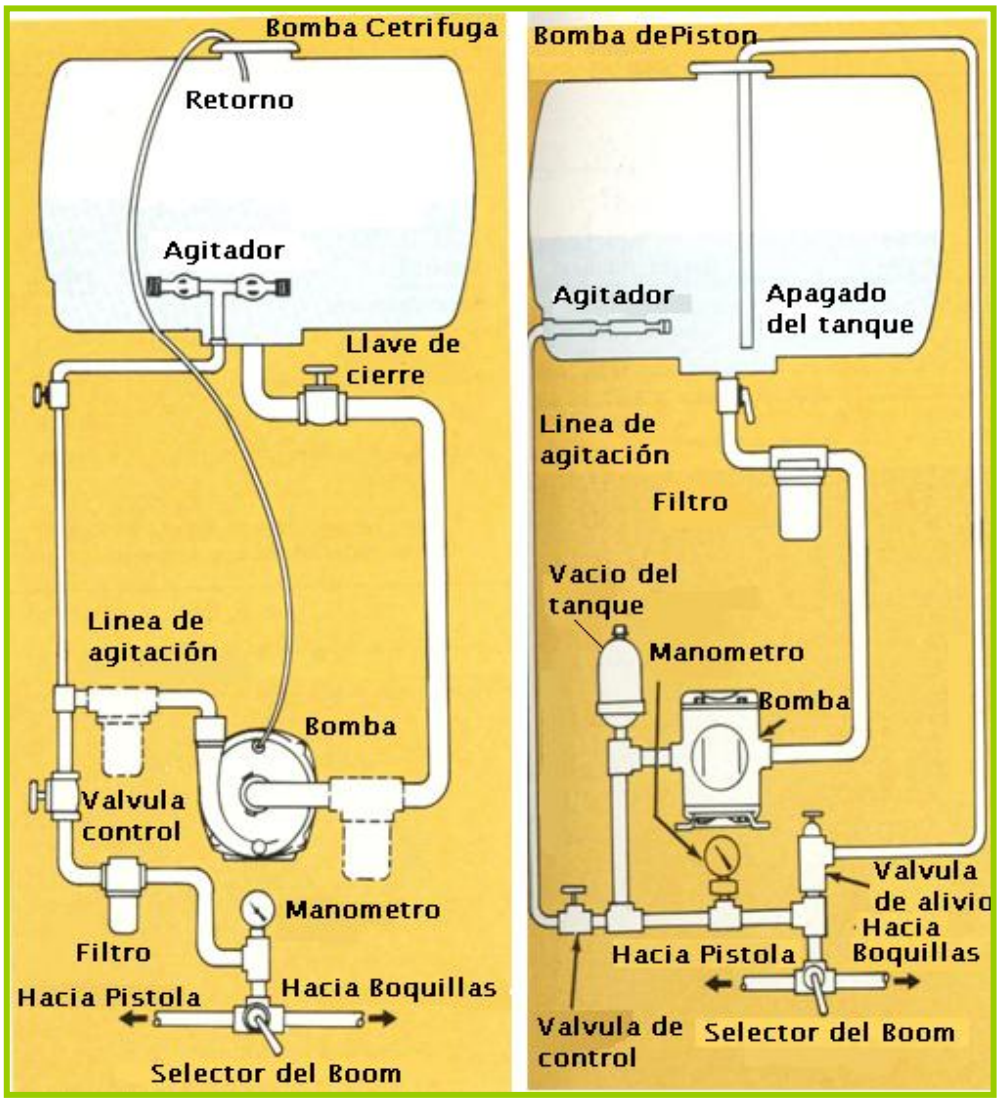


FIGURA 6.3: Circuito hidráulico de un pulverizador convencional.

Filtro: Antes que el caldo entre en la bomba existe obligatoriamente un filtro en la boca del depósito. La limpieza de este filtro debe ser hecha frecuentemente, como mínimo diariamente. Para dar posibilidad a su limpieza frecuente, este filtro está colocado en un lugar de fácil acceso y puede ser abierto sin el auxilio de herramientas. Para poder abrir el filtro, estando el tanque con producto, existe un registro antes del mismo. Por lo tanto, existe obligatoriamente la secuencia de: tanque- registro- filtro- bomba.

Un buen filtrado es esencial y debe aplicarse progresivamente comenzando con un tamaño de malla gruesa llegando a una muy fina malla cerca de la boquilla. Boquillas de orificios de descarga muy pequeño requieren filtrados más finos. Ver figura 6.4

Bomba: La función de la bomba es presionar al caldo. Existen varios tipos de bomba, como la bomba de pistón, de diafragma, de rollete- rollo, de engranaje y centrífuga. Generalmente la bomba es de pistón, existiendo solamente pocos modelos con otros tipos de bombas. La bomba de pistón es capaz de proporcionar presiones elevadas y tiene la capacidad de bombeo que no se afecta por la presión, esto es, una bomba con capacidad de bombear 40 litros/minuto, bombea ese mismo volumen tanto a 40 psi, como a 400 psi. De allí la razón de su buena aceptación a pesar de ser una bomba cara, tanto en su costo inicial, como en el costo de su mantenimiento.

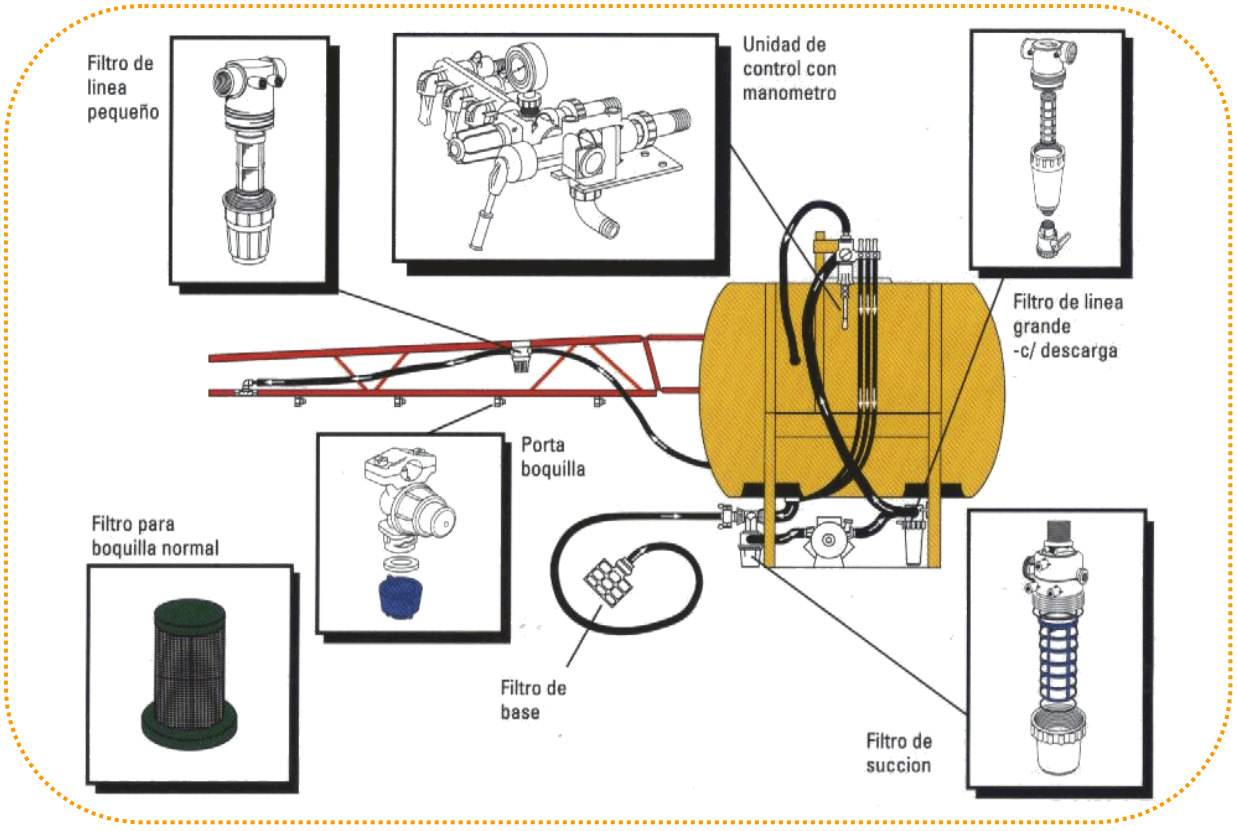
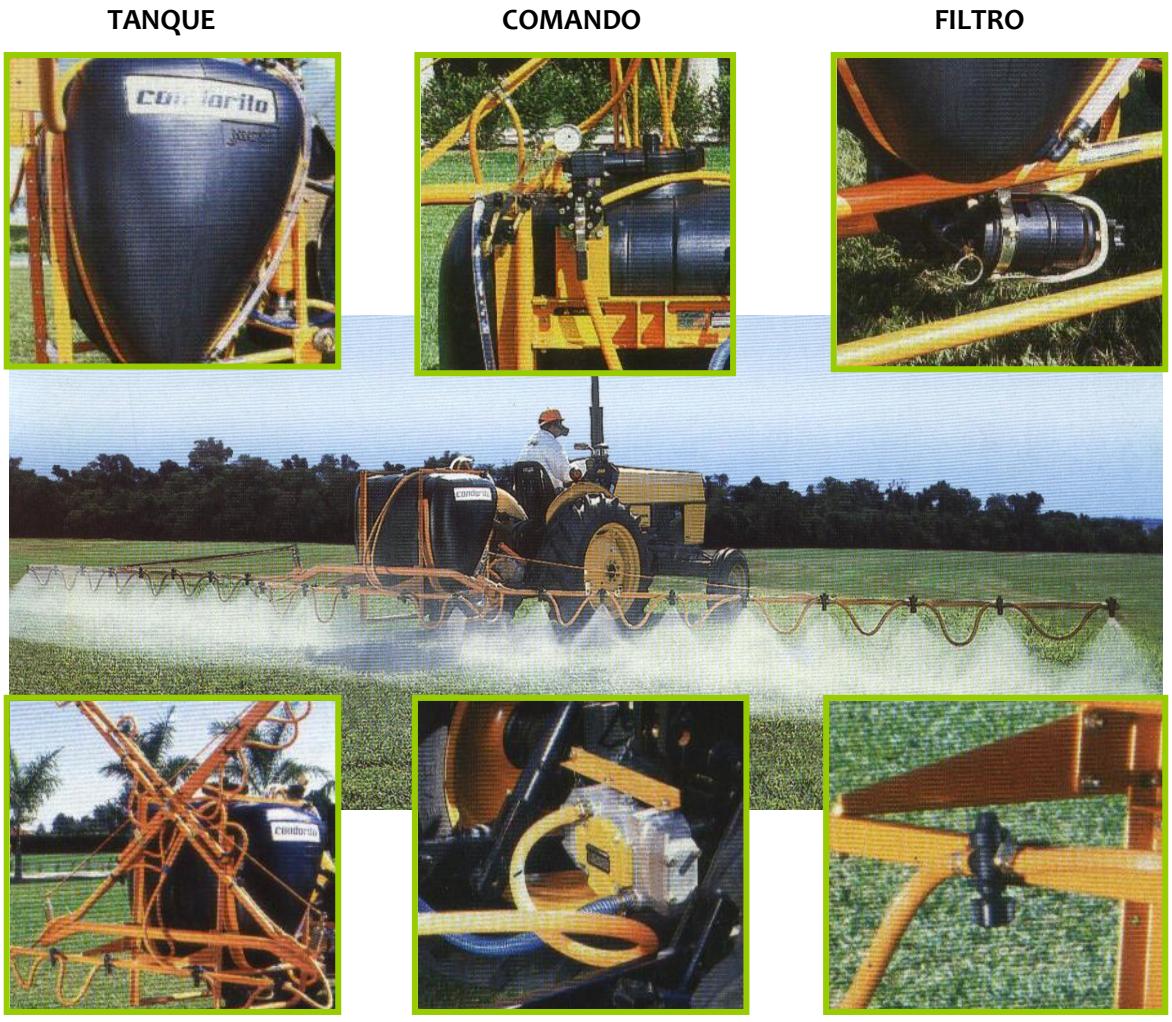


FIGURA 6.4 Sistema de filtrado de un pulverizador tractorizado

Cámara de compresión: El caldo bombeado bajo presión, pasa a la cámara de compresión que es un compartimiento parcialmente lleno de aire. Como el líquido no es elástico pero el aire si lo es, ese volumen de aire en la cámara es el que va hacer comprimido para mantener la presión. La principal función de la cámara es eliminar las pulsaciones originadas por la acción aspirante-impelente de la bomba de pistón. Para las bombas de acción continua como las bombas centrífugas, no sería necesario esa cámara. Para bombas de varios pistones, la cámara también es indispensable.

Regulador de presión: Eliminada la pulsación el caldo entra en el regulador de presión. El regulador básicamente es un divisor de volumen. Por ejemplo, suponga que la capacidad de la bomba sea de 40 litros/minuto y que el flujo de cada boquilla sea de 1 litro/minuto, que la barra tenga 10 boquillas. Si la bomba envía 40 litros/minuto y la salida total es de 10 litros/ minuto, existe un exceso de 30 litros. El regulador de presión es el que hace que ese excedente de 30 litros regrese al tanque. Esta pieza entonces debe presentar una entrada (que recibe el caldo que viene de la bomba) y dos salidas: una salida que se comunica con las boquillas y la otra que lleve el exceso al tanque. Para poder variar esa proporción (la que va para las boquillas y la que retorna al tanque) basta con girar un tornillo que comprime un resorte que controla el paso para el retorno, entre más se comprime ese resorte, más difícil será el retorno y por lo tanto más líquido será enviado a las boquillas. Como la salida de las boquillas es pequeña, la presión aumentará en esa parte del circuito y viceversa.



Fotografía 6.36
COMPONENTES DE UN CIRCUITO HIDRALICO DE UN PULVERIZADOR

Manómetro: La presión en el circuito es leída en un manómetro. El manómetro común trae una escala en lb/plg² (psi) y en kg/cm². Normalmente, el manómetro común presenta problemas de durabilidad pues le falta fuerza para soportar las condiciones arduas de trabajo (vibración y líquido agresivo circulando en su interior). Recientemente se está adaptando un manómetro con baño de glicerina, lo que haría que fuera un poco más resistente. Para quien quisiera alargar la vida de su manómetro, la solución paliativa es su utilización cuando se está regulando la presión y después de eso, desacoplarlo del circuito. Como el regulador puede mantenerse trabado, la presión no se alteraría hasta que una nueva regulación fuera efectuada. Mientras tanto por precaución es bueno revisarlo 2 a 3 veces por día.

Registro: Después del regulador de presión y el manómetro debe haber un registro, que el operador controla para abrir o cerrar el paso de líquido hacia las boquillas. Cuando la barra está dividida en tres secciones: izquierda, centro y derecha, el registro debe ser de siete posiciones, de tal forma que se puedan operar las secciones independientemente, en pares o toda la línea de la barra. Existen registros accionados electrónicamente por medio de selenoides que permiten el comando a distancia. Esas válvulas selenoides serían útiles cuando se adopten cabinas cerradas, pues en esas cabinas no se permitirían pasos de tubería conduciendo el caldo a presión. Mientras no se adopten esas medidas de seguridad, los registros accionados electrónicamente serán poco usados.

Barra o aguilón: La barra de pulverización contiene las boquillas. El largo de la barra varía de acuerdo al modelo del pulverizador. Entre más larga sea la barra más ancha será la faja a ser tratada y por lo tanto mayor será la capacidad operacional del equipo. Entre más larga sea la barra mayor será la oscilación de la misma y la descarga será más heterogénea. Hay por lo tanto compromiso entre la calidad y la rapidez del trabajo, por lo que el largo de la barra deberá quedar dentro de ciertos límites. En los últimos años, para disminuir los efectos de la heterogeneidad de la descarga provocada por las oscilaciones verticales y horizontales, se ha propuesto la colocación de la barra independiente de la estructura del pulverizador, colocándola en un sistema de suspensión (con amortiguadores y resortes). Con ello se consigue que las vibraciones del tractor no se transmitan directamente a la barra siendo absorbidas por el sistema de suspensión. Esa solución a permitido construir barras bastante largas denominadas barras autoestables, sin problemas. Ver mosaico fotográfico 6.37

Boquillas: Se colocan en la barra a distancias uniformes, aseguradas por medio de diferentes sistemas (Fotografías 6.38 y 6.39). Ese montaje es adecuado para las situaciones más comunes dentro de la cobertura de un objetivo, que es básicamente la cobertura total de la superficie del suelo o del cultivo. Sin embargo, para cada situación en particular, se debe procurar la mejor colocación de la boquilla para que la mayor cantidad del producto para la protección de cultivos sea colocado en el objetivo, evitándose así el desperdicio. Si el objetivo del tratamiento esta sobre la copa de una hilera de plantas, las boquillas deberán ser colocadas arriba de cada hilera de plantas. Si el objetivo esta debajo de la copa de las plantas las boquillas deben colocarse de tal forma que cubran mejor esa región y tal vez la mejor solución sería colocar dos boquillas colocadas en un ángulo hacia la hilera. Si el objetivo esta en la parte baja de la planta, habrá necesidad de un colgante para colocar las boquillas de tal forma que se pueda dirigir el chorro hacia la parte baja de la planta (Ver figura 6.5). Es siempre bueno verificar que cuando los pulverizadores salen de la fábrica vengan en conformación para atender las condiciones

medias de su utilización. Cada usuario debe tener iniciativa e imaginación para adecuar la conformación de la máquina y poder atender su caso particular.



Fotografía 6.37
EJEMPLO DE BARRA ESTABILIZADORA AUTOMATICA



Fotografía 6.38

CUERPOS MÚLTIPLES PARA BOQUILLAS Y ENSAMBLE PARA BARRAS SECAS. CIERRE TOTAL ENTRE CADA POSICIÓN DE PULVERIZACIÓN, QUE PROPORCIONA UN CIERRE ANTIGOTEO, MÁXIMA PRESIÓN DE TRABAJO 300 PSI.



Fotografía 6.39

CUERPOS MÚLTIPLES Y CUERPOS SIMPLES PARA BOQUILLAS Y ENSAMBLES PARA BARRAS HÚMEDAS. CIERRE TOTAL ENTRE CADA POSICIÓN DE ASPERSIÓN, PROPORCIONA UN CIERRE ANTIGOTEO, PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 300 PSI.

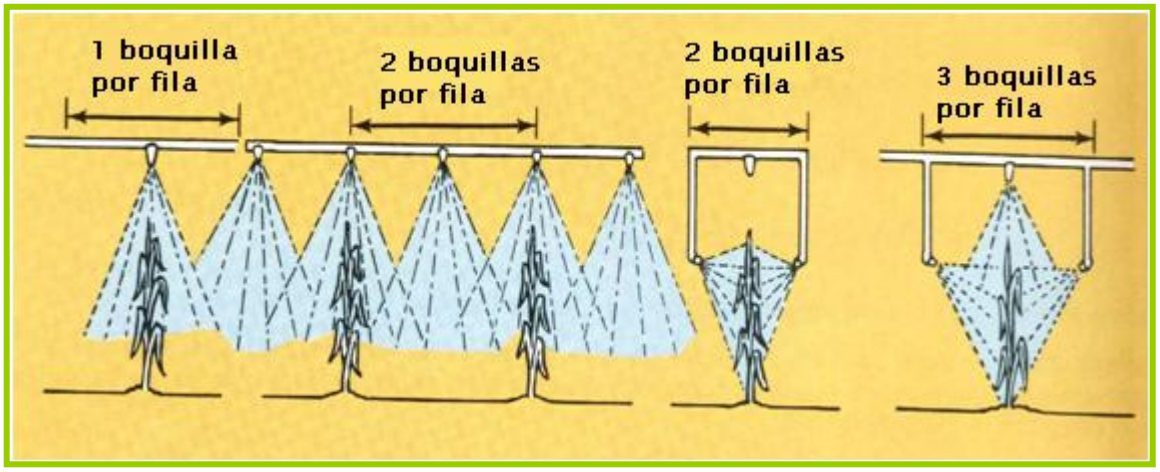


FIGURA 6.5 Ejemplos de posición de las boquillas en la planta

CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE APLICACIÓN EN FORMA LIQUIDA.

La calibración debe enseñarse no solo por área sino por metros de surco o por número de árboles, lo cual facilita el trabajo al agricultor según el cultivo que siembre.

La calibración del equipo previa a la aplicación del producto para la protección de cultivos, es determinante para asegurar que se aplique la dosis recomendada, en la cantidad de agua correcta para alcanzar un cubrimiento apropiado del objetivo (superficie del suelo, de la planta o parte de ella, hacia donde se dirige la aplicación, etc.), y así lograr un control efectivo del organismo plaga. Para ello básicamente debe considerarse tres aspectos: velocidad de trabajo, presión de la pulverización o aspersión y descarga de la boquilla. En sí, la calibración de una pulverizadora consiste en establecer o regular su tasa de descarga cuando la máquina está provista de cierto tipo de boquillas, trabaja a una presión conocida y se desplaza a una velocidad determinada, ofreciendo una buena cobertura del cultivo o campo a tratarse.

La dirección de la aplicación del protector de cultivos, como se indico anteriormente, también es muy importante, ya que el objetivo, es decir la plaga puede ubicarse en diferentes sitios de la planta o del suelo, y es hacia esos sitios donde se debe dirigir la pulverización.

La selección del equipo de aplicación, su revisión para asegurar su buen estado y mantenimiento, como se manifestó en párrafos anteriores, son esenciales para tener éxito en la aplicación. Sin embargo, el éxito de la aplicación no depende solamente del equipo.

La aplicación correcta de los productos para la protección de cultivos, depende también de la capacitación y entrenamiento de los operadores de éstos. No solamente debe calibrarse al equipo sino también, considerar los conocimientos del personal involucrado. En la medida de lo posible cada aplicación debe ser supervisada y monitoreada, para evaluar su efectividad, estas actividades deben estar a cargo de un técnico o por el mismo agricultor. Todo el proceso de calibración debe hacerse con agua limpia.

Velocidad de trabajo de la pulverizadora: El volumen de descarga por unidad de superficie es proporcionalmente inverso a la velocidad de aspersión.

Velocidad en km/hora	Descarga en litros /ha
2	800
4	400
8	200
16	100
32	50

CUADRO 6.19
EJEMPLOS DE VELOCIDADES DE TRABAJO Y SU RESPECTIVA DESCARGA

Velocidad de desplazamiento (a pie o caminando): La velocidad de desplazamiento de una aspersora de mochila a paso normal del operador fluctúa entre 2.0 y 2.5 km/hora. Las pulverizadoras a tractor pueden desplazarse de 3 a 16 km/hora, aunque se recomienda una velocidad de 4 a 6 km/hora. Las normas se ajustan de acuerdo con el sistema de aplicación, bajo volumen o ultra bajo volumen.

La presión de aspersión: Debe estar dentro del rango establecido para producir una buena pulverización; ni excesiva que produzca una pulverización demasiado fina, ni baja que no llegue a pulverizar la mezcla satisfactoriamente. En aspersiones con mochila de espaldas, la presión varía de 20 a 40 lb/pulg^2 (psi); en los tractores y aviones de 40 a 120 lb/pulg^2 (psi). Las presiones bajas se utilizan en las aspersiones de herbicidas, y las altas en las aplicaciones de insecticidas o fungicidas.

Descarga de la boquilla: La descarga de la boquilla puede venir expresada en galones por minuto o en litros por minuto. Para convertir la expresión galones por minuto a litros por minuto, se debe multiplicar por el factor de conversión 3.785; para aceptar una boquilla en el equipo de aplicación su descarga debe tener un 90% de eficiencia.

Para determinar esta eficiencia se debe realizar procedimiento siguiente:

- Se pone a funcionar el equipo a la presión de trabajo en que originalmente fue calibrada la boquilla.
- Se realizan tres lecturas de descarga, con una duración de tiempo de un minuto cada una.
- Se calcula el promedio de las tres lecturas, a ese promedio se le denomina lectura real.
- Se lee la lectura teórica que aparece en la punta de la boquilla.

- Se calcula la eficiencia utilizando la fórmula:

$$\%E = \frac{\text{Lectura real}}{\text{Lectura Teórica}} \times 100$$

- Se aceptan las boquillas con un 90% de eficiencia. Se limpian las boquillas sucias y se repite el cálculo de la eficiencia. Se descartan las boquillas deterioradas o rotas.

CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS

CALIBRACIÓN
- **PRESION**
- **VELOCIDAD**
- **DESCARGA**
  - **Filtros**
  - **Boquillas**
  - **Aguilón o lanza**

CUADRO 6.20
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE APLICACIÓN.

CALIBRACION DEL EQUIPO PULVERIZADOR (ASPERSORA) DE ESPALDA O DE MOCHILA.

1. En el mismo terreno donde se efectuará la aplicación, medir una área determinada Ejemplo: 2 x 50 m (100 m^2).
2. Colocar en la aspersora un volumen de agua determinado Ejemplo: 5 litros.
3. Accionar la palanca hasta alcanzar la presión adecuada.
4. Aplicar el agua en el área medida (100 m^2), manteniendo constante el paso de operador y la descarga.
5. Calcular el agua consumida en los 100 m^2.
6. Repetir 3 – 4 veces esta operación, para obtener un promedio del agua consumida o gastada en 100 m2.

7. Con base en el volumen de agua gastada en los 100 m^2 de prueba, calcular la cantidad de agua que se necesita para aplicar una hectárea.
   Litros gastados en 100 m^2 x 100 = litros/ha.
   Ejemplo: Si se gastan 3 litros de agua en 100 m^2 de prueba, el volumen total/ha será 3 x 100 = 300 litros/ha. En el caso de las bombas de mochila accionadas por motor (neumáticos) es importante controlar la velocidad de desplazamiento y la distribución de la aplicación (cobertura). Si el desplazamiento de la máquina es muy rápido no se logrará una buena cobertura.

CALIBRACIÓN Y DOSIFICACION DEL EQUIPO PULVERIZADOR TRACTORIZADO (PULVERIZADOR DE BARRA).

La calibración es fundamental para una correcta aplicación de los productos para la protección de cultivos. Una vez acoplado en pulverizador con el abastecimiento de agua se debe verificar el funcionamiento de la máquina, chequeando que no haya fugas eventuales y que todas las partes estén funcionando a satisfacción.

Uno de los puntos más importantes en esta fase, es el acoplamiento de las boquillas en la barra. El pulverizador debe ser llevado hasta el lugar donde se realizará el trabajo y probar con varias opciones de boquillas para así decidir cuál es la apropiada y que atienda los requisitos del tratamiento, esto es, la opción que mejor coloque el producto en el objetivo sin pérdida, ni por escurrimiento, ni por deriva.

Tomando en cuenta economía y rapidez entre los requisitos; no debe olvidarse, que el objetivo es lograr el menor consumo de líquido por hectárea. Se debe tener en mente, que no existe "a priori", una meta de aplicar un determinado volumen por hectárea. Nada recomienda que un determinado insecticida o herbicida deba ser aplicado en 50 ó 500 litros por hectárea.

Lo importante es colocar el producto en el objetivo sin desperdicios y sin contaminar las áreas vecinas. Si se consigue hacer esto, gastándose 5 litros ó 500 litros, dependerá directamente del equipo y la tecnología disponible. Se debe dejar claro, que el volumen aplicado por hectárea es una consecuencia y no el objetivo a ser alcanzado. Por lo tanto, no se calibra el equipo para que aplique 400 litros por hectárea. Se calibra para que cumpla correctamente su función de colocar la cantidad correcta en el objetivo.

Habiendo escogido la boquilla adecuada, el paso siguiente es ajustar la distancia entre las boquillas y la altura a la que se hará el trabajo. Esas dos variables deben ser trabajadas en conjunto. Pues la variación de las distancias entre boquillas afecta a la altura del trabajo y viceversa.

Tomar por ejemplo, una calibración para la aplicación de un herbicida en condiciones de pre-emergencia y cobertura total del suelo (el objetivo, en este caso, es el suelo). La barra debe estar equipada con una boquilla de abanico o de impacto, o bien con una boquilla Raindrop o Fulljet. Supongamos que la barra está equipada con boquillas 8003 equidistantes entre sí 50 cm.

El primer paso a verificar es la uniformidad de flujo en todas las boquillas. Para eso se hace funcionar el pulverizador y se recoge el liquido pulverizado de cada una de las boquillas durante un minuto (para abreviar, pueden ser 30 segundos) se mide y se verifica la "moda" (moda es el número más frecuente en el conjunto), Se sustituyen las boquillas cuyo flujo excede de la "moda" y se equipa la barra con las boquillas que puedan dar un flujo lo más homogéneo posible. Para fines prácticos se puede adoptar una variante de un10% entre el máximo y el mínimo del conjunto.

Suponiendo que las boquillas están a unos 50 cm distantes entre sí, se debe procurar la a que se trabajará para que se consiga la mejor uniformidad a nivel del suelo (por qué en este ejemplo, el objetivo es el suelo. Si el objetivo fuese otro, naturalmente el criterio seria otro). Se debe entonces, variar la altura de la barra, de tal modo que la altura, de los chorros se crucen cerca del 30% (Figura 6.6; 6,7 y 6.8).

Un instrumento útil para esa calibración es la bandeja acanalada para determinación de la descarga (Fotografía 6.40). Este instrumento es una bandeja de 2.6 x 1.4 metros, está montada sobre ruedas y tiene canales a una distancia de 5 cm entre sí y cada canal unido a un tubo colector.

Funcionando la barra a una altura arbitraria (próxima a la condición de 30% de descarga de los chorros) se coloca la bandeja por debajo de la barra por algunos segundos (dependiendo del flujo de las boquillas, por cerca de 20 segundos) se retira (todo esto mientras la barra está funcionando con agua).

Colocándose la bandeja en posición vertical, el agua colectada escurrirá hacia los respectivos tubos y el conjunto de tubos mostrará la curva de descarga. Se hacen algunas variantes en la altura hasta obtener una curva satisfactoria. En este caso, en la aplicación de herbicida para una cobertura total del suelo, el objetivo es la formación de una curva lo más horizontal posible, esto es, que haya la misma cantidad de líquido en todos los tubos. Determinándose así, la altura correcta del trabajo. Si la altura determinada no fuera conveniente, existen las siguientes alternativas:

a) Variar la distancia entre las boquillas;
b) Cambiar las boquillas para las de menor ángulo (para aumentar la altura de trabajo) o para las de mayor ángulo (para aproximar la barra al suelo);
c) Cambiar las boquillas y altera las distancias entre las boquillas simultáneamente.

En todos los casos, la altura correcta de trabajo debe ser nuevamente determinada. El chequeo con el empleo de inspector de pulverización debe efectuarse en todo lo largo de la barra. La calibración consiste en determinar el volumen de caldo que debe secado por unidad de área (conocido como volumen de aplicación y expresado en l / ha difiere del flujo, pues el flujo se expresa en volumen / tiempo) o por planta. En el ejemplo citado, lo que se necesita saber es el volumen de aplicación, litros por hectárea.

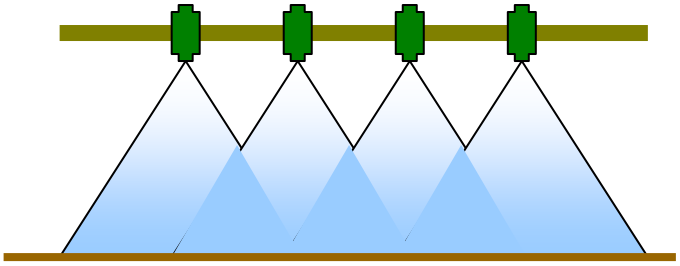


FIGURA 6.6: Doble sobreposición (traslape) de descargas.

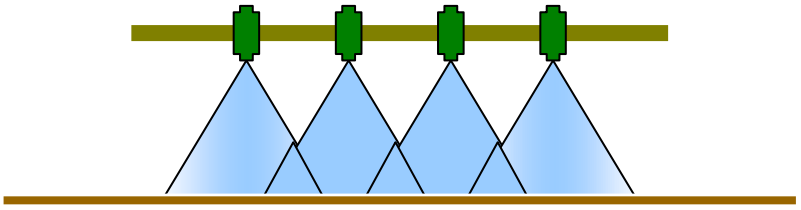


FIGURA 6.7 Sobreposicion del 30%

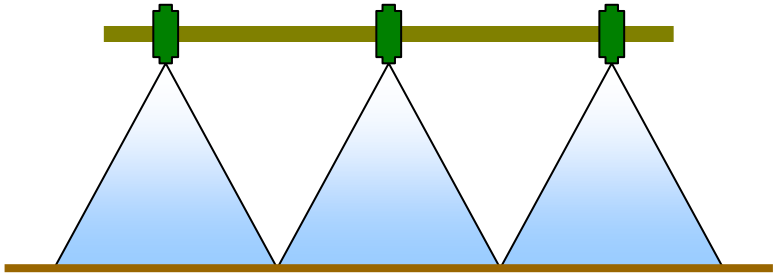


FIGURA 6.8 Sin sobreposición.

Para saber el volumen de aplicación, existen varios procedimientos prácticos. Uno de esos procedimientos consiste en utilizar bolsas plásticas para medir volúmenes, que las empresas comercializadoras de productos para la protección de cultivos distribuyen entre los agricultores. Las instrucciones vienen impresas en las bolsas y son muy simples y prácticas. Sin embargo, esos instrumentos de medición pueden presentar errores inaceptables, por lo que su utilización requiere mucha cautela. Para verificar si la calibración, en esas bolsas está correcta, basta con sacar 250 mililitros de agua de ella para que el nivel del agua coincida con la marca de 100 l/ha, para 50 centímetros de distancia entre las boquillas; sacando otros 250 ml de agua y el nivel deberá coincidir con la marca de 200 l/ha, y así sucesivamente. Si todo esta correcto el instrumento es de confiar.

Últimamente en vez de las bolsas, se utilizan recipiente y jarras con marcas apropiadas, graduadas para la misma finalidad.

El procedimiento para la calibración consiste en recolectar el líquido pulverizado por una boquilla durante el recorrido de 50 metros. Por lo tanto, se debe desplazar el pulverizador dentro del área a ser pulverizada, una distancia de 50 metros y cronometrar el tiempo.

Por comodidad esta medida, es realizada próxima al casco de la finca. Lo ideal es hacer la medida en el propio sitio de trabajo, pues muchas variables pueden condicionar a la velocidad del trabajo. Durante la toma de tiempo el pulverizador debe estar en funcionamiento, como si realmente se estuviera ejecutando el trabajo de pulverización (recordar que la prueba se hace con agua, por razones de seguridad y economía). Antes de la aplicación con el caldo, conviene medir el flujo de algunas de las boquillas para verificar si no existe alguna diferencia marcada con el flujo determinado con el agua.



Fotografía 6.40
BANDEJA DE CANALETAS PARA EL CONTROL DEL PATRÓN DE DESCARGA (CONTROLADOR DE PULVERIZACIÓN). LA DE LA IZQUIERDA MUESTRA UN COMPROBADOR DE BOQUILLAS TEEJET Y LA DE LA DERECHA UN VERIFICADOR DE PERFIL TEEJET (CONTROLADOR DE PULVERIZACIÓN).

La rotación en el acoplamiento con el tractor, toma de potencia (TDP), debe ser de 540 rpm. Para lo cual existe una marca en el manómetro del tractor, que indica la rotación del motor con ese valor en rpm.

Habiendo determinado el tiempo que el tractor tarda en recorrer los 50 metros, se coloca el recipiente recolector en una de las boquillas y se obtiene el volumen pulverizado durante ese mismo tiempo. Esta operación puede ser ejecutada cómodamente con el tractor parado, siempre que el pulverizador se haya mantenido en operación.

El nivel del agua en el recipiente calibrador indicará directamente el volumen aplicado (en l / ha) en función del espaciamiento entre las boquillas.

No disponiendo de recipientes calibradores, el procedimiento será el mismo, igualmente se colecta el volumen en un recipiente cualquiera (frasco, bolsa plástica, etc.). Después se pasa el volumen colectado a una probeta graduada, se lee el volumen colectado y se efectúa un pequeño cálculo. Ejemplo: si "q" el volumen leído en una probeta. Este volumen corresponde al volumen pulverizado por una boquilla, en un recorrido de 50 metros.

Siendo "e" el espacio entre boquillas, el volumen aplicado por hectárea sería:

Se aplicó "q" litros en (50 x e) m^2
Aplicará "Q" litros en 10,000 m^2
Q = 10,000 q / 50 e
Q = 200 q / e

En donde:

q = volumen leído en la probeta (litros)
e = espacio entre las boquillas (m)
Q = volumen aplicado (litros / ha)

Si la distancia entre las boquillas es de 0.5 m y el volumen colectado fue de 1.5 litros, se obtiene:
.Q = 200 x 1.5 / 0.5 = 600 litros / ha

Si durante la regulación, el flujo de todas las boquillas fue revisado y el patrón de descarga fue verificado por el inspector de pulverización, la medida del consumo en litros / ha, puede ser hecha en solamente algunas de las boquillas. Sin embargo, si no fue hecha con anterioridad, entonces la determinación del volumen aplicado debe ser realizada en todas las boquillas.

Dilución – Una vez conocido el volumen a ser aplicado por hectárea, se debe hacer un cálculo más, para saber la cantidad de producto que será diluido en el tanque. Por ejemplo, en el caso anterior, en donde el volumen de aplicación es de 600 l / ha, si el producto a ser aplicado fuera diuron comercial en una dosis de 2 kg / ha y si el tanque fuera de 400 litros, se realizaría el siguiente cálculo:

Si en 600 litros se deben diluir 2 kilogramos de diuron comercial
En 400 litros se diluirán X kilogramos
X = 2 x 400 / 600 = 1.5 kg

Por lo tanto se deben diluir 1.5 kg de diuron dentro del tanque para que la dosis indicada sea aplicada.

Dosificación – es importante resaltar que existen diferentes formas de indicar la dosificación de los productos. (Dosis: es la cantidad de producto, expresada en peso o volumen. Dosificación:

es cualquier relación que involucra cantidad, esto es, dosis por unidad de peso, volumen o extensión).

Básicamente la dosificación del producto puede ser recomendada por concentración (dosis por hectolitro) o bien dosis por área. En el primer caso, el producto sería indicado así: 200 g de Mancozebe por 100 litros de agua. En el segundo caso sería: 6 litros de Glifosato por hectárea.
La indicación basada en la concentración se adecua solamente para las aplicaciones a alto volumen, donde hay escurrimiento del caldo, de tal forma que la cantidad retenida en el follaje es proporcional a la concentración del caldo, independientemente del total del volumen aplicado. Por lo tanto, esa forma de indicación es adoptada más frecuentemente para fungicidas (en la gran mayoría de los casos es recomendada para cultivos donde la forma de aplicación utilizada, es a alto volumen). La ventaja de este sistema reside en su simplicidad. La variación de la superficie a ser cubierta no necesita ser tomada en cuenta, esto es, la concentración a ser usada, es la misma, tanto para plantas pequeñas con pocas hojas, como para plantas grandes, pues la cantidad se ajusta por si sola, desde que se aplica el caldo hasta el escurrimiento del mismo.

La indicación basada en la cantidad del producto por hectárea, es la forma más preferida, principalmente para herbicidas y para insecticidas destinados para cultivos grandes. La ventaja de este sistema se apoya en el hecho de que es independiente del volumen de caldo empleado en la distribución del producto. A primera vista parece ser un sistema más técnico que el anterior. Tratándose de aplicaciones de productos distribuidos sobre la superficie del suelo, como lo son la mayoría de los herbicidas, este sistema no tiene restricciones. Cuando se trata de aplicaciones sobre la superficie de cultivos, se debe tomar en cuenta la relación existente entre la superficie vegetal y la superficie del terreno. En una nueva cosecha, de una hectárea de terreno, podrá haber menos de una hectárea de superficie de hojas, sin embargo debe considerarse que esa superficie foliar crece rápidamente y en poco tiempo esa misma hectárea podría contener 3 ó 5 hectáreas de superficie vegetal y evidentemente, no se puede indicar la misma dosificación para situaciones tan diferentes. Por lo tanto, estrictamente, esa indicación debe estar condicionada al "índice del área foliar", un parámetro poco empleada en la práctica.
Lo que se verifica es que, la indicación de la dosis por hectárea no viene acompañada de ninguna referencia sobre el tamaño de las plantas y en eso reside una forma de desajuste, normalmente acentuado y como regla general, las aplicaciones en plantas pequeñas pueden representar el empleo de una sobredosis apreciable.

CALIBRACION DE EQUIPOS AEREOS

El equipo de pulverización de una avioneta es comparable a la de un aparato terrestre. Para la calibración se sigue igual procedimiento que para un tractor, sólo considerando los siguientes factores:

1. Dosis de agua (litros/ha)
2. Velocidad de vuelo (km/hora)
3. Altura de vuelo (metros)
4. Anchura de la aplicación (metros).
5. Tipo de boquilla.

6. Número de boquillas.
7. Angulo de colocación de boquillas.
8. Presión de descarga.
9. Sobre vuelo (solape) sencillo o doble.

Durante la aplicación debe tomarse en cuenta la señalización, utilizando los bandereros (que en algunos países están prohibidos y donde existen otros métodos alternos) quienes deben estar con el equipo de protección apropiado. Entre pasada y pasada es posible dejar un ancho de trabajo (solape) o hacerlas una a la par de la otra. La doble pasada (solape) hace posible una mejor pulverización sobre la zona deseada. Hay que controlar las condiciones climáticas durante el tratamiento como: humedad relativa no menor al 70%, temperaturas no superiores a 28C; viento no debe estar en sentido contrario del vuelo ni superior a los 3,5 m/seg, y si es transversal al vuelo, no superior a 1,5 m/seg.

En los equipos tractorizados y aéreos se debe utilizar un mismo tipo de boquilla. Que estas no estén sucias ni con variación de aberturas, etc., porque el volumen de descarga variaría. Siempre se debe revisar la eficiencia del conjunto de boquillas.

OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA EFICACIA DE UNA APLICACIÓN DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

AGUA: El agua que se utiliza para preparar el caldo a aplicarse es otro factor que puede afectar la realización de una correcta aplicación de productos para la protección de cultivos. Los aspectos que deben considerarse son la calidad y la cantidad de agua, fuera de las desventajas como diluyente ya discutidas con anterioridad..

El agua utilizada como diluyente en la mezcla de productos para la protección de cultivos, para su aplicación, se ha empleado desde hace muchos años. Sin embargo, en la mayoría de situaciones, no se ha considerado, la variación de las condiciones de ésta al momento de hacer la mezcla con éstos productos. Se cree que contenidos altos de minerales y pH del agua (grado de acidez o alcalinidad) son dos condiciones del agua; que afectan directamente las propiedades físico-químicas de los productos para la protección de cultivos. N obstante esta afirmación, el departamento de técnica de formulación de BAYER ha desmentido este efecto en un artículo titulado "¿Es el pH del caldo de aspersión un problema? ¡Ningún problema!".

Calidad del agua: La efectividad de una aplicación de productos para la protección de cultivos puede verse afectada con el uso de aguas duras, sucias y de valor de pH no adecuado para el producto fitosanitario que se esté utilizando.

- **Agua dura:** Agua calcárea o ferruginosa pueden afectar la solubilidad de losproductos provocando su sedimentación. Esto sucede principalmente con aquellos productos cuya parte activa contiene radicales ácidos.

- Agua sucia: No debería utilizarse agua que tenga en suspensión partículas de suelo, puesto que; la materia orgánica y las arcillas, son coloides que adhieren a su superficie, los ingredientes

activos de los productos, pudiendo anular totalmente su efectividad. Por ejemplo el ingrediente activo Paraquat, puede adherirse a esos coloides y ser consecuentemente inactivado. Además, el uso de agua sucia ocasiona un mayor desgaste de algunas partes de la pulverizadora, especialmente las boquillas o picos.

- **pH:** Los niveles de pH definen la acidez o alcalinidad del agua utilizada para la preparación de un caldo. Valores por arriba del 7, que representa la neutralidad, indican alcalinidad y por debajo de este la acidez.

Niveles de alcalinidad o pH altos del agua pueden producir una reacción química del producto para la protección de cultivos (hidrólisis alcalina) y como consecuencia, la degradación química, la reducción del efecto sobre la plaga o en su defecto, fitotoxicidad en el cultivo. La reacción a pH ácido (hidrólisis ácida), en pocos casos afecta o disminuye la efectividad de éstos productos.

La degradación química de un producto para la protección de cultivos, la reducción de su efectividad biológica y los problemas de fitotoxicidad, no solo son atribuibles al pH del agua, sino también, al cambio del pH de la mezcla, cuando es utilizado con otros protectores de cultivos o fertilizantes con los cuales no son compatibles.

El cambio del pH del agua hacia condiciones de alcalinidad en un período de tiempo, depende de varios factores: temperatura, época del año, contenido de sales y minerales como el hierro, magnesio y calcio. Por esta razón es necesario que en forma periódica durante el año y a diversas horas del día se determine el pH del agua a utilizar para conocer los cambios que se observan durante el año y tomar las medidas necesarias para evitar problemas anteriormente discutidos. Para determinar o medir el pH en el campo se puede hacer uso de medidores manuales o papel sensible. Aunque estos métodos no son exactos, si dan una medida aproximada de los cambios de acidez o alcalinidad.

Si el pH está arriba de 6.5 es conveniente de usar un agente buffer o acidificante (regulador de pH) antes de iniciar la mezcla de los productos para la protección de cultivos. Para ello se pueden utilizar compuestos químicos preparados (acidificante + elementos menores ó acidificante + agente surfactante). En el Cuadro 6.21, se presentan varios ingredientes activos, el tiempo y grado de hidrólisis para un 50% de degradación.

INGREDIENTE ACTIVO	TIEMPOY GRADO DE HIDRÓLISIS PARA EL 50% DE DEGRADACIÓN
INSECTICIDAS:	
Permetrinas	Estable a pH 5 a 6
Cipermetrinas	PH ácido es óptimo
Monocrotofos	No compatible con compuestos alcalinos
Propoxur	No estable en condiciones alcalinas
Bacillus thurigiensis	No compatible con compuestos alcalinos
Terbufós	Se hidroliza en condiciones alcalinas.
Profenofos	No estable en condiciones alcalinas
Dimethoato	Se hidroliza en condiciones alcalinas
Malathión	Se hidroliza en condiciones alcalinas
Diazinón	Estable a pH neutro
Phosphamidón	Se hidroliza en condiciones alcalinas
Trichlorfón	Se hidroliza en condiciones alcalinas
Carbofuran	pH óptimo 4 a 6
Diazinón	Estable a pH neutro
Methomyl	Estable a pH 6
Methiocarb	Estable a pH neutro
Metil demetón	Se hidroliza en 7 hrs. a pH 6
Methamidophos	Estable a pH menor de 6
Fenamiphos	Se descompone a pH neutro
Acephate	Se hidroliza a pH neutro
Carbaryl	pH óptimo 6
Endosulfán	Afectan pH alcalinos
Oxamyl	pH óptimo 4.7 a 6.5
FUNGICIDAS:	
Benomil	pH óptimo 5
Tridimefón	Estable a pH 4 a 5
Clorothalonil	pH óptimo menor de 6
Captafol	Estable bajo condiciones alcalinas
EBDC´s	Estable en soluciones neutras o ácidas
HERBICIDAS:	
Atrazinas	Se descompone en soluciones alcalinas
Dicamba	Estable a pH 5 a 6
Diuron	Estable a pH neutro
Fluazifop-butil	Estable a pH neutro
Oxyfluofen	Estable a pH neutro
Paraquat	Estable a pH ácido
Alachlor	Estable a pH ácido
Glyfosato	Óptimo pH de 3.5

CUADRO 6.21

EFECTO DEL pH SOBRE LA HIDRÓLISIS DE LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

Cantidad de agua: Volúmenes de agua mayores o menores a los necesarios pueden causar desuniformidad en la aplicación o disminuir la retención de la solución en las hojas. La cantidad de agua a aplicarse depende de la época de aplicación del producto para la protección de cultivos, por ejemplo:

-Aplicaciones al suelo: Para aplicaciones al suelo se recomienda en general, un volumen de agua entre 150 y 300 l/ha.

- Aplicaciones al follaje. Para aplicaciones al follaje se recomienda un volumen de agua entre 200 y 400 l/ha para lograr un buen cubrimiento. Los productos sistémicos requieren de menos cantidad de agua que los de contacto. En cultivares con follaje denso, debe utilizarse mayor cantidad de agua.

Mezclas: Otro factor que afecta la efectividad de una aplicación de productos para la protección de cultivos se refiere a las mezclas que se realizan entre productos. Para obtener buenos resultados de la aplicación de mezclas es necesario tomar las precauciones debidas con respecto a este tema, ya que puede presentar problemas de incompatibilidad.

Los surfactantes deben utilizarse con igual cuidado, pues aumentan la efectividad de ciertos productos y si se adicionan indebidamente, pueden causar daños al cultivo. Un ejemplo es el herbicida propanil y los insecticidas fosforados y carbamatos, mezcla que puede provocar fitotoxicidad en las plantas cultivadas.

Por otro lado también pueden obtenerse ventajas al mezclar productos, por el efecto sinérgico que puede producirse. Esto es muy eventual y debe dejarse este trabajo a especialistas.

Al mezclar herbicidas, principalmente polvos mojables y aceites es muy importante la forma de preparar la suspensión en primer lugar debe disolverse bien el producto en agua y luego agregar el aceite, lo contrario produce grumos insolubles.

Para realizar una mezcla, debe asegurarse sobre su compatibilidad. En general, productos para la protección de cultivos con igual formulación son compatibles. Antes de mezclar productos y aplicar, es necesario hacer una premezcla en un recipiente pequeño, usando las mismas proporciones, si se forma gránulos o sedimentos no se debe mezclar.

FACTORES AMBIENTALES:	
Humedad	**Del Suelo** **Rocío** **Lluvia**
Viento	**Velocidad** **Dirección**
Temperatura	**Altas** **Bajas**

CUADRO 6.22

FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN LA EFECTIVIDAD DE UNA APLICACIÓN DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

Los factores ambientales también inciden en la efectividad de una aplicación de productos para la protección de cultivos, estos factores no son controlables por el hombre, pero debe buscarse el momento más oportuno para que su efecto sea beneficioso o sea menos perjudicial en una aplicación.

La humedad, el viento y la temperatura son los factores ambientales que deben considerarse para que una aplicación de estos productos tenga el éxito deseado.

HUMEDAD: Su efecto se manifiesta en varios aspectos: humedad del suelo, el rocío y la lluvia.

Humedad del suelo: Sobre todo afecta a la aplicación de herbicidas e insecticidas sistémicos aplicados al suelo. En herbicidas sistémicos aplicados al suelo depende de la época de aplicación. Para aplicaciones preemergentes es necesario que el suelo tenga una humedad de campo y luego de su aplicación debe recibir riego o agua de lluvia, para que el producto penetre en la solución del mismo. Si el tratamiento se recomienda aplicar en presiembra incorporado, es preferible que el suelo esté relativamente seco. En ambos casos, es importante la humedad del suelo, para que las semillas de malezas germinen, crezcan y entren en contacto con el herbicida presente en la solución del suelo y se controle eficientemente las malezas.

Rocío: El rocío influye en las aplicaciones de productos para la protección de cultivos postemergentes al impedir el total o parcial retención de la solución del producto en el follaje del cultivo o de la maleza.

Lluvia en aplicaciones al suelo. La lluvia en exceso puede ocasionar lixiviación del producto para la protección de cultivos a lo largo del perfil del suelo, por ejemplo en el caso de los herbicidas, hasta quedar en contacto con la semilla del cultivo, causando fitotoxicidad; este riesgo es mayor en suelos livianos, que en suelos medianos, en suelos pesados el riesgo es menor. Este exceso de agua en el suelo puede causar una dilución tal que la baja concentración hará perder o disminuir la acción del tratamiento.

Lluvia en aplicaciones al follaje. La lluvia disminuye la retención de la mezcla del producto para la protección de cultivos, reduciendo la efectividad de la aplicación en el control de la plaga. En algunos casos se puede aumentar la retención del producto añadiendo un surfactante al caldo de la mezcla.

Viento. Al realizar una aplicación de producto cuando hace viento, se corre el riesgo que se produzca un acarreo del producto hacia áreas no deseadas, por ejemplo el acarreo de un herbicida causa daños a cultivos vecinos susceptibles, se pierda efectividad del tratamiento y se altere la distribución uniforme de la aspersión.

Es preferible no efectuar aplicaciones de productos para la protección de cultivos cuando la velocidad del viento sea mayor a 10 km/h. Es importante también considerar la dirección del viento para evitar contaminar otros ambientes y evitar problemas de intoxicación en los aplicadores.

Para contrarrestar la acción negativa del viento durante la aplicación, se recomienda lo siguiente:

- Disminuir la presión para que las gotas sean más gruesas.
- Cambiar las boquillas con otras de mayor ángulo.
- Bajar la altura del aguilón para que las gotas estén menos expuestas al arrastre.

Ejemplo: Vientos con velocidades mayores a 8 km/h causan mucha deriva, arrastre y acarreo de producto hacia áreas no objetivo.

Temperatura: Temperaturas elevadas o bajas pueden incidir en la eficacia de una aplicación de productos para la protección de cultivos.

Temperaturas elevadas. Estas pueden incidir de la siguiente forma:

- Aumentar la toxicidad del producto. Si se aplica al follaje puede afectar al cultivo al producir fitotoxicidad.

- Marchitan las malezas. Esto afecta la translocación de los herbicidas sistémicos, reduciéndose la acción del producto sobre las malezas, disminuyendo o anulando su control.

- Inactivan los productos para la protección de cultivos especialmente aquellos que son volátiles.

- Aumentan la actividad de algunos herbicidas post-emergentes, tales como DNBP y 2,4-D, siendo necesario disminuir la dosis del producto.

Temperaturas bajas. Reducen la tasa del crecimiento de las malezas por lo que es necesario aumentar las dosis del herbicida, al ser más lenta su acción dentro de la maleza, tal es el caso del 2,4-D.

Las aplicaciones de los productos para la protección de productos para la protección de cultivos deben realizarse cuando la temperatura oscila entre 15° y 32° C.

Ejemplo: Temperaturas mayores a 28° C, causan muchas pérdidas, especialmente si el tamaño de la gota es muy pequeño.

FACTORES EDÁFICOS: Los factores edáficos tales como la textura y el pH del suelo, también afectan la efectividad de los productos para la protección de cultivos.

FACTORES EDÁFICOS	
➢ **Textura**	**Suelos livianos (arenosos)** **Suelos pesados (arcillosos)**
➢ **Textura**	**Suelos livianos (arenosos)** **Suelos pesados (arcillosos)**

Textura: La disminución de la efectividad de una aplicación de los productos para la protección de cultivos de acción sistémica por efecto de la textura del suelo sucede principalmente de la siguiente forma.

- Suelos livianos. Hay mayor pérdida del producto por lixiviación.

- Suelos pesados. La pérdida se debe a degradación microbiana y por la retención del producto (adherencia) por las partículas de arcilla y de materia orgánica.

pH del suelo: Todavía no se tiene experiencias suficientes sobre los efectos del pH del suelo sobre la efectividad de los productos para la protección de cultivos. Sin embargo, se ha encontrado que atrazina es más absorbida por el suelo a medida que disminuye el pH.

PERSONAL CALIFICADO: Hay especialistas que permanentemente están estudiando y sugiriendo métodos y técnicas de aplicación para que el uso de los productos para la protección de cultivos no conlleve peligro. Casi todos los procedimientos son de rutina y cada

vez los productos vienen formulados y envasados para evitar el contacto directo con el usuario; sin embargo, su uso requiere de un proceso permanente de educación y actualización para las innovaciones y cambios frecuentes por el avance tecnológico en ocasiones acelerado.

El primer paso para el uso y manejo correcto de los productos para la protección de cultivos es: capacitar al personal que de cualquier forma está involucrado en el proceso de transporte, venta, distribución, almacenamiento, preparación de mezclas, aplicaciones de producto, muestreos y evaluaciones de resultados, etcétera. Por aparte, el personal encargado del control de plagas debe tener conocimientos sobre éstas, su ciclo de vida, hábitos y condiciones que favorecen su crecimiento y desarrollo, entre otros aspectos.

También es necesario que conozca bien los productos: su perfil técnico especialmente el modo y mecanismo de acción para una rotación adecuada de productos; su perfil ecotoxicológico para su manejo sin ocasionar problemas ambientales o residuales y otros aspectos que se discuten en el presente manual..

Sin embargo, antes de tomar la decisión de utilizar el control químico como una alternativa, el agricultor y/o su asesor técnico deben conocer y aplicar los principios del Manejo Integrado de Cultivos y de Plagas (MIC Y MIP), con el fin de considerar todas las medidas de carácter preventivo, de monitoreo y de intervención directa en el control de plagas..

POSIBLES CAUSAS DE LAS APLICACIONES DEFICIENTES DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.

- Producto no adecuado por recomendación errónea.
- Cambio de dosis a la recomendada por cambio de descarga, presión o velocidad del equipo, diferentes a las obtenidas en la calibración.
- Efectos tóxicos en el cultivo por no lavar la aspersora luego de la aplicación de un herbicida.
- Deficiente control al inicio y fitotoxicidad al final de la aplicación por problemas en el sistema agitación de la aspersora.
- Equivocación del operador por falta de señalización o bandereo
- Control deficiente por resistencia de la plaga al producto para la protección de cultivos.
- -Control deficiente del insecto plaga (adulto) por aplicación de un producto ovicida o larvicida.

PRACTICA SUPERVISADA REVISION, CALIBRACION Y DOSIFICACION DEL EQUIPO DE APLICACIÓN

OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA:

Que el participante:

- Ponga en práctica distintos métodos para la calibración de equipos de aplicación de productos para la protección de cultivos.
- Desarrolle habilidades para manejar en forma apropiada distintos equipos.
- Pueda seleccionar equipos de aplicación de acuerdo a las características de los productos para la protección de cultivos.
- Pueda dosificar los productos de protección de acuerdo a los resultados de su calibración.

METODOLOGÍA:

Se formaran grupos de trabajo a los cuales se les asignará un problema de tipo fitosanitario el cual deberán de resolver de acuerdo a la guía siguiente:

GRUPO_____INTEGRANTES_____ _____

_____ _____

CULTIVO Y EDAD FENOLOGICA _____

PROBLEMA FITOSANITARIO _____

ALTERNATIVA RECOMENDADA _____

INSTRUCCIONES

Anote inicialmente:

1. Tipo de bomba a utilizar y sus especificaciones
2. Toxicología, concentración, nombre del ingrediente activo, acción biológica, grupo químico, formulación y modo de acción del producto a utilizar.
3. Nombre, código y filtro de la boquilla a utilizar

RESPONDA

1. Que información es necesaria conocer antes de utilizar el producto, y donde la puede encontrar
2. Explique los pasos que se siguieron para seleccionar la boquilla
3. Cual es el volumen de descarga de la boquilla en tiempo y porque se determina esto
4. De acuerdo a su calibración Que cantidad de agua aplicara por hectárea
5. Que cantidad de ingrediente activo por la misma área
6. Cuanto de producto comercial para una extensión de dos hectáreas
7. Cual será su volumen de mezcla. Explique
8. Cuantas bombas de 20, 16 y 12 litros aplicara por hectárea
9. Que cantidad de ingrediente activo utilizara por bomba de 20, 16 y 12 litros
10. Indique los pasos que se siguieron desde el momento de seleccionar el producto hasta el final del ejercicio de aplicación.

MATERIALES

- Equipo personal y ropa protectora
- Equipos de aplicación
- Etiquetas, panfletos e insumos simulados para mezclar y aplicar
- Papel hidrosensible (también puede utilizarse cartulina Kromekote y azul de metileno como colorante, o trazadores fluorescentes si estuvieran disponible en el mercado)
- Cintas métricas
- Baldes
- Juego de boquillas
- Herramientas (desarmadores, tenazas y alicates)
- Papel para rotafolio
- Marcadores
- Beacker y/o probeta graduada de un litro de capacidad.



HABILIDADES DE COMUNICACIÓN

CAPÍTULO 7

HABILIDADES DE COMUNICACIÓN

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Que el participante:

- Adquiera los conceptos básicos que le permitan hacer una planeación de sus sesiones de capacitación.
- Pueda seleccionar los recursos y materiales didácticos más apropiados para sus sesiones de capacitación.
- Aprenda a utilizar estos recursos y materiales de una manera correcta.
- Conozca y ponga en práctica metodologías que le permitan desarrollar un mejor proceso docente.
- Aprenda a elaborar ayudas didácticas para sus sesiones de capacitación.

METODOLOGÍA:

Inicialmente se desarrollará una charla en la cual se ofrecerán todos los conceptos didácticos pedagógicos necesarios para realizar la parte práctica.

Simultáneamente se discutirá con el grupo de participantes las experiencias sobre los problemas que se han observado en la ejecución de sesiones de capacitación con diferentes grupos objetivo, analizando las situaciones en que se ha tenido éxito o se ha fallado, determinando las causas. El grupo se dividirá en subgrupos para desarrollar una practica supervisada, cada subgrupo deberá estar conformado por un máximo de 8 personas.

Finalmente se desarrollará una practica supervisada que comprenderá tres etapas.

La primera etapa consistirá en la planeación de una sesión de capacitación para un tema especifico.

En la segunda etapa se requerirán los recursos necesarios para elaborar los materiales didácticos para desarrollar la sesión de capacitación planificada.

La tercera etapa consistirá en ejecutar varios simulacros de la sesión de clase planificada, un participante desempeñara el papel de instructor y los demás al grupo objetivo. Posterior a cada presentación se hará una crítica constructiva para superar las deficiencias encontradas.

TIEMPO NECESARIO:

Ocho horas (4 de teoría y 4 para la práctica supervisada).

MATERIALES NECESARIOS:

Se deberá contar con el siguiente material

- Papel para rotafolio.
- Marcadores
- Retroproyector
- Reglas y lápices

DOCUMENTO DE ESTUDIO:

HABILIDADES DE COMUNICACION

Es relativamente fácil adquirir habilidades técnicas, pero aprender o tener la habilidad de comunicarse con una audiencia exitosamente es un poco más difícil. Indiscutiblemente, a algunas personas se les facilita más que a otras llevar a cabo sesiones de capacitación o entrenamiento; sin embargo, existen técnicas simples y guías que se pueden seguir para asegurar una aproximación exitosa.

Planeación de una sesión de capacitación: La planeación cuidadosa es la llave del éxito de una sesión de capacitación, se deben considerar varios aspectos.

El grupo objetivo: El primer paso en la planeación de una sesión es conocer las características y experiencias de la audiencia. Las preguntas a responder son:

- ¿Cuál es la ocupación de la audiencia? ¿Son extensionistas que posteriormente se van a convertir en entrenadores o son agricultores o trabajadores agrícolas que van a poner en practica el conocimiento adquirido en la sesión?

- ¿Cuál es el nivel de alfabetismo del grupo?

- ¿Cuáles son los niveles de conocimiento y experiencia en tema objeto de la capacitación?

- ¿Cuál es el lenguaje apropiado y el tipo de ayudas visuales que permitirían un mejor entendimiento?

- ¿Cuál es el tiempo real que se espera gastar él la sesión de capacitación y como se acomoda al compromiso de trabajo de los participantes?

- ¿Cuál es el rango de edad que se espera entre la audiencia? Los métodos de enseñanza pueden necesitar variaciones cuando se trate de una audiencia de mayor edad.

- ¿Cuál es el grado de motivación para asistir al curso y cómo este afecta la probabilidad de adoptar nuevas técnicas o cambiar los métodos existentes?

- Número de participantes – No es conveniente planificar sesiones para un número grande de personas puesto que la calidad se reducirá drásticamente.

- Esta información servirá de base para la planeación y afectará:

- **Contenido:** El tema debe ser importante para el grupo, presentando a un nivel técnico apropiado, construido con base en la experiencia de los participantes e incluir ejemplos relevantes.

- **Tiempo:** La duración de cada sesión y del curso, el momento del día, semana semestre y la forma del curso (días consecutivos, un día a la semana, etc.)deben ser programados de acuerdo a la disponibilidad del grupo.

- **Método:** Se debe considerar el balance entre la teoría y la práctica y el uso de métodos de entrenamiento centrados en el capacitado o en el instructor.

- **Materiales:** Hay que decidir sobre los tipos de ayudas que se vayan a usar, particularmente dibujos versus letra y ayudas versus material real. Los participantes deben comprender cualquier ayuda pictórica que se utilice.

- **Localización:** Es importante el sitio de entrenamiento, la facilidad de transporte y de alojamiento.

Asistencia: La motivación para asistir al curso es la obligación o el deseo de aprender nuevas técnicas o una combinaron de las dos.

Objetivos de la capacitación: Para planear una sesión efectiva de capacitación es necesario determinar, desde el principio, lo que se quiere que los capacitados alcancen como resultado de la instrucción. Para lograr esto se debe fijar el objetivo de la capacitación, el cual declara la que los participantes serán capaces de hacer al final de la sesión de entrenamiento.

El uso de objetivos permite:

- Planeación clara da la estructura, de los métodos y de las ayudas.

- Medición de la efectividad del entrenamiento.

- El participante tendrá una idea clara de lo que se espera del.

En literatura especializada sobre el tema pueden encontrarse diversos criterios sobre la forma como se deben redactar los objetivos.

Recursos y materiales: **Un paso vital en la planeación, preparación y ejecución de una actividad de capacitación es el empleo de recursos y materiales.**

Recursos: Después de identificar el grupo objetivo, la localización y el tema, se puede preguntar: "¿Que elementos son necesarios para conseguir el mayor impacto en el tiempo disponible?". Inevitablemente, una buena cantidad de recursos será necesaria para maximizar la efectividad. Los recursos se pueden dividir en tres categorías: tiempo, colaboradores y financiamiento.

- **Tiempo**: El curso como tal puede consumir una gran cantidad de tiempo, pero se debe considerar la disponibilidad de tiempo del participante. Un agricultor o un distribuidor minorista de productos para la protección de cultivos en la mayoría de los casos tiene su negocio como la única fuente de salario. Por lo consiguiente, será difícil o imposible que dedique una semana entera de su tiempo para asistir al curso. Sin embargo, podría ser práctico para él asistir a una serie de cursos cortos en diferentes semanas, con una duración por curso de medio o un día. En conclusión debe haber consideración hacia el grupo y facilitar la asistencia.

- La preparación del curso (o serie de cursos) tomará mucho más tiempo que el curso mismo. Para un curso nuevo se debe estimar un tiempo de preparación equivalente a tres veces la duración del curso.

- **Colaboradores:** Para una sola persona, la realización de un curso es una gran carga. Un segundo entrenador ayudara a repartir esta carga, favorecerá el curso porque se tiene otro punto de vista e incrementara la atención de los participantes ya que se cambia de voz y estilo. Si se tiene la facilidad de trabajar con un mismo colega en varios cursos, se encontrara mayor complementación y ayuda ya que se tiene con quien comentar, fuera del curso, sobre los estilos y contenidos de la sesión.

- La utilización de un conferencista invitado puede darle realce a la sesión, especialmente si este es especialista o una persona de respeto o u miembro importante de la comunidad. Por otra parte, él ayudara en algunos casos a darle altura y credibilidad al curso. Sin embargo, cuando se invite un conferencista se debe tener en cuenta el siguiente:

    - Explicar al conferencista el tema y la profundidad. Asegurarse de que sea concreto para evitar contradicciones y controversia.

    - Colaborar con el conferencista con las ayudas visuales si es necesario para que todo el curso tenga una alta calidad en las presentaciones.

    - Aconsejar al conferencista para que busque la participaron de auditorio.

- **Financiamiento:** Se debe considerar en una primera etapa del proceso de planeación la disponibilidad de fondos para realizar el curso. Hay que estar convencido de que aún el curso más sencillo cuesta dinero. Prepare una lista de gastos. Por ejemplo:

    - Alquiler del salón (mesas, asientos, etc.)

- Alquiler del equipo (video, proyectores, etc.)
- Comida y/o refrescos.
- Compra de materiales (lápices, libretas marcadores, acetatos, etc.)
- Transporte (para entrenadores conferencistas y participantes).
- Invitaciones, avisos de prensa.

Cuando se solicita financiamiento, se debe tener en forma detallada un presupuesto de los gastos.

Materiales: El éxito de un curso a menudo descansa sobre el tipo de materiales que se empleen en las sesiones de entrenamiento. A continuación se da una lista del tipo de materiales que se deben considerar en el momento de planear y preparar el curso. Detalles sobre las técnicas de manejo de estos materiales se encuentran en la sección de "Ayudas Visuales".

Equipo Eléctrico: El empleo de equipos electrónicos y de materiales de entrenamiento sofisticados se hace más usual cada día. A continuación se detalla una lista simple que ayudará al entrenador en el uso y operación del equipo eléctrico. Sin embargo, antes de decidir sobre el tipo de equipo se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ¿Existe una fuente de electricidad en el sitio donde se realizará el curso?
- ¿Cuál es el voltaje de la fuente?, ¿Existen fluctuaciones del voltaje?

Asumiendo que el sitio tiene electricidad, se debe pensar en lo siguiente:

- Cable de extensión
- Transformador (si el equipo es de voltaje diferente al de la fuente)
- Regulador de voltaje (para proteger el equipo de las fluctuaciones de energía eléctrica)
- Adaptador universal
- Adaptador de dos patas
- Cinta de aislar (enmascarar).

a) Equipo de proyección en multimedia: Los componentes de este equipo son una computadora u ordenador, un data show (cañonera) y CD's, con sus respectivas presentaciones. Es indispensable verificar el buen estado de estos componentes y de la

compatibilidad del software de las presentaciones. Las proyecciones con este equipo pueden hacerse sobre una pantalla o la pared y no requieren el obscurecido total del salón de proyecciones. Las proyecciones deben realizarse de tal manera que puedan ser observadas por todos los participantes. La lámpara fundida o quemada de un proyector de multimedia debe ser reemplazada por un técnico experto en la materia.

b) Equipo de video: Televisor, videograbadora, video cassettes y control remoto. Todos los componentes de este equipo deben estar en buen estado de funcionamiento. Los video cassettes utilizados deberán estar en el mismo formato (VHS o Beta) y rebobinados en la posición correcta.

c) Equipo de proyección de diapositivas: Los componentes de este equipo son un proyector de diapositivas, carrusel porta diapositivas, juegos de diapositivas, control remoto. Para el uso de este equipo es necesario contar con un salón que pueda ser oscurecido. El instructor debe conocer el manejo del equipo, particularmente como prenderlo, como apagarlo y como dar foco, en forma manual o bien utilizando control remoto. Por aparte, es conveniente contar siempre con lámparas de repuesto y poseer la capacidad de poder cambiarlas cuando se queman o fundan. En ningún momento deben cambiarse las lámparas cuando están calientes, espere se enfríen para evitar quemaduras. La misma consideración debe tenerse cuando se requiere cambiar una lámpara en un proyector de multimedia..

Antes de realizar una proyección sobre una pared o pantalla, debe verificarse que todos los participantes puedan observarla, se debe revisar la calidad de las diapositivas, aquellas que están muy oscuras o muy claras deben eliminarse, ya que no conseguirán el efecto deseado. Es conveniente también, revisar la posición de las diapositivas en el carrusel para que no aparezca en posición contraria (al revés o de cabeza).

Si se dispone de control remoto, es conveniente conectarlo y ensayar con él para familiarizarse con su manejo. Con el control remoto se puede avanzar, retroceder y dar foco. Si el cable del control remoto es muy corto puede solicitarse ayuda a otra persona para su manejo. Las mismas consideraciones pueden tomarse en cuenta para el manejo del control remoto del proyector de multimedia y un proyector del equipo audiovisual.

d) Equipo audiovisual: Proyector de diapositivas, carrusel porta diapositivas, diapositivas, grabadora, cintas o cassettes grabados y control remoto. Este equipo requiere que el conjunto de diapositivas y la cinta o cassette sea preparado por un técnico, pulsaciones inaudibles grabadas en la cinta hacen que el carrusel se mueva y proyecte las diapositivas de una manera sincronizada con el comentario grabado en la cinta. En general, cada audiovisual (A-V) dura 20 minutos o menos. Versiones menos sofisticadas utilizan pulsaciones audibles para que las diapositivas se proyecten manualmente. Para manejar correctamente el equipo deben leerse las instrucciones de uso, revisar que la grabadora funcione correctamente, ensayar la presentación para verificar la sincronización imagen- sonido. Otras recomendaciones son las siguientes: antes de una presentación siempre colocar las diapositivas como la grabación en el punto de inicio; no cambiar las lámparas fundidas cuando están calientes y siempre contar con lámparas de repuesto.

e) Retroproyector: Los componentes de este equipo son un retroproyector, acetatos y transparencias. Una de las ventajas de utilizar este equipo es que no se necesita obscurecer el salón para hacer una presentación. Leer las instrucciones de uso del aparato asegura su manejo, el cual es muy sencillo, un control para encendido, uno para mayor brillo y una facilidad para aclarar la imagen. Cuando se proyecta se debe revisar que el equipo quede alineado respecto a la pantalla o pared en que se realiza la proyección para evitar la distorsión de la imagen. También se debe revisar que la proyección sea vista por todos los participantes y evitar que el aparato oscurezca la proyección. Se debe recordar que para recambiar la lámpara fundida o quemada, ésta primero deberá enfriarse para evitar quemaduras.

Equipo no eléctrico.

a) Papelógrafo o rotafolio. Los componentes de este equipo son un caballete, un tablero o tabla con sujetadores y marcadores. El uso del papelógrafo es una forma efectiva de aumentar la calidad de una sesión de capacitación. En sitios donde no existe electricidad, el papelógrafo se convierte en la única ayuda visual. En general, los papelógrafos se consiguen ya hechos, pero si este no es el caso, se pueden armar consiguiendo una tabla grande, papel periódico, unos sujetadores y un caballete u otra clase de soporte. Las ilustraciones, los títulos o las listas se pueden preparar antes de la sesión. Se deben mantener hojas en blanco para utilizar durante la sesión. Al preparar las ilustraciones o manuscritos utilizar marcadores que produzcan un trazo grueso (3mm) para que puedan ser vistos por todos los participantes. Utilizar 3 o 4 colores para resaltar cosas cuando sea necesario. Cuando los grupos son pequeños 4 a 5 individuos se pueden usar papelógrafos más pequeños de montar sobre una mesa

b) Tablero negro. Lo necesario es un tablero negro, caballete y tiza. Los tableros negros son fáciles de conseguir especialmente si se utiliza una escuela local como sitio de reunión. Sin embargo, se pueden construir consiguiendo un pedazo de madera o triplex con una superficie lisa y pintura. Los tableros negros pueden estar ya construidos en la pared pero si no lo están se debe tener un caballete u otra estructura para montarlos de tal manera que puedan ser observados por todos los participantes. Mantener un suministro adecuado de tizas (de varios colores, si es posible) y un borrador o un trapo mojado es lo aconsejable.

c) Tablero blanco de marcadores. Los componentes son caballete, tablero blanco de marcadores, marcadores borrables y borradores. Actualmente se ha incrementado el uso de tableros blancos, o de marcadores puesto que ellos son más fáciles de usar y de limpiar que los tableros negros. A menudo, ya vienen montados en un caballete con patas graduables. Se deben mantener marcadores de polvo seco en diferentes colores. Se debe revisar que la tinta del marcador se pueda borrar fácilmente. Marcadores de tinta permanente solo se pueden borrar con disolventes.

d) Otros materiales. Existe un gran número de materiales adicionales que se necesitan para asegurar un curso exitoso aunque no se utilicen en todo el curso. A continuación se enumeran algunos en adición a los ya mencionados.

- Libretas de apuntes para los participantes
- Lapiceros y lápices
- Muestras de envases nuevos (no usados) de productos para la protección de cultivos
- Muestras de etiquetas y panfletos
- Aspersoras y/o pulverizadoras
- Repuestos de aspersoras
- Juegos de boquillas
- Juego de herramientas (desarmadores, tenazas, alicates etc.)
- Equipo de protección personal y ropa protectora
- Especimenes biológicos (malezas, insectos/daños, tejido vegetal enfermo).

PLANEACION DE UNA SESION DE CAPACITACION

Hacer el plan de una sesión de capacitación es un aspecto muy importante en la preparación de ésta porque le da al capacitador la oportunidad de desarrollar el diseño o estructura de la sesión y también porque le sirve de ayuda durante la misma.

El plan de la sesión puede ser usado solo durante esta o en conjunto con los apuntes detallados. Lo importante es que este plan establezca de manera clara y concisa como se desarrollará la sesión, cual es el tiempo para las diferentes partes y que ayudas o equipo se necesitara. Hay varias formas de desarrollar un plan. En esta sesión se sugiere un formato, el cual se adecua a la mayoría de propósitos.

Asumiendo que el grupo para capacitar ha sido identificado y considerado; los objetivos de la sesión se deben establecer en el plan junto con las normas de comportamiento que se haya establecido para alcanzar los objetivos. El sitio también debe ser considerado, es decir, si la sesión se va a realizar en un salón o en el campo. Por otra parte, hay que pensar en la facilidad de porque las sillas se pueden arreglar de manera formal, por ejemplo alineadas o de manera informal en un semicírculo. La disposición de las sillas influenciará la relación entre el instructor o capacitador y los entrenados.

El equipo que se va a utilizar en la sesión se debe consignar al inicio del plan para que sirva de guía en el momento de preparar la reunión.

El plan también debe incluir los métodos que se van a emplear durante la sesión, como guía para el capacitador. Algunos de los métodos pueden ser: conferencia, demostraciones, simulaciones, estudios de casos, discusiones en grupo, preguntas y respuestas, panel de expertos, juegos, lluvia de ideas, teatro, etc. Dependiendo del método hay que asignar el tiempo para desarrollo puesto que la utilización de preguntas y respuestas tomará más tiempo para reunir información que hacer una conferencia; sin embargo, el primero es un mejor método de capacitación.

Las sesiones de preguntas y respuestas son indiscutiblemente muy efectivas si se manejan con cuidado. Este tipo de sesión se puede desarrollas de dos maneras:

- Como una pregunta directa a todo el grupo, lo cual motiva y da mucha información al entrenador.
- Como una pregunta dirigida a un participante en especial.

Otra técnica que merece su consideración es la discusión en grupo. Esta se puede realizar dividiendo el grupo en parejas (grupo Par) o en grupos de tres o más (grupo Más) para discutir diferentes tópicos y luego relatarle a todo el grupo. Esta técnica consume más tiempo que una conferencia pero como ocurre en el caso de las sesiones de preguntas y respuestas, se ha comprobado que es una técnica muy efectiva en el proceso de aprendizaje. Estas técnicas se describen con mas detalle en la siguiente sección.

Cuando se desarrolla la estructura de una sesión, los planes van a variar dependiendo si la sesión esta basada en conocimientos o en habilidades. En general, todas las sesiones contienen tres partes:

1) **Introducción:** Que explica la importancia del tema a cubrir.
2) **Cuerpo principal de la sesión o desarrollo:** Que detalla el tema en pasos lógicos.
3) **Conclusiones:** Que reitera los puntos clave de las sesiones y comprueba los objetivos.

La estructura de una sesión de conocimientos es similar:

1) **Introducción: Esta dará un panorama general del tema de la sesión y probablemente algunos aspectos motivacionales para atraer el interés de los participantes, por ejemplo la importancia del tema en términos de seguridad o en relación costo beneficio. Habrá también alguna relación con el tema de otras sesiones.**
2) **Desarrollo: Este es el contexto lógico del tema, presentando en pasos concisos y usando varios métodos de capacitación, tales como, conferencia, preguntas y respuestas, grupos Más, grupos Par, etc.**
3) **Conclusiones Una reiteración de los puntos clave de la sesión. Los objetivos se pueden confrontar usando preguntas y respuestas.**

Una sesión práctica o basada en habilidades será similar en estructura pero en los métodos de capacitación son un poco diferentes:

1) **Introducción: De nuevo un panorama general de la sesión y su importancia poniendo particular atención a los aspectos de seguridad.**
2) **Desarrollo: Demostración por parte del entrenador, seguida por la practica de los participantes.**
3) **Conclusión: Discusión de las dudas que presenten los capacitados, reiteración de los puntos clave y comprobación de los objetivos usando preguntas y**

Para cualquier sesión la distribución del tiempo entre las diferentes actividades es importante. En una sesión de actividades por ejemplo, el tiempo que se dedique a la práctica por parte de los capacitados debe ser más de la mitad del tiempo de la sesión, una posible distribución pude ser:

Introducción		5%
Desarrollo	Demostración	15%
	Práctica	70%
Conclusión		10%

A continuación se muestra un plan completo de una sesión para un grupo de agricultores:

PLAN DE UNA SESIÓN DE CAPACITACION

Titulo: Ropa de protección Duración: 1 hora.

Objetivos: Los participantes serán capaces de seleccionar la ropa de protección adecuada, leyendo la etiqueta de un producto dado, para las situaciones de mezcla y aplicación y de descubrir los procedimientos de cuidado Ymantenimiento de la ropa y el otro equipo de protección.

Equipo: 4 pares de guantes de caucho, 4 protectores para la cara, 4 delantales, 4 overoles, 4 pares de botas, bolsas plásticas, bultos o sacos plásticos, bandas de caucho, cuerdas o lazos, camisa de manga larga, pantalones largos, etiqueta / envases vacíos, 3-4 aspersoras, papel blanco para papelógrafo, marcadores, mesa, asientos para los participantes, agua y jabón,

METODOS	TIEMPO	CONTENIDOS	AYUDAS
1 INTRODUCCIÓN preguntas y respuestas para establecer la importancia.	**5 minutos**	Seguridad – necesidad de protección de la piel, ojos, cara y toxicidad de lo productos para la protección de cultivos	Papelográfo
2 DESARROLLO Preguntas y respuestas	**5 minutos**	1. Buenas prácticas de higiene	Papelógrafo agua y jabón
DEMOSTRACIÓN Preguntas y respuestas	**10 minutos**	2. Demuestre el tipo de protección disponible y los grados de protección necesitado para manejar el producto concentrado o diluido.	Ropa de protección
Preguntas y repuestas dirigidas	**10 minutos**	**3. Distribuya las etiquetas y realice un ejercicio para que el participante descubra información importante.**	Etiquetas y ropa de protección

Práctica **Preguntas y respuestas**	**20 minutos** **5 minutos**	4. Permita que los agricultores se prueben los distintos tipos de ropa protectora. Diseñe y prepare ropa alternativa 5. Cuidado y mantenimiento de la ropa protectora.	Ropa de protección, plástico, tijeras, etc. Papelógrafo
3. CONCLUSIONES Preguntas y respuestas. Discusión	**5 minutos**	Reitere los puntos clave y discuta las dudas.	Papelógrafo

METODOS DE CAPACITACION

Los participantes en estos cursos sobre productos para al protección de cultivos usualmente son grupos pequeños de adultos y con una experiencia previa con el tema.

Bajo estas circunstancias, los métodos de capacitación deben ser participativos en cuanto sea posible para construir sobre la experiencia de los entrenados, mantener la motivación, estimular a los participantes para que apliquen el conocimiento y facilitar al capacitador el seguimiento del proceso de sus capacitados.

Preguntas y respuestas: El método más versátil para involucrar a los entrenados es a través del uso de preguntas y respuestas (P y R). Las formas más comunes de preguntar son:

- **Preguntas indirectas:** Que el capacitador o instructor le plantea a todo el grupo de tal manera que cualquier persona es libre de responder. Estas son útiles para "romper el hielo" con un grupo nuevo o para introducir un tópico nuevo. Sin embargo, estas favorecen a los más habladores del grupo a expensas de los otros, los cueles pueden sentirse desmotivados.

- **Preguntas directas o dirigidas:** Aquí el instructor plantea una pregunta a todo el grupo, lo mira y después de una pausa de uno pocos segundos, nombra a una persona para que responda. Esto permite un mayor control de la situación por parte del capacitador, lo cual estimula a los participantes más lentos, capta la atención de las personas que están distraídas, y comprueba si están entendiendo y utiliza la experiencia de la mayoría de los participantes.

- **Preguntas de grupo:** Estas se deben estimula en ciertos momentos durante la sesión. Aquí se debe tener cuidado con los participantes extrovertidos que hacen muchas preguntas y con las preguntas fuera del tema las cuales deben ser aplazadas para otro momento.

Los principales tipos de preguntas son:

Preguntas abiertas: Las cuales se inician con Por Qué?, Quien?, Cuál?, Dónde?, Cuando?, Cómo?, Qué? Siempre se deben preferir a las preguntas cerradas tales como: "Es o esta usted..?", "ha

usted..?", "Usted piensa qué..?", las cuales dan origen a respuestas de si o no y no le dicen al capacitador si el que responde sabe o no. Una de las dos. Una de las preguntas más usadas durante la capacitación es "entendieron" o "esta claro". Estas preguntas llevan a la respuesta de "si" y no miden si realmente se entendió o no el tema y por lo tanto deben evitarse.

El uso de preguntas y respuestas requieren de bastante práctica y para aquellos que se iniciaron como capacitadores puede ser difícil su aplicación. Sin embargo no se debe desmotivar. Se debe tener en cuenta que posiblemente los participantes necesitan un ajuste a este método, especialmente si están acostumbrados a métodos más autoritarios de capacitación, lo cual debe ser juzgado por el capacitador.

Discusiones en grupo: Estas son otras herramientas para ligar a los participantes a la sesión. Pueden ser usadas como base de toda un sesión pero comúnmente se combinan con métodos centrados en el capacitador.

Una forma de discusión en grupo se conoce como "grupo Más". Aquí el capacitador presenta el tópico para discusión a grupos de 4 a 5 personas, les da un tiempo determinado para que saquen conclusiones y luego invita a un representante de cada grupo para que informe a todo el grupo.

A pesar de la limitada influencia del capacitador durante la sesión, el juega un papel importante en la preparación y manejo del ejercicio:

- Los objetivos de la sesión deben estar claramente identificados.
- Las preguntas para la discusión deben sé cuidadosamente formuladas para asegurar que los capacitadores consigan los objetivos.
- El tema debe sé presentado claramente.
- Se deben dar instrucciones precisas a los grupos con relación al tema. Al tiempo disponible y a la manera de hacer el informe.
- El capacitador debe estar preparado para adicionar cualquier orientación que haya sido dejada a un lado y proveer cualquier ayuda o resumen requerido para asegurar el cumplimiento de los objetivos de la sesión.
- El arreglo de las sillas debe ser lo suficientemente flexible para permitir que los grupos MAS se formen en círculos o alrededor de mesas.

Por ejemplo, el capacitador puede estar tratando el tema de la prevención a las intoxicaciones con productos para la protección de cultivos. Entonces, después de una introducción en la cual señalen las posibles rutas de entrada de los productos para la protección de cultivos al cuerpo, divide a los participantes en grupos y les solicita que discutan las maneras como el agricultor pude prevenir la contaminación por una de estas rutas cuando maneja productos para la protección de cultivos.

Después de un período específico de discusión, se le solicita a un representante por grupo que presente los hallazgos encontrados. De esta forma, se construyen los métodos de prevención a las intoxicaciones a través de la piel, por inhalación o por ingestión.

El capacitador puede usar estas conclusiones (las cuales pueden ser representadas en acetatos o carteleras si el tiempo lo permite) para posteriormente discutir el uso correcto, complementando y reforzando cualquier punto cuando sea necesario o sometiendo a más discusión los puntos de desacuerdo.

Un segundo tipo de discusión es a veces llamada "grupo par". Aquí los tópicos son discutidos por los participantes en parejas y en lugar de tener un informe completo de cada pareja, el capacitador usualmente acepta uno o dos puntos del informe para construir un cuadro compuesto que posteriormente desarrolla.

Por ejemplo, el instructor distribuye la etiqueta de un producto a cada participante y les solicita que en parejas hagan una lista de las diferentes categorías de información que vienen en ella y que contribuya en uno o dos puntos a una lista que el capacitador hace en el papelógrafo y que posteriormente usa y desarrolla.

El manejo de los grupos "Par" es similar en muchos aspectos al de los grupos "Más". Los puntos más importantes son:

- Formular la pregunta en un acetato o cartelera y dejarla como referencia mientras los grupos discuten.

- Formar las parejas de manera clara, especialmente cuando tenga grupos de numera impar de participantes en cuyo caso el ultimo grupo va a ser de tres personas.

- Si diferentes grupos trabajan diferentes tópicos, asegurarse que cada grupo conoce bien su tema.

- Indicar a sus participantes exactamente lo que tienen que hacer. Por ejemplo, "haga una lista".

- Establecer un límite de tiempo. Este es relativamente corto en grupos "Pares" (5-10 minutos) y sirve solamente como una guía ya que el capacitador debe analizar esta parte de discusión cuando observe que la mayoría de los grupos han terminado. El capacitador no debe interferir mientras los grupos están discutiendo.

- Durante la discusión el capacitador no debe quedar al frente del grupo sino estar a un lado o sentarse en la parte de atrás para no inhibir al grupo y poder observar discretamente para saber cuando la mayoría de los grupos han terminado y así finalizar la discusión.

- El informe de la discusión se obtiene de una manera estructurada:

    - Cada grupo en orden alrededor del salón mencionará un punto. Debe construirse una lista en el tablero o cartelera con éstos datos.
    - Escribir todos y cada uno de los puntos sin discutir con los grupos sobre la validez inmediatamente puesto que esto desmotiva y los participantes pensarán que su contribución no es importante.

- Usar diferentes colores para hacer la lista más clara y poder relacionar cada punto con el grupo que lo mencionó.
- Cuando se llega al último grupo volver a empezar pero preguntándole al otro miembro de la pareja para completar la lista. Si no hay contribuciones libere la pregunta para que cualquier otro grupo responda.
- Revisar su propia lista para saber si algún punto importante no se ha mencionado. Si falta algún punto, volver a preguntar dando pistas o guiando las respuestas, para que algún participante responda.
- Discutir los puntos importantes resaltando al grupo que lo mencionó pues esto motiva a los participantes y se hacen valederas sus contribuciones.
- Finalmente, concluir el ejercicio o ligarlo a la siguiente parte de la sesión

Descubrimiento guiado: Un método de capacitación muy poderoso es permitir que los participantes descubran por si mismos principios y habilidades.

Este ejercicio debe ser guiado porque en los cursos cortos no se dispone de tiempo para conseguir un descubrimiento espontáneo. Esto implica que el capacitador prepare suficientemente a los participantes para asegurar que sigan la ruta deseada.

Por ejemplo, cuando se trata el tema de calibración, el capacitador puede presentar el tema definiendo lo que es calibración, discutiendo su importancia para aplicar dosis exactas, e identificando el equipo que se necesita para llevar a cabo la calibración de una aspersora o pulverizador.

Luego deberá dividir a los participantes en subgrupos, les entregará un equipo, la etiqueta de un producto y un procedimiento de calibración y solicitará que calibren la aspersora para aplicar un producto.

Resolver las dudas y resumir bien las respuestas son elementos vitales en este tipo de método. Existirá una gran variedad de preguntas y de mal interpretaciones, éstas se deben de usar de una forma constructiva para reforzar los puntos de entrenamiento.

Demostraciones: Estas son una parte importante de una capacitación sobre productos para la protección de cultivos, puesto que, entrelazan la teoría y la práctica. La demostración debe ser bien preparada y con anticipación.

Para ello debe asegurarse que el equipo esté completo y en condiciones que permitan realizar un adecuado proceso de enseñanza, por lo tanto él instructor deberá proveerse de las herramientas, ropa protectora y equipo personal de protección necesarias.

Los procedimientos para una buena demostración deberán ser practicados para evitar posibles errores. Un análisis cuidadoso del procedimiento, puede mejorar grandemente la claridad de una presentación, si el capacitador no está familiarizado con el o lo considera muy complicado.

Para esto se puede recurrir a un operador experimentado que haga la labor mientras que el capacitador identifica y toma nota de las etapas, los detalles del método y los puntos clave. Esto se puede lograr con el siguiente esquema:

ETAPAS	METODO	PUNTOS CLAVES

Es importante que todos los participantes puedan ver y oír bien durante la demostración, así que deben realizarse los arreglos necesarios, para que esto ocurra.

Instrucción práctica: Cualquier actividad práctica se debe regir por el principio de "aprender haciendo". Esto significa, que en lo posible, las demostraciones deben ser seguidas por una práctica de los participantes.

Para obtener lo anterior s e sugiere el siguiente formato:

Introducción

- presentar el procedimiento
- discutir su importancia
- subrayar los aspectos de seguridad

Demostración

- Demostrar una vez a velocidad normal
- Demostrar una segunda vez más despacio
- Dejar que el participante lo haga

Práctica (70% del tiempo)

- Distribuir a los participantes en grupos pequeños, considerar para ello la disponibilidad del equipo
- Corregir errores inmediatamente pero no intervenir a menos que sea necesario
- Promover la confianza y resaltar el éxito
- Asegurar la participación de todos los entrenados

Conclusión

- Reforzar los puntos clave
- Corregir los errores encontrados durante la práctica

La sesión debe ser manejada dependiendo del número de participantes, la cantidad del equipo y el tiempo disponible.

Cada grupo pequeño debe trabajar con su propio equipo para que cada persona pueda practicar la labor y los demás participantes puedan comentar y corregir la realización. A los grupos se les debe dar suficiente espacio para que no se interfieran unos a otros.

Bajo algunas circunstancias los grupos grandes no pueden evitarse y le corresponde al capacitador asegurar que la mayoría de personas realice la labor y que los otros mantengan la atención e interés.

Cuando se practican habilidades, los participantes inevitablemente cometerán errores. La corrección de estos errores de una manera apropiada es también una habilidad de capacitación muy importante. Un capacitado aprenderá más fácilmente si él mismo se da cuenta de algo que estaba haciendo mal y trabaja para corregirlo. Por lo tanto, el capacitador debe resistir la tentación de estar señalando los errores. Sin embargo, el capacitador debe intervenir rápidamente en aquellas situaciones en las cuales el error puede poner en peligro al capacitado o causarle heridas, o dañar el equipo.

Existen básicamente cuatro formas de intervención oportuna por parte del capacitador cuando se observa a los capacitados cometiendo errores, las cuales se relacionan directamente con el tipo de error. Estas son:

1. **Prevención. Si el error pone en peligro al capacitado, o se va a herir, o va a causar daño al equipo.**
2. **Intervención inmediata. Si el error va a producir un mal hábito por no corregirse a tiempo.**
3. **Demorar. Si el capacitado puede descubrir por sí mismo el error.**
4. **Ignorar. Si el error es menor y el capacitado lo va a corregir en la práctica.**

Después de intervenir en el momento oportuno, el capacitador debe corregir el error. A pesar del tipo de error, en la mayoría de casos se debe dejar que el capacitado aprenda a corregirlo por si mismo. El capacitador debe orientar al capacitando utilizando preguntas, tales como:

- **¿Cuál es el problema?**
- **¿Cómo corregirlo?, ¿Qué paso?**
- **¿Por qué es importante?**
- **¿Cuál es el procedimiento correcto?**

El éxito de una sesión práctica depende de la buena preparación del equipo y los materiales, de una demostración competente, de la disponibilidad de tiempo, de la cantidad de supervisión y de una buena conclusión.

Visitas de instrucción. Visitas a fincas, estaciones experimentales y almacenes de productos para la protección de cultivos son parte esencial de la mayoría de cursos sobre estos productos. Sin embargo, su éxito en términos de capacitación depende en gran medida de la preparación que realice el capacitador.

El capacitador debe visitar el sitio con anticipación y discutir con la persona clave sobre la fecha, duración, número de personas y objetivos del ejercicio.

A los participantes se les debe instruir antes de la visita con información acerca del lugar, entregárseles el programa y asignarles un número de tareas específicas para que las complete durante la visita.

Es importante que se haga una sesión de evaluación (normalmente de regreso en la sede de la capacitación) para discutir los aspectos esenciales de la visita, aclarar dudas y reforzar los puntos clave.

Conferencias. En términos generales, las clases teóricas tradicionales son inapropiadas en el entrenamiento técnico agrícola. Sin embargo, existen ocasiones en las cuales se deben utilizar. Por ejemplo, cuando se tiene un grupo muy grande de participantes, cuando se tiene una gran cantidad de información que suministrar en un tiempo muy corto, cuando se tiene muy poco tiempo para preparación o cuando la sesión va a ser conducida por una persona muy importante.

La efectividad de este método se puede maximizar asegurándose de que el tema sea interesante, presentándolo de una manera clara y lógica e ilustrándolo con ayudas audiovisuales. Es importante en éstos casos tener un resumen de la conferencia para ser distribuido a los participantes al final de la reunión.

Combinación de métodos. La mayoría de las sesiones de capacitación consistirán en una combinación de métodos. Variar los métodos de entrenamiento ayudará a mantener la atención de los participantes, sin embargo, deberá existir un balance entre utilizar un solo método (aburre a los participantes) o muchos (confunde a los participantes).

COMUNICACIÓN CON LOS CAPACITADOS

Los participantes en un curso pueden ser de diferentes tipos, algunos de estos pueden ser agricultores, vendedores de mostrador, extensionistas, paramédicos, maestros de escuela, escolares, etcétera, lo cual obliga adaptar el curso para cada caso.

Independientemente del tipo de grupo es importante desarrollar una aproximación correcta. El capacitador puede aprender del capacitado acerca de los problemas particulares que él ha encontrado y los métodos que ha desarrollado para resolver problemas específicos.

También es importante, cuando se realicen sesiones de capacitación, desarrollar una doble vía de comunicación, no solo durante la reunión sino para ocasiones posteriores con el objeto de

evaluar la capacitación y su efectividad. Si en visitas subsecuentes se nota que la información dada no está siendo implementada, entonces se deben encontrar las posibles causas.

- No se entendió completamente la información en el momento de la capacitación?
- Se entendió la información pero no se hizo énfasis en los beneficios que se derivan de su implementación?
- No fueron practicados los procedimientos recomendados para que el capacitado los implemente de manera real?
- Fueron los procedimientos recomendados puestos en práctica en un principio pero ahora se necesita un refuerzo?
- Es relevante, por lo tanto, tomar estas experiencias y realizar las reformas del caso en la capacitación.

Se debe recordar que el capacitador debe explicar no solo los procedimientos recomendados sino el por qué estos procedimientos son necesarios. Por ejemplo cuando se describa el almacenamiento y muestrario de los productos para la protección de cultivos, explique que las formulaciones en polvo deben ser almacenadas y exhibidas encima de las formulaciones líquidas y no viceversa, porque en el momento de que un líquido se caiga no va a dañar los paquetes de los productos en polvo. Si el capacitado entiende el por qué debe seguir una recomendación existe una gran posibilidad de que la adopte.

AYUDAS PARA EL APRENDIZAJE

En el proceso de aprendizaje una proporción relativamente pequeño del conocimiento se gana escuchando; sin embargo, el aprendizaje se puede aumentar viendo, y aún más, haciendo. Una forma simple de expresar esto es:

Escuchar es olvidar
Ver es recordar
Hacer es entender

Esta sección cubre el uso de material visual como una ayuda para el aprendizaje. Se discuten desde las ayudas visuales más simples, tales como, materiales reales y el uso de tableros, hasta las más sofisticadas, como los equipos de video. Se ilustran las mejores formas de usarlas y cómo se deben preparar.

Materiales reales. Algunos ejemplos de materiales reales son los siguientes:

-

- Especimenes
    - Muestras de plantas y malezas
    - Insectos y daños de insectos
    - Material vegetal enfermo

- Aspersoras / pulverizadoras

- Boquillas

- Ropa de protección

- Muestras de empaques de plaguicidas

- Etiquetas y panfletos

Una de las mejores formas de ilustrar una sesión es presentando materiales reales, especialmente si los participantes son capaces de manejarlos. Ellos son muy útiles en los casos que en los cuales otras ayudas pueden confundir a la audiencia, por ejemplo, si un insecto se muestra aumentado en la pantalla podría ser irreconocible.

Cuando se usan materiales reales, lo mejor es tener varios ejemplares, particularmente si ellos son pequeños. Se debe dar un tiempo prudencial para que los participantes los examinen y no presentar información importante al mismo tiempo, pues la gente no la va a escuchar por estar mirando los materiales.

Cuando se demuestre el uso de ropa de protección, se debe permitir que uno de los asistentes se la coloque, en lugar de mostrar cada prenda por separado. Este será un ejercicio más perdurable en la memoria de los participantes.

El uso de materiales reales no debe descartar de plano la utilización de otras ayudas visuales. Un diagrama de cómo funciona una boquilla mejora el entendimiento de la misma.

Tableros negros o para escribir con tiza. La utilización de tableros negros no es práctica en todas las situaciones y además, no se puede escribir mucha información. Estos pueden ser usados para resumir información, para hacer lista de puntos derivados de una discusión, para hacer diagramas ilustrativos de un tema, o para escribir un nombre técnico en un momento dado.

Mientras se escribe en el tablero se le estará dando la espalda a la audiencia; por lo tanto, se debe evitar hablar cuando escribe, lo cual es una pausa beneficiosa para que los participantes tomen apuntes y se organicen los pensamientos del capacitador..

Colocar el tablero de tal forma que pueda ser visto claramente por todos los asistentes y utilizar un tipo de letra la suficientemente grande que pueda ser leída de todos los ángulos del salón. como regla general puede ser de un tamaño de 30mm para las minúsculas 50mm para las mayúsculas.

Una desventaja del uso del tablero es el residuo de la tiza que ensucia las manos y la ropa. Sin embargo, no se necesita electricidad. Además, aunque el tablero negro en pocas ocasiones remplazará la efectividad de otras ayudas visuales, si contribuye a suplir otro equipo.

Tableros blancos o para escribir con marcador. Estos cumplen todas las funciones de los tableros negros pero con la diferencia que no hay residuo de tiza. Además, se consiguen muchos marcadores de colores. Generalmente, tanto las letras como las ilustraciones son más claras y fácil de ver que en los tableros negros. Por lo demás el uso de estos tableros es igual que el de los negros, es decir:

- No hablar mientras se esta de espaldas a la audiencia
- Usar una letra lo suficientemente grande que pueda ser vista por toda la audiencia
- Colocar el tablero en una posición que pueda ser visto por todos los participantes
- Usar marcadores cuya tinta se pueda borrar

Al igual que lo que se dijo para los tableros negros, este tablero blanco no remplazará otras ayudas visuales pero si es un buen complemento.

Papelógrafo o rotafolio. Los pápelografos son una ayuda visual versátil y valiosa en aquellos sitios donde no hay electricidad. Son un medio eficaz en una sesión de capacitación y pueden usarse para:

- Hacer listas de temas, cosas, aspectos, etc.
- Hacer diagramas o dibujos
- Anotar los puntos importantes de una discusión

Las hojas en blanco para el papelógrafo, se consiguen fácilmente o pueden ser hechas con papel periódico. Cuando utilice el papelógrafo, tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- Colocar el papelógrafo de tal manera que sea visto por todos los asistentes.
- La letra debe ser grande de 50mm las mayúsculas y 30mm las minúsculas.
- Usar marcadores de punta gruesa (por lo menos 3mm)
- Usar diferente color de marcadores para resaltar puntos clave en las freces.
- Evitar escribir muchas palabras en una sola hoja
- Escribir frases simples y cortas
- Usar letra de imprenta antes que cursiva
- Evitar hablar cuando se escribe sobre el papelógrafo de espalda a la audiencia.

Producción de ilustraciones para el papelógrafo. Mucha gente puede hacer dibujos muy claros y sencillos a partir de ilustraciones. Pero si un individuo no posee la habilidad de producir una figura de buena calidad entonces debe usar técnicas que le permitan buenos resultados.

El método de la cuadricula:

- Seleccionar la ilustración requerida
- Con un lápiz trazar una líneas verticales igualmente espaciadas (5-10 suficientes) desde la superior a la inferior de la figura trazar líneas horizontales (de nuevo 5-10) igualmente espaciadas y a través de la figura. Así se forma una cuadricula sobre la figura que la divide máximo en 100 secciones.
- Reproducir la cuadricula sobre la hoja de papelógrafo en lápiz, pero adecuar la escala al tamaño en el que se desee la figura sobre la hoja.
- Copiar la figura sección por sección en la hoja para papelografo dejando de lado detalles innecesarios, primero lápiz después con marcador para hacer correcciones fácilmente.

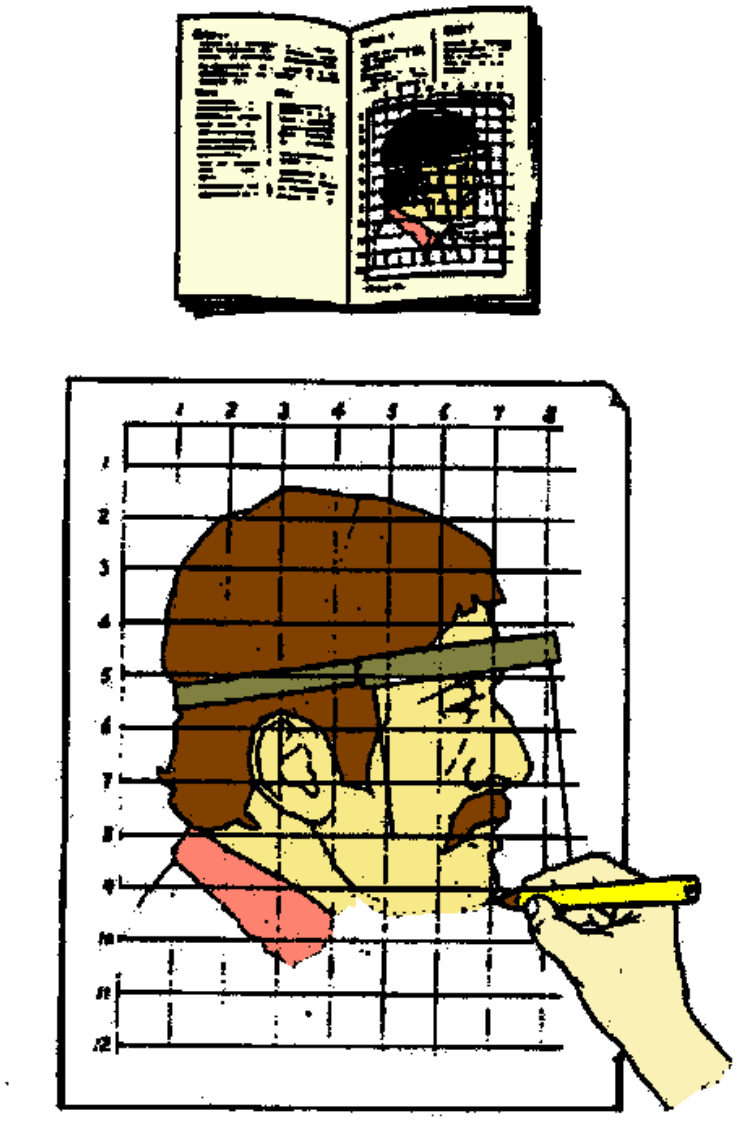


FIGURA 7.1 Prepare la cuadricula y transfiera la imagen a la cartelera.

El método del retroproyector

- Seleccionar la ilustración requerida
- Trazar o fotocopiar la ilustración sobre el acetato dejando de lado los detalles



FIGURA 7.2 Copiar sobre la hoja de acetato

- Proyectar la ilustración sobre la cartelera usando el retro proyector
- Dibujar sobre la imagen proyectada en la cartelera

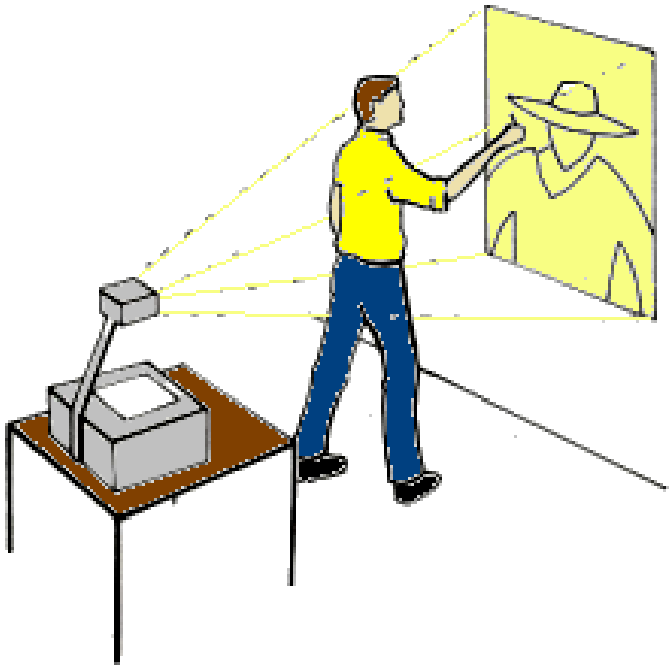


FIGURA 7.3 Transfiera la imagen sobre la cartelera



FIGURA 7.4 Coloque el papel sobre la mesa y complete el dibujo utilizando rotuladores y coloree los espacios que lo requieran.

Con los dos métodos se puede producir imágenes (ilustraciones o figuras de muy buena calidad.

El retroproyector. Este es un equipo versátil para producir ayuda visual. Es relativamente costoso y necesita acetatos o transparencias y marcadores especiales para escribir los acetatos. La imagen dibujada sobre el acetato se proyecta en una pantalla o una pared blanca. No se necesita oscurecer el salón para usar el retroproyector.

Este equipo se puede usar de manera similar al papelógrafo, es decir:

- Hacer listas de temas, cosas, aspectos, etc.
- Hacer diagramas o dibujos
- Anotar los puntos importantes de una discusión

Sin embargo, los acetatos son mucho más pequeños y más convenientes para usar que una cartelera. Cuando se usan acetatos especiales se pueden fotocopiar ilustraciones en blanco y negro o a color.

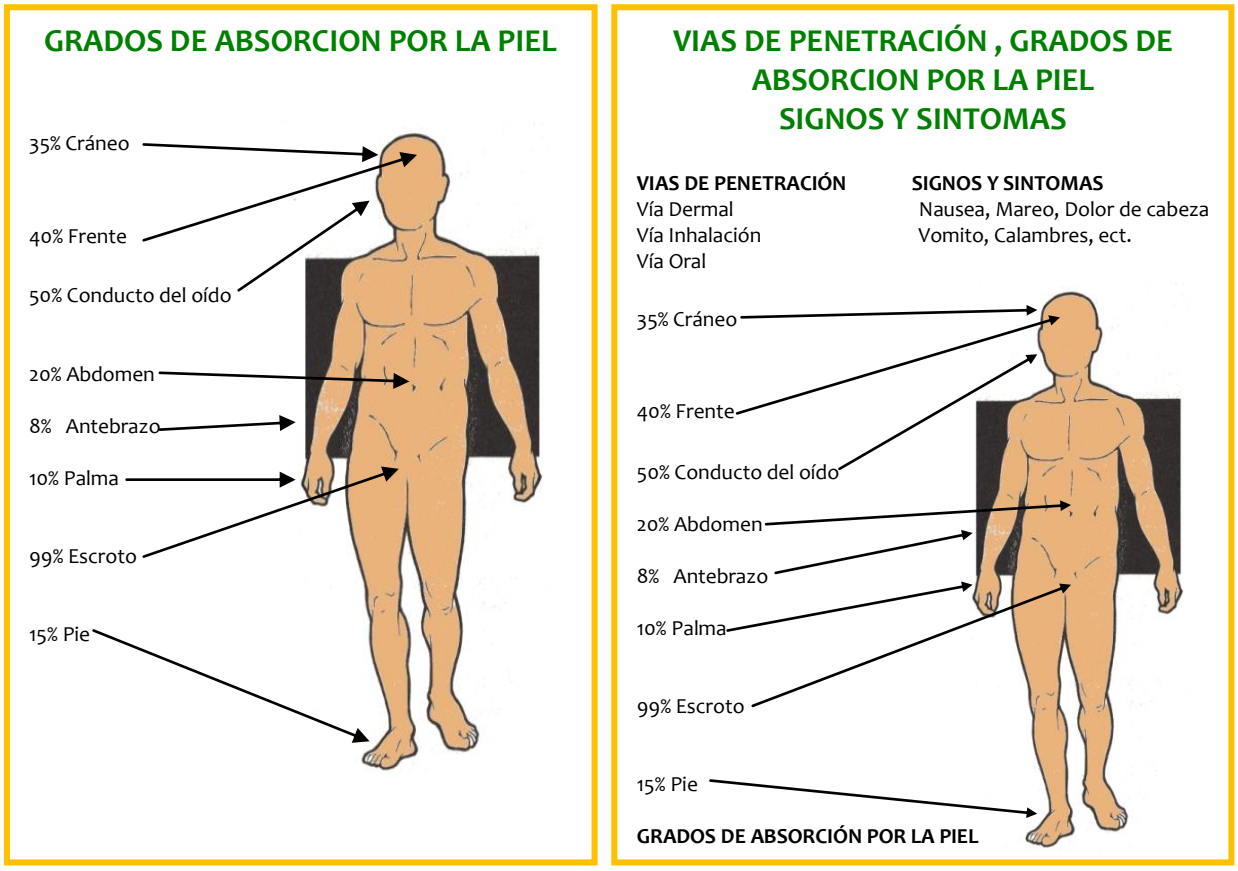
Cuando se utiliza un retroproyector se deben seguir estas recomendaciones:

- Colocar la pantalla en un sitio donde pueda ser vista por todos los participantes. Asegurarse que ni el proyector, ni el conferencista obscurezcan la pantalla.

- El uso de este proyector evita voltear la espalda a la audiencia. La persona se puede colocar de pie o sentado a un lado del proyector y con ayuda de un apuntador señalar los puntos importantes de la discusión sobre el acetato y no sobre la pantalla.

Cuando se produzca los acetatos para usar con el retroproyector tenga en cuenta lo siguiente:

- Usar letra clara y legible. Revisar que esta sea de un tamaño apropiado para que cuando se proyecte en la pantalla pueda verse fácilmente (generalmente un mínimo de 5mm).
- Usar ilustraciones y letreros simples, evitando la tentación de poner mucha información en el acetato es decir, escriba solamente ideas.
- Utilizar un máximo de 70 palabras por acetato.
- Utilizar colores para resaltar puntos clave en ilustraciones o letreros.



BUEN DISEÑO **MAL DISEÑO**

FIGURA7.5 Diseño de carteleras y/o acetatos para retroproyector.

Observación: Los marcadores que se pueden utilizar para escribir sobre los acetatos son de dos tipos. Marcadores de trazo permanente, los cuales se utilizan cuando hay claridad sobre los puntos o ilustraciones a hacer, en este caso, es preferible ensayar primero sobre una hoja de papel las palabras. La tinta de estos marcadores no se corre o se borra fácilmente sino con

disolventes. Los marcadores de trazo no permanente, cuya tinta se limpia con agua, se utilizan si no se dispone de muchos acetatos y algunos tienen que volverse a utilizar. Sin embargo, esta tinta se corre fácilmente y los acetatos deben ser manejados con cuidado.

Existen algunas técnicas especiales que se pueden emplear con el retroproyector para aumentar la efectividad del mensaje. Estas son:

- **La técnica de la revelación**: en este caso, en lugar de mostrar todo el contenido del acetato, se utiliza un papel opaco o un pedazo de cartulina que se corre sobre el acetato, dejando ver línea por línea para conseguir que la atención de los participantes se concentre sobre un punto específico en discusión.

- **La técnica de la superposición**: esta técnica emplea una serie de dos o más acetatos cada uno con una componente diferente de un dibujo. Los acetatos se van colocando sobre el retroproyector en orden, componente por componente, hasta completar el dibujo. Por facilidad, los acetatos se pueden ordenar y encuadernar. Esta técnica es ideal, por ejemplo, para describir los componentes de una aspersora así:

  Acetato 1: El cuerpo de la asperora, el tanque y la lanza.

  Acetato 2: La bomba, la palanca y la cámara de presión

  Acetato 3: La localización de las válvulas.

  Acetato 4: La localización de los filtros.

  Si el uso de la ayuda visual es participativo, es decir, con preguntas y respuestas, construirla de tal forma que no quede en orden sino que el capacitado las ordene de acuerdo a las preguntas.

- **Uso de objetos tridimensionales:** Objetos tridimensionales se pueden colocar sobre el retroproyector lográndose una silueta sobre la pantalla que puede mostrar ciertos puntos, tales como, las diferentes formas de las hojas para la identificación de malezas o las diferentes aberturas de un tipo de boquilla.

Finalmente, después de utilizar el retroproyector se debe remover el acetato y apagarlo. Si el equipo se deja prendido, la imagen que se proyecta distraerá a los participantes y el ventilador para enfriamiento hará un ruido innecesario.

Diapositivas. Las diapositivas se proyectan sobre una pantalla para producir una imagen de alta calidad. Estas pueden contener leyendas, gráficas y fotografías, requiriendo en algunos casos ayuda profesional en su preparación. Para su proyección se debe pensar en una fuente de electricidad.. La alta calidad de la imagen producida por las diapositivas, es una ayuda única para mostrar ciertas ilustraciones que no pueden reproducirse fácilmente en otras ayudas, por ejemplo, plantas, insectos y enfermedades. Por otra parte con las diapositivas se pueden

mostrar un espécimen en su contexto, como por ejemplo, una maleza creciendo en un cultivo, diferentes etapas del crecimiento de una planta o de un insecto.

Es poco probable que una persona utilice las diapositivas como una única ayuda visual para una sesión de capacitación, pero lo que es claro es que ellas son una herramienta para dar mayor realismo.

Cuando se utilizan diapositivas debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- Seleccionar diapositivas de alta calidad las cuales ilustren claramente un punto. Rechazar las muy claras, muy obscuras o muy borrosas.

- Ordenar las diapositivas de tal manera que sigan una secuencia lógica y coincida con el plan de la presentación.

- Marcar las diapositivas en la esquina inferior izquierda para iniciar la colocación correcta en el carrusel.

Programas audiovisuales. Los programas audiovisuales preparados profesionalmente son una herramienta muy útil en la capacitación. Esta técnica consiste en un juego de diapositivas, una cinta de audio con comentarios sincronizados de las diapositivas y un proyector especial.
Estos programas pueden ser usados para introducir o finalizar una sesión, caso en el cual, todos los puntos tratados en la sesión se pueden reducir en un programa que no demore más de 20 minutos y preferiblemente menos de 10 minutos. Por lo tanto, son una ayuda visual complementaria y no una técnica que puede ser usada sola.

Video. Usualmente los programas de video deben ser preparados por un profesional y como tales son un medio real y en vivo para implementar una sesión de capacitación. Sin embargo, un programa de video, no puede sustituir todas las ayudas visuales. Además el equipo es costoso y necesita una fuente de electricidad. El monitor debe ser no suficientemente grande para permitir la visión a todos los participantes y de esta manera se le da un mayor realismo a la sesión de capacitación, el entrenador puede descansar y los participantes escuchan una voz diferente.

Presentaciones en multimedia. El uso de equipo multimedia se está incrementado rápidamente, ya que reúne las características de los equipos audiovisuales descritos anteriormente. Existen varios tipos de software que pueden utilizarse en la elaboración de esta clase de presentaciones, los cuales pueden obtenerse en el mercado o bien ser bajados de internet. Cuando no se conoce el manejo del software, se requiere la ayuda profesional para la elaboración de este material audiovisual.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

01. AGREQUIMA. Instructivos oficiales para la elaboración de etiquetas, elaboración de panfletos y de nombres genéricos en español. 1996.
02. ANDREWS K, & J. QUEZADA. Manejo integrado de plagas en Agricultura. EAP. 1989.
03. BASF. El futuro es moldeable. 1991
04. BASF. Reportes agrícolas 1986 y 1989.
05. BAYER. Pflanzenschultz. Compedios I y II. 1981.
06. BAYER. Correo Fitosanitario. Ediciones 1984 a 2007
07. BCPC (British Crop Protection Council). Nozzle Selection Handbook. 1986.
08. CASTANO ZAPATA, JAIRO. Guía para el diagnóstico y control de enfermedades en cultivos de importancia económica. EAP. 1998.
09. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico237. Lecturas MIP. 1994
10. CIBA GEIGY. Manual de la aplicación terrestre. 1985.
11. CIBA GEIGY. La división agricultura al servicio de la economía agropecuaria. 1991.
12. CIBA GEIGY. Plant Protection Vegetables Brassicas. 1991
13. CICP (Consorcio para la protección internacional de cultivos). Programa de capacitación para usuarios de plaguicidas. Manual de entrenadores 1985.
14. ICI. Farmer Education and Training. Instructors Manual for Training, Farmers and Advisors in Safe and Effective Pesticide Use 1988.
15. ICI. Los agroquímicos y el medio ambiente. 1985.
16. INCAP/OPS. Proyecto Plagsalud/OPS, Proyecto Salud y Seguridad en la Agricultura/OIT. Curso Centroamericano a distancia sobre prevención de intoxicaciones con plaguicidas.
17. LACPA. Normas sobre medidas urgentes en caso de intoxicaciones con plaguicidas. 1996.
18. LACPA. Normas para el manejo seguro y eficaz de los productos para la protección de cultivos. 1996.
19. LACPA. Normas para la eliminación de residuos de productos para la protección. 1996.
20. LACPA. Normas para la elaboración de equipo personal de protección. 1996.
21. LACPA. Normas para el transporte y almacenamiento de productos para la protección de cultivos. 1996.
22. LATORRE, BERNARDO. Enfermedades de las plantas cultivadas. Ediciones Universidad Católica de Chile. 1992.
23. OPS/OMS. Enfoque agromédico sobre manejo de plaguicidas. Algunas consideraciones ambientales y de salud. 1985.
24. POWELL, CHARLES & LINDQUIST, R. El manejo integrado de los insectos, ácaros y enfermedades en cultivos ornamentales. 1994.
25. PYENSON, LOUIS & HARVEY BARKE. Laboratory Manual for Entomology and Plant Pathology. 1975.
26. SPRAYING SISTEMS CO. Productos para la aspersión Teejet. Guía del comprador 201-E. 2000.
27. TRABANINO, ROGELIO. Guía para el manejo integrado de invertebrados, en Honduras, EAP. 1998

ANEXO 1

CODIGO DE CONDUCTA DE LA FAO

CÓDIGO INTERNACIONAL DE CONDUCTA PARA LA DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS. (VERSIÓN REVISADA)

PREFACIO.

El Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de plaguicidas fue uno de los primeros códigos de conducta voluntarios encaminado a conseguir una mayor seguridad alimentaría y, al mismo tiempo, proteger la salud humana y el medio ambiente. Fue adoptado en 1985 por la Conferencia de la FAO en su 23° período de sesiones y posteriormente modificado para incluir disposiciones relativas al procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (CFP) en el 25° período de sesiones de la Conferencia de la FAO, en 1989. El Código estableció normas de conducta de carácter voluntario para todas las entidades públicas y privadas que intervienen en la distribución y utilización de plaguicidas o tienen relación con las mismas, y desde su adopción ha sido la norma aceptada en todo el mundo para el manejo de plaguicidas.

La experiencia en los últimos quince años ha puesto de manifiesto que el Código, junto con sus directrices técnicas complementarias, ha contribuido de forma decisiva a que los países adoptaran sistemas de manejo de los plaguicidas o los fortalecieran. Las encuestas realizadas revelan que ha disminuido sustancialmente el número de países que aún no tienen una legislación para regular la distribución y utilización de plaguicidas, que existe una concienciación mucho mayor sobre los problemas que puede comportar la utilización de plaguicidas, que se ha intensificado la participación de las ONG y de la industria de plaguicidas en distintos aspectos del manejo de estos últimos y que en los países en desarrollo se están llevando a cabo con éxito nuevos programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Sin embargo, pese a esos signos positivos, hay todavía deficiencias importantes en algunos aspectos del manejo de los plaguicidas, especialmente en los países en desarrollo. Por ejemplo, no se aplica ampliamente la legislación nacional relacionada con los plaguicidas por falta de conocimientos técnicos y de recursos, se venden todavía numerosas formulaciones de plaguicidas sumamente peligrosos que no se ajustan a las normas de calidad exigidas, y a menudo los usuarios no están suficientemente preparados y protegidos para asegurar que los plaguicidas sean manejados con el mínimo de riesgo.

Tras la adopción del Convenio de Rótterdam para la Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional en septiembre de 1998, las disposiciones relativas al procedimiento de CFP existentes en el Código resultaban redundantes. Además, la evolución del marco normativo internacional y la persistencia de algunos problemas en el manejo de los plaguicidas indujeron a la FAO a iniciar la revisión y actualización del Código. Este proceso se inicio en 1999 sobre la base de una serie de recomendaciones formuladas por el "Cuadro de expertos de la FAO en especificaciones de plaguicidas, requisitos de registro y normas de aplicación y el principio de consentimiento previo". Expertos gubernamentales, ONG, la industria de los plaguicidas y otras organizaciones de las Naciones Unidas participaron en el proceso de revisión. Posteriormente en una consulta gubernamental se estableció el texto básico de la actual versión revisada del Código.

En la versión revisada se han mantenido la estructura y la naturaleza del Código. Los 12 artículos que contiene, junto con las directrices técnicas complementarias y un nuevo Anexo con

referencias a instrumentos normativos internacionales relacionados con el Código, representan una norma actualizada para el manejo de los plaguicidas. Todo ello configura un enfoque moderno conducente a un manejo racional de loa plaguicidas, que se centra en la reducción del riesgo, la protección de la salud humana y ambiental y el apoyo al desarrollo de la agricultura sostenible mediante el uso eficaz de los plaguicidas y la aplicación de estrategias de MIP.

Por otra parte, en el Código revisado se ha adoptado el concepto de "ciclo de vida" del manejo de los plaguicidas y una definición ampliada del MIP. Se ha revisado por completo el artículo 9, ya que en la actualidad el Convenio de Rótterdam abarca las disposiciones relativas al CFP. Por último, el texto revisado refuerza el seguimiento del Código e invita de forma explicita a los gobiernos, la industria de plaguicidas, las ONG y otras partes interesadas a comunicar regularmente los resultados de su aplicación.

El Código pone en evidencia que el manejo de los plaguicidas debe ser considerado en el marco del uso de los productos químicos, así como en el del desarrollo de la agricultura sostenible. Esto significa que la colaboración, la cooperación y el intercambio de información entre entidades gubernamentales y no gubernamentales, en particular las que intervienen en los ámbitos de la agricultura, la salud pública, el medio ambiente y el comercio, adquieren una importancia cada vez mayor. Asimismo, se han identificado nuevas partes interesadas, como los equipos de aplicación y la industria alimentaria, con las que es importante establecer una mayor cooperación.

La función básica del Código continúa siendo la de marco y punto de referencia para el uso apropiado de los plaguicidas por todas las partes interesadas, particularmente hasta que los países hayan establecido infraestructuras de reglamentación adecuadas y eficaces para su manejo racional. Abrigo la esperanza de que Código revisado y actualizado seguirá siendo un recurso valioso para sus numerosos **usuarios.**

JACQUES DIOUF
Director General

Articulo 1. Objetivos del Código

1.1 Los objetivos del presente Código son establecer normas de conducta de carácter voluntario para todas las entidades públicas y privadas que intervienen en la distribución y utilización de plaguicidas o tienen relación con las mismas, particularmente en los casos en que no hay una legislación nacional para regular los plaguicidas o la que existe es inadecuada.

1.2 EL Código está destinado a utilizarse dentro del contexto de la legislación nacional como base, para que las autoridades gubernamentales, los fabricantes de plaguicidas, los que intervienen en el comercio y todo ciudadano interesado puedan juzgar si las acciones que proponen o las acciones de otros constituyen prácticas aceptables.

1.3 El código describe la responsabilidad compartida de varios sectores de la sociedad para trabajar conjuntamente, de modo que los beneficios que derivan del uso necesario y aceptable de plaguicidas, sean logrados sin efectos adversos significativos a la salud humana o al medio ambiente. Para tal fin, todas las referencias en este Código a uno o varios gobiernos se aplican igualmente a los grupos regionales de gobiernos en asuntos referidos a sus áreas de competencia.

1.4 El Código plantea la necesidad de un esfuerzo de cooperación entre gobiernos y los países exportadores e importadores de plaguicidas para promover prácticas que, reduzcan al mínimo los posibles riesgos para la salud y al medio ambiente asociados con plaguicidas y aseguren la utilización eficaz de los mismos.

1.5 Las entidades a las que se dirige el presente Código son, entre otras: las organizaciones internacionales, los gobiernos de los países exportadores e importadores, la industria de los plaguicidas y de equipos de aplicación, los comerciantes, la industria alimentaria, los usuarios, y organizaciones del sector público tales como grupos de ecologistas, grupos de consumidores y sindicatos.

1.6 El Código reconoce que la capacitación, a todos los niveles apropiados, constituye un requisito esencial para la aplicación y el cumplimiento de sus disposiciones. Por consiguiente los gobiernos , la industria de los plaguicidas, los usuarios de plaguicidas, las organizaciones internacionales, organizaciones no gubernamentales (ONG) y otras partes interesadas deben otorgar alta prioridad a las actividades de capacitación relacionadas con los distintos artículos del Código.

1.7 Las normas de conducta enunciadas en el presente Código tienen por objeto:

1.7.1 estimular la aplicación de prácticas comerciales responsables y de aceptación general;

1.7.2 asistir a los países que aún no han establecido controles reglamentario de la calidad e idoneidad de los plaguicidas que se necesitan en el propio país, a

promover un uso racional y eficiente de tales productos y, a afrontar los riesgos potenciales asociados a su uso;

1.7.3 promover prácticas que disminuyan los riesgos durante la manipulación de plaguicidas, incluyendo la reducción al mínimo de los efectos adversos para los seres humanos y el medio ambiente y la prevención del envenenamiento accidental provocado por la manipulación inadecuada;

1.7.4 asegurar que los plaguicidas se utilicen con eficacia y eficiencia para mejorar la producción agrícola y la sanidad de los seres humanos, los animales y las plantas;

1.7.5 adoptar en concepto de "ciclo de vida" para abordar todos los aspectos principales relacionados con el desarrollo, reglamentación, producción, gestión, envasado, etiquetado, distribución, manipulación, aplicación, uso y control de todo tipo de plaguicidas, incluidas las actividades posteriores a su registro y la disposición final de estos productos, incluidos los envases usados de los mismos;

1.7.6 promover el Manejo Integrado de Plagas (MIP) incluyendo el manejo integrado de vectores que afectan a la salud pública;

1.7.7 incluir una referencia a la participación en el intercambio de información y los acuerdos internacionales mencionados en el Anexo 1, en particular el Convenio de Rótterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional (1).

Artículo 2. Términos y definiciones

A efectos del presente Código se entiende por:

Ambiente, el entorno, incluyendo el agua, el aire y el suelo, y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos.

Autoridad Responsable, organismo u organismos del gobierno encargados de reglamentar la fabricación, distribución o utilización de plaguicidas, y en forma general, de aplicar la legislación sobre plaguicidas.

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el uso de plaguicidas; incluye los usos recomendados oficialmente o autorizados a nivel nacional, en condiciones existentes, para combatir las plagas de manera eficaz y confiable. Abarca una variedad de niveles de aplicaciones del plaguicida hasta la concentración más elevada de uso autorizado, aplicada de tal manera que deje el residuo más bajo que sea posible.

1 Todos los números entre paréntesis en el texto remiten a la lista de referencias que figura al final del documento.

Comerciante, quienquiera que se dedique al comercio, incluyendo la exportación, importación y distribución local.

Comercialización, el proceso general de promoción del producto, incluyendo la publicidad, relaciones públicas acerca del producto y servicios de información, así como la distribución y venta en los mercados nacionales e internacionales.

Distribución, proceso de suministro de plaguicidas a través de canales comerciales en mercados nacionales o internacionales.

Disposición Final; operación destinada a reutilizar, neutralizar, destruir o aislar desechos o envases usados de plaguicidas y materiales contaminados por los mismos.

Equipo de Aplicación; todo medio técnico, equipo, instrumento o maquinaria que se emplee para aplicar plaguicidas.

Equipo de Protección Personal; toda la ropa, materiales o instrumento que protegen de la exposición a plaguicidas durante su manipulación y aplicación. En el contexto de este Código incluye los equipos de protección diseñados específicamente para tal fin y la ropa utilizada únicamente para aplicar y manipular plaguicidas.

Equivalencia; la determinación de la analogía de las impurezas y del perfil toxicológico, así como las propiedades físicas y químicas, que presenta supuestamente el material técnico similar, producido por distintos fabricantes, a efectos de evaluar si también presenta niveles de riesgo similares.

Envase; el recipiente, junto con el envoltorio protector, que se utiliza para hacer llegar los plaguicidas a los usuarios por medio de la distribución al por mayor o al por menor.

Envenenamiento; la aparición de daños o trastornos causados por un veneno, incluyendo la intoxicación.

Etiqueta; cualquier material escrito, impreso o gráfico que vaya sobre el plaguicida o este impreso, grabado o adherido a su recipiente inmediato, y también en el paquete o envoltura exterior de los envases para su uso y distribución al por menor.

Fabricante; una compañía u otra entidad pública o privada o cualquier persona jurídica dedicada (directamente o por medio de un agente o de una entidad por ella controlada o contratada) al negocio o a la función de fabricar un ingrediente activo plaguicida, o de preparar su formulación o producto.

Formulación; la combinación de varios ingredientes para hacer que el producto sea útil y eficaz para la finalidad que se pretende, la forma del plaguicida que compran los usuarios.

Gestión de un Producto; manejo responsable y ético de un plaguicida desde su desarrollo hasta su uso y disposición final.

Grupos del Sector Público; (sin que la enumeración sea excluyente), asociaciones científicas, grupos de agricultores, organizaciones cívicas, sindicatos, organizaciones ecologistas, de consumidores y de salud.

Industria de Plaguicidas; todas las organizaciones y personas dedicadas a la fabricación, formulación o comercialización de plaguicidas y productos de plaguicidas.

Ingrediente Activo; la parte biológicamente activa del plaguicida.

Legislación sobre Plaguicidas; cualquier ley o reglamento aplicados para regular la fabricación, comercialización, distribución, etiquetado, envasado, utilización de plaguicidas en sus aspectos cualitativos, cuantitativos de salud y ambientales.

Licitación; la petición de ofertas para la compra de plaguicidas.

Límite Máximo para Residuos (LMR); la concentración máxima de un residuo de plaguicida que se permite o reconoce legalmente como aceptable o sobre un alimento, producto agrícola o alimento para animales.

Manejo Integrado de Plagas (MIP); la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y la posterior integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y que reducen al mínimo los riesgos para la salud humana y el ambiente. Con el MIP se hace hincapié en el crecimiento de cultivos sanos, perturbando lo menos posible los ecosistemas agrícolas y fomentando los mecanismos naturales de control de plagas.

Modalidad de Uso; el conjunto de todos los factores que intervienen en el uso de un plaguicida, tales como la concentración de ingrediente activo en el preparado que ha de aplicarse, la dosis de aplicación, el período de tratamiento, el número de tratamientos, el uso de coadyuvantes y los métodos y lugares de aplicación que determinan la cantidad aplicada, la periodicidad del tratamiento y el intervalo previo a la cosecha.

Peligro; propiedad inherente de una sustancia, agente o situación capaces de provocar consecuencias indeseables (por ej. Propiedades que pueden causar efectos adversos o daños a la salud, el ambiente o los bienes).

Plaguicida; cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies de plantas o animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, 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 la deterioración durante el almacenamiento y transporte.

Plaguicida Prohibido; plaguicida del que se han prohibido todos los usos mediante una medida definitiva de reglamentación, con el fin de proteger la salud humana o el medio ambiente. El término comprende todo plaguicida que no haya sido aprobado para utilizarse por primera vez o que la industria haya retirado del mercado interno de examen ulterior en el proceso nacional de aprobación, cuando haya pruebas claras de que esta medida se ha adoptado con objeto de proteger la salud humana o el ambiente.

Plaguicida Rigurosamente Restringido; todo plaguicida del que para proteger la salud humana o el ambiente, se han prohibido prácticamente todos los usos mediante una medida definitiva de reglamentación, pero siguen autorizándose ciertos usos específicos. Comprende todo plaguicida al que prácticamente para todos los usos se haya negado la aprobación o que la industria haya retirado ya sea del mercado interno o de consideración ulterior o en el proceso nacional de aprobación cuando existan pruebas claras de que esta medida se ha adoptado para proteger la salud o el ambiente.

Producto, (o Producto Plaguicida); el ingrediente o ingredientes activos más los otros componentes del plaguicida, en la forma en la que se envasa y se vende.

Publicidad; promoción de la venta y utilización de un plaguicida por medios impresos y electrónicos, representaciones visuales, exposiciones, distribuciones gratuitas, demostraciones o de promoción oral.

Reenvasado; transferencia autorizada de un plaguicida de cualquier envase comercial a otro envase usualmente más pequeño, para la venta subsiguiente.

Registro; proceso por el que la autoridad nacional o regional responsable aprueba la venta y utilización de un plaguicida, previa evaluación integral de datos científicos que demuestren que el producto es efectivo para el fin que se destina y no entraña un riesgo inaceptable para la salud humana, animal, ni para el ambiente.

Residuo; cualquier sustancia especifica presente en o sobre los alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales como consecuencia del uso de un plaguicida. El término incluye cualquier derivada de un plaguicida, como productos de conversión, metabolitos, productos de reacción, e impurezas consideradas de importancia toxicológica. El término "residuo de plaguicidas" incluye tanto los residuos de procedencia desconocida o inevitable (por ej. ambientales), como los derivados de usos conocidos de la sustancia química.

Riesgo; una función de la probabilidad de la ocurrencia de un efecto adverso para la salud o el ambiente y de su gravedad por la exposición a un plaguicida.

Servicios de Extensión; entidades del país en cuestión encargadas de transferir información, tecnología y asesoramiento en lo que respecta al mejoramiento de las prácticas agrícolas,

incluida la producción, manipulación, almacenamiento y comercialización de los productos agrícolas.

Tecnología de Aplicación; liberación efectiva y distribución de un plaguicida sobre un organismo o sitio donde este organismo entra en contacto con el plaguicida.

Toxicidad; propiedad fisiológica o biológica que determina la capacidad de una sustancia química para causar perjuicio o producir daños a un organismo vivo por medios no mecánicos.

Veneno; sustancia que puede causar trastornos estructurales o funcionales provocando daños o la muerte cuando son absorbidas en cantidades relativamente pequeñas por los seres humanos, las plantas o los animales.

Articulo 3. Manejo de plaguicidas

Los gobiernos tienen la completa responsabilidad de regular la disponibilidad, distribución, y utilización de plaguicidas en sus países y deben asegurar la asignación de recursos suficientes para el cumplimiento de este mandato (2).

3.1 La industria de los plaguicidas debería cumplir las disposiciones del presente Código como normas para la fabricación, distribución y publicidad de los plaguicidas, sobre todo en países que carecen de una legislación apropiada y de servicios de asesoramiento.

3.2 Los gobiernos de los países exportadores deberían, en lo posible:

3.2.1 Facilitar asistencia técnica para ayudar a otros países, especialmente a los que carecen de especialistas técnicos en la materia, en la evaluación de los datos pertinentes sobre plaguicidas;

3.2.2 Asegurar que se siga prácticas comerciales correctas en la exportación de plaguicidas, especialmente a los países que carecen de programas de reglamentación o pueden aplicarlos en medida limitada.

3.3 La industria de plaguicidas y los comerciantes, especialmente en los países que carecen de una legislación al respecto o de medios para aplicar los reglamentos, deberían observar las prácticas siguientes en el manejo de plaguicidas:

3.3.1 Suministrar únicamente plaguicidas de calidad adecuada, envasados y etiquetados de la forma apropiada para cada mercado específico (3);

3.3.2 En estrecha cooperación con los intermediarios, cumplir estrictamente las disposiciones de las Directrices de la FAO sobre procedimientos de licitación (4)

3.3.3 Prestar atención especial a la selección de formulaciones de los plaguicidas y a su presentación, envasado y etiquetado a fin de disminuir los riesgos para los usuarios y reducir al mínimo los efectos adversos en el medio ambiente;

3.3.4 Facilitar a través de cada envase de plaguicida, información e instrucciones en una presentación y lenguaje adecuado, para asegurar el uso seguro y efectivo y reducir los riesgos durante la manipulación;

3.3.5 Ser capaces de brindar un apoyo técnico eficaz sostenido por una gestión cabal del producto hasta el ámbito de aplicación, que incluya, si es necesario, asesoramiento sobre la disposición final de plaguicidas y de sus envases usados;

3.3.6 Mantener un interés activo en el seguimiento de sus productos hasta el nivel del usuario final, siguiendo la trayectoria de los principales usos y la aparición de cualquier problema derivado de la utilización de sus productos, todo ello como base para determinar la necesidad de modificar el etiquetado, las instrucciones de uso, el envasado, la formulación o la disponibilidad del producto.

3.4 Deberían evitarse los plaguicidas cuya manipulación y aplicación exijan el empleo de equipo de protección personal incómodo, costoso o difícil de conseguir, especialmente cuando los plaguicidas han de utilizarse en climas tropicales y por usuarios en pequeña escala (5). Debería darse preferencia a plaguicidas que requieran equipo de protección y de aplicación poco costosa, y a los procedimientos que resulten adecuados para las condiciones en que han de manipularse y utilizarse los plaguicidas.

3.5 Las organizaciones nacionales e internacionales, los gobiernos y las industrias de plaguicidas deberían adoptar medidas coordinadas para difundir materiales educativos de todo tipo destinados a los usuarios de plaguicidas, agricultores, organizaciones de agricultores, trabajadores agrícolas, sindicatos y otras partes interesadas. De igual forma, las partes afectadas deberían recurrir a los materiales educativos y entenderlos antes de utilizar los plaguicidas y deberían seguir los procedimientos adecuados.

3.6 Los gobiernos deberían realizar esfuerzos concertados para desarrollar y promover el uso del MIP. Además, las instituciones prestamistas, los organismos donantes y los gobiernos deberían apoyar el desarrollo de políticas nacionales de MIP y conceptos y prácticas mejoradas en la materia. Éstos deberían basarse en las estrategias científicas y de otra índole que promuevan una mayor participación agraria de los agricultores (incluidos grupos de mujeres) personal de extensión e investigadores de campo.

3.7 Todas las partes interesadas, incluidos los agricultores y sus asociaciones, investigadores de MIP, agentes extensionistas, consultores agrícolas, la industria alimentaria, los fabricantes de plaguicidas biológicos y químicos y equipos de aplicación, ecologistas y representantes de grupos consumidores, deben desempeñar un papel dinámico en el desarrollo y la promoción del MIP.

3.8 Los gobiernos, con el apoyo de las organizaciones internacionales y regionales pertinentes, debería alentar y promover la investigación y el desarrollo de alternativas que entrañen riesgos menores: agentes y técnicas de control biológico, plaguicidas que

no sean químicos, y plaguicidas que, en la medida posible o deseable, sean específicos para el organismo que se desea combatir, se degraden en componentes o metabolitos inocuos después de su utilización, y entrañen un riesgo reducido para los seres humanos y para el ambiente.

3.9 Los gobiernos y la industria de equipos de aplicación deberían desarrollar y promover el uso de métodos (6,7) de aplicación de plaguicidas y equipos (8,9,10,11) que entrañen un bajo riesgo para la salud humana y para el ambiente y que sean más eficientes y eficaces en función de los costos, y organizar la capacitación práctica constante en tales actividades (12).

3.10 Los gobiernos, la industria de plaguicidas y las organizaciones nacionales e internacionales deberían colaborar en el desarrollo y promoción de estrategias para combatir el desarrollo de resistencia en las plagas, para prolongar la vida útil de los plaguicidas beneficiosos y reducir los efectos adversos resultantes del desarrollo de resistencia de las plagas a los plaguicidas.

Articulo 4. Ensayo de plaguicidas

4.1 La industria de plaguicidas debería:

4.1.1 Asegurar que cada plaguicida y producto plaguicida sea probado eficaz y adecuadamente mediante procedimientos y métodos de ensayo reconocidos, a fin de evaluar completamente, su eficacia (13), comportamiento, destino, peligro y riesgo (14) del plaguicida en relación con las distintas condiciones previstas en las regiones o países en los que se utilice;

4.1.2 Asegurar que tales ensayos se realicen con sólidos procedimientos científicos y en consonancia con los principios de las buenas prácticas de laboratorio (15);

4.1.3 Facilitar copias o resúmenes de los informes originales de tales ensayos para su evaluación por las autoridades gubernamentales competentes de todos los países donde el plaguicida va a ofrecerse a la venta. La evaluación de los datos deberá encomendarse a especialistas calificados. Si se proporcionan documentos traducidos, debería validarse la exactitud de la traducción;

4.1.4 Asegurar que la modalidad de uso propuesto, las declaraciones e instrucciones que figuran en la etiqueta, los envases, la literatura técnica y la publicidad, reflejen verdaderamente el resultado de dichos ensayos y evaluaciones científicas;

4.1.5 Prestar asesoramiento, si lo solicita un país, sobre métodos para analizar cualquier ingrediente activo o formulación que fabriquen, y facilitar los patrones analíticos necesarios;

4.1.6 Prestar asesoramiento y asistencia técnica para la capacitación de personal técnico involucrado en el trabajo analítico pertinente. Las formuladotas deberían apoyar activamente este esfuerzo;

4.1.7 Realizar pruebas de residuos antes de la comercialización, de conformidad, como mínimo con las Directrices del Codex Alimentarius y la FAO sobre buenas prácticas de análisis (16) y sobre datos de residuos en los cultivos (17,18,19), a fin de ofrecer una base para establecer límites máximos apropiados para los residuos (20)

4.2 Todo país debería poseer o tener acceso a servicios para verificar y controlar la calidad de los plaguicidas que se ofrecen para la venta o exportación, a fin de establecer la cantidad de ingrediente activo (s) y la idoneidad de su formulación con arreglo a las especificaciones de la FAO o la OMS cuando estén disponibles (21,22,23).

4.3 Las organizaciones internacionales y otros organismos interesados deberían estudiar la posibilidad de ayudar, en la medida ñeque lo permitan los recursos disponibles, a establecer laboratorios analíticos o fortalecer los laboratorios existentes en los países importadores de plaguicidas, ya sea en el plano nacional o regional. Estos laboratorios deberían observar procedimientos científicos sólidos y aplicar directrices sobre buenas prácticas de laboratorio; poseer los conocimientos especializados necesarios, contar con equipos de análisis adecuados, con un suministro suficiente de patrones analíticos, disolventes y reactivos, y con métodos de análisis actualizados.

4.4 Los gobiernos de países exportadores y las organizaciones internacionales deberían asumir un rol activo en la asistencia a los países en desarrollo, con el fin de capacitar personal para el diseño y la realización de los ensayos, la interpretación y evaluación de los datos obtenidos en éstos, y el análisis de riesgos/beneficios. Asimismo deberían promover la máxima disponibilidad y utilización, en los países en desarrollo, de estudios y evaluaciones internacionales apropiadas sobre los peligros y riesgos que entrañan los plaguicidas.

4.5 La industria de los plaguicidas y los gobiernos deberían colaborar practicando una vigilancia de los plaguicidas después de su registro, o realizando estudios de seguimiento para determinar el destino de los plaguicidas y sus efectos en la salud y el medio ambiente en las condiciones prácticas locales (14,24).

Articulo 5. Reducción de riesgos para la salud y el ambiente

5.1 Los gobiernos deberían:

5.1.1 Implementar un sistema de registro y control de plaguicidas según lo indicado en el Artículo 6;

5.1.2 Revisar periódicamente los plaguicidas que se comercializan en el propio país, sus usos aceptables y su disponibilidad para cada sector del público, y llevar a cabo revisiones especiales cuando la evidencia científica lo aconsejen;

5.1.3 Llevar a cabo un programa de vigilancia de la salud de las personas expuestas a plaguicidas en su trabajo, e investigar y documentar los casos de envenenamiento;

5.1.4 Dar orientaciones e instrucciones al personal de salud, médicos y el personal de hospitales para el tratamiento de casos sospechosos de envenenamiento por plaguicidas (25);

5.1.5 Establecer en lugares estratégicos centros nacionales o regionales de información y control para casos de envenenamiento, a fin de que puedan dar orientaciones inmediatas sobre primeros auxilios y tratamiento médico, y resulten accesibles en todo momento (25);

5.1.6 Utilizar todos los medios posibles para recoger datos fiables y mantener estadísticas sobre los aspectos sanitarios de los plaguicidas y los incidentes de envenenamiento por plaguicidas, con objeto de establecer el sistema armonizado de la OMS para la identificación y registro de esos datos (25). Deberían disponer de personal debidamente entrenado y de recursos suficientes para asegurar que se una información exacta;

5.1.7 Proporcionar a los servicios de extensión y asesoramiento, así como a las organizaciones de agricultores, información adecuada sobre estrategias y métodos prácticos de MIP y sobre la variedad de productos plaguicidas disponibles para su uso;

5.1.8 Asegurar, con la cooperación de la industria de plaguicidas, que, en los casos en que los que se distribuyan plaguicidas por los mismos canales en los que se distribuyen alimentos, ropa, medicinas y otros productos para consumo o aplicación tópica, tales plaguicidas estén físicamente separados de otras mercancías para prevenir la contaminación y/o confusión de identidad. Además, cuando sea apropiado, deberán estar claramente señalados como materiales peligrosos. Hay que hacer todo lo posible por difundir información sobre los peligros que derivan de almacenar juntamente alimentos y plaguicidas (26);

5.1.9 Utilizar todos los medios posibles para recoger datos fiables, mantener estadísticas sobre la contaminación ambiental y notificar los incidentes específicos relacionados con plaguicidas;

5.1.10 Implementar un programa de vigilancia de los residuos de plaguicidas presentes en los alimentos y en el ambiente.

5.2 Aún en los casos en que funcione un programa de control, la industria de plaguicidas debería.

5.2.1 Cooperar en la reevaluación periódica de los plaguicidas que se comercializan;

5.2.2 Proveer a los centros que se ocupan del tratamiento de envenenamiento por plaguicidas, y a su personal médico de información sobre los peligros relacionados con los plaguicidas y sobre el tratamiento adecuado;

5.2.3 Hacer todos los esfuerzos razonables para reducir los riesgos que entrañan los plaguicidas:

5.2.3.1 Poniendo a disposición formulas menos tóxicas;

5.2.3.2 Presentando los productos en envases listos para su uso;

5.2.3.3 Desarrollando métodos y equipos de aplicación que reduzcan al mínimo la exposición a los plaguicidas

5.2.3.4 Utilizando envases retornables y rellenables cuando existan sistemas eficaces de recolección de envases;

5.2.3.5 Utilizando envases que no sean atractivos o fáciles de reutilizar y promoviendo programas que desalienten su reutilización, cuando no existan sistemas eficaces de recolección;

5.2.3.6 Utilizando envases que no sean atractivos o fácilmente abiertos por los niños, particularmente cuando se trate de productos de uso doméstico;

5.2.3.7 Empleando un etiquetado claro y conciso;

5.2.4 Interrumpir la venta y retirar los productos cuando su manipulación o utilización entrañe un riesgo inaceptable bajo cualquiera de sus indicaciones de uso o restricciones.

5.3 Los gobiernos y la industria deberían cooperar además en la reducción de los riesgos:

5.3.1 Promoviendo el uso de equipo de protección personal apropiado y de costo accesible (5);

5.3.2 Estableciendo disposiciones para almacenar los plaguicidas de forma segura tanto en los almacenes como en las explotaciones agrícolas (26,27);

5.3.3 Estableciendo servicios para la recolección y la disposición segura de los envases usados y las pequeñas cantidades de plaguicidas que no se han usado (28);

5.3.4 Protegiendo la biodiversidad y reduciendo al mínimo los efectos adversos de los plaguicidas en el ambiente (agua, suelo y aire) y sobre los organismos no objetivo.

5.4 Para evitar que se den casos de confusión y alarma injustificada entre el público, las partes interesadas deberían considerar todos los datos disponibles y promover una divulgación responsable de la información sobre los plaguicidas y sus usos.

5.5 Al crear instalaciones de producción en los países en desarrollo, los fabricantes y los gobiernos deberían cooperar para:

5.5.1 Adoptar normas técnicas y seguir prácticas apropiadas a la naturaleza de las operaciones de fabricación y a los consiguientes peligros, y asegurar la disponibilidad de equipo de protección adecuado;

5.5.2 Tomar todas las precauciones necesarias para proteger a los trabajadores, otras personas presentes, las comunidades circundantes y el ambiente;

5.5.3 Asegurar la ubicación apropiada de las plantas de fabricación y formulación y un adecuado control de sus desechos y efluentes;

5.5.4 Mantener procedimientos que garanticen la calidad, a fin de asegurar el cumplimiento de las normas pertinentes de pureza, rendimiento, estabilidad e inocuidad.

Articulo 6. Requisitos reglamentarios y técnicos

6.1 Los gobiernos deberían:

6.1.1 Introducir la legislación necesaria para la reglamentación de los plaguicidas y adoptar disposiciones para su cumplimiento efectivo, inclusive el establecimiento de los correspondientes servicios de educación, asesoramiento, extensión y atención de salud, siguiendo en la medida de lo posible las Directrices de la FAO (2, 29, 30). Al hacerlo deberán tomar en consideración las necesidades, condiciones sociales y económicas y niveles de alfabetización locales, así como las condiciones de climáticas y la disponibilidad de equipo apropiado de aplicación de plaguicidas y equipo de protección personal;

6.1.2 Esforzarse por establecer sistemas e infraestructuras para que los plaguicidas puedan ser registrados antes de su uso en el país, de modo que aseguren que cada producto sea registrado antes de que este pueda estar disponible para su uso (29,30, 31);

6.1.3 Llevar a cabo evaluaciones de riesgos y adoptar decisiones de gestión de riesgos basadas en todos los datos o informaciones disponibles, como parte del proceso de registro;

6.1.4 Aplicar los principios descritos en el Manual sobre Desarrollo y Empleo de las Especificaciones de la FAO y de la OMS para plaguicidas (21) a efectos de determinar la equivalencia entre plaguicidas.

6.1.5 Promover las ventajas de establecer requisitos, procedimientos y criterios de evaluación armonizados (nivel regional o por grupos de países) para el registro de plaguicidas y cooperar con otros gobiernos con este fin, tomando en cuente las directrices y normas apropiadas concertadas internacionalmente; y cuando sea posible, incorporar estas normas a la legislación nacional o regional (32,33);

6.1.6 Establecer un procedimiento de re registro para asegurar el examen periódico de los plaguicidas, garantizando con ello que se puedan adoptar medidas inmediatas y eficaces en caso de que nuevas informaciones o datos sobre el comportamiento o los riesgos indiquen la necesidad de medidas de reglamentación;

6.1.7 Mejorar la reglamentación en materia de acopio y registro de datos referentes a la importación, exportación, fabricación, formulación, calidad y cantidad de plaguicidas;

6.1.8 Recoger y registrar datos sobre las importaciones, exportaciones, fabricación, formulación, calidad y cantidad de plaguicidas, así como de su utilización, para evaluar los posibles efectos en la salud humana o el ambiente, y con objeto de seguir las tendencias del uso de plaguicidas para fines económicos o de otra índole;

6.1.9 Autorizar la comercialización de equipo de aplicación de plaguicidas y de equipo de protección personal únicamente si éste se ajusta a las normas establecidas (5,8,9);

6.1.10 Detectar y controlar el comercio ilegal de plaguicidas;

6.1.11 Cuando se importen productos alimentarios y agrícolas reconocer las buenas prácticas agrícolas en los países con los que se comercian y, en concordancia con las recomendaciones de la Comisión del Codex Alimentarius, establecer una base jurídica para la aceptación de los residuos de plaguicidas resultantes de esas buenas prácticas agrícolas (19,20) de una manera que sea coherente con los requisitos de la OMC a efectos de que no se creen obstáculos técnicos al comercio.

6.2 La industria de los plaguicidas debería:

6.2.1 Proveer sobre cada producto, una evaluación objetiva de los datos del plaguicida junto con el sustento necesario que apoye la evaluación de riesgos para permitir que se adopte una decisión de gestión de riesgos;

6.2.2 Proporcionar a las autoridades nacionales de reglamentación, tan pronto como se disponga de ella, toda información nueva o actualizada que pueda modificar la situación reglamentaria del plaguicida;

6.2.3 Asegurar que el ingrediente activo y otros ingredientes de los preparados plaguicidas comercializados correspondan, en su identidad, calidad, pureza, composición, a las sustancias cuya aceptabilidad toxicológica y ambiental ha sido ensayada, evaluada y aprobada;

6.2.4 Asegurar que los ingredientes activos y productos formulados de los plaguicidas para los que se han elaborado especificaciones internacionales se ajustan a las especificaciones pertinentes de la FAO para los plaguicidas agrícolas (22), y a las especificaciones de la OMS sobre plaguicidas de interés para la salud pública (23):

6.2.5 Verificar la calidad y pureza de los plaguicidas que se ofrecen para la venta,

6.2.6 Cuando se planteen problemas, adoptar voluntariamente medidas correctivas y, en los casos en que se lo soliciten los gobiernos, ayudar a encontrar soluciones a las dificultades;

6.2.7 Proporcionar a los gobiernos nacionales datos claros y concisos sobre la exportación, importación, fabricación, formulación, ventas, calidad y cantidad de plaguicidas.

6.3 Se deberá alentar a los organismos de financiación, de asistencia técnica, bancos de desarrollo y organismos bilaterales a asignar alta prioridad a las peticiones de asistencia de países en desarrollo que aún no disponen de las instalaciones y especialidad técnica que requieren los sistemas de manejo y control de plaguicidas.

Artículo 7. Disponibilidad y utilización

7.1 Las autoridades responsables deberían prestar atención especial a la redacción de reglamentos y normas que regulen la disponibilidad de plaguicidas. La regulación de la disponibilidad deberá ser compatible con los niveles de capacitación y especialidad de los usuarios. Los parámetros en que se basan tales decisiones son variables; su determinación se dejará a discreción de cada gobierno.

7.2 Además los gobiernos deberían conocer y, cuando sea apropiado utilizar la clasificación de los plaguicidas según sus peligros recomendada por la OMS (34) como base para sus propias disposiciones reglamentarias, y relacionar los tipos de peligro con símbolos de peligro bien reconocidas. Al determinar los riesgos y el correspondiente grado de limitación del producto deberá tenerse en cuenta el tipo de formulación y el método de aplicación.

7.3 La autoridad competente puede aplicar dos métodos para limitar la disponibilidad: denegar el registro de un producto o exigir, como condición para el registro, la limitación de la disponibilidad a determinados grupos de usuarios de conformidad con la evaluación nacional de los peligros que entraña el uso de los productos.

7.4 Los gobiernos y la industria deben asegurar que todos los plaguicidas que se ponen a disposición del público en general estén envasados y etiquetados de forma compatible con las directrices de la FAO sobre envasado y etiquetado (3) y con los correspondientes reglamentos nacionales.

7.5 Puede ser conveniente prohibir la importación, compra y venta de un producto sumamente tóxico y peligroso, como los incluidos en las categorías Ia y Ib de la OMS (34), en caso de que otras medidas de control o las buenas prácticas de comercialización no bastasen para asegurar que el producto pueda manipularse con un nivel aceptable de riesgo para el usuario.

Artículo 8. Distribución y comercio

8.1 Los gobiernos deberán:

8.1.1 Elaborar reglamentos y aplicar procedimientos de concesión de licencias en relación con la venta de plaguicidas, a efectos de asegurar que quienes intervienen en la misma son capaces de brindar al comprador un asesoramiento sólido sobre la reducción del riesgo y el uso eficaz de estos productos (26);

8.1.2 Adoptar las medidas reglamentarias necesarias para prohibir el reenvasado y la decantación de cualquier plaguicida en envases de alimentos o bebidas, y aplicar rigurosamente medidas punitivas que induzcan a abstenerse de tales prácticas;

8.1.3 Fomentar, en la medida que sea posible, un proceso de suministro basado en las necesidades del mercado y no en una sola compra, para reducir las posibilidades de que se acumulan existencias excesivas. En todo caso, cuando los gobiernos u otros organismos adquieren plaguicidas, tal compra debe basarse en los procedimientos de licitación establecidos por la FAO para los plaguicidas (4);

8.1.4 Asegurar que cualesquiera subvenciones o donaciones de plaguicidas no determinen un uso excesivo o injustificado que podría desviar el interés por medidas alternativas más sostenibles.

8.2 La industria de los plaguicidas debería:

8.2.1 Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar que los plaguicidas que entren en el comercio internacional se ajusten como mínimo a:

8.2.1.1 A las especificaciones pertinentes de la FAO (22) la OMS (23) u otras equivalentes (en los casos en que se hayan preparado tales especificaciones);

8.2.1.2 A los principios incluidos en las correspondientes directrices de la FAO sobre clasificación. envasado, comercialización, etiquetado, compra y documentación (3, 4, 26);

8.2.1.3 A las normas y reglamentos establecidos por las Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas (35) y por las organizaciones internacionales que se ocupan de las modalidades específicas de transporte (p. ej. OACI* OMI, RID, ADR e IATA.

8.2.2 Esforzarse por asegurar que los plaguicidas que se fabrican para la exportación están sujetos a los mismos requisitos y normas de calidad que los aplicados por el fabricante a productos similares de utilización local.

8.2.3 Asegurarse que los plaguicidas fabricados o formulados por una compañía filial cumplan los requisitos y normas pertinentes de calidad, que deberían ser consistentes con los requisitos del país en que se halle la compañía filial y con los de la compañía central;

8.2.4 Estimular a las agencias importadoras, a los formuladotes nacionales y regionales y a sus respectivas organizaciones comerciales, a cooperar para lograr prácticas correctas y seguras de comercialización y distribución que reduzcan los riesgos vinculados a los plaguicidas, y a colaborar con las autoridades en la eliminación de practicas incorrectas dentro de la industria;

* OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
OMI: Organización Marítima Internacional
RID: Reglamento de Transporte Internacional de Mercaderías Peligrosas por Ferrocarril
ADR: Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercaderías peligrosas por Carretera
IATA: Asociación de Transporte Aéreo Internacional

8.2.5 Reconocer que puede ser necesario que un fabricante o distribuidor retire un plaguicida en caso de que su uso, tal como se recomienda, entrañe un riesgo inaceptable para la salud humana y animal o para el ambiente, y actuar en consecuencia.

8.2.6 Esforzarse en asegurar que los plaguicidas sean comercializados y ofrecidos para la venta por comerciantes acreditados, que preferiblemente sean miembros de una organización comercial reconocida;

8.2.7 Asegurar que las personas que intervienen en la venta de plaguicidas tengan una capacitación adecuada, posean la licencia oficial apropiada (si tales licencias existen), y tengan acceso a información suficiente, como hojas de datos de seguridad del material, para ser capaces de asesorar al comprador sobre la reducción del riesgo y el uso eficaz de los plaguicidas;

8.2.8 Poner a disposición, de conformidad con los requisitos nacionales, una gama de tamaños y tipos de envases que se ajusten a las necesidades de los agricultores en pequeña escala y otros usuarios locales , a fin de reducir los riesgos y disuadir a los compradores de reenvasar los productos en envases sin etiqueta o inapropiados.

8.3 El comprador (autoridad gubernamental, asociación de agricultores, o agricultor individual) debería establecer unos procedimientos de compra que eviten la acumulación de un suministro excesivo de plaguicidas, y considerar la posibilidad de que el contrato de compra incluya cláusulas específicas sobre el almacenamiento prolongado del plaguicida, su distribución y los servicios de eliminación (4, 36).

Artículo 9. Intercambio de Información

9.1 Los gobiernos deberían:

9.1.1 Promover el establecimiento y fortalecimiento de redes de intercambio de información sobre plaguicidas, a través de instituciones nacionales, organizaciones internacionales, regionales y subregionales y grupos del sector público;

9.1.2 Facilitar el intercambio de información entre las autoridades de reglamentación con miras a fortalecer los esfuerzos de cooperación. La información que ha de intercambiarse debería incluir:

9.1.2.1 Medidas destinadas a prohibir o limitar estrictamente la utilización de un plaguicida para proteger la salud humana o el ambiente, con la información adicional que se solicite;

9.1.2.2 Información científica, técnica, económica, reglamentaria y legal sobre plaguicidas, que incluya datos toxicológicos, ambientales y de seguridad;

9.1.2.3 La disponibilidad de recursos y conocimientos técnicos en relación con las actividades de reglamentación de plaguicidas.

9.2 Además se alienta a los gobiernos a elaborar:

9.2.2 Legislación y reglamentos que permitan proporcionar información al público sobre los riesgos de los plaguicidas y el proceso de reglamentación de los mismos;

9.2.3 Procedimientos administrativos que confieran transparencia al proceso de reglamentación y faciliten la participación de la opinión pública en el mismo.

9.3 Las organizaciones internacionales deberían facilitar información sobre plaguicidas específicos (que incluyan orientación sobre métodos de análisis) mediante documentos de criterio, hojas de datos, sesiones de capacitación y otros medios apropiados (37).

9.4 Todas las partes deberían:

9.4.1 Apoyar el proceso de información y facilitar el acceso a la información sobre los residuos de plaguicidas presentes en los alimentos y las medidas reglamentarias conexas;

9.4.2 Alentar la colaboración entre grupos del sector privado, organizaciones internacionales, gobiernos y otras partes interesadas a fin de asegurar que los países reciban la información que necesitan para cumplir los objetivos del Código.

Artículo 10. Etiquetado, envasado, almacenamiento y eliminación

10.1 Todos los envases de plaguicidas deberían ir claramente etiquetados, de conformidad con las directrices aplicables y en consonancia, como mínimo, con las directrices de la FAO sobre buenas prácticas de etiquetado (3).

10.2 La industria debería utilizar etiquetas que:

10.2.1 Se ajusten a los requisitos de registro e incluyan recomendaciones coherentes con las de los organismos reconocidos de investigación y asesoramiento del país en que se vende el producto;

10.2.2 Incluyan, siempre que sea posible símbolos y pictogramas adecuados además de las instrucciones, advertencias y precauciones escritas en el idioma o idiomas apropiados (3);

10.2.3 Cumplan los requisitos nacionales o internacionales para el etiquetado de artículos peligrosos en el comercio internacional y, cuando corresponda, indique claramente la categoría asignada al contenido según la clasificación de peligros de la OMS (3,34,35);

10.2.4 Incluyan, en el idioma o los idiomas adecuados, una advertencia contra la reutilización de los envases e instrucciones para la eliminación segura o la descontaminación de los envases vacíos:

10.2.5 Identifiquen cada lote o remesa del producto en números o en letras que resulten comprensibles sin necesidad de otros códigos de referencia;

10.2.6 Muestren claramente la fecha de salida de fábrica (mes y año) del lote o la remesa y la información pertinente sobre la estabilidad en almacén del producto (21).

10.3 La industria de los plaguicidas, en cooperación con el gobierno debería asegurar que:

10.3.1 El envasado, almacenamiento y disposición final de los plaguicidas se ajusten en principio a las directrices o reglamentos pertinentes de la FAO, el PNUMA*, laOMS (27,28, 36, 38, 39) u otras directrices internacionales aplicables.

10.3.2 El envasado se realice únicamente en instalaciones autorizadas en las que la autoridad competente tenga la convicción de que el personal está suficientemente protegido contra los peligros tóxicos, el producto resultante se envasará y etiquetará adecuadamente, y el contenido cumplirá las correspondientes normas de calidad.

10.4 Los gobiernos deberían adoptar las medidas reglamentarias necesarias para prohibir el reenvasado y la decantación de cualquier plaguicida en envases de alimentos o bebidas, y para hacer cumplir estrictamente las medidas punitivas que induzcan eficazmente a abstenerse de tales prácticas.

10.5 Los gobiernos, con ayuda de la industria de plaguicidas y con cooperación multilateral, deberían hacer un inventario de las existencias de plaguicidas en desuso o no utilizables y envases vacíos de plaguicidas, así como establecer y poner en práctica un plan de acción para eliminarlos, o para resolver los casos de lugares contaminados (40) y llevar un registro de tales actividades.

10.6 Se debería alentar a la industria de los plaguicidas para que, con cooperación multilateral, apoye la disposición final de cualesquiera plaguicidas prohibidos u obsoletos, así como los envases usados, de una manera ambientalmente racional, que incluya su reutilización con un riesgo mínimo, si está aprobada y resulta apropiada.

**PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente.*

10.7 Los gobiernos, la industria de los plaguicidas, las organizaciones internacionales y la comunidad agrícola deberían aplicar políticas y prácticas que eviten la acumulación de plaguicidas obsoletos y envases usados (36).

Artículo 11. Publicidad

11.1 Los gobiernos deben ejercer un control, por medio de la legislación, sobre la publicidad de plaguicidas en todos los medios de información, para garantizar que ésta no esté en conflicto con las indicaciones y precauciones indicadas en la etiqueta, en particular en relación con el mantenimiento y la utilización adecuados del equipo de aplicación, el equipo de protección personal apropiado, las precauciones especiales que deben

adoptarse con los niños y las mujeres embarazadas y los peligros que comporta la reutilización de los envases.

11.2 La industria de los plaguicidas debería asegurar:

11.2.1 Que todas las afirmaciones utilizadas en la publicidad se justifiquen técnicamente;

11.2.2 Que los anuncios no contengan ninguna afirmación o presentación visual que directamente o por implicación, omisión, ambigüedad o exageración entrañen la probabilidad de inducir a error al comprador, en lo particular en lo que respecta a la "seguridad " del producto, su naturaleza, composición, idoneidad para el uso o reconocimiento o aprobación oficiales;

11.2.3 Que los plaguicidas que por ley pueden ser utilizados solamente por operadores capacitados y autorizados no se anuncien al público en general a través de publicaciones que no sean las destinadas a los encargados de tales operaciones, a menos que se indique de forma clara y destacada la limitación de su disponibilidad;

11.2.4 Que ninguna compañía o persona comercialice simultáneamente en un país distintos ingredientes activos de plaguicidas o combinaciones de ingredientes con un mismo nombre comercial;

11.2.5 Que la publicidad no fomente usos distintos de los especificados en la etiqueta aprobada;

11.2.6 Que el material promocional no incluya recomendaciones de uso que se aparten de las dadas por los organismos re conocidos de investigación y asesoramiento;

11.2.7 Que en los anuncios no se haga un uso abusivo de los resultados de la investigación o de citas de obras técnicas y científicas, ni se utilice una jerga científica para hacer ver bases científicas que no poseen;

11.2.8 Que no se hagan declaraciones relativas a la seguridad tales como "seguro", "no venenos", "inocuo", "no tóxico" o "compatible con el MIP" sin una frase calificativa como "si se utiliza según las instrucciones". Sin embargo, se podrá incluir una referencia al empleo en el marco de programas de MIP especificados, si éste está validado por la autoridad responsable y de acuerdo a la declaración en cuestión;

11.2.9 Que no se haga declaraciones en las que se compare el riesgo, el peligro o la " seguridad" de diferentes plaguicidas u otras sustancias;

11.2.10 Que no se hagan afirmaciones erróneas con respecto a la eficacia del producto;

11.2.11 Que no se dé ninguna garantía expresa o implícita por ejemplo "más beneficios…" o "garantiza altos rendimientos", a menos que se disponga de pruebas concluyentes para justificar tales declaraciones;

11.2.12 Que los anuncios no contengan alguna representación visual de prácticas potencialmente peligrosas, tales como la mezcla o la aplicación sin suficiente ropa protectora, o el uso en proximidad de alimentos o en presencia de niños;

11.2.13 Que los anuncios o el material promocional dirijan la atención a expresiones o símbolos de la advertencia, tales como los establecidos en las directrices de la FAO para el etiquetado (3);

11.2.14 Que la literatura técnica ofrezca información suficiente sobre las prácticas correctas, incluyendo el respeto de la dosificación, la frecuencia de aplicación y los intervalos antes de la cosecha recomendados;

11.2.15 Que no se hagan comparaciones falsas o equívocas con otros plaguicidas

11.2.16 Que todo el personal que interviene en la promoción de ventas tenga una capacitación adecuada y conocimientos técnicos suficientes para presentar una información completa, exacta y válida sobre los productos que se venden;

11.2.17 Que los anuncios estimulen a los compradores y usuarios a leer atentamente la etiqueta, o que alguien se las lea si ellos no saben leer;

11.2.18 Que los anuncios y actividades promocionales no incluyan incentivos inapropiados o premios para alentar la compra de los plaguicidas.

11.3 Las organizaciones internacionales y los grupos del sector público deberían llamar la atención sobre las desviaciones con respecto al presente artículo.

Artículo 12 Cumplimiento del Código y seguimiento de su aplicación

12.1 El Código debería publicarse y aplicarse en virtud de un esfuerzo de colaboración entre los gobiernos, individualmente o por grupos regionales, las organizaciones y organismos competentes del sistema de las Naciones Unidas, las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales y la industria de los plaguicidas.

12.2 El Código debería señalarse a la atención de todos los interesados en la reglamentación, fabricación, distribución y utilización de plaguicidas, a fin de que los gobiernos, individualmente o en agrupaciones regionales, la industria de los plaguicidas, las

instituciones internacionales, las organizaciones de usuarios de plaguicidas, las industrias de productos agrícolas y los grupos de la industria alimentaria (por ejemplo, supermercados) que están en condiciones de influir en las buenas prácticas agrícolas, tengan conciencia de su responsabilidad en la tarea conjunta de asegurar que se alcancen los objetivos del Código.

12.3 Todas las partes deberían observar el presente Código y promover la aplicación de los principios y pautas éticas en él enunciados, prescindiendo de la capacidad de cualesquiera de las otras partes de observarlo. La industria de los plaguicidas debería cooperar plenamente en la observancia del Código y promover los principios y pautas éticas expresados por el mismo, independientemente de si el gobierno es capaz o no de observarlo.

12.4 Independientemente de las medidas que se adopten en relación con la observancia de este Código, deberían cumplirse estrictamente todas las disposiciones pertinentes de los reglamentos, ya sean de carácter legislativo, administrativo, judicial o consuetudinario, en materia de responsabilidades, protección del consumidor, conservación, control de contaminación y otras cuestiones afines.

12.5 Se alienta a los gobiernos y otras partes interesadas:

12.5.1 A observar las disposiciones contenidas en cualesquiera instrumentos internacionales de los que formen parte con respecto al manejo de las sustancias químicas, la protección del medio ambiente y la salud, el desarrollo sostenible y el comercio internacional, que guarden relación con el Código (Anexo 1)

12.5.2 A que si aún no han suscrito, ratificado o accedido a tales instrumentos, evalúen la oportunidad de hacerlo a la mayor brevedad posible.

12.6 La FAO y otras organizaciones internacionales competentes deberían apoyar plenamente la observancia del Código.

12.7 Los gobiernos, en colaboración con la FAO, deberían vigilar la observancia del Código e informar al Director General de FAO sobre los progresos realizados.

12.8 Se invita a la industria de los plaguicidas a presentar informes al Director General de la FAO sobre sus actividades de gestión de los productos en relación con la observancia del Código.

12.9 Se invita a las ONG'S y otras partes interesadas a seguir de cerca las actividades relacionadas con la aplicación con la aplicación del Código e informar sobre las mismas al Director General de la FAO.

12.10 Los órganos rectores de la FAO deberían examinar periódicamente la pertinencia y eficacia. El Código debe considerarse un texto dinámico, que deberá ponerse al día cuando proceda teniendo en cuenta el progreso técnico, económico y social.

Anexo FAO 1

Instrumentos normativos internacionales sobre manejo de sustancias químicas, protección del medio ambiente y la salud, desarrollo sostenible y comercio internacional que guardan relación con el Código.

Entre los instrumentos normativos internacionales que abordan uno o más aspectos del ciclo vital de un plaguicida figuran los enumerados a continuación, aunque esta lista no es exhaustiva. Algunos de estos instrumentos tienen consecuencias operativas directas en la distribución y utilización de los plaguicidas, mientras que otros proporcionan un marco normativo más general. Se indican las fechas de entrada en vigor de los instrumentos que eran jurídicamente vinculantes en el momento en que se adopto la revisión de este Código.

A. Instrumentos normativos internacionales con consecuencias operativas directas en el manejo de plaguicidas

- Codex Alimentarius, y más especificamente el Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas, que funciona desde 1966 (41);
- Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (adoptado en 1987, entró en vigor en 1989) con sus enmiendas subsiguientes (42);
- Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación , adoptado en 1989, que entró en vigor en 1992 (39);
- Convenio de Rótterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicado a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto del Comercio Internacional, adoptado en 1988 (1);
- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, adoptado en 2001 (43)

B. Instrumento normativos internacionales que proporcionan un contexto de política general sobre manejo de plaguicidas

- Convenio sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo, adoptado en 1990, que entró en vigor en 1943 (44);
- Declaración de Río Sobre Medio Ambiente y el Desarrollo proclamada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1992q (45);
- Programa 21 – Programa de Acción Mundial para el desarrollo sostenible, y más específicamente su Capítulo 14 (Fomento de la Agricultura y del Desarrollo Rural

Sostenibles) y su Capítulo 19 (Gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de productos tóxicos y peligrosos); adoptado en 1992 (46),

- Convenio sobre Diversidad Biológica, adoptado en1992, que entró en vigor en1993 (47);
- Convenio sobre la Prevención de Accidentes Industriales Mayores, adoptado en 1993, que entró en vigor en1997 (48);
- Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, adoptados en 1996 (49);
- Declaración Mundial de la Salud y la Salud para todos en el Siglo XXI, adoptados en 1998 (50).

Anexo FAO 2

Resolución 1/123 del Consejo de la FAO

Versión revisada del Código internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas

EL CONSEJO, basándose en la autoridad que le confirió la Conferencia de la FAO en su 31° período de sesiones,

Aprueba por la presente, el texto revisado del "Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas"

Aprobada el 1ro de Noviembre de 2002

Referencias

1. Convenio de Rótterdam para la Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto del Comercio Internacional. FAO PNUMA, Ginebra. 1998 (Más información y texto del Convenio en http://www.pic.int).

2. Directrices sobre legislación para el control de plaguicidas. FAO. Roma. 1989. (Texto de las directrices en http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/pesticid/)

3. Directrices revisadas para el etiquetado correcto de plaguicidas FAO, Roma. 1995. (Texto de las directrices en http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/pesticid/)

4. Directrices provisionales para procedimientos de licitación para la compra de plaguicidas en climas tropicales. FAO, Roma: 1990. [Texto de las directrices en: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/pesticid/)

5. Directrices para la protección de las personas que manipulan plaguicidas en climas tropicales. FAO. Roma. 1990. (Texto de las directrices en; http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/pesticid/)

6. Guidelines on good practice for ground application of pesticides. FAO. Roma. 2001.

7. Guidelines on good practice for aerial application of pesticides. FAO. Roma. 2001.

8. Guidelines on minimum requirements for agricultural pesticide application equipment. FAO. Roma. 2001

9. Guidelines on standards for agricultural pesticide application equipment an related test procedures. FAO.Roma 2001.

10. Guidelines on procedures for the registration, certification and testing of new pesticide application equipment. FAO. Roma. 2001.

11. Guidelines on the organization of schemes for testing and certification of agricultural pesticide sprayers in use. FAO. Roma. 2001.

12. Guidelines on organization and operation of training schemes and certification procedures for operators of pesticide application equipment. FAO. Roma. 2001.

13. Directrices para datos de eficacia para el registro de plaguicidas destinados a la proteccion de cultivos. FAO. Roma. 1995. (Texto de directrices: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/)

14. Normas revisadas sobre criterios ecológicos para el registro de plaguiicidas. FAO.Roma. 1989 http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/)

15. OECD principles on good laboratory practice (as revised in 1997). Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos París. 1998. (Texto de los Principios en http://www.oecd.org/ehs/glp.htm)

16. Guidelines on food laboratory practice in pesticida residue análisis. Codex Alimentarius. Volumen 2a. <part. 1. FAO. Roma 2000.

17. Guidelines on crop residue data. FAO. Roma. 1985. (Texto de directrices: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/).

18. Manual on the submssion and evaluation of pesticide residues data for the estimation of maximum residue levels in food and feed. FAO. Roma. 1997. (Texto de directrices: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/)

19. Métodos recomendados de muestro para la determinación de residuos de plaguicidas. Codex Alimentarius. Vol 2, 2ª. Edición. FAO. Roma. 1993. (http://www.fao.org/es/ESN/Books/Codexpub.pdf)

20. Directrices para ensayos de residuos de plaguicidas para obtener datos para el registro de plaguicidas y para el establecimiento de límites máximos de residuos. FAO. Roma 1986. (Texto de directrices: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/).

21. Manual sobre Desarrollo y Empleo de las Especificaciones de la FAO y de la OMS para Plaguicidas. Primera Edición, FAO. Roma 2002. (Texto de directrices: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/).

22. Specifications for plant protection products. FAO. Roma. Varias ediciones a partir de 1970. (Especificaciones en: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/).

23. Specifications for pesticides used in public health. Séptima edición. OMS. Ginebra. 1997. (Especificaciones en http://www.who.int/ctd/whopes/index.html)

24. Directivas para la vigilancia y otras actividades que se realizan después del registro en el sector de los plaguicidas. FAO. Roma. 1988. (Texto de directrices: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/).

25. Paquete IPCS INTOX. OMS/OIT/PNUMA. Ginebra. (Información disponible en: http://www.intox.org)

26. Directrices para la distribución al por menor de plaguicidas con especial referencia al almacenamiento en el punto de suministro a los usuarios en países en desarrollo. FAO. Roma 1988. (Texto de directrices: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/).

27. Manual sobre almacenamiento y el control de existencias de plaguicidas. Colección FAO: Eliminación de plaguicidas n° 3FAO. Roma. 1996. (Texto del manual en: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/indexen.htm)

28. Directrices para el manejo de pequeñas cantidades de plaguicidas inutilizados y caducados. Colección FAO: Eliminación de Plaguicidas n°7. PNUMA/OMS/FAO: FAO. Roma 1999. (Texto de las directrices en: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/indexen.htm)

29. Directrices para el registro y control de los palguicidas (con un plan modelo para la creación de organizaciones nacionales). FAO. Roma. 1985. Addenda FAO. Roma. 1988. (Texto de directrices: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/).

30. Directrices sobre la introducción inicial y elaboración posterior de un sistema nacional sencillo de registro y control de plaguicidas. FAO. Roma. 1991. (Texto de directrices: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/)

31. Directrices para el registro de agentes biológicos destinados al control de plaga. FAO. Roma 1988. (Texto de directrices: http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/)

32. OECD guidance for country data review reports on plant protection products and their active substances (monograph guidance). Revisión 1 OCDE, París. 2001.[Texto en: http://www.oecd.org/ehs/PestGD01.htm]

33. OECD guidance por industry data submissions on plant protection products and their active substances (dossier guidance). Revisión 1 OCDE, París. 2001. [Texto en: http://www.oecd.org/ehs/PestGD01.htm]

34. The WTO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1998-1999. OM, Ginebra. 1998. [Texto de la clasificación en: http://www.who.int/pes/pcs_act.htm]

35. Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas –Modelos de reglamentación. Décima edición revisada. Naciones Unidas, Nueva Cork/Ginebra. 1997. [Más información en: http://www.unece.org/trans/danger/danger.htm y recomendaciones (parte) en http://www.unece.org/trans/main/dgdemo/intro,htm]

36. Directrices provisionales para evitar existencias de plaguicidas caducados. Colección FAO: Eliminación de plaguicdasd n°2 FAO, Roma.1995.Texto de las directrices en http://www.fao.org/AG/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/index_en.htm]

37. Inventory of IPCS and other pesticide evaluations and summary of toxicological evaluations performed by the Joint Meetingnon Pesticide Residues (JMPR). Evaluations through 2000.OMS, Ginebra. 2001. [Texto del inventario en : http://www.who.int/pes/jmpr/mpr.htm]

38. Eliminación de grandes cantidades de plaguicidas en desuso en los países en desarrollo. Directrices provisorias. Colección FAO: Eliminación de plaguicidas n°4. PNUMA/OMOS/FAO, Roma,1996.[Texto del manual en: http://www.fao.org/AG/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/index_en.htm]

39. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los desechos Peligrosos y su eliminación. PNUMA, Ginebra. 1989 [Más informaciones y Texto del Convenio en: http://www.unep.ch/basel/]

40. Evaluación de la contaminación del suelo. Manual de referencia. Colección FAO: Eliminación de Plaguicidas n°8 FAO. 2000.

41. Comisión del Codex Alimentarius: Secretaría Mixta FAO/OMS. Roma. [Más informaciones y base de datos sobre límites máximos de residuoa del Codex (LMR) en; http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPP/Pesticid/]

42. Protocolo de Montreal relativo a sustancias que agotan la capa de ozono, ajustado y/o enmendado en Londres1990, Copenhague 1992, Viena 1995, Montreal 1997 y Beijing 1999. PNUMA, Nairobi 2000. [Más informaciones y texto del protocolo en http://www.unep.org/ozone/]

43. Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. PNUMA, Ginebra. 2001. [Más informaciones y texto del Convenio en http://irpte.unep.ch/pops/]

44. Convenio sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos químicos en el Trabajo. OIT, Ginebra. 1990[Texto del Convenio en: http://ilolex.ilo.ch:1567/english/convdisp2.htm -documento C 170]

45. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Naciones Unidas, Nueva Cork. 1992 [Más informaciones y texto de la declaración: http://www.un.orgo/esa/sustdev/agenda21.htm]

46. Programa 21 – Programa de Acción Mundial para el Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas, Nueva Cork. 1992. [Más informaciones y texto del Programa en: http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21.htm]

47. Conveniosobre la Diversidad Biológica. PNUMA, Montreal. 1992. [Más informaciones y texto del Convenio en: http://www,biodiv.org/]

48. Convenio sobre la Prevención de Accidentes Industriales Mayores. OIT, Ginebra. 1993.[Texto del Convenio en http://www.ilolex.ch:1567/english/convdisp2.htm - documento C174]

49. Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. FAO, Roma. 1996. [Más informaciones y texto de la Declaración en http://www.fao.org/wfs/homepage.htm]

50. Declaración Mundial de la Salud y la Salud para todos en el Siglo XXI. OMS, Ginebra. 1998. [Más informaciones y texto de la Declaración en: http://www.who.in/archives/hfa/policy.htm]

ANEXO 2

COADYUVANTES O SUSTANCIAS AUXILIARES

Son aquellas sustancias de origen orgánico o mineral que se emplean para mejorar, adecuar y/o diluir el principio activo a las concentraciones requeridas en la formulación para su aplicación y a veces la exaltación del poder tóxico.

SURFACTANTE

Es cualquier sustancia o producto que reduce la tensión interfacial entre dos superficies en contacto. Incluye todos los que tienen efectos superficiales específicos tales como aceite, acivador, adherente, antiespumante, antifloculante, dispersante, emulsificante, humectante, etc.

Aceite de ruptura lenta: es el aceite mineral que forma una emulsión estable en agua durante varias horas.

Aceite de ruptura rápida: es el aceite mineral que forma una emulsión muy inestable en agua, los componentes que la forman se separan bruscamente.

Activador: es una sustancia o producto que acelera o incrementa el efecto de un producto fitosanitario.

Adherente: es un auxiliar de formulación o coadyuvante destinado a conferir o aumentar la adherencia, contacto y persistencia de un fitosanitario a una superficie dada.

Antiespumante: es un auxiliar de formulación o coadyuvante utilizado para reducir la formación de espuma durante la aplicación de un fitosanitario.

Antifloculante: es un dispersante utilizado para retardar la formación de flóculos en una dispersión.

Deactivador: es una sustancia que agregada a las formulaciones neutraliza la rápida degradación de plaguicida que provocan ciertos inertes.

Defloculante/Antiprecipitante: es una sustancia que mantiene separadas las partículas entre sí, facilitando el mantenimiento del producto en suspensión, evitando la precipitación del mismo.
Diluyente: es una sustancia mineral u orgánica que se incluye en los plaguicidas concentrados para lograr una mejor cobertura de las superficies a tratar. Todo diluyente aumenta el volumen del compuesto y facilita su aplicación.

Dispersante: es un auxiliar de formulación que reduce la cohesión entre partículas sólidas o líquidas, para facilitar la dispersión o suspensión de los ingredientes de producto formulado. Facilita la distribución del producto sobre el vegetal, disminuyendo el ángulo de contacto.

Emulgente, emulsificador, emulsificante, emulsionante: es un producto que facilita la mezcla de líquidos inmiscibles. Cuando se incorpora a una formulación, interviene además en disminuir las tendencias a la separación y aumentar la estabilidad de la mezcla final.

Humectante, tensioactivo y/o mojante: es una sustancia que impide la formación de una capa de aire entre un sólido y el agua, reduciendo la tensión superficial y permitiendo un contacto íntimo entre ambos. Permite que la aplicación del fitosanitario moje las superficies y se deposite uniformemente sobre el objetivo, favoreciendo también la adhesión.

Sinérgico: es un coadyuvante que exalta la acción tóxica de los plaguicidas con los cuales se mezcla.

PLAGUICIDAS Y FORMULACIONES 5

Los tipos más comunes de formulaciones son:

Concentrados emulsionables (EC)

Ventajas

- Son fáciles de manipular, transportar y almacenar.
- Son fáciles de medir y mezclar con agua.
- Pueden usarse con la mayoría de los equipos de aplicación.
- Requieren poca agitación en el tanque de la pulverizadora; no decantan.
- No son abrasivos para boquillas y bombas.
- No bloquean los filtros ni las boquillas.

Desventajas

- Generalmente son de alta concentración en la formulación.
- Debido a su alta concentración es fácil cometer errores al mezclar y dosificar.
- El personal mezclador necesita más ropa de protección que los aplicadores.
- Pueden causar fitotoxicidad en los cultivos.
- Son absorbidos fácilmente a través de la piel.
- Los solventes pueden atacar goma, plástico, mangueras, juntas, etc.
- Son inflamables.

Suspensiones Concentradas (SC)

Ventajas

- Fáciles de manipular, transportar y almacenar.
- Pueden usarse con la mayoría de los equipos de aplicación.
- Fácilmente mezclables con agua.

- Generalmente son menos fitotóxicos que los CEs.
- Se absorben menos rápidamente a través de la piel que los CEs.

Desventajas

- El personal mezclador necesita más ropa de protección que los aplicadores.
- Los envases deben agitarse antes de usar para que la formulación vuelva a entrar en suspensión.
- Al mezclar, son más difíciles de medir con exactitud que los CEs
- Requieren agitación moderada en el tanque de la pulverizador, de lo contrario decantan.
- Pueden ser abrasivos para boquillas y bombas.
- Pueden taponar filtros y boquillas.
- Los vehículos inertes pueden dejar un depósito sobre los cultivos, que tiene que ser eliminado antes de comercializarlos.

PLAGCIDASS AND FORMULACIONES 6.6

Polvos mojables (WP)

Ventajas

- Son fáciles de manipular, transportar y almacenar.
- Pueden usarse con la mayoría de los equipos de aplicación.
- Fácilmente mezclables con agua.
- Generalmente son menos fitotóxicos que los CEs.
- Se absorben menos rápidamente a través de la piel que los CEs.

Desventajas

- El personal mezclador necesita más ropa de protección que los aplicadores.
- Son más difíciles de medir con exactitud, al mezclar, que los CEs (peso de los WPs versus volumen de los CEs).
- Riesgo de inhalar el polvo durante el mezclado.
- Requieren agitación constante en el tanque de pulverizador; decantan rápidamente.
- Son abrasivos para boquillas y bombas.
- Pueden taponar filtros y boquillas.
- Los vehículos inertes pueden dejar un depósito sobre los cultivos, que tiene que eliminarse antes de comercializarlos.

Tratamientos de Semilla (DS, PS, SS, WS FS, LS)

Ventajas

- Dependiendo de la formulación, son similares a las formulaciones CE, WP, SC
- Pueden aplicarse a la semilla en el propio establecimiento agrícola con equipos sencillos.

- Contribuyen a evitar las pulverizaciones tempranas y protegen de esta manera a los insectos benéficos.

Desventajas

- Dependiendo de la formulación, son similares a las formulaciones CE, WP, SC
- El tratamiento de la semilla a granel requiere un equipo especializado de tratamiento.
- La semilla tratada puede ser accidentalmente ingerida por humanos, animales domésticos y silvestres.

8 Gránulados (GR)

Ventajas

- Listos para usar, no requieren mezclado.
- Se aplican al suelo – no se adhieren al follaje.
- Una lenta liberación del plaguicida brinda protección prolongada.
- Bajo riesgo de deriva.
- Bajo riesgo de uso para el personal aplicador.
- Sólo requieren equipos de aplicación sencillos.

Desventajas

- Aplicación a las plantas – no se adhieren al follaje.
- Puede ser necesario incorporarlos al suelo.
- Puede ser difícil obtener una distribución uniforme sobre el área de tratamiento.
- La lenta liberación del plaguicida produce una larga persistencia.
- Pueden ser peligrosos para animales que no son blanco del tratamiento, como los pollos y otras aves que pueden confundir los gránulos con cereales comestibles.

Cebos (RB, CB, PB,GB Y SB)

Ventajas

- Pueden estar listos para usar.
- Se necesita poca cantidad de plaguicida – el cebo se aplica únicamente cuando hay plagas presentes y las mismas son atraídas por el plaguicida.

Desventajas

- Pueden ser atractivos para organismos que no son blanco del tratamiento (animales domésticos, niños, etc.).
- Las plagas pueden preferir otro alimento o cultivo antes que el cebo.
- Las plagas pueden tratar de evitar el cebo debido a que lo asocian con efectos desagradables (ejemplo, rechazo de los roedores a los cebos).

Fumigantes (FT)

Ventajas

- Son tóxicos para una amplia gama de plagas.
- Pueden penetrar en rajaduras, maderas, suelos y granos.
- Un solo tratamiento mata generalmente la mayoría de las plagas del área de fumigada.

Desventajas

- El lugar a tratar deberá cubrirse herméticamente para evitar la fuga de gases.
- La mayoría es altamente tóxica para humanos y demás organismos vivientes.
- Requieren el uso de ropa de protección especial, incluyendo respiradores.
- Necesitan equipos de aplicación especiales.
- Las instalaciones fumigadas deben estar bien ventiladas antes de permitir el reingreso de humanos y animales.

ANEXO 3

CAMAS O MESAS BIOLOGICAS

CAMAS Y MESAS BIOLOGICAS

Si los productos para la protección de cultivos son usados en las dosis recomendadas y aplicados correctamente, los riesgos de contaminación ambiental son mínimos o inexistentes. Sin embargo todavía hay casos donde se han encontrado residuos de estos productos, tanto en aguas superficiales como subterráneas. Las razones para que esta contaminación ocurra, pueden provenir de la falta de atención en relación con el uso recomendado de un producto, o como consecuencia de pequeños derrames cada vez que se llena o se limpia el equipo aspersor.

El llenado y la limpieza de los equipos de aplicación normalmente se llevan a cabo en el mismo lugar año tras año, a causa de la conveniencia del suministro de agua, y se ha demostrado que este es el punto donde puede llegar a existir alguna contaminación de suelos.

¿Porqué usar una mesa o cama biológica?

Tener cuidado cuando se llena o se limpia el equipo aspersor no es suficiente para eliminar completamente el riesgo de contaminación en el lugar. Sin embargo, este riesgo puede minimizarse por medio de la bioprofilaxis, o sea, el uso de procesos biológicos para destruir o reducir la cantidad de productos químicos antes de que alcancen el suelo o el agua.

Una mesa o cama biológica es una construcción sencilla que tiene como función principal el minimizar el riesgo por posibles derrames de productos para la protección de cultivos, incluso si es una gran dosis, sobre una superficie pequeña.

¿Cómo funciona una mesa o cama biológica?

Como se verá ms adelante, la cama o mesa biológica está compuesta en su mayor parte por un sustrato vegetal que contiene una gran cantidad de lignina (paja de trigo, de arroz, de maíz). En forma natural este material es descompuesto por un hongo llamado “hongo de pudrición blanca” **Phanerochaete chrysosporium** cuyo sistema enzimático logra destruir a la lignina y una gran cantidad de compuestos químicos, incluyendo plaguicidas. En condiciones normales, cualquier plaguicida, proveniente de un derrame, y que caiga en las camas o mesas biológicas será degradado antes de llegar al nivel freático.

Construcción de mesas y camas biológicas

En su forma más simple, una cama biológica es un hoyo excavado en suelo y luego rellenado con una mezcla de paja, tierra y broza. El tamaño de la cama o mesa depende de la intensidad

con que se usan productos para la protección de cultivos y en el tamaño del equipo aspersor. Generalmente una cama o mesa biológica debe ser al menos 0.5 m mas ancha y larga que el rociador, para tener la suficiente superficie con tal de que cualquier derrame que ocurra al momento de hacer la mezcla, llenado y lavado del equipo, caiga sobre ella. La profundidad total de la cama o mesa biológica normalmente es de 60 cm.

La cama o mesa biológica debe ser construida preferiblemente en una superficie un poco más alta de la que la rodea, o tener un pequeño bordillo para evitar la penetración de agua durante la lluvia.

En el fondo de la cama o mesa biológica debe colocarse una capa de arcilla, ya sea de forma natural o aplicada, lo cual ayuda a evitar la penetración de agua desde abajo.

La proporción adecuada de paja-tierra-broza sería de 50-25-25 por ciento de cada una según su volumen. La paja utilizada debe contener una buena cantidad de lignina (trigo, arroz, maíz). La tierra, debería ser rica en humus, pero tener un porcentaje bajo de arcilla; esto ayuda al crecimiento de microorganismos y provee una buena retención de los productos, limitando al mismo tiempo que los mismos permanezcan en micro poros. La broza también provee capacidad de retención y actúa como un regulador de la humedad. La paja es un sustrato que provee de lignina suficiente para el crecimiento del hongo de pudrición blanca, el cual produce enzimas que catalizan la degradación de un gran espectro de productos químicos. Por razones prácticas, no más del 50% del volumen de la cama o mesa biológica consiste de paja.

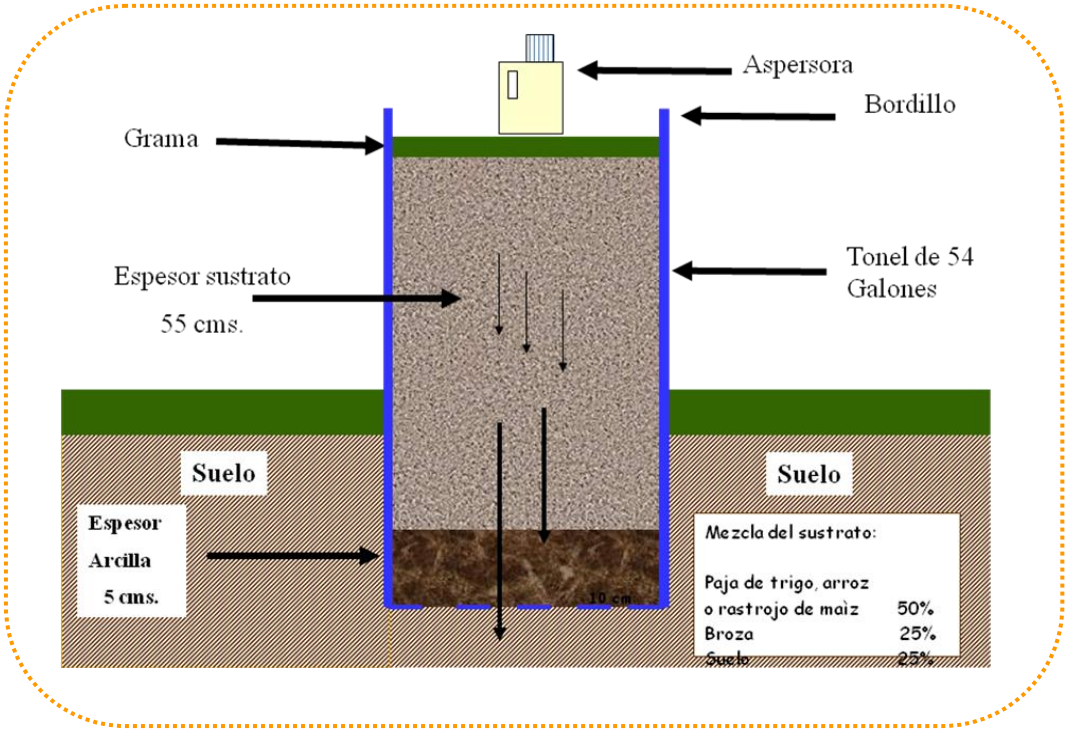
Al final debe sembrarse grama o césped sobre la cama o mesa biológica. El trabajo de la grama es el de regular la humedad en la cama y servir como un indicador de derrames de productos para la protección de cultivos.

En el caso de equipos de aplicación utilizados en grandes extensiones es necesario colocar rampas encima de la cama biológica para que el mismo pueda ser colocado sobre la misma.

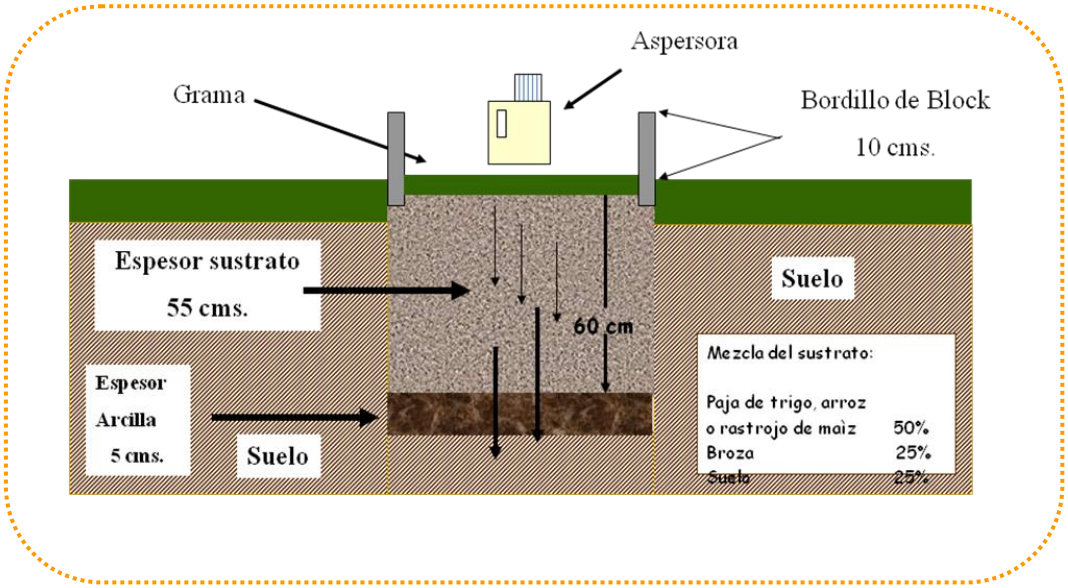




Diseño Tipo Mesa



Diseño Tipo Cama



Aspectos importantes a tomar en cuenta.

En las camas o mesas biológicas recién construidas, los materiales se hunden como 10 cm al año; se recomienda entonces, remover la capa de grama, llenar nuevamente con la mezcla de paja-tierra-broza, y luego volver a sembrar la grama. Es necesario reparar cualquier daño que tenga la cobertura de grama, se sugiere reemplazarla antes de que inicie la temporada de siembra o de invierno.

El contenido de humedad es importante. Debe ser lo más alto posible para permitir la actividad de los microorganismos que degradan los productos químicos, pero no tan alto que la filtración de productos para la protección de cultivos se vuelva un riesgo. Un contenido de humedad del 100% representa una situación sobresaturada, con altos niveles de agua y un riesgo de transporte descendente de productos. Un contenido de humedad entre 95-100% es el requerimiento para las actividades óptimas de los microorganismos. Debajo del 75% la humedad es insuficiente para el crecimiento de las plantas (la grama puede morir) y limita la actividad de microorganismos.

De acuerdo a las experiencias de Suecia, las camas tienen una vida útil entre 5 a 8 años, luego de este tiempo la mezcla paja-tierra-broza, debe cambiarse. La mejor época para cambiar la mezcla, es inmediatamente antes de que inicie la nueva temporada de aspersiones.

El material que se saca de las camas biológicas debe colocarse encima de un plástico grande, con el propósito de evitar que los posibles residuos de productos para la protección de cultivos que existan no lleguen al suelo, y para cubrir el material en caso de lluvia. Luego de 8 meses ya no existirán residuos, y el material podrá utilizarse incorporándolo al suelo.







ANEXO 4
SITIOS DE INTERNET DE INTERES

AA2.4Fuentes de información sobre MIP:

Inocuidad de alimentos

http://www.mrldatabase.com/
http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm
http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_q-s.jsp
http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=979ffaeb48a6af88231a81c09ce6e27a&rgn=div5&view=text&node=40:23.0.1.1.28&idno=40
http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?client=1&changelang=3&parent=&subid=&idcat=9

Resistencia a los productos para la protección de Cultivos

www.FRAC.info
www.irac-online.org
www.agrocourier.com

MIP en general

World Bank Pest Management Guidebook:
http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTARD/EXTPESTMGMT/0,,contentMDK:20631409~menuPK:586795~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:584320,00.html

FAO Plant Production and Protection Division:
http://www.fao.org/ag/AGP/Default.htm

FAO Global IPM Facility:
http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/MIP/gMIPf/index.htm

Aglearn.net (Asia):
http://www.aglearn.net

Community IPM Program (FAO):
http://www.communityMIP.org/index.html

Universidad de Cornell (USA):
http://www.nysaes.cornell.edu/hp/commodity.html

Crop Protection Programme, UK:
http://www.cpp.uk.com/outputs.asp?step=3

National Sustainable Agriculture Information Service (USA):
http://attra.ncat.org/
Online Information Service for Non-Chemical Pest Management in the Tropics – PAN Germany (amplia gama de cultivos):
http://www.oisat.org/

Universidad de California:
http://www.MIP.ucdavis.edu/

Universidad de West Virginia (árboles frutales):
http://www.caf.wvu.edu/kearneysville/wvufarm1.html
MIP Trainee Handbook A4 Inners FINAL 1/09 19/1/09 12:44 Page 75

Plaguicidas

FAO:
http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Default.htm

Pesticide Action Network (PAN):
http://www.pesticideinfo.org/Index.html

Información y recomendaciones sobre intoxicación con plaguicidas:
La etiqueta del envase
La compañía fabricante/importadora del plaguicida (información en la etiqueta)
Teléfonos locales de emergencia– médicos, hospitales, etc

Centros toxicológicos locales. La ubicación de los centros toxicológicos mundiales se puede obtener en el sitio web de la OMS:
http://www.who.int/ipcs/poisons/centre/directory/en/index.html

Herramienta de diagnóstico para intoxicación con plaguicidas (para identificar el plaguicida a partir de los síntomas de intoxicación):
http://www.plaguicidasinfo.org/Search_Poisoning.jsp#Identify

Manuales OMS de capacitación en intoxicación con plaguicidas (destinados al personal médico):
http://www.who.int/ipcs/poisons/training_manual/en/index.html

US EPA Reconocimiento y manejo de intoxicación con plaguicidas:
http://www.epa.govv?opp00001/healthcare/handbook/handbook.htm

Tratamiento médico específico para cada plaguicida individual:
http://www.intox.org/databank/pages/chemical.html
http://www.inchem.org/pages/pims.html

ANEXO 5
PRIMERO AUXILIOS



Zapatos, C. Y Collier C. Adaptado C. Palacios.

Síntesis.

Los primeros auxilios son el esfuerzo inicial para asistir una víctima mientras la ayuda médica está en camino. Estos procedimientos si se administran inmediatamente al sospechar una intoxicación con plaguicidas pueden constituir la diferencia entre salvar o perder al paciente.

Preparaciones.

Antes de describir los procedimientos de manejo de primeros auxilios en conexión con el uso de plaguicidas modernos, es importante enfatizar que dondequiera se almacenen, manejen o empleen los plaguicidas, los siguientes elementos para primeros auxilios deben estar a mano:

(1) un suministro de agua,

(2) un jabón suave y trapos para lavado de la piel, y

(3) remedios de tipo casero o antídotos que pueden emplearse antes de transportar a la víctima a una instalación médica.

De los varios antídotos que se han recomendado para tratamientos de primeros auxilios en una intoxicación, uno de los más útiles es el carbón. El carbón es esencial para el tratamiento de primeros auxilios de intoxicaciones con plaguicidas debidas a ingestión y debe estar disponible para uso inmediato. Cuando se administra en una dosis adecuada, este absorbente inhibe la

absorción gastrointestinal de un espectro amplio de compuestos químicos. El carbón activado, un polvo negro fino, inodoro, insípido, es el residuo de la destilación destructora de diversos materiales orgánicos, por ejemplo: pulpa de madera, tratada adecuadamente para aumentar su poder de absorción (Hayes, 1970).

Existe una calidad farmoquímica de carbón activado que usualmente puede comprarse en cualquier farmacia. Sin embargo, cuando no existe ninguna farmacia disponible se puede lograr en la casa una calidad aceptable de carbón común que puede emplearse para tratar casos de intoxicación. Una práctica común es quemar migas de pan calentándolas en un envase semicerrado hasta que esté completamente carbonizado. Una calidad igualmente buena, quizás mejor, de carbón común pueda hacerse calentando astillas duras de madera en un envase cerrado para excluir el aire en el proceso de quemarse.

La madera debe ser cepillada o cortada en astillas pequeñas y calentarse hasta que se carbonice completamente. Puede probarse una partícula quebrándola esporádicamente para determinar si se ha ennegrecido por completo. Debe continuarse calentando excluyendo la mayor cantidad posible de aire hasta que no salga más humo del carbón casero. Este entonces puede ser espolvoreado o deshecho en pedazos con las manos y almacenado en una botella para uso en caso de intoxicación (Freed, 1981).

El carbón activado sólo es superior al antídoto universal (2 partes de carbón activado, 1 parte de óxido de magnesio y 1 parte de ácido tánico) o el equivalente casero (2 partes de tostada quemada, 1 parte de leche de magnesia y 1 parte de té), y debe emplearse siempre. Otra preparación que debe mantenerse a mano es jarabe de ipecac, para inducir el vomito en caso de ingerir veneno. La dosis es de 2 cucharadas para adulto y una cucharada para niños. NOTA: Jarabe de ipecac, NO extracto fluído.

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE INTOXICACION CON PLAGUICIDAS.

El primer paso en cualquier emergencia de intoxicación, excepto si usted está solo con la víctima, es llamar a un médico y/o ambulancia o cualquier vehículo que pueda transportar a la víctima al hospital o clínica más cercanos. Si usted está solo con la víctima, vea que la respiración sea regular, el pulso adecuado y que no ocurra ninguna exposición adicional.

Mientras espera al médico o vehículo, o aún mientras la víctima está transportándose al hospital, deben seguirse estos procedimientos de primeros auxilios:

PLAGUICIDAS INGERIDOS

Procedimiento:

1. Si el plaguicida no es conocido, administre cualquiera de los agentes adsorbentes siguientes por la boca.

   Carbón activado: preferido para todos los venenos excepto cianuro y bipiridilos.

Dosis – 30 gramos en 100 mililitros de agua (3 cucharadas en medio vaso de agua) como una suspensión espesa, o si el carbón activado no se consigue, administrar claras de huevo batidas. Dosis 8claras para adultos; 4 claras para Niños.
En el caso de paraquat, una arcilla adsorbente como la tierra de Fuller es preferible al carbón activado. Si no se consigue, entonces debe administrarse tierra no contaminada luego llevar la víctima al hospital.

2. Si el plaguicida es conocido, inducir el vomito si esta recomendado en la etiqueta y no existen contra- indicaciones.

   Después de vomitar, administrar el carbón activado en 100 mililitros de agua (3 cucharadas en medio vaso de agua) o clara de huevo batida, si no hay carbón. Llevar la víctima al hospital.

Inducción de vomito
Si la identidad del plaguicida se conoce, inducir vomito si está recomendado en la etiqueta. El jarabe de ipecac o el vomito por estimula mecánico son dos métodos empleados para inducir vomito. El jarabe de ipecac, administrado por la boca puede hacer eliminar el 90% al 100% del contenido del estomago. La dosis es de 2 cucharadas para adultos y de 1 cucharada para niños. Nota Jarabe de ipecac, no extracto fluido.



Vomito por estímulo mecánico: estimulación mecánica de la garganta en que se emplea el dedo índice para inducir vomito. Es aconsejable usar los primeros dos dedos de la otra mano para empujar la mejilla del paciente entre los dientes para asegurar que no muerda el dedo índice. Ver la figura.

Este procedimiento puede extraer un 50% del contenido del estomago y puede efectuarse en seguida. Tan pronto como ocurre el vomito, o si no ocurre dentro de unos pocos minutos, proporcionar a la víctima carbón activado.

Procedimientos a evitar en casos en los que se ingiere plaguicidas

1. Contraindicaciones a la inducción de vomito. **No induzca el vomito si la víctima:**
   - está somnolienta, inconsciente o con convulsiones, el paciente podría atragantarse y morirse si se induce el vomito,
   - ha ingerido un veneno corrosivo, porque el producto quemará la garganta y boca tan gravemente al subir como lo hizo al bajar. Ejemplos son los ácidos y álcalis fuertes como fenoles y sales alcalinas. La víctima se quejará de dolor grave y tendrá signos y síntomas de quemaduras de boca y garganta,
   - ha ingerido un plaguicida a base de petróleo. La mayoría de los plaguicidas que vienen con formulaciones líquidas se disuelven en productos derivados del petróleo (xileno, kerosene, etc.).
   - Las palabras concentrado emulsionable o EC en las etiquetas son señales de no inducir vomito, si la víctima ha ingerido concentrado. Si la víctima ha ingerido una forma diluida de estos productos, sin embargo, debe forzarse a vomitar inmediatamente.
   - está sus últimos tres meses de embarazo.

3. El uso de sal de mesa (NaCl) para inducir vómitos debe evitarse porque puede ocurrir una intoxicación grave con sal en intentos infructuosos de inducir vómito (Gleason et. Al., 1976).

4. No se debe administrar más de dos dósis de jarabe de ipecac porque esta drgoga es lesiva al corazón. El extracto fluido de Ipecac nunca debe emplearse para inducir vómito porque éste es catorce veces más concentrado que el jarabe (Arena, 1978).

5. No administre polvo de hornear, bicarbonato de sodio y otros carbonatos en caso de ingerirse plaguicidas ácidos, porque ello puede inducir la perforación de los intestinos a través de la emisión súbita de dióxido de carbono.

Plaguicidas Inhalados

Procedimiento:
1. Si la víctima está en un espacio cerrado, no entrarla a buscarla sin un respirador.
2. Llevar al paciente (no dejar que camine) a tomar aire fresco inmediatamente{
3. Abra todas las puertas y ventanas.
4. Aflojar la ropa ajustada.

Plaguicida en la piel

Cuanto más rápido se lava el plaguicida de la víctima, resultará menor lesión.
Procedimiento:
1. Quitar la ropa contaminada.
2. Sumergir la piel en agua (ducha, manguera, grifo, alberca, canal de riego, etc.)
3. Limpiar la piel, pelo y uñas detenidamente con jabón puro y agua. Los detergentes y limpiadores comerciales pueden aumentar la abssorción del plaguicida)Maramba, 1980).

4. Si no se consigue agua y jabón inmediatamente, emplear un paño limpio y seco para sacar tanto plaguicida como sea posible de la piel y lavar lo más pronto posible.
5. Para quemaduras químicas, inmediatamente cubrir sin apretar con un paño limpio y suave después de lavar con cantidades grandes de agua corriente.
6. Evitar el uso de unguentos, grasas, aceites, polvos y otras drogas en el tratamiento de primeros auxilios de quemaduras.

Plaguicidas en el ojo

Procedimiento:

1. Mantener los párpados abiertos y lavar el ojo con un chorro suave de agua corriente inmediatamente.
2. Tener cuidado de no contaminar el otro ojo, si solamente un ojo está afectado.
3. Continuar el lavado durante 15 minutos.
4. No emplear productos químicos o drogas en el agua de lavado porque éstos pueden aumentar el grado de lesión ocular.
5. Dar vuelta primero el párpado superior y entonces el inferior y limpiarlos con una punta húmeda de algodón para extraer cualquier basura.
6. Irrigar el ojo una vez más.
7. Cubrir el ojo con un pedazo limpio de paño y referir al médico preferentemente un oftalmólogo.

Otros procedimientos de primeros auxilios:

1. Limpieza de vía respiratoria y postura –es siempre imperativo asegurar una vía respiratoria limpia extrayendo cualquier cuerpo extraño, como dentaduras, alimentos y secreciones de la boca y nariz, colocar a la víctima en la posición lateral izquierda de Trendelenburg con la cabeza extendida y 15 a 30 grados más baja que el nivel del tronco.

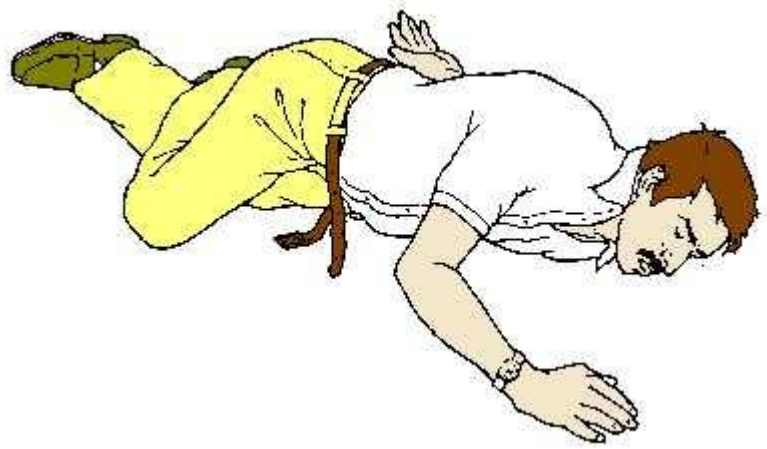


Fig. 2. Mantener esta posición mientras espera al médico o al vehículo y mientras la víctima está transportándose al hospital.

Esta posición:

- Impide obstrucción de las vías respiratorias debido a la relajación de la lengua y otros tejidos blandos. Si la lengua ya se ha deslizado a la garganta, debe ser tirada hacia fuera.
- Impide la aspiración de material vomitado en las vías respiratorias.
- Mejora el drenaje por gravedad de las secreciones de las vías respiratorias.
- Previene el tránsito adicional del contenido del estómago en el intestino delgado donde puede ocurrir mayor absorción del plaguicida en casos de venenos ingeridos.

2. Traer al paciente a la clínica u hospital. NO DESPERDICIE TIEMPO, ACTUE RAPIDO.

3. Mantenimiento de la respiración –si los movimientos respiratorios son inadecuados o inexistentes, aplicar respiración artificial empleando una bolsa "ambu" o respiración boca a boca.

4. Mantenimiento de la circulación –cuando súbitamente desaparece el pulso y no hay sonidos detectables del corazón, aplicar masaje externo en éste. Ver Figura # 3





5. Inconsciencia –nunca administrar nada por la boca y asegurarse que la lengua se sostenga hacia delante al insertar un pequeño objeto romo y duro como una cuchara o un depresor de la lengua, entre la lengua y el paladar.

6. Convulsiones –insertar una mordaza acolchada entre las mandibulas para impedir que la víctima se muerda la lengua. Prevenir lesión adicional colocándole una almohada o cojín bajo la cabeza y no dejándolo caer. Ver Figura # 4



7. Profilaxis y medicación antidótica de primeros auxilios –El sulfato de atropina y las oximas no deben ser ingeridos por los usuarios de plaguicidas como medida profiláctica porque no impiden la intoxicación. En efecto, pueden crear un sentido falso de seguridad y retardar la administración de procedimientos de primeros auxilios y tratamiento médico definitivo. Las pastillas de sulfato de atropina pueden disfrazar o retardar los primeros síntomas de intoxicación y ello puede ser perjudicial por lo menos de dos maneras. Los trabajadores pueden regresar al trabajo y recibir mayor exposición ó, el trabajador es llevado a un médico, a quien no se informa que ya ha tomado atropina, el diagnóstico de intoxicación puede perderse o retardarse. En una emergencia de intoxicación aguda, no emplear atropina oral como medida de primeros auxilios porque la dósis es demasiado pequeña y la víctima no puede tomar medicinas por la boca, si está estupuroso o vomitando (Anón, 1974).

8. Identificación del plaguicida – Si es posible, lleve el envase de plaguicida, etiqueta o panfleto con usted al médico, de manera segura. Si ello es imposible, asegúrese de que conozca que plaguicida ha estado empleando la víctima. Ver Figura # 5.

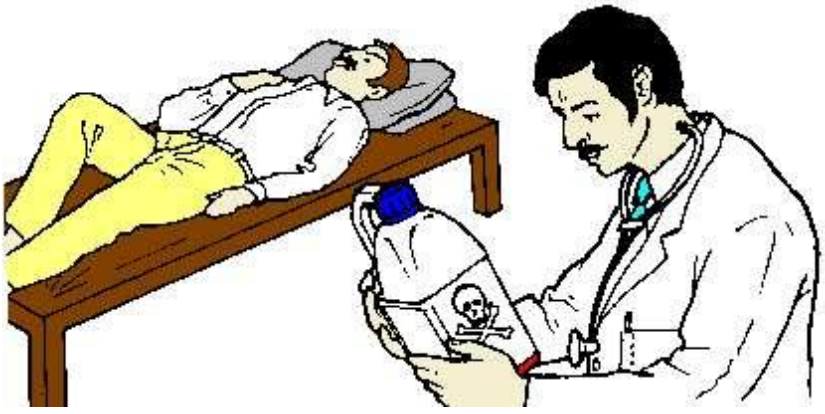


Figura # 5.

ANEXO 6

EQUIPOS DE APLICACIÓN

TIPOS DE FILTROS

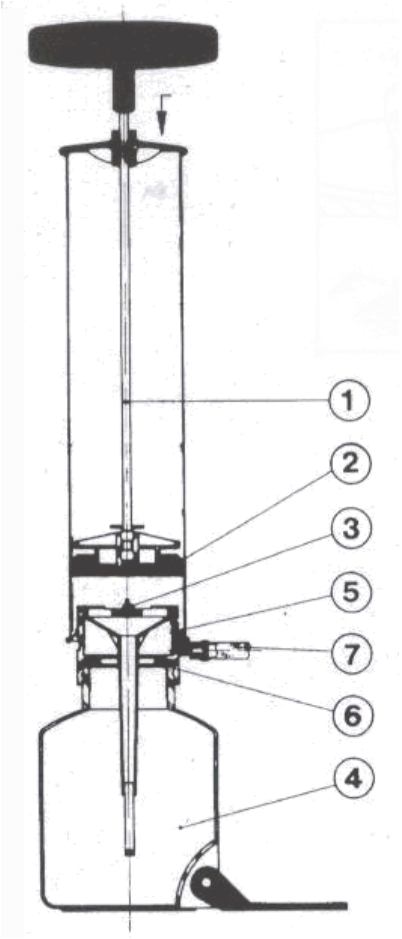
DIFERENTES MARCAS DE BOQUILLAS Y SUS DESCARGAS.

ACCESORIOS.



EQUIPOS DE APLICACIÓN







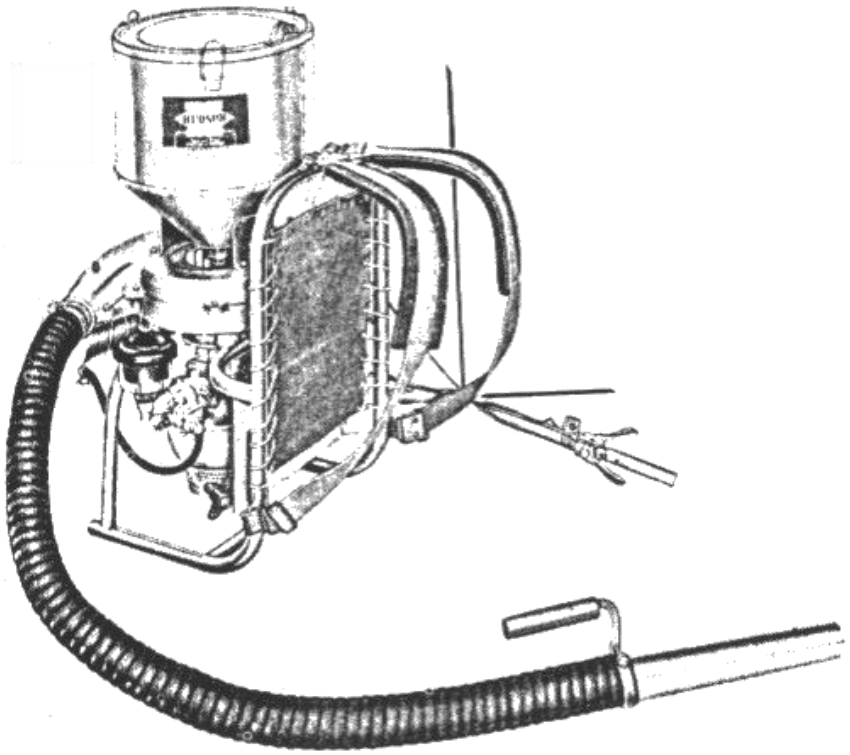
COMPONENTES DE UN ESPOLVOREADOR MANUAL: **1. Pistón, 2. Buje del pistón, 3. Válvula de retención, 4. Depósito de polvo, 5. Unión- tapa, 6. Guarnición 7. Manguera.**

ESPOLOVOLEADORAS DE MOCHILA



Fedit 4 HP (11 litros)
(5 kg. polvo)

CI-DUE Espolvoreadora
y/o granuladora



PULVERIZADOR PRE- PRESIONADA



PULVERIZADOR PRE- PRESIONADA



PULVERIZADOR DE PRESIÓN CONSTANTE





1. PULVERIZADORA DE MOCHILA DE PISTON INTERNO



2. PULVERIZADORA DE MOCHILA DE PISTON EXTERNO

3 DIFERENTES MODELOS DE PULVERIZADORAS DE PISTON INTERNO



PARTES EXTERNAS DE UNA PULVERIZADORA DE PISTON EXTERNO:

1. Cámara de compresión; 2. Pistón Externo y 3. Lanza y palanca.







PULVERIZADORA DE PISTON INTERNO Y ALGUNOS ACCESORIOS:

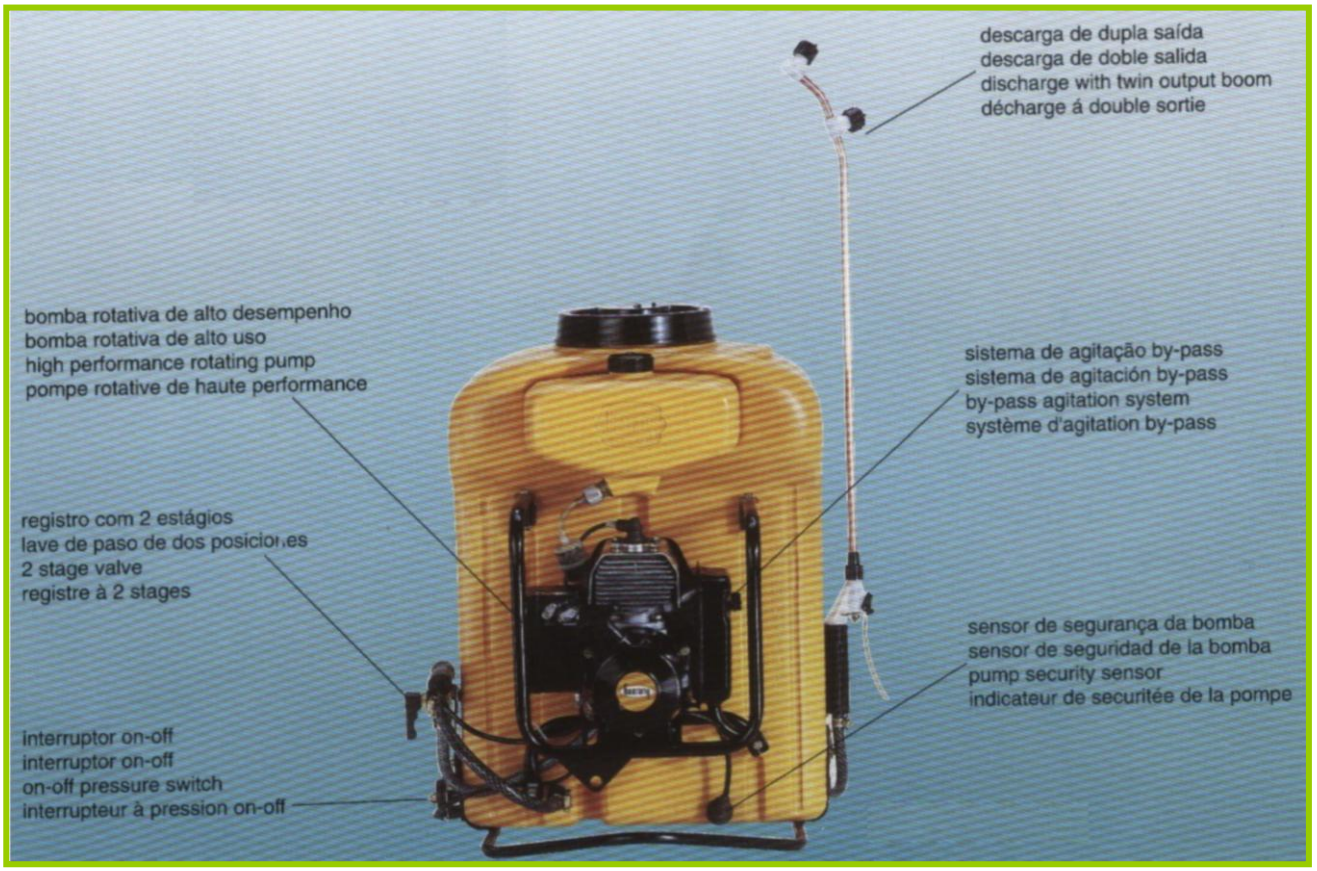
1. Barra vertical y 2. Barra universal







PARTES DE UNA PULVERIZADORA MOCHILA MOTORIZADA



(1) BOMBA DE FLIT;

(2) DETALLE DE LA BOQUILLA DE ENERGÍA GASEOSA (LIQUIDO AIRE), DEL ATOMIZADOR;

(4) "ATOMIZADOR" DE MOCHILA MOTORIZADA.

1

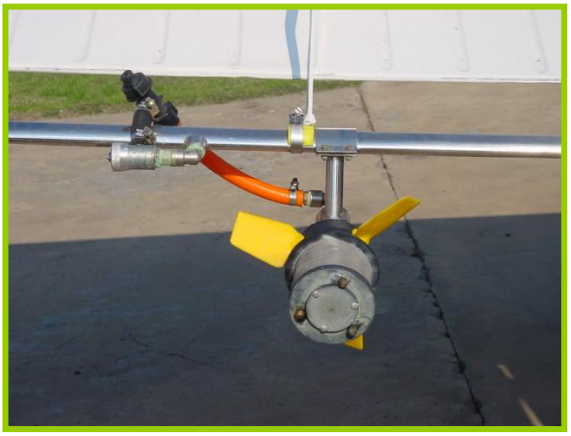




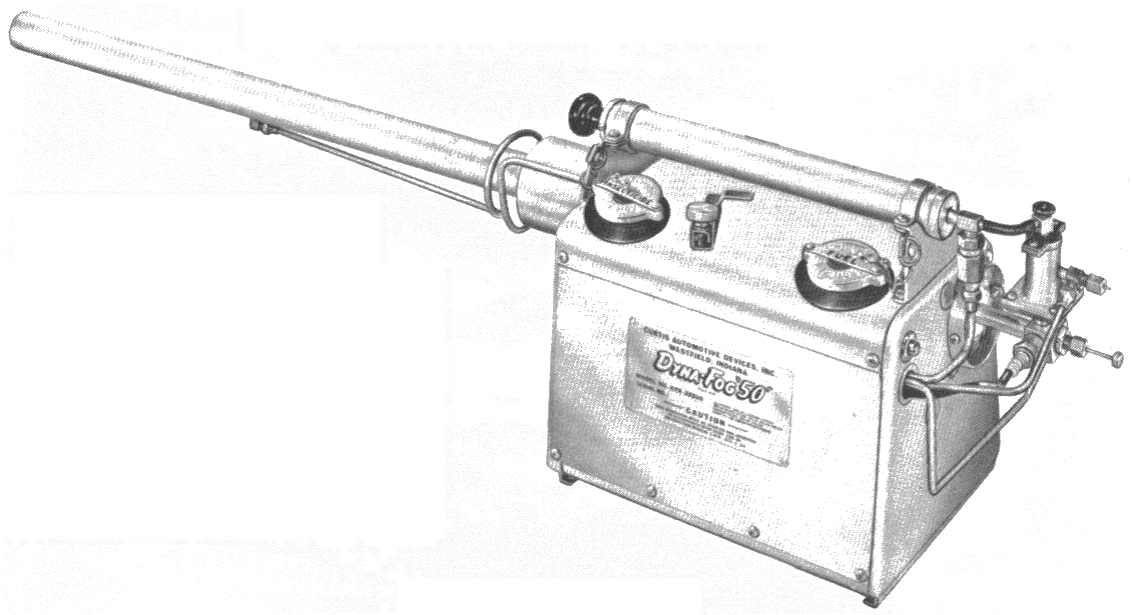
BOQUILLA CENTRÍFUGA DE JAULA ROTATIVA:

para uso en aviones. Cambiando el ángulo de la hélice se cambia la rotación.





NEBULIZADOR (EQUIPO CON BOQUILLA DE ENERGÍA TÉRMICA).



COMPONENTES DE UN PULVRIZADOR LATERAL (TIPO CAÑON), ACOPLADO AL TRACTOR:

1. Filtro de succión, 2. Deflector de tres boquillas, 3.Ventilador y 4. Bomba.

1



2





3



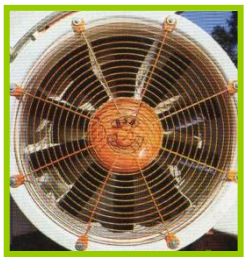
4



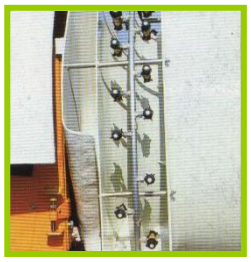
COMPONENTES DE UN PULVERIZADOR DE ARRASTRE PARA FRUTALES:

1. Ventilador, 2. Ramal de boquillas, 3 Comando Masterflow, 4. Cardan grande angular, 5. Direccionador unilateral Tipo Voluta, 6. Pistolas de pulverización, 7. Bomba y 8. filtro.

1



2



3



4





5



6



7



8



COMPONENTES DE UN PULVERIZADOR PARA FRUTALES ACOPLADO AL SISTEMA DE TRES PUNTOS:

1. Bomba, 2. Comando, 3. Ventilador, 4. Filtro, 5. Tanque y 6. Ramal de boquillas.

1



2



3



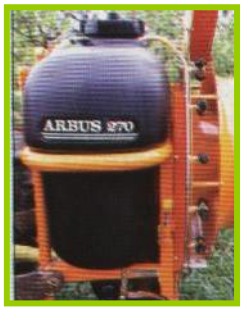




4



5



6



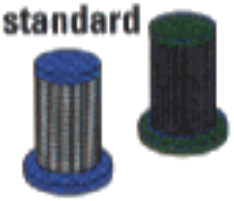
FILTROS

Mesh Size	Color Code
16	Grey
24	White
25	Yellow
50	Red
100	Green
200	Orange



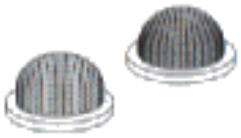
FILTROS DE BOQUILLA

Filtro standard



50 mesh (mediano) azul
100 mesh (fino) verde

Filtro corto (aleta de nylon)



30 mesh (gruesa)
50 mesh (mediano)

Filtro corto (aleta de cobre)



30 mesh (gruesa)
50 mesh (mediano)
100 mesh (fina)

Filtro ranurado (polypropileno)



30 mesh (gruesa) blanco
50 mesh (mediano) azul

Filtro antigoteo



30 mesh (gruesa) blanca
50 mesh (mediano) azul
100 mesh (fina) verde

BOQUILLAS:

TEEJET

JACTO

LURMARCK

OTRAS



CuidAgro℠
PROGRAMA DE MANEJO RESPONSABLE

BOQUILLAS

	Herbicidas				Fungicidas		Insecticidas		
	Incorporados al suelo	Pre-emergencia	Post-emergencia						Fertilizantes Líquidos
			De contacto	Sistémicos	De contacto	Sistémicos	De contacto	Sistémicos	
Turbo TeeJet® Más información, ver páginas 3 y 7.	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente (a bajas presiones)
AI TeeJet™ Más información, ver páginas 3, 4, 7 y 8.	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente		Excelente		Excelente	Excelente
XR TeeJet® Más información, ver páginas 3 y 7.	Excelente (a bajas presiones)	Excelente (a bajas presiones)	Excelente	Excelente (a bajas presiones)	Excelente	Excelente (a bajas presiones)	Excelente	Excelente (a bajas presiones)	Bueno (a bajas presiones)
DG TeeJet® Más información, ver páginas 3, 4, 7 y 8.	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno
TeeJet® Más información, ver páginas 3, 4, 7 y 8.	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
TwinJet® Más información, ver páginas 3, 4, 7 y 8.			Excelente		Excelente	Bueno	Excelente		
Turbo FloodJet® Más información, ver páginas 4 y 9.	Excelente	Excelente		Excelente		Excelente		Excelente	Excelente
Turbo TurfJet® Más información, ver páginas 4, 7, y 9.	Excelente	Excelente		Excelente		Excelente		Excelente	Excelente
FullJet® Más información, ver página 11.	Excelente	Excelente		Excelente		Excelente		Excelente	Excelente
AIUB TeeJet® Más información, ver páginas 5, 7, y 9.			Bueno	Excelente		Excelente		Excelente	Excelente
Disc-Core Más información, ver página 10.			Excelente		Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	
ConeJet® Más información, ver página 11.			Excelente		Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	
TeeJet® UB Más información, ver páginas 5, 7, y 8.			Excelente	Excelente					
OC TeeJet® Más información, ver páginas 5 y 8.			Bueno	Bueno					
TQ TeeJet® Más información, ver página 11.			Bueno	Bueno					
TG Full Cone Más información, ver página 11.				Bueno		Bueno		Bueno	Excelente
Quick TeeJet® Más información, ver página 13.									Excelente
StreamJet® Más información, ver página 12.									Excelente

*__Nota:__ *Consulte la etiqueta del fabricante del producto químico para las recomendaciones específicas sobre la dosificación y volúmenes de aplicación.*

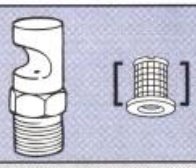
GUÍA PARA LA SELECCIÓN DE BOQUILLAS TEEJET

(bar)		bar	l/min	l/ha — 50 cm								
				4 km/h	5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	9 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h
UB(1.5-4) TT(1-6) XR(1-4) TP(2-4)	D25143-UB-8501	1.0	0.23	69.0	55.2	46.0	39.4	34.5	30.7	27.6	23.0	17.3
		2.0	0.32	96.0	76.8	64.0	54.9	48.0	42.7	38.4	32.0	24.0
	(TP, XR) 8001 (TP, TT, XR) 11001 [100]	3.0	0.39	117	93.6	78.0	66.9	58.5	52.0	46.8	39.0	29.3
		4.0	0.45	135	108	90.0	77.1	67.5	60.0	54.0	45.0	33.8
		5.0	0.50	150	120	100	85.7	75.0	66.7	60.0	50.0	37.5
		6.0	0.55	165	132	110	94.3	82.5	73.3	66.0	55.0	41.3
UB(1.5-4) AI(2-8) DG(2-4) TP(2-4) TT(1-6) XR(1-4)	D25143-UB-85015	1.0	0.34	102	81.6	68.0	58.3	51.0	45.3	40.8	34.0	25.5
		2.0	0.48	144	115	96.0	82.3	72.0	64.0	57.6	48.0	36.0
		3.0	0.59	177	142	118	101	88.5	78.7	70.8	59.0	44.3
		4.0	0.68	204	163	136	117	102	90.7	81.6	68.0	51.0
	(DG, TP, XR) 80015 (AI, DG, TP, TT, XR) 110015 [100]	5.0	0.76	228	182	152	130	114	101	91.2	76.0	57.0
		6.0	0.83	249	199	166	142	125	111	99.6	83.0	62.3
		7.0	0.90	270	216	180	154	135	120	108	90.0	67.5
		8.0	0.96	288	230	192	165	144	128	115	96.0	72.0
UB(1.5-4) AI(2-8) DG(2-4) TJ60(2-4) TP(2-4) TT(1-6) XR(1-4) TTJ(1.5-5)	D25143-UB-8502	1.0	0.46	138	110	92.0	78.9	69.0	61.3	55.2	46.0	34.5
		2.0	0.65	195	156	130	111	97.5	86.7	78.0	65.0	48.8
		3.0	0.79	237	190	158	135	119	105	94.8	79.0	59.3
		4.0	0.91	273	218	182	156	137	121	109	91.0	68.3
	(DG, TJ60, TP, XR) 8002 (AI, DG, TJ60, TP, TT, XR) 11002 1/4TTJ02 [50] TJ60 [100]	5.0	1.02	306	245	204	175	153	136	122	102	76.5
		6.0	1.12	336	269	224	192	168	149	134	112	84.0
		7.0	1.21	363	290	242	207	182	161	145	121	90.8
		8.0	1.29	387	310	258	221	194	172	155	129	96.8
AI(2-8) AIUB(2-8)	AI110025 AIUB85025 [50]	2.0	0.81	243	194	162	139	122	108	97.2	81.0	60.8
		3.0	0.99	297	238	198	170	149	132	119	99.0	74.3
		4.0	1.14	342	274	228	195	171	152	137	114	85.5
		5.0	1.28	384	307	256	219	192	171	154	128	96.0
		6.0	1.40	420	336	280	240	210	187	168	140	105
		7.0	1.51	453	362	302	259	227	201	181	151	113
		8.0	1.62	486	389	324	278	243	216	194	162	122
UB(1.5-4) AI(2-8) DG(2-4) TJ60(2-4) TP(2-4) TT(1-6) XR(1-4) AIUB(2-8)	D25143-UB-8503	1.0	0.68	204	163	136	117	102	90.7	81.6	68.0	51.0
		2.0	0.96	288	230	192	165	144	128	115	96.0	72.0
		3.0	1.18	354	283	236	202	177	157	142	118	88.5
		4.0	1.36	408	326	272	233	204	181	163	136	102
	(DG, TJ60, TP, XR) 8003 (AI, DG, TJ60, TP, TT, XR) 11003 AIUB8503 [50] TJ60 [100]	5.0	1.52	456	365	304	261	228	203	182	152	114
		6.0	1.67	501	401	334	286	251	223	200	167	125
		7.0	1.80	540	432	360	309	270	240	216	180	135
		8.0	1.93	579	463	386	331	290	257	232	193	145
UB(1.5-4) AI(2-8) DG(2-4) TJ60(2-4) TP(2-4) TT(1-6) XR(1-4) TTJ(1.5-5) AIUB(2-8) TF(0.7-3)	D25143-UB-8504	1.0	0.91	273	218	182	156	137	121	109	91.0	68.3
		2.0	1.29	387	310	258	221	194	172	155	129	96.8
		3.0	1.58	474	379	316	271	237	211	190	158	119
		4.0	1.82	546	437	364	312	273	243	218	182	137
	(DG, TJ60, TP, XR) 8004 (AI, DG, TJ60, TP, TT, XR) 11004 AIUB8504 1/4TTJ04 TF-2 [50]	5.0	2.04	612	490	408	350	306	272	245	204	153
		6.0	2.23	669	535	446	382	335	297	268	223	167
		7.0	2.41	723	578	482	413	362	321	289	241	181
		8.0	2.58	774	619	516	442	387	344	310	258	194
AI(2-8) DG(2-4) TP(2-4) TT(1-6) XR(1-4) TTJ(1.5-5) TF(0.7-3)	(DG, TP, XR) 8005 (AI, DG, TP, TT, XR) 11005 1/4TTJ05 TF-2.5 [50]	1.0	1.14	342	274	228	195	171	152	137	114	85.5
		2.0	1.61	483	386	322	276	242	215	193	161	121
		3.0	1.97	591	473	394	338	296	263	236	197	148
		4.0	2.27	681	545	454	389	341	303	272	227	170
		5.0	2.54	762	610	508	435	381	339	305	254	191
		6.0	2.79	837	670	558	478	419	372	335	279	209
		7.0	3.01	903	722	602	516	452	401	361	301	226
		8.0	3.22	966	773	644	552	483	429	386	322	242

DESCARGA DE APLICACIONES AL VOLEO Y PASTIZALES

(bar)		bar	l/min	l/ha 50 cm 4 km/h	6 km/h	8 km/h	10 km/h	15 km/h	20 km/h
TP(2-4) TQ(1.5-4) UB(1.5-4)	TP4001E, TP6501E D25143-UB-8501 TQ150-01 TP8001E TP9501E [100]	2.0	0.32	96.0	64.0	48.0	38.4	25.6	19.2
		3.0	0.39	117	78.0	58.5	46.8	31.2	23.4
		4.0	0.45	135	90.0	67.5	54.0	36.0	27.0
AI(2-8) DG(2-4) TP(2-4) TQ(1.5-4) UB(1.5-4)	TP40015E, TP65015E D25143-UB-85015 TQ150-015 TP80015E (AI, DG, TP) 95015E [100]	2.0	0.48	144	96.0	72.0	57.6	38.4	28.8
		3.0	0.59	177	118	88.5	70.8	47.2	35.4
		4.0	0.68	204	136	102	81.6	54.4	40.8
		5.0	0.76	228	152	114	91.2	60.8	45.6
		6.0	0.83	249	166	125	100	66.4	49.8
		7.0	0.90	270	180	135	108	72.0	54.0
		8.0	0.96	288	192	144	115	76.8	57.6
AI(2-8) DG(2-4) OC(2-4) TJ(2-4) TP(2-4) TQ(1.5-4) UB(1.5-4)	TP4002E, TP6502E D25143-UB-8502 TQ150-02 OC-02 TJ60-4002E (TP, TJ) 8002E (AI, DG, TP) 9502E [50] [TJ100]	2.0	0.65	195	130	97.5	78.0	52.0	39.0
		3.0	0.79	237	158	119	94.8	63.2	47.4
		4.0	0.91	273	182	137	109	72.8	54.6
		5.0	1.02	306	204	153	122	81.6	61.2
		6.0	1.12	336	224	168	134	89.6	67.2
		7.0	1.21	363	242	182	145	96.8	72.6
		8.0	1.29	387	258	194	155	103	77.4
AI(2-8) AIUB(2-8)	AI95025E AIUB85025 [50]	2.0	0.81	243	162	122	97.2	64.8	48.6
		3.0	0.99	297	198	149	119	79.2	59.4
		4.0	1.14	342	228	171	137	91.2	68.4
		5.0	1.28	384	256	192	154	102	76.8
		6.0	1.40	420	280	210	168	112	84.0
		7.0	1.51	453	302	227	181	121	90.6
		8.0	1.62	486	324	243	194	130	97.2
AI(2-8) AIUB(2-8) DG(2-4) OC(2-4) TJ(2-4) TP(2-4) TQ(1.5-4) UB(1.5-4)	TP4003E, TP6503E D25143-UB-8503 TQ150-03 OC-03 TJ60-4003E (TP, TJ60) 8003E (AI, DG, TP) 9503E AIUB8503 [50] [TJ100]	2.0	0.96	288	192	144	115	76.8	57.6
		3.0	1.18	354	236	177	142	94.4	70.8
		4.0	1.36	408	272	204	163	109	81.6
		5.0	1.52	456	304	228	182	122	91.2
		6.0	1.67	501	334	251	200	134	100
		7.0	1.80	540	360	270	216	144	108
		8.0	1.93	579	386	290	232	154	116
AI(2-8) AIUB(2-8) DG(2-4) OC(2-4) TJ(2-4) TP(2-4) TQ(1.5-4) UB(1.5-4)	TP4004E, TP6504E D25143-UB-8504 TQ150-04 OC-04 TJ60-4004E (TP, TJ60) 8004E (AI, DG, TP) 9504E AIUB8504 [50]	2.0	1.29	387	258	194	155	103	77.4
		3.0	1.58	474	316	237	190	126	94.8
		4.0	1.82	546	364	273	218	146	109
		5.0	2.04	612	408	306	245	163	122
		6.0	2.23	669	446	335	268	178	134
		7.0	2.41	723	482	362	289	193	145
		8.0	2.58	774	516	387	310	206	155
AI(2-8) DG(2-4) TP(2-4) TQ(1.5-4)	TP4005E TP6505E TQ150-05 TP8005E (AI, DG, TP) 9505E [50]	2.0	1.61	483	322	242	193	129	96.6
		3.0	1.97	591	394	296	236	158	118
		4.0	2.27	681	454	341	272	182	136
		5.0	2.54	762	508	381	305	203	152
		6.0	2.79	837	558	419	335	223	167
		7.0	3.01	903	602	452	361	241	181
		8.0	3.22	966	644	483	386	258	193

DESCARGA DE APLICACIONES EN BANDA Y DIRIGIDAS

	bar	l/min	l/ha — 100 cm							
			4 k/mh	6 k/mh	8 k/mh	10 k/mh	12 k/mh	16 k/mh	20 k/mh	25 k/mh
1/8K-*.50 TK-*.50 [100]	1.0	0.23	34.5	23.0	17.3	13.8	11.5	8.6	6.9	5.5
	1.5	0.28	42.0	28.0	21.0	16.8	14.0	10.5	8.4	6.7
	2.0	0.33	49.5	33.0	24.8	19.8	16.5	12.4	9.9	7.9
	3.0	0.40	60.0	40.0	30.0	24.0	20.0	15.0	12.0	9.6
1/8K-*.75 TK-*.75 [100]	1.0	0.34	51.0	34.0	25.5	20.4	17.0	12.8	10.2	8.2
	1.5	0.42	63.0	42.0	31.5	25.2	21.0	15.8	12.6	10.1
	2.0	0.48	72.0	48.0	36.0	28.8	24.0	18.0	14.4	11.5
	3.0	0.59	88.5	59.0	44.3	35.4	29.5	22.1	17.7	14.2
1/8K-*1 TK-*1 1/4TTJ02 [50]	1.0	0.46	69.0	46.0	34.5	27.6	23.0	17.3	13.8	11.0
	1.5	0.56	84.0	56.0	42.0	33.6	28.0	21.0	16.8	13.4
	2.0	0.65	97.5	65.0	48.8	39.0	32.5	24.4	19.5	15.6
	3.0	0.80	120	80.0	60.0	48.0	40.0	30.0	24.0	19.2
1/8K-*1.5 TK-*.1.5 [50]	1.0	0.68	102	68.0	51.0	40.8	34.0	25.5	20.4	16.3
	1.5	0.83	125	83.0	62.3	49.8	41.5	31.1	24.9	19.9
	2.0	0.96	144	96.0	72.0	57.6	48.0	36.0	28.8	23.0
	3.0	1.18	177	118	88.5	70.8	59.0	44.3	35.4	28.3
(1/8K, 1/4K, TK)-*2 (TK, TF)-*2 1/4TTJ04 [50]	1.0	0.91	137	91.0	68.3	54.6	45.5	34.1	27.3	21.8
	1.5	1.11	167	111	83.3	66.6	55.5	41.6	33.3	26.6
	2.0	1.29	194	129	96.8	77.4	64.5	48.4	38.7	31.0
	3.0	1.58	237	158	119	94.8	79.0	59.3	47.4	37.9
(1/8K, 1/4K, TK)-*2.5 (TK, TF)-*2.5 1/4TTJ05 [50]	1.0	1.14	171	114	85.5	68.4	57.0	42.8	34.2	27.4
	1.5	1.40	210	140	105	84.0	70.0	52.5	42.0	33.6
	2.0	1.61	242	161	121	96.6	80.5	60.4	48.3	38.6
	3.0	1.97	296	197	148	118	98.5	73.9	59.1	47.3
(1/8K, 1/4K, TK)-*3 (TK, TF)-*3 1/4TTJ06 [50]	1.0	1.37	206	137	103	82.2	68.5	51.4	41.1	32.9
	1.5	1.68	252	168	126	101	84.0	63.0	50.4	40.3
	2.0	1.94	291	194	146	116	97.0	72.8	58.2	46.6
	3.0	2.37	356	237	178	142	119	88.9	71.1	56.9
(1/8K, TK)-*4 (TK, TF)-*4 1/4TTJ08	1.0	1.82	273	182	137	109	91.0	68.3	54.6	43.7
	1.5	2.23	335	223	167	134	112	83.6	66.9	53.5
	2.0	2.57	386	257	193	154	129	96.4	77.1	61.7
	3.0	3.15	473	315	236	189	158	118	94.5	75.6
(1/8K, 1/4K, TK)-*5 (TK, TF)-*5 1/4TTJ10	1.0	2.28	342	228	171	137	114	85.5	68.4	54.7
	1.5	2.79	419	279	209	167	140	105	83.7	67.0
	2.0	3.22	483	322	242	193	161	121	96.6	77.3
	3.0	3.95	593	395	296	237	198	148	119	94.8
(1/8K, 1/4K, TK)-*7.5 (TK, TF)-*7.5 1/4TTJ15	1.0	3.42	513	342	257	205	171	128	103	82.1
	1.5	4.19	629	419	314	251	210	157	126	101
	2.0	4.84	726	484	363	290	242	182	145	116
	3.0	5.92	888	592	444	355	296	222	178	142
(1/8K, 1/4K, TK)-*10 (TK, TF)-*10	1.0	4.56	684	456	342	274	228	171	137	109
	1.5	5.58	837	558	419	335	279	209	167	134
	2.0	6.45	968	645	484	387	323	242	194	155
	3.0	7.90	1185	790	593	474	395	296	237	190

DESCARGA DE APLICACIÓN DE BOQUILLAS FLOOJET

	bar	l/min	l/ha 50 cm								
			4 km/h	6 km/h	8 km/h	10 km/h	15 km/h	20 km/h	25 km/h	30 km/h	35 km/h
TX-3	5.0	0.25	75.0	50.0	37.5	30.0	20.0	15.0	12.0	10.0	8.6
TX-V*3	7.0	0.28	84.0	56.0	42.0	33.6	22.4	16.8	13.4	11.2	9.6
TXA800050VK	10.0	0.33	99.0	66.0	49.5	39.6	26.4	19.8	15.8	13.2	11.3
TXB800050VK	15.0	0.39	117	78.0	58.5	46.8	31.2	23.4	18.7	15.6	13.4
[100]	20.0	0.45	135	90.0	67.5	54.0	36.0	27.0	21.6	18.0	15.4
TX-4	5.0	0.33	99.0	66.0	49.5	39.6	26.4	19.8	15.8	13.2	11.3
TX-V*4	7.0	0.39	117	78.0	58.5	46.8	31.2	23.4	18.7	15.6	13.4
TXA800067VK	10.0	0.45	135	90.0	67.5	54.0	36.0	27.0	21.6	18.0	15.4
TXB800067VK	15.0	0.55	165	110	82.5	66.0	44.0	33.0	26.4	22.0	18.9
[50]	20.0	0.62	186	124	93.0	74.4	49.6	37.2	29.8	24.8	21.3
TX-6	5.0	0.50	150	100	75.0	60.0	40.0	30.0	24.0	20.0	17.1
TX-V*6	7.0	0.58	174	116	87.0	69.6	46.4	34.8	27.8	23.2	19.9
TXA8001VK	10.0	0.68	204	136	102	81.6	54.4	40.8	32.6	27.2	23.3
TXB8001VK	15.0	0.82	246	164	123	98.4	65.6	49.2	39.4	32.8	28.1
[50]	20.0	0.93	279	186	140	112	74.4	55.8	44.6	37.2	31.9
TX-8	5.0	0.67	201	134	101	80.4	53.6	40.2	32.2	26.8	23.0
	7.0	0.79	237	158	119	94.8	63.2	47.4	37.9	31.6	27.1
TX-V*8	10.0	0.93	279	186	140	112	74.4	55.8	44.6	37.2	31.9
[50]	15.0	1.10	330	220	165	132	88.0	66.0	52.8	44.0	37.7
	20.0	1.30	390	260	195	156	104	78.0	62.4	52.0	44.6
	5.0	0.75	225	150	113	90.0	60.0	45.0	36.0	30.0	25.7
TXA80015VK	7.0	0.88	264	176	132	106	70.4	52.8	42.2	35.2	30.2
TXB80015VK	10.0	1.00	300	200	150	120	80.0	60.0	48.0	40.0	34.3
[50]	15.0	1.30	390	260	195	156	104	78.0	62.4	52.0	44.6
	20.0	1.50	450	300	225	180	120	90.0	72.0	60.0	51.4
TX-10	5.0	0.84	252	168	126	101	67.2	50.4	40.3	33.6	28.8
	7.0	0.98	294	196	147	118	78.4	58.8	47.0	39.2	33.6
TX-V*10	10.0	1.20	360	240	180	144	96.0	72.0	57.6	48.0	41.1
[50]	15.0	1.40	420	280	210	168	112	84.0	67.2	56.0	48.0
	20.0	1.60	480	320	240	192	128	96.0	76.8	64.0	54.9
TX-12	5.0	1.00	300	200	150	120	80.0	60.0	48.0	40.0	34.3
TX-V*12	7.0	1.20	360	240	180	144	96.0	72.0	57.6	48.0	41.1
TXA8002VK	10.0	1.40	420	280	210	168	112	84.0	67.2	56.0	48.0
TXB8002VK	15.0	1.70	510	340	255	204	136	102	81.6	68.0	58.3
[50]	20.0	2.00	600	400	300	240	160	120	96.0	80.0	68.6
TX-18	5.0	1.50	450	300	225	180	120	90.0	72.0	60.0	51.4
TX-V*18	7.0	1.80	540	360	270	216	144	108	86.4	72.0	61.7
TXA8003VK	10.0	2.20	660	440	330	264	176	132	106	88.0	75.4
TXB8003VK	15.0	2.60	780	520	390	312	208	156	125	104	89.1
[50]	20.0	3.00	900	600	450	360	240	180	144	120	103
	5.0	2.10	630	420	315	252	168	126	101	84.0	72.0
TXA8004VK	7.0	2.40	720	480	360	288	192	144	115	96.0	82.3
TXB8004VK	10.0	2.90	870	580	435	348	232	174	139	116	99.4
[50]	15.0	3.60	1080	720	540	432	288	216	173	144	123
	20.0	4.10	1230	820	615	492	328	246	197	164	141

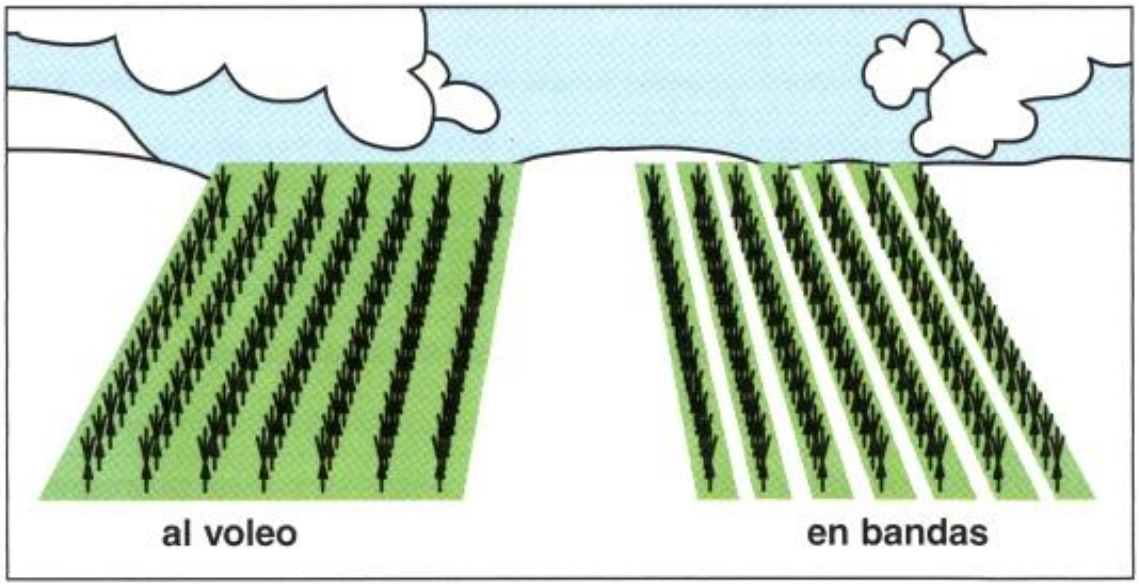
DESCARGA DE APLICACIÓN DE LAS BOQUILLAS CONEJET

Consejos útiles para la pulverización en bandas

Proceda con cautela al calcular la relación entre la superficie de la parcela y la superficie tratada.

Superficie de la parcela = Tierra de cultivo plantada total en hectáreas

Superficie tratada = Superficie de la parcela X $\frac{\text{Ángulo de la banda}}{\text{distancia entre líneas}}$



GUIA DE SELECCIÓN DE BOQUILLAS JACTO PARA HERBICIDAS

BOQUILLAS	HERBICIDAS			
	INCORPORADOS AL SUELO	PREEMERGENTES	POSEMERGENTES	
			CONTACTO	SISTÉMICO
 Serie 110 SF Poliacetal	BUENO	BUENO	ÓPTIMO	BUENO
 Serie 110 UF Poliacetal	BUENO	ÓPTIMO (en Baja Presión)	ÓPTIMO	ÓPTIMO (en Baja Presión)
 Serie 110 LD Poliacetal	ÓPTIMO	ÓPTIMO	BUENO	ÓPTIMO
 Serie 80 EF Poliacetal		BUENO (en Faja)	BUENO (en Faja)	ÓPTIMO (en Faja)
 Serie DEF Poliacetal	ÓPTIMO	ÓPTIMO		ÓPTIMO
 Serie HC Poliacetal			ÓPTIMO	
 Serie API Cerámica	BUENO	BUENO	ÓPTIMO	BUENO
 Serie 110 AXI Cerámica	BUENO	ÓPTIMO (en Baja Presión)	ÓPTIMO	ÓPTIMO (en Baja Presión)
 Serie 110 ADI Cerámica	ÓPTIMO	ÓPTIMO	BUENO	ÓPTIMO
 Serie J.A. Cerámica			ÓPTIMO	
 Serie BJ Poliacetal	ÓPTIMO	ÓPTIMO	BUENO	ÓPTIMO
 Serie AVI Cerámica	ÓPTIMO	ÓPTIMO	BUENO	ÓPTIMO

CuidAgro SM
PROGRAMA DE MANEJO RESPONSABLE

GUIA DE SELECCIÓN DE BOQUILLAS JACTO PARA INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS

BOQUILLAS	FUNGICIDAS		INSECTICIDAS	
	CONTACTO	SISTÉMICO	CONTACTO	SISTÉMICO
 Serie 110 SF Poliacetal	ÓPTIMO	BUENO	ÓPTIMO	BUENO
 Serie 110 UF Poliacetal	ÓPTIMO	ÓPTIMO (en Baja Presión)	ÓPTIMO	ÓPTIMO (en Baja Presión)
 Serie 110 LD Poliacetal	BUENO	ÓPTIMO	BUENO	ÓPTIMO
 Serie 80 EF Poliacetal	BUENO (en Faja)	ÓPTIMO (en Faja)	BUENO (en Faja)	ÓPTIMO (en Faja)
 Serie DEF Poliacetal		ÓPTIMO		ÓPTIMO
 Serie HC Poliacetal	ÓPTIMO	BUENO	ÓPTIMO	BUENO
 Serie API Cerámica	ÓPTIMO	BUENO	ÓPTIMO	BUENO
 Serie 110 AXI Cerámica	ÓPTIMO	ÓPTIMO (en Baja Presión)	ÓPTIMO	ÓPTIMO (en Baja Presión)
 Serie 110 ADI Cerámica	BUENO	ÓPTIMO	BUENO	ÓPTIMO
 Serie J.A. Cerámica	ÓPTIMO	BUENO	ÓPTIMO	BUENO
 Serie BJ Poliacetal		ÓPTIMO		ÓPTIMO
 Serie AVI Cerámica		ÓPTIMO		ÓPTIMO

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS BOQUILLAS JACTO

Series 110 UF y AXI
Chorro plano de uso ampliado

- Presión recomendada de trabajo: 15 a 60 lbf/pul².
- Ángulo de 110° a 15 lbf/pul².
- Uso recomendado a baja presión (15 lbf/pul²) para aplicaciones de bajo volumen y reducción de deriva (gotas mayores).
- Puede ser usado a presiones mayores (superior a 35 lbf/pul²) para mejorar la cobertura del objetivo (gotas menores).
- El tamaño de las gotas varía conforme la presión de trabajo.
- Altura mínima de la barra: 35 cm para boquillas distanciadas a 50 cm.

Series 110 LD y ADI
Chorro plano de baja deriva

- Presión recomendada de trabajo: 30 a 60 lbf/pul².
- Ángulo de 110° a 45 lbf/pul².
- Recomendado para reducción de daños causados por la deriva y la evaporación (genera gotas grandes).
- Excelente para la aplicación de productos sistémicos.
- Disco restrictivo removible (facilita la limpieza).
- Altura mínima de la barra: 35 cm para boquillas distanciadas a 50 cm.

Series 110 SF y API
Chorro plano standard

- Presión recomendada de trabajo: 30 a 60 lbf/pul².
- Ángulo de 110° a 45 lbf/pul².
- Buena penetración y cobertura uniforme a lo largo de la barra.
- Altura mínima de la barra: 35 cm para boquillas distanciadas a 50 cm.

Serie DEF
Chorro plano de gran ángulo

- Presión recomendada de trabajo: 15 a 40 lbf/pul².
- Produce grandes gotas disminuyendo la deriva.
- Orificio circular que disminuye las obstrucciones.
- Para uso en pulverizadores de espalda manuales (individualmente).

Serie 80 EF
Chorro plano uniforme

- Presión recomendada de trabajo: 20 a 60 lbf/pul².
- Ángulo de 800 a 45 lbf/pul².
- Recomendado para aplicaciones en faja, en la entrelínea o en línea de plantio.
- Distribución uniforme a lo largo de la faja de aplicación.
- Excelente para aplicaciones en faja de herbicidas pre y pos emergentes.

Series HC y JA
Chorro cónico vacío

- Presión recomendada de trabajo en la serie HC: de 30 a 90 lbf/pul².
- Presión recomendada de trabajo en la serie JA: 30 a 300 lbf/pul².
- Penetración y cobertura del objetivo, excelente (gotas pequeñas).
- Excelente para aplicaciones de productos de contacto.
- Uso recomendado para pulverizadores de barra y turbopulverizadores.

Serie BJ y AVI · Gotas con borbujas de aire

- Reducción de la deriva de 76 a 93% a 45 lbf/pul² cuando comparado con boquillas convencionales. (Silsoe Research Institute).
- Presión recomendada de trabajo: 30 a 75 lbf/pul² (Boquilla BJ) e 30 a 105 lbf/pul² (Boquilla AVI).
- Excelente para la aplicación de productos sistémicos.
- Uso recomendado para pulverizadores de espalda manuales y pulverizadores de barra.

VOLUMEN DE PULVERIZACIÓN (L/ha) - Serie AVI – (Distancia entre boquillas: 0.50m)

BOQUILLAS	Presión (lbf/pul²)	Caudal (L/min)	Velocidad de trabajo, en (km/h)									
			4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
			Volumen de Pulverización en (L/ha)									
AVI 110-015 MALLA 80	30	0,49	147	118	98	84	74	65	59	49	42	37
	45	0,60	180	144	120	103	90	80	72	60	51	45
	60	0,69	207	166	138	118	104	92	83	69	59	52
	75	0,77	231	185	154	132	116	103	92	77	66	58
	90	0,85	255	204	170	146	128	113	102	85	73	64
	105	0,91	273	218	182	156	137	121	109	91	78	68
AVI 110-02 MALLA 80	30	0,66	198	158	132	113	99	88	79	66	57	50
	45	0,80	240	192	160	137	120	107	96	80	69	60
	60	0,91	273	218	182	156	137	121	109	91	78	68
	75	1.02	306	245	204	175	153	136	122	102	87	77
	90	1,13	339	271	226	194	170	151	136	113	97	85
	105	1,22	366	293	244	209	183	163	146	122	105	92
AVI 110-025 MALLA 50	30	0,82	246	197	164	141	123	109	98	82	70	62
	45	1,00	300	240	200	171	150	133	120	100	86	75
	60	1,16	348	278	232	199	174	155	139	116	99	87
	75	1,30	390	312	260	223	195	173	156	130	111	98
	90	1,42	426	341	284	243	213	189	170	142	122	107
	105	1,53	459	367	306	262	230	204	184	153	131	115
AVI 110-03 MALLA 50	30	0,98	294	235	196	168	147	131	118	98	84	74
	45	1,20	360	288	240	206	180	160	144	120	103	90
	60	1,39	417	334	278	238	209	185	167	139	119	104
	75	1.55	465	372	310	266	233	207	186	155	133	116
	90	1,70	510	408	340	291	255	227	204	170	146	128
	105	1,84	552	442	368	315	276	245	221	184	158	138
AVI 110-04 MALLA 50	30	1,31	393	314	262	225	197	175	157	131	112	98
	45	1,60	480	284	320	274	240	213	192	160	137	120
	60	1,85	555	444	370	317	278	247	222	185	159	139
	75	2,07	621	497	414	355	311	276	248	207	177	155
	90	2,27	681	545	454	389	341	303	272	227	195	170
	105	2,45	735	588	490	420	368	327	294	245	210	184
AVI 110-05 MALLA 50	30	1,63	489	391	326	279	245	217	196	163	140	122
	45	2,00	600	480	400	343	300	267	240	200	171	150
	60	2,30	690	552	460	394	345	307	276	230	197	173
	75	2,58	774	619	516	442	387	344	310	258	221	194
	90	2,83	849	679	566	485	425	377	340	283	243	212
	105	3,05	915	732	610	523	458	407	366	305	261	229
AVI 110-06 MALLA 50	30	2,04	612	490	408	350	306	272	245	204	175	153
	45	2,40	720	576	480	411	360	370	288	240	206	180
	60	2,88	864	691	576	494	432	384	346	288	247	216
	75	3,22	966	773	644	552	483	479	386	322	276	242
	90	3,53	1059	847	706	605	530	471	424	353	303	265
	105	3,82	1146	917	764	655	573	509	458	382	327	287

VOLUMEN DE PULVERIZAION PARA PULVERIZADORES DE BARRA –
(Distancia entre boquillas: 0.50m)

BOQUILLAS	Presión (lbf/pulˆ)	Caudal (L/min)	Velocidad de trabajo, en (km/h)				
			4	5	6	7	8
			Volumen de Pulverización en (L/ha)				
HC - 02 MALLA 80	40	0,79	237	190	158	135	119
	50	o,86	258	206	172	147	129
	60	0,95	285	228	190	163	143
HC - 04 MALLA 50	40	1,60	480	384	320	274	240
	50	1,73	519	415	346	297	260
	60	1,91	573	458	382	327	287
HC - 05 MALLA 80	40	1,94	582	466	388	333	291
	50	2,13	639	511	426	365	320
	60	2,34	702	562	468	401	351
HC - 06 MALLA 50	40	2,27	681	545	454	389	341
	50	2,48	744	595	496	425	372
	60	2,74	822	658	548	470	411

VOLUMEN DE PULVERIZAION PARA PULVERIZADORES DE BARRA –
(Distancia entre boquillas: 0.50m)

BOQUILLAS	Presión (lbf/pulˆ)	Caudal (L/min)	Velocidad de trabajo, en (km/h)				
			4	5	6	7	8
			Velocidad de trabajo, en (km/h)				
JA-1 MALLA 80	60	0,32	96	77	64	55	48
	90	0,38	114	91	76	65	57
	150	0,50	150	120	100	86	75
	210	0,55	165	132	110	93	83
JA-1,5 MALLA 80	60	0,43	129	103	86	74	65
	90	0,52	156	125	104	89	78
	150	0,66	198	158	132	113	99
	210	0,77	231	185	154	132	116
JA-2 MALLA 50	60	0,64	192	154	128	110	96
	90	0,76	228	182	152	130	114
	150	1,00	300	240	200	171	150
	210	1,13	339	271	226	194	170
JA-3 MALLA 50	60	0,88	264	211	176	151	132
	90	1,06	318	254	212	182	159
	150	1,34	402	322	268	230	201
	210	1,57	471	377	314	269	236
JA-4 MALLA 50	60	1,25	375	300	250	214	188
	90	1,51	453	362	302	259	227
	150	1,91	573	458	382	327	287
	210	2,22	666	533	444	381	333
JA-5 MALLA 50	60	1,60	480	384	320	274	240
	90	1,93	579	463	386	331	290
	150	2,44	732	586	488	418	366
	210	2,85	855	684	570	489	428

VOLUMEN DE PULVERIZACION –
(Distancia entre boquillas: 0.50m)

BOQUILLAS	Ángulo de pulverización (grados)	Caudal (L/min) a (15 lbf/pul²)	Altura de la boquilla (m)	Faja de aplicación (m)	Velocidad de trabajo (km/h)		
					2,5	3,0	4,0
					Volumen de pulverización (L/ha)		
DEF-01 MALLA 80	110°	0,25	0,35	1,0	60	50	38
			0,50	1,4	43	36	27
DEF-015 MALLA 80	110°	0,41	0,35	1,0	98	82	62
			0,50	1,4	70	59	44
DEF-02 MALLA 50	110°	0,47	0,35	1,0	113	94	71
			0,50	1,4	81	67	50
DEF-04 MALLA 50	110°	0,95	0,35	1,0	228	190	143
			0,50	1,4	163	136	102
DEF-05 MALLA 50	90°	1,20	0,35	0,7	411	343	257
			0,50	1,0	288	240	180
DEF-06 MALLA 50	110°	1,54	0,35	1,0	370	308	231
			0,50	1,4	264	220	165

VOLUMEN DE PULVERIZACION PARA PULVERIZADORES DE ESPALDA MANUALES Y DE BARRA

CAUDAL DE LAS BOQUILLAS – SERIE 110 LD



VOLUMEN DE PULVERIZARON – SERIE 100-LD
(Distancia entre boquillas: 0.50m)

Boquilla		Presión en lbf/pul² •								
Código	Color	20	25	30	35	40	45	50	55	60
		Caudal en (l/min)								
110-LD-015 F110 / 0,6 / 3		0,44	0,49	0,53	0,56	0,59	0,63	0,67	0,69	0,74
110-LD-02 F110 / 0,8 / 3		0,55	0,62	0,68	0,73	0,77	0,82	0,86	0,91	0,95
110-LD-03 F110 / 1,2 / 3		0,84	0,94	1,03	1,10	1,17	1,24	1,30	1,34	1,43
110-LD-04 F110 / 1,6 / 3		1,15	1,27	1,40	1,50	1,59	1,68	1,75	1,84	1,98
Filtro de la boquilla		*Boquilla verde: malla 80*				*Otras Boquillas: malla 50*				

• *Para convertir en kg/cm², dividir por 14,22*

BOQUILLAS JACTO – SERIE BJ



DIAMETRO DE GOTAS EN MICRAS – SERIE BJ

Cor	Bico	Pressão, em kgf/cm²				
		1	2	3	4	5
		Diâmetro das gotas, em mícrons				
	BJ - 015	700,5	571,5	511,5	466,7	440,3
	BJ - 02	675,1	618,5	552,9	490,3	456,6
	BJ - 03	606,6	495,1	442,1	406,3	391,3
	BJ - 04	620,1	479,7	426,2	389	357,4

1 kgf/cm² = 14,22 lbf/pol²
Referência Silsoe: Research Institute, Inglaterra.

VOLUMEN DE PULVERIZACIÓN DE BOQUILLAS SERIE BJ

(Distancia entre boquillas: 0.50m)

Bico	Pressão lbf/pol²	Vazão ℓ/min	Velocidade de trabalho, em km/h								
			4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Volume de pulverização, em ℓ/ha								
 BJ - 01 Malha 80	20	0,31	93	74	62	53	47	41	37	34	31
	30	0,35	105	84	70	60	53	47	42	38	35
	40	0,40	120	96	80	69	60	53	48	44	40
	50	0,45	135	108	90	77	68	60	54	49	45
 BJ - 015 Malha 80	20	0,39	117	94	78	67	59	52	47	43	39
	30	0,48	144	115	96	82	72	64	58	52	48
	40	0,55	165	132	110	94	83	73	66	60	55
	50	0,61	183	146	122	105	92	81	73	67	61
 BJ - 02 Malha 50	15	0,47	141	113	94	81	71	63	56	51	47
	20	0,54	162	130	108	93	81	72	65	59	54
	30	0,66	198	158	132	113	99	88	79	72	66
	40	0,75	225	180	150	129	113	100	90	82	75
	50	0,83	249	199	166	142	125	111	100	91	83
 BJ - 03 Malha 50	15	0,70	210	168	140	120	105	93	84	76	70
	20	0,80	240	192	160	137	120	107	96	87	80
	30	0,97	291	233	194	166	146	129	116	106	97
	40	1,11	333	266	222	190	167	148	133	121	111
	50	1,24	372	298	248	213	186	165	149	135	124
 BJ - 04 Malha 50	15	0,97	291	233	194	166	146	129	116	106	97
	20	1,11	333	266	222	190	167	148	133	121	111
	30	1,36	408	326	272	233	204	181	163	148	136
	40	1,57	471	377	314	269	236	209	188	171	157
	50	1,75	525	420	350	300	263	233	210	191	175

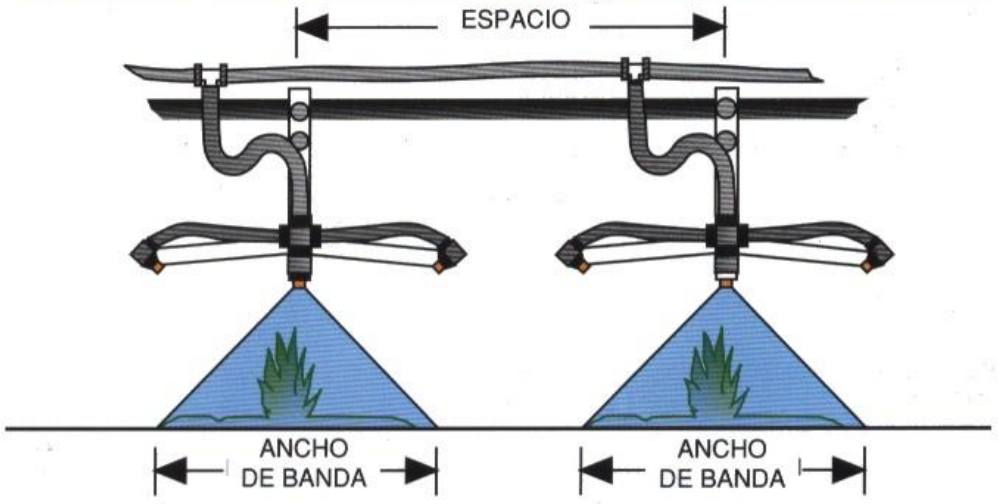
Lurmark



HollowTip

- **Produce una pulverización de pequeñas gotas con distribuidas tipo cono huevo.**
- **Apropiadas para aplicar herbicidas post emergentes, insecticidas y fungicidas.**
- **Ideal para paliaciones en banda.**
- **Moldeadas con gran precisión y codificadas por olor en un polocetal que las hace mas de tres veces resistente al desgaste que el acre inoxidable.**
- **Adaptable a cuerpos y tapas estándar**
- **Única, fácilmente separable en dos partes, permitiendo así su fácil limpieza.**

PARA APLICACIONES EN BANDA



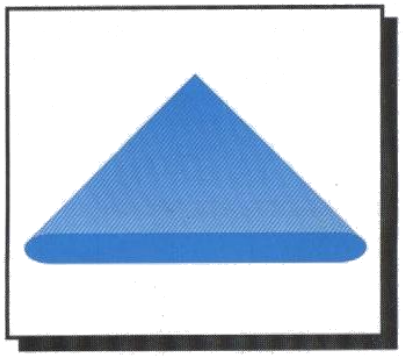
CuidAgro SM
PROGRAMA DE MANEJO RESPONSABLE

VOLÚMENES DE APLICACIÓN

COLOR DE LA PASTILLA	CODIGO DE LA PASTILLA (malla del filtro)	PRES EN BAR	CAUDAL EN L/MIN	LITROS POR HECTAREA–VOLUMEN INDICADO EN EL MARBETE, 4km/h ANCHO DE BANDA				6km/h ANCHO DE BANDA				8km/h ANCHO DE BANDA			
				20cm	25cm	30cm	35cm	20cm	25cm	30cm	35cm	20cm	25cm	30cm	35cm
BLANCO	HCX2 (100 mesh)	3.0	0.132	99.4	79.5	66.2	56.8	66.2	53.0	44.2	37.9	49.7	39.7	33.1	28.4
		3.5	0.143	107.3	85.9	71.5	61.3	71.5	57.2	47.7	40.9	53.7	42.9	35.8	30.7
		4.0	0.153	114.7	91.8	76.5	65.6	76.5	61.2	51.0	43.7	57.4	45.9	38.2	32.8
		4.5	0.162	121.7	97.3	81.1	69.5	81.1	64.9	54.1	46.4	60.8	48.7	40.6	34.8
		5.0	0.171	128.3	102.6	85.5	73.3	85.5	68.4	57.0	48.9	64.1	51.3	42.8	36.6
		6.0	0.187	140.5	112.4	93.7	80.3	93.7	74.9	62.4	53.5	70.3	56.2	46.8	40.1
ROSA	HCX3 (100 mesh)	3.0	0.199	149.0	119.2	99.4	85.2	99.4	79.5	66.2	56.8	74.5	59.6	49.7	42.6
		3.5	0.215	161.0	128.8	107.3	92.0	107.3	85.9	71.5	61.3	80.5	64.4	53.7	46.0
		4.0	0.229	172.1	137.7	114.7	98.3	114.7	91.8	76.5	65.6	86.0	68.8	57.4	49.2
		4.5	0.243	182.5	146.0	121.7	104.3	121.7	97.3	81.1	69.5	91.3	73.0	60.8	52.2
		5.0	0.257	192.4	153.9	128.3	109.9	128.3	102.6	85.5	73.3	96.2	77.0	64.1	55.0
		6.0	0.281	210.8	168.6	140.5	120.4	140.5	112.4	93.7	80.3	105.4	84.3	70.3	60.2
AZUL CAMB	HCX4 (50 mesh)	3.0	0.265	198.7	159.0	132.5	113.6	132.5	106.0	88.3	75.7	99.4	79.5	66.2	56.8
		3.5	0.286	214.6	171.7	143.1	122.6	143.1	114.5	95.4	81.8	107.3	85.9	71.5	61.3
		4.0	0.306	229.5	183.6	153.0	131.1	153.0	122.4	102.0	87.4	114.7	91.8	76.5	65.6
		4.5	0.324	243.4	194.7	162.2	139.1	162.2	129.8	108.2	92.7	121.7	97.3	81.1	69.5
		5.0	0.342	256.5	205.2	171.0	146.6	171.0	136.8	114.0	97.7	128.3	102.6	85.5	73.3
		6.0	0.375	281.0	224.8	187.3	160.6	187.3	149.9	124.9	107.1	140.5	112.4	93.7	80.3
NARANJA	HCX6 (50 mesh)	3.0	0.397	298.1	238.5	198.7	170.3	198.7	159.0	132.5	113.6	149.0	119.2	99.4	85.2
		3.5	0.429	322.0	257.6	214.6	184.0	214.6	171.7	143.1	122.6	161.0	128.8	107.3	92.0
		4.0	0.459	344.2	275.3	229.5	196.7	229.5	183.6	153.0	131.1	172.1	137.7	114.7	98.3
		4.5	0.487	365.1	292.0	243.4	208.6	243.4	194.7	162.2	139.1	182.5	146.0	121.7	104.3
		5.0	0.513	384.8	307.8	256.5	219.9	256.5	205.2	171.0	146.6	192.4	153.9	128.3	109.9
		6.0	0.562	421.5	337.2	281.0	240.9	281.0	224.8	187.3	160.6	210.8	168.6	140.5	120.4
GRIS	HCX8 (50 mesh)	3.0	0.530	397.4	317.9	265.0	227.1	265.0	212.0	176.6	151.4	198.7	159.0	132.5	113.6
		3.5	0.572	429.3	343.4	286.2	245.3	286.2	228.9	190.8	163.5	214.6	171.7	143.1	122.6
		4.0	0.612	458.9	367.1	305.9	262.2	305.9	244.8	204.0	174.8	229.5	183.6	153.0	131.1
		4.5	0.649	486.7	389.4	324.5	278.1	324.5	259.6	216.3	185.4	243.4	194.7	162.2	139.1
		5.0	0.684	513.1	410.5	342.0	293.2	342.0	273.6	228.0	195.5	256.5	205.2	171.0	146.6
		6.0	0.749	562.0	449.6	374.7	321.2	374.7	299.8	249.8	214.1	281.0	224.8	187.3	160.6
VERDE	HCX9 (50 mesh)	3.0	0.596	447.1	357.7	298.1	255.5	298.1	238.5	198.7	170.3	223.6	178.8	149.0	127.7
		3.5	0.644	482.9	386.3	322.0	276.0	322.0	257.6	214.6	184.0	241.5	193.2	161.0	138.0
		4.0	0.688	516.3	413.0	344.2	295.0	344.2	275.3	229.5	196.7	258.1	206.5	172.1	147.5
		4.5	0.730	547.6	438.1	365.1	312.9	365.1	292.0	243.4	208.6	273.8	219.0	182.5	156.5
		5.0	0.770	577.2	461.8	384.8	329.8	384.8	307.8	256.5	219.9	288.6	230.9	192.4	164.9
		6.0	0.843	632.3	505.8	421.5	361.3	421.5	337.2	281.0	240.9	316.1	252.9	210.8	180.7
NEGRO	HCX10 (50 mesh)	3.0	0.662	496.8	397.4	331.2	283.9	331.2	264.9	220.8	189.2	248.4	198.7	165.6	141.9
		3.5	0.715	536.6	429.3	357.7	306.6	357.7	286.2	238.5	204.4	268.3	214.6	178.9	153.3
		4.0	0.765	573.6	458.9	382.4	327.8	382.4	305.9	254.9	218.5	286.8	229.5	191.2	163.9
		4.5	0.811	608.4	486.7	405.6	347.7	405.6	324.5	270.4	231.8	304.2	243.4	202.8	173.8
		5.0	0.855	641.3	513.1	427.6	366.5	427.6	342.0	285.0	244.3	320.7	256.5	213.8	183.2
		6.0	0.937	702.6	562.0	468.4	401.5	468.4	374.7	312.2	267.6	351.3	281.0	234.2	200.7
AMARILLO	HCX12 (50 mesh)	3.0	0.795	596.1	476.9	397.4	340.6	397.4	317.9	264.9	227.1	298.1	238.5	198.7	170.3
		3.5	0.859	643.9	515.1	429.3	367.9	429.3	343.4	286.2	245.3	322.0	257.6	214.6	184.0
		4.0	0.918	688.4	550.7	458.9	393.3	458.9	367.1	305.9	262.2	344.2	275.3	229.5	196.7
		4.5	0.973	730.1	584.1	486.7	417.2	486.7	389.4	324.5	278.1	365.1	292.0	243.4	208.6
		5.0	1.026	769.6	615.7	513.1	439.8	513.1	410.5	342.0	293.2	384.8	307.8	256.5	219.9
		6.0	1.124	843.1	674.5	562.0	481.8	562.0	449.6	374.7	321.2	421.5	337.2	281.0	240.9

CALIDAD Y PRECISION EN BOQUILLAS TIPO ABANICO ESPEJO

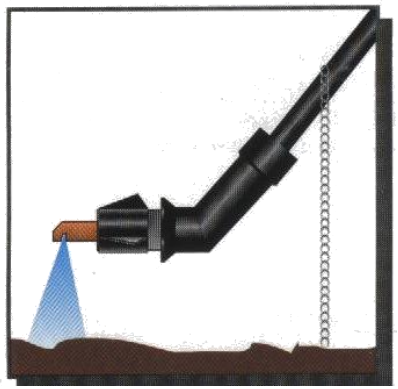
Lurmark



CARACTERISTICAS Y USOS



- Produce un gran ángulo de pulverización hasta 145°.
- La distribución de pulverización es similar a la de boquillas en banda.
- Produce un tamaño de gota grande, de suave impacto.
- La presión media de trabajo es de 1 bar (15 PSI).
- Generalmente usadas con pulverizadores tipo mochila, debido a que requieren un menor esfuerzo de bombeo.
- Produce relativamente bajos niveles de deriva.
- Se utiliza especialmente en la aplicación de herbicidas.



NOTA

Para lograr el ancho de pulverización deseado es necesario regular la altura. Sobre una superficie seca marque el ancho deseado y apoyando la boquilla sobre el suelo comience a pulverizar. Lentamente levante hasta que la banda cubra el ancho marcado.

Cuelgue junto a la boquilla una cadenita liviana (como las del tapón de pileta de baño) del largo correspondiente, de forma tal que llegue justo hasta el piso.

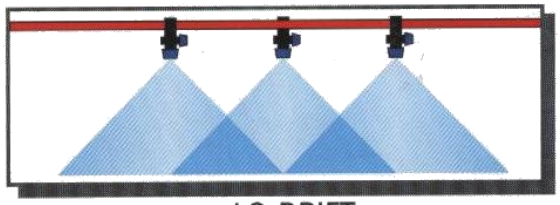
Representando la industria de la ciencia de los cultivos

CALIDAD Y PRECISION EN BOQUILLAS TIPO ABANICO PLANO

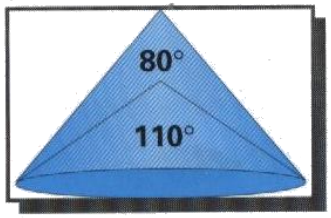
TIPOS, CARACTERISTICAS Y USOS

SUPERPOSICIÓN DE BOQUILLAS

Producen una pareja aplicación en cobertura total cuando se superponen las pulverizaciones en el centro de cada boquilla

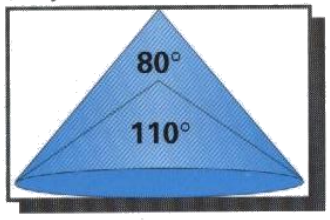


STANDARD PRESSURE: (Presión Normal)



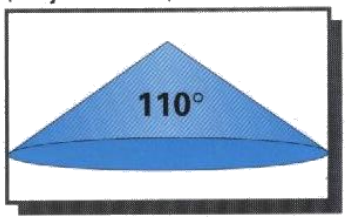
- Espaciados 50cms en el botalón
- Presión promedio 3 bar (45 PSI)
- Mínima altura del botalón 110° - 35cm 80° - 60cm
- Es una buena boquilla para todo propósito

LOW PRESSURE: (Baja Presión)



- Uso similar a la Standard Pressure, pero en promedio trabaja a una presión 1 bar (15 PSI).
- Produce una pulverización más gruesa.
- Especial para pulverizadores tipo mochila

LO-DRIFT: (Baja Deriva)

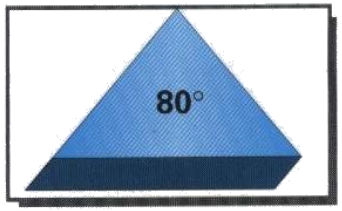


- Espaciados 50cms en el botalón
- Presión promedio 3 bar (45 PSI)
- Mínima altura del botalón 110° - 35cm
- Reduce considerablemente la deriva
- Ideal para la aplicación de herbicidas



2 BOQUILLAS TIPO PULVERIZACION EN BANDA

EVEN SPRAY: (En Banda)

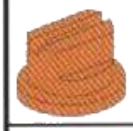


- Produce una pulverización pareja en tratamientos en franjas cultivadas
- Presión promedio 3 bar (45 PSI)
- Altura acorde al ancho de la banda deseada

VOLUMEN DE PULVERIZACION CON BOQUILLAS LURMARCK DE PRESION NORMAL

BOQUILLAS COMUNES (Color, codigo, malla del filtro)			Pre-sión (PSI)	Pre sión (Bar)	Caudal (l/min)	Volumen Aplicado (l/ha a km/h)				
Standard	Lo-Drift	Even Spray				6 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h
01F80OR or 01F1100R NARANJA 60 litres/ha 100mesh		01 E80 OR	30	2.0	0.326	65	49	39	33	24
			37	2.5	0.365	73	55	44	37	27
			45	3.0	0.400	80	60	48	40	30
			52	3.5	0.432	86	65	52	43	32
			60	4.0	0.461	92	69	55	46	35
015F80RG or 015F110RG VERDE 90 litres/ha 100 mesh	LD015 F80 or LD015 F110	015 E80 RG	30	2.0	0.489	98	73	59	49	37
			37	2.5	0.547	109	82	66	55	41
			45	3.0	0.600	120	90	72	60	45
			52	3.5	0.648	130	97	78	65	49
			60	4.0	0.692	138	104	83	69	52
02F80YE or 02F110YE AMARILLO 120 litres.ha 80 mesh	LD02 F80 or LD02 F110	02 E80 YE	30	2.0	0.653	131	98	78	65	49
			37	2.5	0.730	146	110	88	73	55
			45	3.0	0.800	160	120	96	80	60
			52	3.5	0.864	173	130	104	86	65
			60	4.0	0.923	185	138	111	92	69
03F80UB or 03F110UB AZUL 180 litres/ha 80 mesh	LD03 F80 or LD03 F110	03 E80 UB	30	2.0	0.979	196	147	117	98	73
			37	2.5	1.095	219	164	131	110	82
			45	3.0	1.200	240	180	144	120	90
			52	3.5	1.296	259	194	156	130	97
			60	4.0	1.385	277	208	166	139	104
04F80RE or 04F110RE ROJO 240 litres/ha 50 mesh	LD04 F80 or LD04 F110	04 E80 RE	30	2.0	1.306	261	196	157	131	98
			37	2.5	1.460	292	219	175	146	110
			45	3.0	1.600	320	240	192	160	120
			52	3.5	1.728	346	259	207	173	130
			60	4.0	1.847	369	277	222	185	139
05F80LB or 05F110LB MARRÓN CLARO 300 litres/ha 50mesh	LD05 F80 or LD05 F110	05 E80 LB	30	2.0	1.632	326	245	196	163	122
			37	2.5	1.825	365	274	219	183	137
			45	3.0	2.000	400	300	240	200	150
			52	3.5	2.160	432	324	259	216	162
			60	4.0	2.309	462	346	277	231	173
06F80GY or 06F110GY GRIS 360 litres/ha 50 mesh	LD06 F80 or LD06 F110	06 E80 GY	30	2.0	1.959	392	294	235	196	147
			37	2.5	2.190	438	329	263	219	164
			45	3.0	2.400	480	360	288	240	180
			52	3.5	2.592	518	389	311	259	194
			60	4.0	2.771	554	416	333	277	208
08F80WH or 08F110WH BLANCO 480 litres/ha 50 mesh	LD08 F80 or LD08 F110	08 E80 WH	30	2.0	2.612	522	392	313	261	196
			37	2.5	2.921	584	438	351	292	219
			45	3.0	3.200	640	480	384	320	240
			52	3.5	3.456	691	518	415	346	259
			60	4.0	3.695	739	554	443	370	277
10F80CB or 10F110CB AZUL CLARO 600 litres /ha 30 mesh			30	2.0	3.265	653	490	392	327	245
			37	2.5	3.651	730	548	438	365	274
			45	3.0	4.000	800	600	480	400	300
			52	3.5	4.320	864	648	518	432	324
			60	4.0	4.618	924	693	554	462	346

VOLUMEN DE PULVERIZACION CON BOQUILLAS LURMARCK DE PRESION BAJA

BOQUILLAS DE BAJA PRESION (Color, codigo)	Pre-sión (PSI)	Pre-sión (Bar)	Caudal (l/min)	Volumen Aplicado (l/ha a km/h) 6 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h
 NARANJA LP 01F80OR 56 litres/ha	15	1.0	0.372	74	56	45	37	28
	22	1.5	0.455	91	68	55	46	34
	26	1.75	0.492	98	74	59	49	37
	30	2.0	0.526	105	79	63	53	39
 VERDE LP 015F80RG LP 015F110RG 84 litres/ha	15	1.0	0.558	112	84	67	56	42
	22	1.5	0.683	137	103	82	68	51
	26	1.75	0.738	148	111	89	74	55
	30	2.0	0.789	158	119	95	79	59
 AMARILLO LP 02F80YE LP 02 F110YE 112 litres/ha	15	1.0	0.744	149	112	89	74	56
	22	1.5	0.911	182	137	109	91	68
	26	1.75	0.984	197	148	118	98	74
	30	2.0	1.052	210	158	126	105	79
 AZUL LP 03F80UB LP 03F110UB 168 litres/ha	15	1.0	1.116	223	167	134	112	84
	22	1.5	1.366	273	205	164	137	103
	26	1.75	1.476	295	221	177	148	111
	30	2.0	1.578	316	237	189	158	118
 ROJO LP 04F80RE LP 04F110RE 220 litres/ha	15	1.0	1.488	298	223	179	149	112
	22	1.5	1.822	364	273	219	182	137
	26	1.75	1.968	394	295	236	197	148
	30	2.0	2.104	421	316	253	210	158
 MARRÓN CLARO LP 05F80LB LP 05F110LB 280 litres/ha	15	1.0	1.860	372	279	223	186	140
	22	1.5	2.278	456	342	273	228	171
	26	1.75	2.460	492	369	295	246	185
	30	2.0	2.630	526	395	316	263	197
 GRIS LP 06F80GY LP 06F110GY 330 litres/ha	15	1.0	2.232	446	335	268	223	167
	22	1.5	2.733	547	410	328	273	205
	26	1.75	2.952	591	443	354	295	221
	30	2.0	3.156	631	473	379	316	237
 BLANCO LP 08F80WH LP 08F110WH 450 litres/ha	15	1.0	2.976	595	446	357	298	223
	22	1.5	3.644	729	547	437	364	273
	26	1.75	3.936	787	591	472	394	295
	30	2.0	4.208	842	631	505	421	316
 AZUL CLARO LP 10F80CB LP 10F110CB 560 litres/ha	15	1.0	3.720	744	558	446	372	279
	22	1.5	4.556	911	683	547	456	342
	26	1.75	4.921	984	738	591	492	369
	30	2.0	5.260	1052	789	631	526	395

110° FLAT FAN
CERAMIC/ALUMINE

ALBUZ

EUROPA SPARES & SERVICES
CENTRAL AVENUE
HONSONFIELD INDUSTRIAL ESTATE
POCKLINGTON, YORKS
Tel: 07592 3531

Albuz Nozzle Code		APG110J Yellow	APG110O Orange	APG110R Red	APG110V Green	APG110B Blue	APG110G Grey	
	FINE		MEDIUM			COARSE		
	NOZZLE OUTPUT – Litre/minute							
1.5		0.42	0.61	0.86	1.21	1.71	2.42	
1.75		0.46	0.65	0.93	1.31	1.85	2.61	
2.0		0.49	0.70	0.99	1.40	1.98	2.79	
2.25		0.53	0.74	1.05	1.48	2.10	2.96	
2.5		0.56	0.79	1.10	1.56	2.21	3.12	
2.75		0.58	0.82	1.16	1.64	2.32	3.27	
3.0		0.61	0.86	1.21	1.71	2.42	3.42	
3.25		0.63	0.90	1.26	1.78	2.52	3.56	
3.5		0.66	0.93	1.31	1.85	2.61	3.69	
3.75		0.68	0.96	1.36	1.91	2.70	3.82	
4.0		0.70	0.99	1.40	1.97	2.79	3.95	
BCPC Nozzle Code		F110/0.61/3	F110/0.86/3	F110/1.21/3	F110/1.71/3	F110/2.42/3	F110/3.42/3	

PRESSURE – Bar

SPRAYER MAKES USING ALBUZ NOZZLES: EVRARD, BERTHOUD, VICON, SANDS, ALLAEYS, WILLMOTT, CHAVIOT

80° FLAT FAN
CERAMIC/ALUMINE

ALBUZ

EUROPA SPARES & SERVICES
CENTRAL AVENUE
HONSONFIELD INDUSTRIAL ESTATE
POCKLINGTON, YORKS
Tel: 07592 3531

Albuz Nozzle Code		APG80J Yellow	APG80O Orange	APG80R Red	APG80V Green	APG80B Blue	APG80G Grey	
	FINE	MEDIUM					COARSE	
	NOZZLE OUTPUT – Litre/minute							
1.5		0.42	0.61	0.86	1.21	1.71	2.42	
1.75		0.46	0.65	0.93	1.31	1.85	2.61	
2.0		0.49	0.70	0.99	1.40	1.98	2.79	
2.25		0.53	0.74	1.05	1.48	2.10	2.96	
2.5		0.56	0.79	1.10	1.56	2.21	3.12	
2.75		0.58	0.82	1.16	1.64	2.32	3.27	
3.0		0.61	0.86	1.21	1.71	2.42	3.42	
3.25		0.63	0.90	1.26	1.78	2.52	3.56	
3.5		0.66	0.93	1.31	1.85	2.61	3.69	
3.75		0.68	0.96	1.36	1.91	2.70	3.82	
4.0		0.70	0.99	1.40	1.97	2.79	3.95	
BCPC Nozzle Code		F80/0.61/3	F80/0.86/3	F80/1.21/3	F80/1.71/3	F80/2.42/3	F80/3.42/3	

PRESSURE – Bar

NOTES: This information has been prepared by the British Crop Protection Council (BCPC) and should not be changed without reference to BCPC.
Fine, Medium or Coarse spray categories will be indicated on product labels. If not consult product suppliers.

JULY 1986

80° FLAT FAN
PLASTIC/NYLON (NY)

DELAVAN

DELAVAN LIMITED
GORSEY LANE, WIDNES
CHESHIRE
Tel: 051424 6821

Delavan Nozzle Code	LF1-80°	LF1.5-80° Brown	LF2-80° Grey	LF3-80° Orange	LF4-80° Yellow	LF5-80° Dark Blue	LF6-80° Dark Green	LF8-80° Red
	FINE			MEDIUM			COARSE	
	NOZZLE OUTPUT – Litre/minute							
1.5	0.28	0.42	0.56	0.84	1.12	1.40	1.68	2.23
1.75	0.30	0.45	0.60	0.91	1.21	1.51	1.81	2.41
2.0	0.32	0.48	0.64	0.97	1.29	1.61	1.93	2.58
2.25	0.34	0.51	0.68	1.02	1.37	1.71	2.05	2.73
2.5	0.36	0.54	0.72	1.08	1.44	1.80	2.16	2.88
2.75	0.37	0.56	0.76	1.13	1.51	1.89	2.27	3.03
3.0	0.39	0.59	0.79	1.18	1.58	1.97	2.37	3.16
3.25	0.41	0.62	0.82	1.23	1.65	2.05	2.47	3.29
3.5	0.43	0.64	0.85	1.28	1.71	2.13	2.56	3.41
3.75	0.45	0.66	0.88	1.33	1.76	2.21	2.65	3.53
4.0	0.46	0.68	0.91	1.37	1.82	2.28	2.74	3.65
BCPC Nozzle Code	F80/0.39/3	F80/0.59/3	F80/0.79/3	F80/1.18/3	F80/1.58/3	F80/1.97/3	F80/2.37/3	F80/3.16/3

PRESSURE – Bar

NOTES: This information has been prepared by the British Crop Protection Council (BCPC) and should not be changed without reference to BCPC.
Fine, Medium or Coarse spray categories will be indicated on product labels. If not consult product suppliers.

JULY 1986

110° FLAT FAN
PLASTIC/NYLON (NY)

DELAVAN

DELAVAN LIMITED
GORSEY LANE, WIDNES
CHESHIRE
Tel: 051424 6821

Delavan Nozzle Code	LF1-100°	LF1.5-100° Brown	LF2-110° Grey	LF3-110° Orange	LF4-110° Yellow	LF5-110° Dark Blue	LF6-110° Dark Green	LF8-110° Red
	FINE			MEDIUM				COARSE
	NOZZLE OUTPUT – Litre/minute							
1.5	0.28	0.42	0.56	0.84	1.12	1.40	1.68	2.23
1.75	0.30	0.45	0.60	0.91	1.21	1.51	1.81	2.41
2.0	0.32	0.48	0.64	0.97	1.29	1.61	1.93	2.58
2.25	0.34	0.51	0.68	1.02	1.37	1.71	2.05	2.73
2.5	0.36	0.54	0.72	1.08	1.44	1.80	2.16	2.88
2.75	0.37	0.56	0.76	1.13	1.51	1.89	2.27	3.03
3.0	0.39	0.59	0.79	1.18	1.58	1.97	2.37	3.16
3.25	0.41	0.62	0.82	1.23	1.65	2.05	2.47	3.29
3.5	0.43	0.64	0.85	1.28	1.71	2.13	2.56	3.41
3.75	0.45	0.66	0.88	1.33	1.76	2.21	2.65	3.53
4.0	0.46	0.68	0.91	1.37	1.82	2.28	2.74	3.65
BCPC Nozzle Code	F100/0.39/3	F100/0.59/3	F110/0.79/3	F110/1.18/3	F110/1.58/3	F110/1.97/3	F110/2.37/3	F110/3.16/3

PRESSURE – Bar

SPRAYER MAKES USING DELAVAN NOZZLES: L & K (ECON), BERTHOUD, TECNOMA, ALLAEYS, LELY, TEAM

80° FLAT FAN
PLASTIC

HARDI

HARDI LIMITED
BERMUDA INDUSTRIAL ESTATE
HUNSTANTON, WARKS
Tel: 0203 372054

Hardi Nozzle Code		2080-10	2080-12	2080-14	2080-16	2080-20	2080-24	2080-30	2080-36
		FINE		MEDIUM			COARSE		
		NOZZLE OUTPUT – Litre/minute							
	1.5	0.33	0.48	0.58	0.89	1.04	1.56	2.08	2.77
	1.75	0.36	0.52	0.64	0.96	1.12	1.68	2.24	2.99
	2.0	0.38	0.55	0.68	1.03	1.20	1.80	2.40	3.20
PRESSURE – Bar	2.25	0.40	0.58	0.72	1.09	1.27	1.91	2.55	3.39
	2.5	0.42	0.61	0.76	1.16	1.34	2.01	2.68	3.57
	2.75	0.44	0.64	0.79	1.22	1.41	2.11	2.81	3.74
	3.0	0.46	0.67	0.83	1.27	1.47	2.20	2.94	3.91
	3.25	0.48	0.70	0.86	1.32	1.53	2.29	3.06	4.07
	3.5	0.50	0.72	0.90	1.37	1.59	2.38	3.18	4.22
	3.75	0.52	0.75	0.93	1.42	1.65	2.46	3.28	4.36
	4.0	0.54	0.78	0.96	1.47	1.70	2.55	3.39	4.51
BCPC Nozzle Code		F80/0.46/3	F80/0.67/3	F80/0.83/3	F80/1.27/3	F80/1.47/3	F80/2.20/3	F80/2.94/3	F80/3.91/3

NOTES: This information has been prepared by the British Crop Protection Council (BCPC) and should not be changed without reference to BCPC.
Fine, Medium or Coarse spray categories will be indicated on product labels. If not consult product suppliers.

JULY 1986

110° FLAT FAN
PLASTIC

HARDI

HARDI LIMITED
BERMUDA INDUSTRIAL ESTATE
HUNSTANTON, WARKS
Tel: 0203 372054

Hardi Nozzle Code		4110-10	4110-12	4110-14	4110-16	4110-20	4110-24	4110-30	4110-36
		FINE		MEDIUM				COARSE	
		NOZZLE OUTPUT – Litre/minute							
	1.5	0.33	0.52	0.64	0.78	1.12	1.47	2.08	2.86
	1.75	0.35	0.58	0.70	0.85	1.21	1.59	2.25	3.09
	2.0	0.38	0.60	0.74	0.91	1.30	1.70	2.40	3.30
PRESSURE – Bar	2.25	0.40	0.63	0.79	0.96	1.38	1.80	2.55	3.51
	2.5	0.42	0.67	0.83	1.01	1.45	1.90	2.68	3.70
	2.75	0.44	0.70	0.87	1.06	1.52	1.99	2.81	3.88
	3.0	0.46	0.73	0.91	1.11	1.59	2.08	2.94	4.05
	3.25	0.48	0.76	0.95	1.16	1.65	2.16	3.06	4.22
	3.5	0.50	0.79	0.98	1.20	1.72	2.25	3.18	4.37
	3.75	0.51	0.82	1.02	1.24	1.78	2.33	3.29	4.53
	4.0	0.53	0.84	1.05	1.28	1.84	2.40	3.39	4.68
BCPC Nozzle Code		F110/0.46/3	F110/0.73/3	F110/0.91/3	F110/1.11/3	F110/1.59/3	F110/2.08/3	F110/2.94/3	F110/4.05/3

SPRAYER MAKES USING HARDI NOZZLES: HARDI, EVERS & WALL

110° FLAT FAN
CERAMIC/ALUMINE

Tecnoma

J MANN & SONS LIMITED
SAXMAN
BURY ST EDMUNDS, SUFFOLK
Tel: 0284 63100

Tecnoma Nozzle Code		AR110 Red	AJ110 Yellow	AO110 Orange	AV110 Green	AB110 Blue	AN110 Black		
		FINE		MEDIUM		COARSE			
		NOZZLE OUTPUT – Litre/minute							
PRESSURE – Bar	1.5	0.37	0.75	1.23	1.83	2.37	3.36		
	1.75	0.40	0.82	1.33	1.91	2.59	3.62		
	2.0	0.43	0.90	1.43	2.20	2.82	3.88		
	2.25	0.45	0.96	1.51	2.32	2.97	4.10		
	2.5	0.48	1.02	1.59	2.45	3.13	4 32		
	2.75	0.51	1.08	1.67	2.57	3.28	4.54		
	3.0	0.54	1.15	1.75	2.70	3.44	4.76		
	3.25	0.56	1.18	1.81	2.80	3.56	4.95		
	3.5	0.58	1.22	1.88	2.90	3.68	5.14		
	3.75	0.60	1.26	1.94	3.00	3.80	5.33		
	4.0	0.63	1.30	2.01	3.10	3.93	5.53		
BCPC Nozzle Code		F110/0.54/3	F110/1.15/3	F110/1.75/3	F110/2.70/3	F110/3.44/3	F110/4.76/3		

NOTES: This information has been prepared by the British Crop Protection Council (BCPC) and should not be changed without reference to BCPC.
Fine, Medium or Coarse spray categories will be indicated on product labels. If not consult product suppliers.

JULY 1986

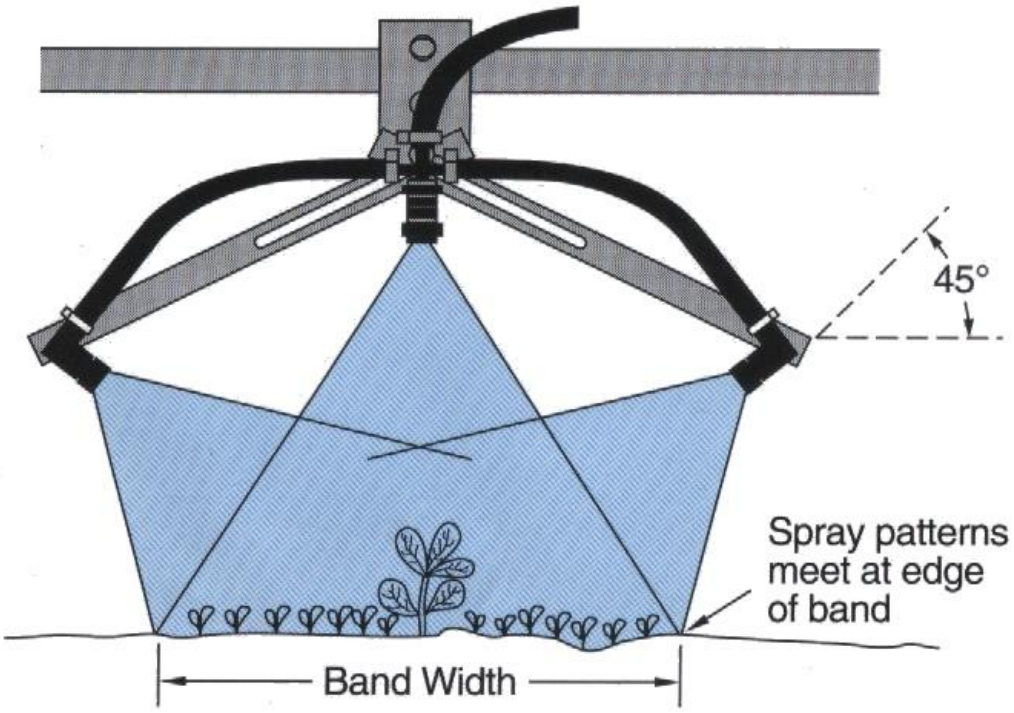
ACCESORIOS



CUERPO MÚLTIPLE PARA PORTAR BOQUILLAS



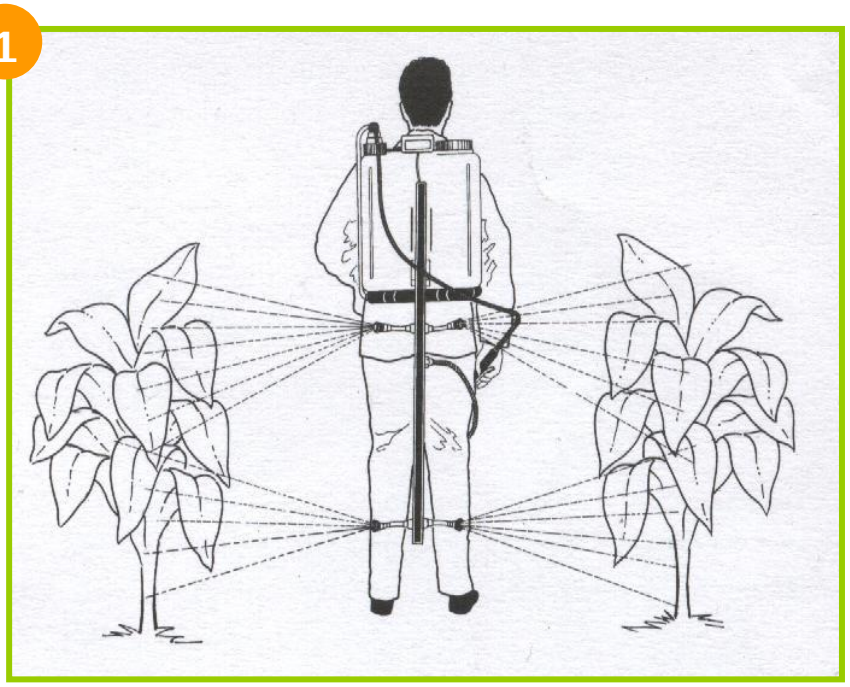
BRAZOS AJUSTABLES PARA BOQUILLAS



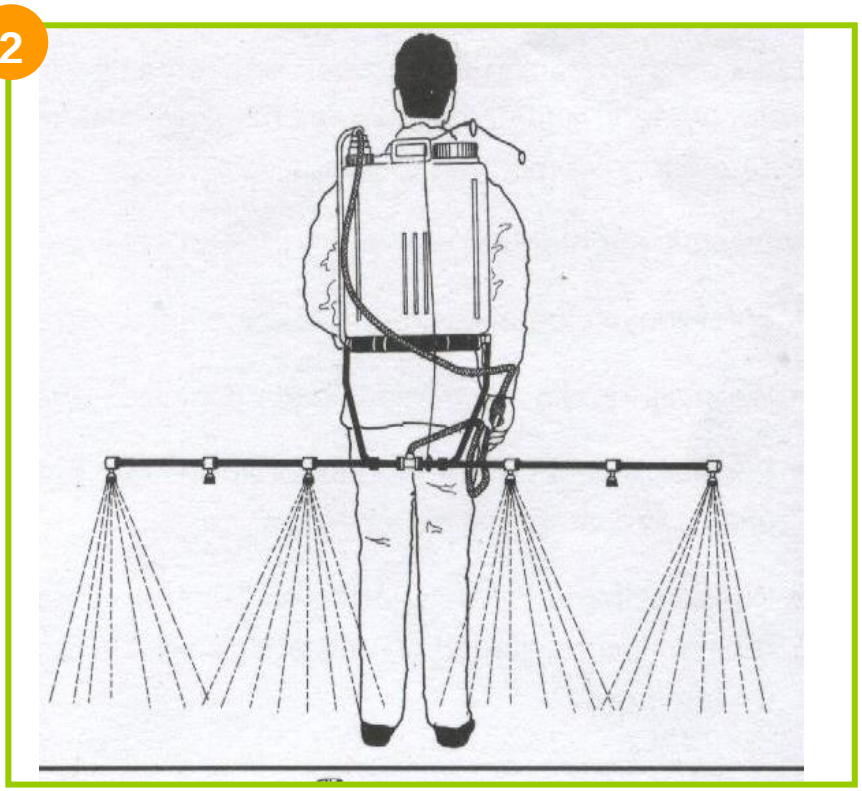
BARRAS PARA PULVERIZADOR DE MOCHILA:

1. Vertical, 2. Horizontal

1



2



ANEXO 7
BOLETAS DE MUESTREO

MODELO DE BOLETA PARA MONITOREO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DEL FRIJOL

Día/Mes/Año
Fecha:_____
Localidad:_____
de Lote:_____

FRIJOL PARA:_____
FRIJOR EJOTERO:_____

Etapa fenológica del cultivo y tamaño de muestra	**Organismo Plaga**	**# de Sitios**								**Total**	**Nivel Crítico**
Germinación a 2 hojas trifoliadas. Revisar 10 plantas por sitio.	No. de plantas cortadas con presencia de cortador **Agrotis spp.**										5
	No. de plantas cortadas con presencia de coralillo **Elasmopalpus lignosellus**										
	No. de adultos de lorito verde **Empoasca spp.**										100
	No. de gusanos defoliadores u orugas **Spodoptera spp.**										13
	No. de crisoméliods **Diabrotica spp**										50
	No. de adultos de mosca blanca **Bemisia tabaci**										
	No.de babosas **Sarasinula plebeya**										0.5 m^2
2 Hojas trifoliadas a primeras vainas. Revisar 10 hojas trifoliadas por sitio, 20 botones florales y 20 vainas por sitio.	No. de ninfas de lorito verde **Empoasca spp.**										200
	No. de crisomélidos **Diabrotica spp.**										100
	No. de mosca blanca **Bemisia tabaci**										
	No. de vainas con presencia de larvas de ejotero **Helicoverpa zea**										10
	No.de babosas **Sarasinula plebeya**										0.5 m^2
	No. de gusanos defoliadores **Spodoptera spp.**										15
	No. picudos **Trichapion godmani**										
Llenado de vainas a maduración.	No. picudos **Trichapion godmani**										
	No. de ninfas de lorito verde **Empoasca spp.**										300

Revisar 10 hojas trifoliadas, 20 vainas por sitio	No. de vainas con presencia de larva de ejotero **Helicoverpa zea**											10

Plaga	**Presencia**	
	SI	**NO**
Roya	____	____
Bacteriosis	____	____
Mustia hilachosa	____	____
Añublo sureño	____	____
Virosis	____	____

OBSERVACIONES:_____
_____
_____
_____
_____

RECOMENDACIONES:_____
_____
_____

PLAGUICIDA:_____DOSIS/ha:_____Plaga:__
_____

CRUCIFERAS

Día/Mes/Año
Fecha:_____
Localidad:_____
de Lote:_____

Repollo:_____
Brócoli:_____
Coliflor:_____

Etapa fenológica del cultivo y método de muestreo	**Plaga**	**# de Sitios**			**Total**	**Nivel Crítico**
		1	**2**	**3**		
Semillero: revise 10 plantas/sitio en un semillero de 10 m²	# de cortadores					3
	# de larvas de Plutella					3
	# de adultos de tortuguillas					9
Establecimiento a preformación de cabeza: revise 10 plantas por sitio	# de plantas con presencia de cortador					2
	# de adultos de crisomelidos					9
	# de áfidos o colonias					15 áfidos alados o 12 colonias
	# de larvas de Plutella					3-9*
	# de larvas de gusano soldado					3-9*
	# de larvas de pieridos					
	# de larvas de gusano medidor o de la col					6**
Preformación de cabeza a llenado de cabeza	# de áfidos o colonias					15 áfidos alados o 12colonias
	# de larvas de Plutella					3**
	# de larvas de gusano medidor o de la col					3**
	# de larvas de gusano soldado					
	# de larvas de pieridos					

- Nivel crítico de 3 larvas para repollo y 9 larvas para brócoli y coliflor.
- Nivel crítico para repollo, brócoli y coliflor

Plaga	Presencia	
	SI	**NO**
Mal del talluelo	____	____
Bacteriosis	____	____
Alternia spp.	____	____
Mildiú lanoso	____	____
Mildiú polvoso	____	____

OBSERVACIONES:_____
_____
_____
_____
_____

RECOMENDACIONES:_____
_____
_____

PLAGUICIDA:_____DOSIS/ha:_____Plaga:__
_____

TOMATE

Día/Mes/Año
Fecha: _____ Tomate: _____
Localidad: _____
De Lote: _____

Etapa fenológica del cultivo y método de muestreo	**Plaga**	**# de Sitios**			**Total**	**Nivel Crítico**
		1	**2**	**3**		
Semillero: muestrear 50 plantas en semillero de 10 m²	# De larvas de cortador					3
	# de adultos de mosca blanca					13
Trasplantación de floración	# de plantas con presencia de cortador					3
	# de adulto de tortuguillas					50
	# de adultos de pulgas saltona					50
	# de larvas de minador					250
	# de adultos mosca blanca					
	# de gusano soldado					
	# de áfidos					
Floración cosecha muestra 10 plantas/sitio y 2 frutos/planta	# de mosca blanca					75
	# de larvas de minador					400
	# de larvas de gusano soldado					
	# de áfidos					
	# de larva del gusano del fruto					12-7**

* El nivel crítico de 25 adultos es sin manejo de maleza hospederas de 50 adultos con un plan de manejo de malezas.

** El nivel crítico es de 7 huevos o 12 larvas en 50 plantas. Antes de la floración se podrá tomar 7 huevos para luego tomar 12 larvas.

Plaga	Presencia	
	SI	NO
Mal del talluelo	____	____
Tizón temprano	____	____
Tizón tardío	____	____
Virosis	____	____
Pseudo monas	____	____

OBSERVACIONES:_____
_____
_____
_____
_____

RECOMENDACIONES:_____
_____
_____

PLAGUICIDA:_____DOSIS/ha:_____Plaga:_____

PLAGUERO:_____

PAPA

Día/Mes/Año
Fecha: _____ PAPA: _____
Localidad: _____
De Lote: _____

Etapa fenológica del cultivo y método de muestreo	Plaga	# de Sitios			Total	Nivel Crítico
		1	2	3		
Selección y muestreo de tubérculos						
Muestro de plagas del suelo						
Brotación a emergencia	# De larvas de cortador					3
	# de adultos de mosca blanca					13
Desarrollo de tallos	# de plantas con presencia de cortador					3
	# de adulto de tortuguillas					50
	# de adultos de pulgas saltona					50
	# de larvas de minador					250
	# de adultos mosca blanca					
	# de gusano soldado					
	# de áfidos					
Tuberización y Floración	# de mosca blanca					75
	# de larvas de minador					400
	# de larvas de gusano soldado					
	# de áfidos					

Desarrollo de tubérculos						

Plaga	Presencia SI	NO
Mal del talluelo	____	____
Tizón temprano	____	____
Tizón tardío	____	____
Virosis	____	____
Ralstonia	____	____

OBSERVACIONES:_____
_____
_____
_____
_____

RECOMENDACIONES:_____
_____
_____
___

PLAGUICIDA:
_____DOSIS/ha:
_____Plaga:_____

PLAGUERO: _____

ANEXO 8

AYUDAS AUDIO VISUALES

AYUDAS AUDIOVISUALES

A continuación se encuentra un listado de presentaciones y películas que pueden ser utilizadas por el capacitador para desempeñarse de una mejor manera al realizar el trabajo multiplicador.

Presentaciones:

01. "Alimentar al mundo";
02. "Algunos síntomas encontrados en plantas y la posible causa del problema fitosanitario";
03. "Diagnóstico e identificación de problemas fitosanitarios en cultivos de exportación";
04. "¿Cómo elaborar un programa de Manejo Integrado de Plagas";
05. "Fenología del cultivo tomate, identificación plagas y MIP";
06. "Investigación y desarrollo de un producto fitosanitario";
07. "Plaguicidas con respaldo científico";
08. "Principios de Toxicología"
09. "Estudios Toxicológicos"
10. "Estudios Ecotoxicologicos"
11. "Los productos para la protección de cultivos";
12. "Etiquetas y panfletos de los productos para la protección de cultivos";
13. "Los productos para la protección de cultivos y sus efectos sobre las personas";
14. "Guía para el manejo responsable de productos para la protección de cultivos";
15. "Las camas biológicas: un sistema sencillo y accesible para gestionar sobrantes y excedentes de mezclas y agua resultantes de lavados de equipos de aplicación".
16. "Equipos de aplicación y accesorios (boquillas y filtros)";
17. "Tecnología de Aplicación";
18. "Manejo integrado de plagas-la vía de avance de la industria de protección de cultivos";
19. "Código de FAO";
20. "Límites máximos de residuos-vínculos Web";
21. "Manejo de resistencia", y
22. "Manejo y control de riesgos".

Películas:

1. "Control biológico";
2. "Insectos y ácaros benéficiosos";
3. "Baculoviirus de la poliedrosis nuclear-VPN";
4. "Mala práctica agrícola";
5. "EPP- Un aliado para su salud";
6. "Medidas de protección para el uso de productos fiitosanitarios. Cosecha vida-Trata protegido";

7. “Toxicología”;
8. “Investigación y desarrollo”
9. “Codex Alimentarius”;
10. “Buenas prácticas agrícolas”/SENASICA, y
11. “Material audiovisual sobre BPA`s para su difusión en Mesoamérica”.

Catálogo:

1. Catálogo EA-Teejet

ANEXO 9

CAUSAS DE LA RESISTENCIA DE LAS PLAGAS A LOS PRODUCTOS PARA LA PROTECION DE CULTIVOS

de resistencia de las plagas a los productos para la protección de cultivos
La resistencia a los productos para la protección de cultivos es la capacidad congénita de las plagas de tolerar los efectos tóxicos de éstos.

- Toda población de plagas o patógenos contiene una pequeña proporción de individuos que poseen esta capacidad hereditaria.
- Cuando se aplica un producto para la protección de cultivos, los individuos susceptibles son eliminados mientras que los resistentes sobreviven.
- De esta manera, aumenta la proporción de individuos resistentes en la población.
- Este efecto siempre tiene lugar cuando se aplica un plaguicida y aumenta cada vez más la proporción de individuos resistentes.
- A medida que aumenta la proporción de individuos resistentes, la dosis normal del producto para la protección de cultivos no resulta ya suficiente para un control eficaz y senrequieren dosis cada vez mayores o aplicaciones más frecuentes.
- Eventualmente, la proporción de individuos resistentes de la población es tan alta que es imposible controlar la plaga o el patógeno con ese producto.

Los individuos heredan diversas características genéticas de sus progenitores, tal como el pelo rubio o castaño en los humanos. En toda población, ya sea de humanos o de plagas, hay variación genética y cada individuo es diferente a todos los demás. Dependiendo del medio ambiente donde viva el individuo, estas diferencias pueden tener poca importancia o pueden dar ventajas o desventajas. Por ejemplo, la gente de piel oscura tiene una ventaja sobre la de piel blanca en zonas tropicales, dado que la gente de piel blanca es más susceptible al cáncer de piel producido por la intensa luz solar. Aún así, en la población de piel oscura siempre hay algunas personas que nacen con piel blanca debido a la variación genética.

Del mismo modo, en toda población de plagas hay algunos individuos que son naturalmente menos susceptibles que otros a los plaguicidas. Esta es una característica genética hereditaria y permite que una plaga en particular tolere los efectos tóxicos de un plaguicida. Cuanto mayor sea la proporción de individuos resistentes en una población, mayor será la probabilidad de que dos individuos resistentes se apareen y produzcan descendientes resistentes. Cuanto menor sea la proporción de individuos resistentes, menor será esa probabilidad.

Si las plagas desarrollan resistencia, el producto para la protección de cultivos no se puede usar más para controlarlas. Además, en muchos casos la resistencia a un producto también otorga resistencia cruzada a otros plaguicidas que actúan sobre la plaga de manera similar. Por ejemplo, la resistencia a un producto organofosforado puede conferir resistencia a otros organofosforados. Una amplia gama de productos para la protección de cultivos se vuelve entonces ineficaz contra esa plaga. Debido a ello, es del interés de todos los que usan productos para la protección de cultivos minimizar los riesgos del desarrollo de resistencia.

Los siguientes factores estimulan el desarrollo de resistencia en una población de plagas:

- El uso de los mismos productos para la protección de cultivos, o de productos del mismo grupo químico, con demasiada frecuencia en la misma temporada. Las mismas plagas están continuamente expuestas a los productos, lo que elimina los individuos susceptibles mucho más rápidamente.

- El uso de una dosis demasíado alta de un producto para la protección de cultivos. Muere una mayor proporción de individuos susceptibles, de manera que los individuos resistentes tienen mayores posibilidades de aparearse o de propagar inóculo infeccioso.

- El uso de productos para la protección de cultivos de larga persistencia. Las plagas están continuamente expuestas al producto, lo que elimina a los individuos susceptibles mucho más rápidamente.

- La proporción de individuos resistentes en la población antes de usar el producto para la protección de cultivos. Cuánto más alta sea la proporción de esos individuos al inicio, tanto más rápidamente se desarrollará la resistencia.
- Exposición de una mayor proporción de plagas al producto para la protección de cultivos, como en los casos de tratamientos generalizados en toda un área.

- Ciclo corto de vida de la plaga. La resistencia puede aumentar más rápidamente en plagas que se multiplican velozmente.

Los siguientes factores minimizan el desarrollo de resistencia en una población de plagas:

- La llegada de individuos susceptibles desde afuera del área tratada con productos para la protección de cultivos. Estos reducen la proporción de individuos resistentes en la población de plagas.

- Ciclo de vida largo de la plaga.

- Se siguen los principios del MIP.

- Se aplican productos solo cuando son necesarios.

- Se usan productos para la protección de cultivos de diferentes grupos durante la temporada.
- Se aplica la dosis correcta del producto para la protección de cultivos.
- Se aplican los productos en forma eficaz.
- Se usan productos menos persistentes.

GLOSARIO

ABIÓTICO: Factor ambiental no vivo, por ejemplo el clima.

ABSORCIÓN: Proceso por el cual un producto para la protección de cultivos es absorbido por los tejidos de las plantas.

ACARO: Pequeño animal invertebrado (casi microscópico) con aparato bucal terminado en pinzas.

ACARICIDA: Producto para la protección de cultivos utilizado para matar ácaros.

ADHERENCIA: Proceso por el cual una sustancia se adhiere a la superficie de un sólido o un líquido.

ADHERENTE: Un aditivo que ayuda a que el rocío de la pulverización (aspersión) se adhiera ("pegue"); por ejemplo adhiriéndose a la superficie de un objeto.

ADULTERADO: Cualquier producto para la protección de cultivos que haya sido manipulado ilegalmente y cuya pureza y eficacia son inferiores a la calidad especificada en la etiqueta.

AEROSOL: Una fina nube de partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire.

ACOLOCHADO: Síntoma que hace referencia la encrespamiento o rizado de las hojas, por ejemplo en el caso de enfermedades producidas por virus.

AFICIDA: Producto para la protección de cultivos utilizado para matar áfidos.

AGALLAS: Crecimiento excesivo que se produce en las plantas como resultado de infección de ciertos patógenos. Tumor o abultamiento de hojas, tallos y raíces de las plantas.

AGUILON: Barra en la cual están montadas las boquillas de un pulverizador agrícola y que se lleva paralela al suelo durante la actividad de aplicación.

AGROECOSISTEMA: Sistema de producción agrícola donde la participación de la mano es hombre es necesaria, por ejemplo un cultivo.

AMBIENTALMENTE ACEPTABLE: Cuando los efectos no deseados del uso de cualquier tecnología presenta mínimos riesgos para el medio ambiente.

ANTAGONISMO: Un organismo o sustancia que afecta negativamente a la vida o al efecto de otro organismo o sustancia.
ANTIBIOSIS: Inhibición o destrucción de un organismo mediante un producto metabólico de otro.

ANTIBIÓTICO: Una sustancia que se utiliza para destruir patógenos.

ANTÍDOTO: Contra veneno. Por ejemplo tratamiento que se da para contrarrestar los efectos de una sustancia tóxica.

ANTRACNOSIS: Enfermedad que presenta lesiones deprimidas de color oscuro sobre hojas, tallos y frutos.

ANUAL: Planta que germina, florece, produce semillas y muere en un año.

APLICACIÓN A LA DERIVA: pulverización de un producto para la protección de cultivos en la cual las gotas deliberadamente sometidas a la deriva se destinan hacia el objetivo.

APLICACIÓN AL VOLEO: Término que se usa para describir el esparcimiento (distribución) completo de un granulo, polvo o caldo sobre un terreno, es una aplicación área total.

APLICACIÓN GOTA CONTROLADA: La aplicación de productos para la protección de cultivos con una máquina que, a menudo, tiene un disco giratorio y con la cual se obtienen gotitas de tamaño "uniforme".

APLICACIÓN DIVIDIDA O FRACCIONADA: Tratamiento en el cual la dosis total del producto para la protección de cultivos se aplica dividida, en distintas oportunidades.
APLICACIÓN EN BANDAS: Aplicación del producto para la protección de cultivos sólo en una parte del área de cultivo; por ejemplo, en tratamiento en hileras, a las copas de los árboles o entre hileras.

ARTROPODO: Animal invertebrado con apéndices (patas, alas, antenas) provistos de piezas articuladas.

ASCA: Una estructura en forma de saco que contiene un número definido de ascosporas (generalmente ocho).

ASCOMICETOS: Una clase de hongos en la cual las esporas sexuales (ascosporas) son producidas mediante la formación libre de células dentro de una asca.

AUTOTROFO: Capacidad de utilizar la energía de la luz o de reacciones inorgánicas, tal como lo hacen las plantas verdes y bacterias fotosintéticas.

BACILO: Bacteria en forma de bastón.

BACTERIA: Microorganismo microscópico que puede provocar enfermedades en las plantas.

BACTERIOSIS: Enfermedad provocada por bacterias.
BACULOVIRUS: Agente de control biológico natural de larvas de palomillas o polillas.
BASIDIOMICETO: Una clase de hongo en la cual las esporas sexuales (basidiosporas) se producen sobre un filamento claviforme llamado basidio.

BIENAL: Planta que completa su ciclo de vida en dos años. Generalmente germina, crece y almacena nutrientes en el primer año y florece y fructifica al año siguiente.

BIODEGRADACION: Proceso por el cual los microorganismos utilizan una sustancia como fuente de energía destruyéndola, generalmente se aplica a procesos biológicos en el suelo, agua ya agua de desecho.

BIOTICO: Factor natural relativo a los seres vivos, por ejemplo: la depredación, el parasitismo, etc.

CADENA ALIMENTARIA O CADENA TROFICA: Una serie de organismos vivos, cada uno de los cuales se alimenta, al menos en parte, del que le precede, por ejemplo: el conejo come hierbas, y el conejo es consumido por el coyote, etc.

CALDO: Líquido, en la concentración para su aplicación, es la resultante de la dilución de una formulación.

CALCAREA: Agua calcárea, agua que contiene cal.

CALIBRACIÓN: Determinación de la tasa de aplicación de un equipo.

CANCRO: Lesión necrótica y con frecuencia profunda que se produce en tallos y ramas de la planta.

CATÁRTICO: Fármaco de acción mecánica o química que por vía oral acelera ña expulsión del contenido intestinal.

CEBO: Cualquier material que se utiliza para atraer una plaga hacia una trampa, para obtener muestras o para eliminarla.

CLOROSIS: Cuando el tejido verde de una planta se pone amarillo.

COADYUVANTE: Cualquier sustancia que se incluye en la formulación de un producto para la protección de cultivos para mejorar su eficacia; por ejemplo: humectantes, adherentes, emulsificantes, etc.

COBERTURA: Parte del área de un objetivo cubierta por el producto aplicado, expresada en porcentaje.

COLOIDE: Partículas que se dispersa en un fluido, en tamaño comprendidos entre 0,1 y 0,2 formando una suspensión llamada coloidal.

COLINESTERASA: Enzima que es necesaria en el insecto y en el ser humano para al función nerviosa normal, es inhibida o dañada por insecticidas organofosforados y carbamatos.

COMPATIBLES: Productos para la protección de cultivos que tiene aptitud o preposición para unirse o mezclarse.

COMPETENCIA: Habilidad de un organismo para utilizar y/o metabolizar un substrato más eficiente que otro.

CONCENTRADO: La cantidad de ingrediente activo en un determinado volumen o peso de una formulación o mezcla.

CONCENTRADO EMULSIONABLE: Formulación líquida de un producto para la protección de cultivos, compuesto de un ingrediente activo, un solvente y un emulsificante, que se mezcla con agua para formar una emulsión.

CONTROL AUTOCIDA: Alternativa de control de plagas en que se utiliza la misma especie para su control previa esterilización; por ejemplo la mosca del mediterráneo.

CONTROL BIOLÓGICO: Alternativa de control de plagas realizado a través del empleo de organismos naturales o modificados, genes o productos de éstos.

CONTROL CULTURAL: Alternativa de control de plagas por medio de una experta combinación de prácticas agronómicas, tales como la labranza, siembra, regadío, saneamiento, rotación de cultivos y la selección de variedades sanas y resistentes.

COTILEDONES: Las primeras hojas que aparecen cuando una semilla germina.

CUARENTENA: Una restricción impuesta por autoridades legalmente constituidas por medio de la cual se regula la producción, movimiento, o existencia de plantas, productos de plantas, animales o cualquier otro material, o las actividades normales de las personas con el propósito de que la introducción o diseminación de una plaga pueda ser prevenida o limitada, o reduciendo o evitando pérdidas que de otra manera ocurrirían a través del daño causado por la plaga o por las medidas continúas de control.

CULTIVAR: Una variedad cultivada.

CULTIVO TRAMPA: Área de cultivo que se siembra antes de la plantación comercial con fines de controlar la plaga en un área reducida y localizada.

CULTIVOS DE COBERTURA: Cultivos que se siembran para contrarrestar los efectos de la erosión hídrica y eólica, conservar la humedad y fertilidad de los suelos, y la biodiversidad.

CUTÍCULA: Película externa que recubre a una planta o animal.

DAÑO ECONOMICO: Daño que resulta en pérdida de la cosecha.

DEFOLIANTE: Plaguicida utilizado para eliminar las hojas de las plantas.

DEGRADACION: Proceso por el cual un producto para la protección de cultivos de reduce a una forma menos compleja.

DEPOSITO: Cantidad de producto para la protección de cultivos que llega al objetivo.

DEPREDADOR: Animal que para subsistir caza a otro llamado presa.

DESECANTE: Plaguicida utilizado para secar y destruir el follaje de una planta, generalmente con el fin de acelerar el secado o maduración con vistas a la recolección.

DESINFECTAR: Destruir microorganismos sobre o dentro de algún tejido.

DESINFECTANTE: Cualquier sustancia que mata microorganismos que están sobre o dentro de algún tejido.

DERIVA: Desvió del rocío de una pulverización hacia un sitio no deseado.

DETERGENTE: Líquido normalmente usado como sustancia para limpiar. Algunos de estos productos también pueden utilizarse como humectantes para mejorar la capacidad de cobertura adherencia de un producto para la protección de cultivos.

DIAGNOSTICO: Conjunto de signos y síntomas que sirven para fijar las características de un problema fitosanitario.

DICOTILEDÓNEAS: Se dice de las plantas que producen dos cotiledones (hojas embrionarias). Por ejemplo: una maleza de hoja ancha.

DILUYENTE: Material inerte que se utiliza para diluir un producto concentrado.

DINAMICA POBLACIONAL: Hace referencia a la regulación de una población (crecimiento o no crecimiento) por la resistencia ambiental intrínseca o extrínseca.

DINAMICA AMBIENTAL: Hace referencia a la manera como los procesos químicos, físicos y biológicos degradan o potencializan un químico al ser liberado en el medio ambiente.

DISEMINACIÓN: El movimiento de inóculo de un lugar a otro.

DISPERSANTE: Un aditivo que ayuda a que las gotitas de rocío cubran las superficies de un vegetal más uniformemente.

DIVERSIDAD BIOLÓGICA: Variedad de organismos.

DL 50: Es la dosis letal necesaria para destruir el 50% de la población del ensayo cuando se administra como dosis única por la boca (vía oral). La dosis se expresa generalmente como el peso de la sustancia química, en miligramos en relación con la unidad de peso de la especie ensayada (Kilogramos).

DOSIFICACIÓN: Cualquier relación o razón que comprenda dosis, expresa cantidad material por unidad de peso, largo, área o volumen.

DOSIS: Cantidad, expresada en peso o volumen de cualquier material.

ECLOSION: Se refiere al nacimiento de un animal a partir de un huevo.

ECTOPARASITO: Parásito que vive en el exterior de un huésped.

EFECTO ADITIVO: La acción complementaria de dos o más productos químicos que producen un efecto similar al de la suma de los efectos individuales.

EFICACIA: Capacidad de producir un efecto deseado.

EMÉTICO: Sustancia que provoca vómitos y que se puede usar en primeros auxilios para ciertos tipos de intoxicaciones con productos para la protección de cultivos.

EMULSIFICANTE: Sustancia química que ayuda a que un líquido forme diminutas gotas, las cuales permanecen suspendidas en otros líquidos; por ejemplo uno usado para formar una mezcla estable de dos líquidos, tales como el aceite y el agua, los que normalmente no se mezclarían.

EMULSION: Una mezcla en la cual un líquido es dispersado en gotas diminutos en otro líquido.

ENDODERIVA. Movimiento de partículas distribuidas dentro del área a ser intencionalmente alcanzada.

ENDOPARÁSITO: Parásito que vive en el interior del huésped.

ENFERMEDAD: Una interacción dinámica entre un organismo, un hospedante y el medio ambiente, que causan en el organismo cambios físicos anormales, a menudo morfológicos y/o neurológicos.

ENTRESACAR: Eliminación de plantas indeseables de un cultivo; a menudo se hace a mano, pero a veces se utiliza un producto para la protección de cultivos.

EPA: Organismo del gobierno estaunidense que hace cumplir los reglamentos sobre productos para la protección de cultivos.

ERRADICACIÓN: Remoción, eliminación, o destrucción total de un organismo plaga de un área o de una planta individual en la cual está establecido.

ESCOBA DE BRUJA: Síntoma de una enfermedad en la cual se produce un desarrollo anormal en forma de escoba con muchos brotes débiles.

ESCROTO: Bolsa formada por una pequeña porción de la piel y destinada para albergar y proteger los testículos.

ESCURRIMIENTO: Se refiere al líquido o mezcla de líquidos que corren libremente sobre una superficie.

ESPECIE: Un grupo de plantas o animales, con características similares y nombre común que se propagan conforme con el tipo.

ESPECTRO DE ACCION: Concepto que hace referencia al número de organismos que puede controlar un producto para la protección de cultivos; por ejemplo: un monotóxico de acción áficida solo mata áfidos o pulgones.

ESPIROPLASMA: Microorganismo que carece de pared celular y se localiza en el floema de las plantas enfermas.

ESPORA: Unidad pequeña de propagación que funciona como semilla, pero de diferencia de ésta porque no posee el embrión preformado.

ESPORANGIO: Una estructura de modo de saco que posee esporas asexuales y que en algunos casos se comporta como espora.

ESTERILIZANTE DE SUELO: Plaguicida aplicado al suelo (generalmente inyectado o incorporado) para obtener un control general de plagas del suelo, ya sean insectos, enfermedades o malezas.

ESTILETE: Estructura larga delgada y hueca de los nematodos y algunos insectos que tienen función alimenticia.

ESTRATEGIA: Arte de coordinar todo tipo de acciones o alternativas para la solución de un problema fitosanitario.

EXODERIVA: Movimiento de partículas distribuidas afuera del área a ser intencionalmente tratada.

EXOESQUELETO: Esqueleto externo de los artrópodos.

EXOTICO: No nativo, es decir, de otro país.

FENOLOGIA: Estudio de la influencia de los cambios climáticos en los fenómenos vitales, por ejemplo: etapas de desarrollo de un cultivo.

FEROMONAS: Sustancias que atraen, estimulan o impiden ciertas actividades de los insectos; por ejemplo: el apareamiento.
FERRUGINOSA: Agua que contiene hierro.

FITOGENETICA: Ciencia biológica que estudia la variabilidad y la herencia de las plantas.

FITOPATOGENO: Agente infeccioso que causa enfermedad en las plantas.

FITOSANITARIO: Sanidad de las plantas.

FITOTOXICIDAD: Denota que un producto para la protección de cultivos es tóxico para las plantas.

FLOEMA: Sistema de células vivas alargadas interconectadas, en las plantas, que llevan los productos de la fotosíntesis desde las hojas a los tejidos en crecimiento.

FLUIDEZ: Denota que un producto para la protección de cultivos puede deslizarse o desplazarse libremente.

FLUIDIFICABLE: Que tiene fluidez.

FLUJO: Cantidad de material que fluye por unidad de tiempo.

FORMULACION: Preparación del ingrediente activo de tal manera que el usuario pueda almacenarlo y aplicarlo.

FOTOLIZADO: Denota que un producto para la protección de cultivos puede ser degradado por acción de la luz.

FOTOSÍNTESIS: Producción de azucares en una planta, en presencia de luz y la clorofila.

FRANJA DE APLICACIÓN: Largo del área tratada que es alcanzada por las partículas pulverizadas.

FRANJA TOTAL DE APLICACIÓN: Largo del total del área tratad que es alcanzada por las partículas pulverizadas.

FRANJA DE APLICACIÓN EFECTIVA: Es la franja en donde en cualquier punto considerado, la cantidad depositada del material encuadra dentro de los límites establecidos.

FUMIGACIÓN: Aplicación de un producto para la protección de cultivos en forma gaseosa o a ser gasificado para un tratamiento ambiental.

FUNGICIDA: Una sustancia que meta hongos.

FUNGISTATICO: Una sustancia o una concentración de un fungicida, que inhibe el crecimiento de los hongos pero no los mata.

HABITAT: Conjunto de factores ambientales en los que vive, de un modo natural, una determinada especie animal o vegetal.

HETRERotrofo: Organismo que emplea compuestos orgánicos como principal fuente de energía.

HIDROFOBICO: Repele el agua.

HIGROSCOPICO: Absorbe fácilmente la humedad.

HIPERPLASIA: Crecimiento de un tejido debido a un aumento en su división celular.

HOMOGENEIDAD: Acción o efecto de homogeneizar, transformar en homogéneo un compuesto o mezcla de compuestos.

HONGO: Una planta talofita sin clorofila cuya estructura somática es generalmente filamentosa y ramificada. Los hongos tiene paredes celulares y núcleos. Se reproducen típicamente tanto de modo sexual como asexual.

HUMECTANTE: Coadyuvante que permite mojar de mejor manera la superficie de los vegetales tratados con el rocío de una pulverización.

INCOMPATIBLE: Que no se pueden mezclar.

INFLAMABLE: Fácil de inflamar (encender una cosa levantando llama).

INGERIR: Comer o tragar.

INGREDIENTE ACTIVO: La parte biológicamente activa del producto para la protección de cultivos presente en una formulación.

INGREDIENTE INERTE: Cualquier sustancia en una formulación que no tiene acción plaguicida.

INHALAR: Aspirar profundamente.

INMUNE: No susceptible a una enfermedad o veneno.

INOCULACIÓN: Proceso de transporte del patógeno a la planta y órgano de ésta.

INOCULO: Estructuras, generalmente esporas, micelio, esclerocios, células bacteriales, partículas virales, etcétera, empleadas para inocular.

INSPECCION: Examen y reconocimiento de una cosa; por ejemplo: un cultivo para identificar los problemas presentes.

INTERCELULAR: Entre las células.

INTERSIEMBRA: Siembra de cultivos en forma intercalada.

INTERVALO PRE COSECHA: El período de espera que se debe respetar entre la última aplicación de un producto para la protección de cultivos y la recolección de cultivo, aparece en la etiqueta y el panfleto.

INTOXICACIÓN: Estado producido por la introducción o por la acumulación en el organismo de sustancias tóxicas.

INVITRO: En medios de cultivo; fuera del hospedante.

INVIVO: En el hospedante.

LARVA: La segunda etapa en el ciclo de vida de un insecto que después se convertirá en pupa o crisálida.

LECHADA: Mezcla de un líquido y un polvo mojable, con un consistencia cremosa.

LIMITE MÁXIMO DE RESIDUOS: La máxima concentración (en miligramos por kilogramo o en partes por millón) de un residuo de productos para la protección de cultivos que está legalmente permitida en ó sobre un alimento, producto agrícola o alimento para animales.

LISIS: Disolución de una célula.

LIXIVIACION: proceso de arrastre por el agua de lluvia de los materiales solubles o coloidales de los horizontes superiores de un suelo o horizontes más profundos.

MARCA COMERCIAL: El nombre bajo el cual el fabricante vende su producto para la protección de cultivos, no siempre es igual al nombre químico común, pero a veces es similar.

METABOLISMO: Conjunto de reacciones químicas a que son sometidas las sustancias ingeridas o absorbidas por los seres vivos por los seres vivos hasta que suministran energía o hasta que pasan a formar parte de la propia arquitectura estructural.

METAMORFOSIS: Cambio en la forma o estructura de un insecto durante su ciclo de vida, es decir, huevo, larva, pupa y adulto; o bien, huevo ninfa y adulto.

MICELIO: Masa de hifas que constituyen el cuerpo (talo) de un hongo.

MICOPLASMA: microorganismo que puede provocar enfermedades en las plantas.

MICRA: Una unidad de medida igual a 0.001 mm.

MICROENCAPSULADO: Formulación de un producto para la protección de cultivos que se presenta en micro cápsulas para la seguridad del usuario y el medio ambiente.

MILDIU: Enfermedad donde el patógeno se observa como un crecimiento sobre la superficie del hospedante. La cubierta que consiste en un desarrollo micelial, es generalmente laminada y blancuzca. Existen dos tipos de mildiús lanosos y polvosos.

MILIMICRA: (mμ) unidad de longitud equivalente a una milésima parte de una micra.

MITIGACION: Suavizar, disminuir o moderar los efectos de una cosa, por ejemplo las áreas de mitigación en un sistema agrícola pretenden reducir los riesgos de contaminación ambiental.

MODO DE ACCION: Hace referencia a la forma como penetra o actúa un producto para la protección de cultivos al organismo que se desea controlar.

MOLUSQUICIDA: Producto para la protección de cultivos que se utiliza para el control de caracoles y babosas.

MOMIFICADO: Un organismo seco y arrugado como resultante de enfermedades fungosas.

MONOCOTILEDÓNEAS: Se dice de las plantas que producen un solo cotiledón.

MOSAICO: Síntoma de una enfermedad provocada en las plantas por un virus.

MUDA: Proceso mediante el cual un insecto cambia de piel y de forma.

MUERTE PROGRESIVA: Muerte de las ramas o de las ramitas. Se inicia por los extremos y va progresando hacia el tronco o los tallos.

MUESTREO: Acción de obtener muestras de organismos que estén dañando las plantas.

MUESTREO AL AZAR: El método de muestreo más comúnmente usado para determinar el número y daño de la plaga y realizado al azar.

MUTACIÓN: Aparición espontánea de una característica nueva de un individuo como resultado de un cambio accidental de sus genes o cromosomas.

NEBULIZACION: Aplicación de aerosol que ocupa un volumen de aire que llega a reducir la visibilidad.

NECROSIS: La muerte del tejido vegetal.

NEMATODO: Organismo de cuerpo redondo que vive en el suelo y puede parasitar a las plantas.

NINFA: La etapa inmadura de un insecto tal como la langosta, saltamontes, chinche, que no experimentan una metamorfosis completa.

OBJETIVO: Superficie o planta destinada a ser aplicada con un producto para la protección de cultivos.
OVICIDA: Producto para la protección de cultivos que se utiliza para destruir los huevos de insectos y ácaros.

PARASITO: Cualquier organismo que vive y se alimenta de o en una planta, animal, o insecto causando daño o muerte.

PARASITOIDE: Organismo que vive y se alimenta sobre un huésped hasta completar su ciclo de vida causándole la muerte.

PARTENOGÉNESIS: desarrollo del producto normal resultante de la reproducción sexual a partir del gameto femenino únicamente.

PARTES POR MILLON (ppm): Expresada como peso o volumen. Término frecuentemente empleado cuando se refiere a residuos de productos para la protección de cultivos y sus tolerancias. Un ppm es igual a 1 mg de una sustancia en un litro de agua.

PARTICULA FLOTANTE. Partícula en suspensión en el aire que no se deposita por insuficiencia de energía.

PATA DE RANA: Síntoma que presentan las plantas enfermas que se caracteriza por una proliferación de ramas y raíces.

PATÓGENO: Un organismo o agente biológico capaz de causar una enfermedad.

PELIGRO: En relación a los productos para la protección de cultivos es la combinación de la toxicidad del producto y su exposición a él. Sin toxicidad, ni exposición no puede existir peligro.

PERDIDA: Cantidad de material aplicado que no es retenido en el objetivo, generalmente expresado en porcentaje.

PERENNE: Una planta que normalmente vive más de dos años.

PERIODO DE REINGRESO: Período de tiempo entre la aplicación de un producto para la protección de cultivos y reentrada al área tratada.

PERSISTENCIA: La propiedad de un producto para la protección de cultivos de permanecer activo por un período determinado.

PLAGA OBJETIVO: La plaga que es el objetivo de un producto para la protección de cultivos especifico u otro método de control.

POLINIZACIÓN: Proceso de unión del polen con el óvulo en una planta. Los insectos y el viento pueden favorecerla.

POLVO MOJABLE: Formulación de un producto para la protección de cultivos, compuesto de un ingrediente activo mezclado con un polvo fino y un agente humectante, que se mezcla fácilmente con agua y forma una suspensión para pulverizar.

PRECIPITACIÓN: Otra palabra para nombrar la lluvia.

PRIMEROS AUXILIOS: Tratamiento de emergencia que se da a un paciente antes de ser atendido por un médico.

PROFILÁCTICO: Una sustancia química o tratamiento, utilizado para impedir que un patógeno invada un organismo causando una enfermedad, a diferencia de uno usado curativamente.
PROFILAXIS: Conjunto de medidas destinadas a preservar de enfermedades a un organismo. Medidas que se toman para evitar una enfermedad.

PULVERIZACIÓoN SATURADA: Pulverización realizada más allá del punto de saturación (ocurre escurrimiento).

PUNTO DE SATURACIÓN: Punto de máxima retención de líquido en la superficie vegetal.

PUPA: La etapa inactiva en la vida de un insecto entre la larva y el adulto, en ciertos insectos que experimentan metamorfosis completa.

QUISTE: Una célula como una espora con la pared protegida resistente. Un cuerpo oscuro y fuerte de un hembra del nematodo del quiste conteniendo una masa de huevos.
RECUPERACIÓN. Cantidad de material retenido por el objetivo, generalmente expresada en porcentaje.

RESISTENCIA:

1. Una característica que existe o se desarrolla por selección natural, que hace que una plaga sobreviva a los efectos tóxicos de un producto para la protección de cultivos.
2. Un complejo de propiedades de plantas y animales que les permite resistir parcialmente o completamente los efectos patógenos de la infección.

RIESGO: Es la probabilidad de que una sustancia sea peligrosa. Incluye tres componentes: la toxicidad, la exposición y la probabilidad de exposición.

RIZOMA: Tallo rastrero subterráneo, que sirve a ciertas plantas para extenderse o multiplicarse.

RODENTICIDA: Producto para la protección de cultivos que se utiliza para combatir ratas, ratones y otros roedores.

ROTACIÓN: La práctica de producir cultivos en el mismo terreno, en una secuencia regular para mantener la fertilidad e impedir que las plagas tales como las malezas, insectos o enfermedades del suelo, alcancen niveles de población dañinos.

ROYA: Enfermedad que da una apariencia herrumbrosa a las plantas y que es causad por los hongos del orden uredinales.

SAPROFAGO: Organismos que se alimentan de materias orgánicas en descomposición o putrefacción.

SATURADO: Que se encuentra en su máxima capacidad; por ejemplo: un suelo saturado de agua, permite el drenaje de la misma.

SIEMBRA DIRECTA: Siembra de un cultivo en el suelo sin labranza o preparación desde la cosecha anterior.

SIMBIOSIS: La convivencia de dos o mas organismos diferentes, cada uno dando o tomando algo del otro; por ejemplo: la bacteria del nódulo radical con las plantas leguminosas.

SINERGISMO: Acción complementaria de dos o más productos para la protección de cultivos, por la cual el efecto combinado es mayor que la suma de los efectos de cada uno por separado.

SISTEMA VASCULAR: El sistema de floema de forma tubular y las células de xilema en una planta, desde sus sitios de entrada o síntesis, a sus sitios de uso y almacenaje.

SISTÉMICO: Hace referencia a los productos para la protección de cultivos que pueden translocarse a través de las plantas.

SISTEMIA: Denota la acción sistémica.

SOCIALMENTE ACEPTABLE: Tecnología que es aceptada por la sociedad a la luz del conocimiento actual.

SOLUCION: Mezcla de un sólido, liquido o gas, disuelto en un líquido.

SOLVENTE: Líquido, como el agua, parafina o aceite, que disuelven un producto para la protección de cultivos y forman una solución.

SUSCEPTIBLE: Denota que la planta o el insecto podrán ser controlados fácilmente por el producto para la protección de cultivos, siempre que se sigan estrictamente las indicaciones para su uso.

SUSPENSIÓN: Partículas sólidas finamente divididas, distribuidas íntegramente en un líquido o gas.

TASA DE APLICACIÓN: Cantidad de cualquier material aplicado, por unidad de longitud, superficie o volumen.

TERMONEBULIZACION: Nebulización por energía térmica.

TOLERANCIA: La capacidad de una planta para soportar una enfermedad, es decir, la habilidad inherente de ser atacada severamente por una enfermedad sin reducción significante en el rendimiento; en otras palabras, la expresión de la severidad de la enfermedad es desproporcionadamente superior a la reducción en el rendimiento.

TOXICIDAD: Es la capacidad de una sustancia de producir daños en los seres humanos o en el medio ambiente.

TOXINA: Veneno elaborado por un organismo.

TRANSLOCACION: Denota que un producto para la protección de cultivo puede moverse dentro de la planta.

ULTRA BAJO VOLUMEN: La aplicación de productos para la protección de cultivos no diluidos, a dosis de menos de 5 litros por hectárea.

UMBRAL ECONOMICO: Ocurre cuando la densidad poblacional de la plaga se acerca al nivel de daño económico y deben iniciarse las medidas de control.

VARIEDAD: Un grupo taxonómico inferior a la especie; una especie puede estar dividida en dos o más variedades, las cuales deben ser morfológicamente distintas, pero no lo suficientemente diferentes una de la otra para constituir especies separadas. El empleo de variedad en el sentido agronómico u hortícola es confuso. Un término más preciso en éstos casos es cultivar = variedad cultivada.

VECTOR: Un portador como un insecto, que transmite un patógeno desde una planta o animal enfermo hacia uno sano.

VEHÍCULO: Ingrediente inerte en una formulación de un producto para la protección de cultivos, sobre o en el cual, el ingrediente activo es absorbido; por ejemplo: caolín para polvos.

VENENO CORROSIVO: Veneno que provocará ardor (quemaduras) en la piel, boca y estomago.

VIROIDE: Un filamento infeccioso del ácido ribonucléico (ARN) desnudo; un virus desnudo.

VIRULENCIA: Grado de poder infeccioso de un patógeno.

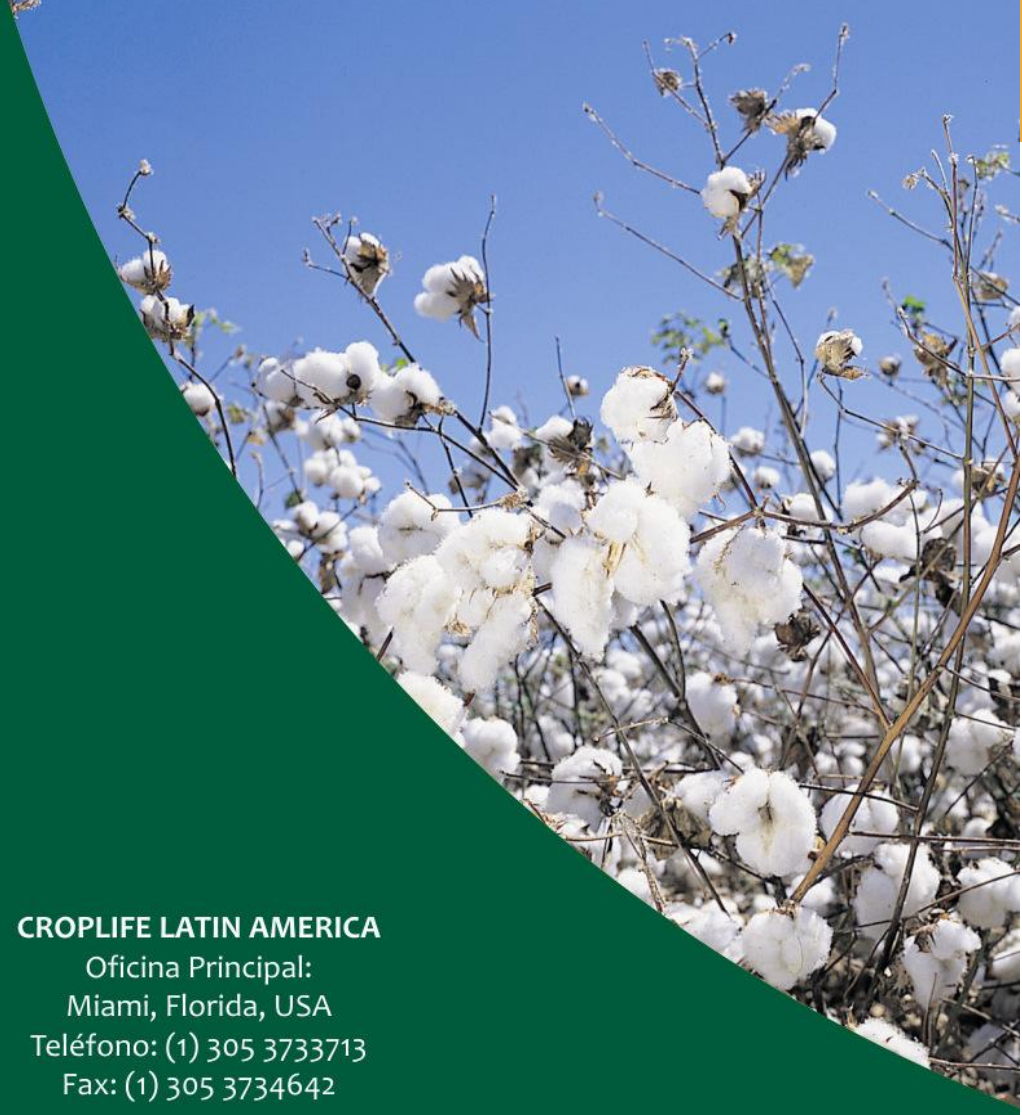
VIRUS: Parásito obligado microscópico que contiene ARN o ADN, pero nunca ambos. No se reproducen por fisión binaria y carecen de ribosomas. Emplean su propio ácido nucléico para la reproducción y utilizan los ribosomas y enzimas de las células del hospedante para la producción de energía. Un virus también posee normalmente una cubierta de proteína, la cual constituye la mayor parte de la fracción del ácido nucléico.

VOLATILIDAD: La facilidad de vaporizarse rápidamente.

VOLUMEN DE APLICACIÓN: Volumen del caldo aplicado por unidad de área, peso o volumen.

XILEMA: En los vegetales, el sistema de canales más o menos continuos, formados por células inertes unidas, que transportan agua y minerales insolubles desde las raíces a las hojas.

www.croplifela.org



CROPLIFE LATIN AMERICA
Oficina Principal:
Miami, Florida, USA
Teléfono: (1) 305 3733713
Fax: (1) 305 3734642

CONO SUR
Tel: (5411) 5779 4056
Buenos Aires, Argentina

CENTRO AMÉRICA Y CARIBE
Tel: (506) 272 5303
San José, Costa Rica

REGIÓN ANDINA
Tel: (571) 3268500 - 6910472
Bogotá, Colombia

CropLife® LATIN AMERICA
Representando la Industria de la Ciencia de los Cultivos