

Aplicación de Plaguicidas

Nivel Cualificado



Manual y Ejercicios

Consejería de Agricultura y Pesca

Nivel Cualificado



APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

Autores

Francisco Ortiz Berrocal ¹
Manuel López Rodríguez ¹
Milagros Fernández Fernández ¹
M^a del Carmen Yruela Morillo ²
Juan Andrés Navas Becerra ¹
José López Contreras ¹
Javier Lirola Peralta ¹
Ana M^a Morales Sillero ²
Juan Pedro García Bernal ²
Antonio Martín Rodríguez ¹
Juan Manuel Alfonso Almirón ¹
Reyes Alonso Martín Coletto ¹
Francisco Marqués Córdoba ¹
José Ejido Freire ¹
Esteban Caballero Montoya ¹

Redacción

M^a del Carmen Yruela Morillo ²
Rafael Fernández Gómez ²
Ana M^a Morales Sillero ²

¹Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección General de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
²Empresa Pública para el Desarrollo Agrario y Pesquero de Andalucía, S.A.



APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS. NIVEL CUALIFICADO. Manual y Ejercicios (2ª Edición)

© Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

Publica: Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación.

Autores: Francisco Ortiz Berrocal, Manuel López Rodríguez, Milagros Fernández Fernández, M^a del Carmen Yruela Morillo, Juan Andrés Navas Becerra, José López Contreras, Javier Lirio Peralta, Ana M^a Morales Sillero, Juan Pedro García Bernal, Antonio Martín Rodríguez, Juan Manuel Alfonso Almirón, Reyes Alonso Martín Coletto, Francisco Marqués Córdoba, José Ejido Freire, Esteban Caballero Montoya.

Depósito Legal: SE-2217-05

I.S.B.N.: 84-8474-050-1 (Junta de Andalucía)

Imprime: Gráficas Monterreina S.A.



La formación es uno de los elementos básicos en los que se apoya una sólida y moderna agricultura. La capacitación de los recursos humanos como respuesta a las demandas de nuevos conocimientos, nuevos procedimientos, nuevas actitudes, es una de las prioridades estratégicas a las que se enfrenta el sector agrario andaluz.

La Consejería de Agricultura y Pesca, en el contexto del Plan de Modernización de la agricultura andaluza, le ha concedido especial relevancia a los aspectos relacionados con la salud laboral, tradicionalmente poco considerados en el ámbito agrario, en especial en lo que se refiere a la aplicación de productos fitosanitarios.

La realización de este material didáctico se inscribe en la apuesta decidida que la Consejería de Agricultura y Pesca está haciendo para responder a la gran demanda de formación específica, y adaptada a las necesidades concretas de los agricultores/as y trabajadores/as agrarios/as andaluces. En esta línea, la Consejería ya tiene una larga experiencia en la elaboración de materiales didácticos y práctica previa de dos ediciones anteriores de manuales de aplicación de plaguicidas en el sector hortofrutícola, que hasta la fecha eran el mejor referente formativo.

Se configura como una herramienta útil e innovadora no sólo para el alumnado sino también para el profesorado, y gracias a la metodología multimedia utilizada se podrá impartir la formación de manera presencial o a distancia.

Paulino Plata Cánovas
Consejero de Agricultura y Pesca





La realización del presente documento, como parte del material didáctico elaborado para todas aquellas personas relacionadas con la manipulación de productos fitosanitarios, ha sido posible gracias a la colaboración de distintas personas y entidades con amplia experiencia en la materia, a quienes desde aquí se cita en merecido reconocimiento.

Es preciso señalar; por tanto, al personal investigador y docente de los Centros de Investigación y Formación Agraria de la Dirección General de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Consejería de Agricultura y Pesca; al personal del Servicio de Sanidad Vegetal, y al de los Laboratorios de Sanidad Vegetal, ambos de la Dirección General de la Producción Agraria de la Consejería de Agricultura y Pesca; al personal de la Dirección General de Salud Pública y Participación de la Consejería de Salud; y a la Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA).

Ha sido también muy importante la colaboración de diversas empresas del sector: Econex, Sanidad Agrícola; 3M Equipos de Protección Individual; DuPont, S.A.; y Dräger Hispania, S.A.

A todas las personas y entidades mencionadas queremos agradecer su aportación.

	Introducción. LA AGRICULTURA Y LOS PLAGUICIDAS	9
	Unidad Didáctica 1. LOS ENEMIGOS DE LOS CULTIVOS Y LOS DAÑOS QUE PRODUCEN	13
	1.1 Los enemigos de los cultivos. Plagas, enfermedades y malas hierbas	14
	1.2 Agentes causantes de daños de origen parasitario	14
	1.2.1 Parásitos animales	15
	1.2.2 Hongos	25
	1.2.3 Bacterias	26
	1.2.4 Virus	27
	1.2.5 Plantas fanerógamas	28
	1.3 Agentes causantes de daños de origen no parasitario	28
	1.4 Malas hierbas	29
	1.4.1 Clasificación de las malas hierbas	30
	1.4.2 Naturaleza de los daños que ocasionan las malas hierbas	31
	Resumen	32
	Autoevaluación	33
	Unidad Didáctica 2. PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS	35
	2.1 Clasificación de los procedimientos de protección	35
	2.2 Métodos indirectos	36
	2.2.1 Métodos legislativos	36
	2.2.2 Métodos genéticos	36
	2.2.3 Métodos culturales	37
	2.3 Métodos directos	39
	2.3.1 Métodos físicos	39
	2.3.2 Métodos químicos	46
	2.3.3 Métodos biológicos	48
	2.4 Métodos de Lucha Integrada	50
	2.5 Producción Integrada	52
	Resumen	54
	Autoevaluación	55
	Unidad Didáctica 3. PLAGUICIDAS QUÍMICOS: COMPOSICIÓN Y FORMULACIONES	57
	3.1 Definición de plaguicida según el R.D. 3349/83	57
	3.2 Clasificación de los plaguicidas	58
	3.2.1 Según el agente sobre el que actúan	58
	3.2.2 Según el grupo químico al que pertenecen	60
	3.2.3 Según su comportamiento en la planta	61
	3.2.4 Según su especificidad	63
	3.2.5 Según el modo de acción	63



3.3 Características de los plaguicidas	65
3.3.1 Composición y formulación	65
3.3.2 Presentación	66
3.3.3 Toxicidad	67
3.3.4 Fitotoxicidad	68
3.3.5 Residuos de plaguicidas	69
3.3.6 Otras características	69
3.4. Herbicidas	70
Resumen	73
Autoevaluación	74

Unidad Didáctica 4. MAQUINARIA DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS: TIPOS, CONSERVACIÓN Y REGULACIÓN

4.1 Presentación de los productos para su aplicación	75
4.2 Clasificación de los equipos para la protección de cultivos	76
4.2.1 Pulverizadores hidráulicos o de chorro proyectado	77
4.2.2 Pulverizadores hidroneumáticos o de chorro transportado	83
4.2.3 Pulverizadores centrifugos	86
4.2.4 Espolvoreadores	87
4.3 Boquillas para tratamientos	88
4.3.1 Tipos de boquillas y criterios de elección	88
4.3.2 Influencia del tamaño de gota en la aplicación del producto	92
4.4 Regulación de la maquinaria y dosificación	94
4.4.1 Pulverizadores hidráulicos	94
4.4.2 Pulverizadores hidroneumáticos	98
4.4.3 Espolvoreadores	100
4.4.4 Uniformidad en la aplicación del producto	100
4.5 Mantenimiento y conservación de los equipos	101
4.5.1 Antes de realizar los tratamientos	101
4.5.2 Almacenamiento de los equipos entre temporadas	102
Resumen	103
Autoevaluación	104

Unidad Didáctica 5. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

5.1 Las prácticas agrícolas y sus consecuencias	105
5.1.1 Sobre el suelo	106
5.1.2 Sobre el agua	108
5.1.3 Sobre el paisaje	109
5.2 Buenas prácticas agrícolas	110
5.2.1 Relacionadas con el manejo del suelo	110
5.2.2 Relacionadas con el riego	112
5.2.3 Relacionadas con la aplicación de productos	113
5.2.4 Otras medidas de carácter general	115
Resumen	117
Autoevaluación	118

Unidad Didáctica 6. RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

6.1 Riesgos para la agricultura	119
6.1.1 Fitotoxicidad	120
6.1.2 Resistencia	121

6.2 Riesgos para el medio ambiente	121
6.2.1 Riesgos para la fauna	122
6.2.2 Riesgos para el suelo y el agua	122
6.3 Riesgos para la salud	124
6.4 Medidas para disminuir el riesgo sobre la agricultura y el medio ambiente	124
6.5 Medidas para disminuir los riesgos sobre la salud	125
6.5.1 Formas de reducir el riesgo de toxicidad de la sustancia	126
6.5.2 Formas de reducir el riesgo de exposición	126
6.5.3 Formas de reducir el tiempo de exposición	128
Resumen	130
Autoevaluación	131

Unidad Didáctica 7. PELIGROSIDAD DE LOS PLAGUICIDAS PARA LA SALUD. INTOXICACIONES 133

7.1 Población expuesta al riesgo	133
7.2 Toxicología de los plaguicidas	135
7.2.1 Factores que influyen en la peligrosidad de un producto fitosanitario	136
7.2.2 Vías de absorción	140
7.3 Residuos de plaguicidas en alimentos. Contaminación alimentaria	142
Resumen	144
Autoevaluación	145

Unidad Didáctica 8. PRÁCTICA DE LA PROTECCIÓN PERSONAL. RELACIÓN TRABAJO-SALUD 147

8.1 Equipos para la protección de la piel	148
8.1.1 Protección del cuerpo	148
8.1.2 Protección de los pies	150
8.1.3 Protección de las manos	150
8.1.4 Protección de los ojos y cara	151
8.2 Equipos para la protección de las vías respiratorias	152
8.2.1 Equipos dependientes del medio ambiente	152
8.2.2 Filtros	154
8.2.3 Selección del equipo de protección	157
8.3 Recomendaciones de mantenimiento del equipo	157
8.4 La etiqueta de los envases de plaguicidas	159
8.4.1 Datos y condiciones de la etiqueta	159
8.4.2 Símbolos e indicaciones de peligro	160
8.4.3 Riesgos particulares y consejos de prudencia	161
8.4.4 Destino final de los envases	165
Resumen	167
Autoevaluación	168

Unidad Didáctica 9. INTOXICACIONES. PRIMEROS AUXILIOS 169

9.1 Toxicidad de los plaguicidas	169
9.2 Síntomas y efectos de los plaguicidas sobre la salud	171
9.3 Conducta a seguir en caso de intoxicación	173
9.3.1 Primeros auxilios	174
9.4 Conducta a seguir después de haber sufrido una intoxicación	179
Resumen	181
Autoevaluación	182

	Unidad Didáctica 10. RESIDUOS DE PLAGUICIDAS	183
	10.1 Conceptos generales	184
	10.2 Efectos de los residuos en el medio ambiente	186
	10.3 Causas directas de generación de residuos de plaguicidas	188
	10.4 Presencia y evolución de los residuos de plaguicidas en los cultivos	188
	10.5 Control de residuos de plaguicidas	189
	10.6 Otros tipos de residuos de origen agrícola	190
	Resumen	193
	Autoevaluación	194
	Unidad Didáctica 11. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS	195
	11.1 Transporte	195
	11.2 Almacenamiento de los productos fitosanitarios	197
	11.2.1 Condiciones constructivas y de almacenamiento	198
	11.2.2 Medidas de seguridad en el almacenamiento	199
	11.2.3 Medidas de emergencia durante el almacenamiento	202
	Resumen	203
	Autoevaluación	204
	Unidad Didáctica 12. SEGURIDAD SOCIAL AGRARIA	205
	12.1 Trabajadores incluidos en el Régimen Especial Agrario	205
	12.2 Trabajadores incluidos en el Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos	206
	12.3 Afiliación y alta en la Seguridad Social	207
	12.4 Baja en la Seguridad Social	211
	12.5 Sistemas de cotización a la Seguridad Social para los trabajadores agrarios	212
	12.6 Cotizaciones de trabajadores por cuenta propia	212
	12.6.1 Importe de la cotización en el Régimen Especial Agrario	213
	12.6.2 Importe de la cotización en el Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos	213
	12.7 Cotizaciones de los trabajadores por cuenta ajena	214
	12.7.1 Cotización del trabajador	214
	12.7.2 Cotización del titular de la explotación	215
	Resumen	217
	Autoevaluación	218
	Unidad Didáctica 13. NORMATIVA LEGAL	219
	13.1 Evolución de la normativa de plaguicidas en España	219
	13.2 Reglamentación Técnico Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas	221
	13.3 Libro Oficial de Movimientos de plaguicidas peligrosos	223
	13.4 Carné de manipulador de productos fitosanitarios	226
	13.5 Ley 43/2002, de 20 de Noviembre, de Sanidad Vegetal	227
	Anexo: LEGISLACIÓN RELACIONADA CON LOS PLAGUICIDAS	229
	Respuestas a las Autoevaluaciones	232
	Glosario	233
	Bibliografía	237

LA AGRICULTURA Y LOS PLAGUICIDAS

La agricultura, como arte de cultivar la tierra, es una antigua actividad humana que surge como imitación de los procesos de la naturaleza en beneficio del hombre, quien a través de la modificación del medio y de la selección de aquellas especies de mayor interés para su alimentación, logra cierta estabilidad y control. Esto ha hecho que desde la antigüedad las grandes culturas hayan estado ligadas a un importante desarrollo agrícola como base de su bienestar.

El uso del riego y de la fertilización, así como la lucha contra los enemigos de las plantas, son prácticas agrícolas tradicionales que han sido y aún siguen siendo utilizadas por diferentes culturas (Chinos, Persas, Egipcios, Romanos, Árabes, Incas, etc.), pero cuya evolución ha sido muy lenta hasta finales del siglo XIX. Fue en ese momento cuando comenzó la agricultura moderna, que en Europa floreció como consecuencia de la revolución industrial y de los grandes movimientos migratorios desde las zonas rurales hasta las urbanas. Esto originó una creciente demanda de productos agrícolas, lo que contribuyó al desarrollo de la agricultura y, por tanto, a las técnicas culturales empleadas. Al mismo tiempo se produjeron espectaculares avances científicos y tecnológicos que multiplicaron las producciones obtenidas, garantizando así el suministro de alimento a las grandes ciudades que fueron surgiendo.

Sin embargo, esta evolución no se produjo de manera uniforme en todo el mundo y aún en la actualidad la desigualdad es incluso más patente. Así, en un gran número de países europeos (principalmente de Europa occidental) y en Norteamérica, la agricultura alcanza importantes cotas de desarrollo, mientras que en otros muchos países subdesarrollados o en vías de desarrollo se siguen utilizando técnicas agrícolas arcaicas. Basta comparar la diferencia existente en la producción y productividad de los cereales, como cultivo base para cualquier economía, para comprender la importancia de la disparidad antes mencionada (ver cuadro siguiente).

	Superficie cultivada (Miles de has.)	Producción total de cereales (Miles de Tm)	Productividad agrícola (Tm/ha.)	Productividad relativa al país que menos produce
España	6726.0	18730.2	2.78	8.5
EEUU	61687.6	328618.8	5.33	16.2
Francia	8900.0	62551.0	7.03	21.4
Méjico	10746.8	28405.4	2.64	8.0
Níger	7191.0	2366.6	0.33	1.0
Portugal	651.8	1631.6	2.50	7.6
Sudán	8382.4	4578.0	0.55	1.7

Fuente: FAO. Datos reales para el periodo 1995-1999

La agricultura actual tiende a una especialización cuya intensidad depende de la zona o país de que se trate, lo que da lugar al desarrollo de monocultivos con grandes áreas dedicadas al cultivo de una única especie (por ejemplo cereales, algodón, agrios, olivar o viñedos). Así, de las más de 350.000 especies vegetales existentes, tan sólo 30 producen el 95% de los productos agrarios consumidos, circunstancia que unida a la gran roturación del terreno para la agricultura, produce una continua alteración del medio y una proliferación de los enemigos de las especies cultivadas (plagas y enfermedades). Todo ello da lugar a pérdidas que suponen entre el 20% y el 50% de las cosechas a escala mundial, y en cierta medida ha propiciado la aparición de nuevas técnicas de control de los enemigos de los cultivos.

El uso de determinados compuestos para controlar las plagas que destruyen las cosechas es una práctica tradicional en la agricultura. Desde muy antiguo, griegos, judíos y otras culturas, utilizaban el azufre como "ahuyentador de plagas" de numerosos cultivos, sustancia que aún se sigue utilizando para el control de algunas plagas y enfermedades, como la araña roja o el oidio. También existen referencias acerca de cómo los hebreos utilizaban betún de judea, cenizas y aceites para combatir ciertas plagas de la vid.

La aparición de los primeros formulados químicos (como por ejemplo el "caldo bordelés", utilizado para prevenir el mildiu de la viña) se produjo a mediados del siglo XIX. Posteriormente, el descubrimiento del DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) en el año 1939, marcó un antes y un después en el control de plagas ya que constituye el inicio del desarrollo de los plaguicidas químicos. Esto, unido a la gran revolución en la agricultura con el empleo de nuevas técnicas de cultivo, se tradujo en espectaculares incrementos de las producciones. Por contra, este desarrollo ha llevado consigo un aumento del riesgo de contaminación del medio ambiente, así como para la salud de la población.

EFFECTO DE LA INTENSIFICACIÓN DE LA AGRICULTURA SOBRE EL MEDIO Y LA SALUD DE LA POBLACIÓN

La intensificación de la agricultura provoca un creciente aumento del uso de sustancias químicas para luchar contra plagas y enfermedades. El mal uso y manejo de los productos fitosanitarios, así como el de los fertilizantes, unido a la ausencia de unas normas de prevención adecuadas en muchos países, han originado una alteración medioambiental severa. En multitud de ocasiones dicha alteración provoca desastres ecológicos de gran magnitud que pueden afectar al aire, al suelo y al agua. Todos estos problemas son consecuencia de algunos de los siguientes aspectos:

- ♦ La resistencia de los agentes causantes de plagas y enfermedades a los distintos formulados. En cualquier población de insectos, hongos, etc. existen individuos inmunes a las dosis normales de los formulados utilizados para su control. Con frecuencia esta información es transmitida genéticamente, lo que da lugar a que toda

la población se vuelva inmune al plaguicida. Este aspecto desencadena dos estrategias altamente contaminantes: una elevación de la dosis de aplicación y una utilización de productos cada vez más tóxicos.

- ◆ El deficiente uso, manejo y manipulación de los plaguicidas utilizados en el control de organismos patógenos.
- ◆ La existencia de un desconocimiento generalizado, unido a una negligencia laboral, en referencia a la protección personal adecuada cuando se realizan los tratamientos.
- ◆ En multitud de ocasiones no se respetan las normas sanitarias establecidas respecto a la utilización de productos fitosanitarios, ni se guardan los plazos de seguridad desde el tratamiento hasta la recolección.

En cualquier caso, y con independencia de las causas que provocan estos problemas, la consecuencia final es una afectación directa o indirecta de la salud de los seres humanos y del entorno. Concretamente, se puede demostrar la implicación de numerosos compuestos fitosanitarios en el desarrollo de un gran número de enfermedades y problemas fisiológicos del ser humano, tales como cáncer de mama, problemas respiratorios, alergias, abortos, malformaciones fetales, etc.

Sin embargo, en los países desarrollados la problemática actual no reside en incrementar la producción para satisfacer las necesidades alimenticias, sino en el deterioro medioambiental relacionado con el uso de productos fitosanitarios y fertilizantes. Se exige un mayor control de los plaguicidas usados en la agricultura para evitar el progresivo deterioro del medio ambiente, lo que está íntimamente relacionado con la creciente preocupación por la presencia de residuos en los productos alimenticios, de ahí que los controles sean cada vez más severos, y que la ausencia de este tipo de residuos en los productos agrícolas se haya convertido en marchamo de calidad.



Por otro lado, toda actividad relacionada con la producción de cultivos también genera una serie de residuos de origen agrícola, cuyo volumen se incrementa a medida que aquélla se vuelve más intensiva. Se consideran residuos agrícolas todos aquellos materiales de desecho utilizados durante las labores del cultivo y que, una vez que han sido utilizados, suelen abandonarse. Son un claro ejemplo los plásticos de invernaderos y de túneles, sacos vacíos de fertilizantes, material de riego deteriorado (polietileno, PVC, etc.), envases de productos fitosanitarios o restos de cultivos. En general, la gestión que se hace de estos materiales no es adecuada y, junto al uso masivo de productos químicos, pone en peligro la salud del medio ambiente.

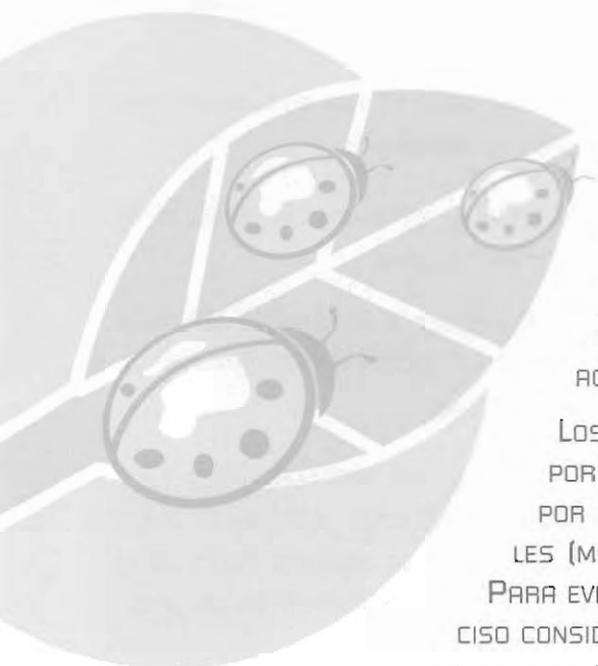
Según el nivel de intensificación de la agricultura y el tipo de cultivo, el volumen de desechos generado es diferente. Así, por ejemplo, los restos vegetales que se generan en una hectárea de cultivo de tomate ascienden a 150 m³, y en el caso particular de invernaderos, una hectárea puede generar 1.875 kg de plástico y en torno a 90 envases de productos fitosanitarios. Teniendo en cuenta estas cifras y el número de hectáreas dedicadas a la producción agrícola, se comprende la necesidad imperiosa e inmediata de gestionar dichos materiales residuales de forma distinta a la que hasta la fecha se ha venido realizando, es decir, evitando en todo momento su abandono y las incineraciones incontroladas.

TODOS LOS AVANCES REALIZADOS EN AGRICULTURA, INCLUIDO EL USO DE PLAGUICIDAS, HACEN POSIBLE EL INCREMENTO DE PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS Y UNA MENOR PRESIÓN DEL HOMBRE SOBRE LA NATURALEZA, EN FORMA DE UNA DISMINUCIÓN DE LA NECESIDAD DE SUPERFICIE DE TERRENO CULTIVABLE. PERO TAMBIÉN SE HACE IMPRESCINDIBLE UN MAYOR CONTROL Y UN BUEN MANEJO DE TODAS LAS LABORES DEL CULTIVO QUE AYUDEN A ELIMINAR LOS EFECTOS INDESEADOS, A OBTENER PRODUCTOS DE CALIDAD, Y A RECUPERAR EL PAPEL DEL AGRICULTOR COMO GESTOR Y SUSTENTADOR DE UN MEDIO LIMPIO QUE OFREZCA AL CONSUMIDOR LA CONFIANZA QUE DEMANDA AL COMPRAR SUS PRODUCTOS.



Unidad Didáctica 1

LOS ENEMIGOS DE LOS CULTIVOS Y LOS DAÑOS QUE PRODUCEN



EL OBJETIVO PRINCIPAL DE LOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS, AGRICULTORES Y EMPRESAS DEL SECTOR AGRARIO, ES CONSEGUIR UN ELEVADO DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS, LO QUE DEPENDERÁ, ENTRE OTROS, DE LAS LABORES CULTURALES REALIZADAS, DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA Y NUTRIENTES, Y DE LA PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS FRENTE A LOS AGENTES CAUSANTES DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

LOS DAÑOS OCASIONADOS EN LOS CULTIVOS SON PRODUCIDOS TANTO POR ORGANISMOS VIVOS (INSECTOS, ARÁCNIDOS, AVES, ETC.) COMO POR FACTORES EXTERNOS, TALES COMO METEOROLÓGICOS O CULTURALES (MAL MANEJO DEL CULTIVO, DEL AGUA DE RIEGO, DEL SUELO, ETC.).

PARA EVITAR EN LO POSIBLE LA ACCIÓN DE TODOS ESTOS AGENTES ES PRECISO CONSIDERAR Y ESTUDIAR AQUELLOS ORGANISMOS QUE GENERAN DAÑOS Y LAS CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES NECESARIAS PARA SU DESARROLLO, ASÍ COMO LAS DISTINTAS RELACIONES QUE SE ESTABLECEN ENTRE LOS AGENTES QUE OCASIONAN LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES.

EL MEDIO NATURAL, POR SUS PROPIOS MEDIOS Y A LO LARGO DEL TIEMPO, HA ESTABLECIDO MECANISMOS DE EQUILIBRIO ENTRE LAS ESPECIES QUE HABITAN UN DETERMINADO ESPACIO. SIN EMBARGO, ESTE EQUILIBRIO ES FÁCILMENTE ALTERABLE COMO CONSECUENCIA DE LAS ACCIONES EXTERNAS QUE SE EJERCEN SOBRE EL ECOSISTEMA, LO QUE HACE QUE SERES VIVOS QUE ORIGINALMENTE NO OCASIONAN DAÑOS ALCANCEN EL GRADO DE PLAGA O ENFERMEDAD.

ASÍ, POR EJEMPLO, EL EQUILIBRIO NATURAL PUEDE SER ALTERADO POR EL SIMPLE HECHO DE UTILIZAR PLAGUICIDAS PARA CONTROLAR UNA PLAGA PUNTUAL, QUE DE FORMA NATURAL HUBIERA SIDO CONTROLADA POR OTRO ORGANISMO DE SU ENTORNO. AL ELIMINAR AL AGENTE CAUSANTE DE LA PLAGA TAMBIÉN SE ELIMINA A SU DEPREDADOR NATURAL Y, DE ESTA FORMA, UN SER VIVO CON CARÁCTER DE PLAGA PUNTUAL SE CONVIERTE EN ENDÉMICO, ES DECIR, PROPIO O COMÚN DE UNA ZONA DADA.

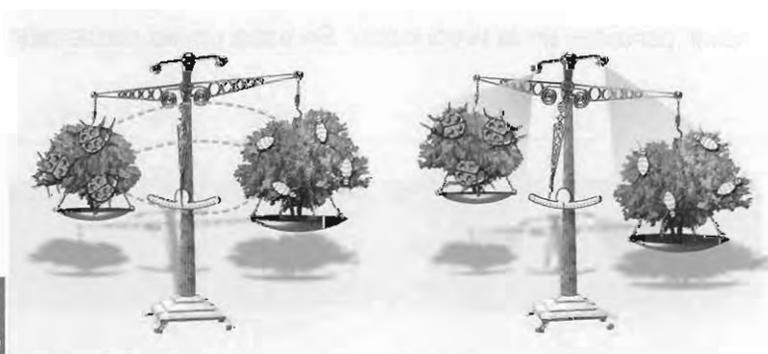


Figura 1

El uso de productos fitosanitarios puede alterar el equilibrio natural.



1.1

LOS ENEMIGOS DE LOS CULTIVOS. PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALAS HIERBAS

Los daños ocasionados en los cultivos por la acción de agentes externos se pueden clasificar en dos grupos, según sean de origen parasitario o no parasitario:

- ◆ Daños parasitarios: son aquellos que han sido provocados por la acción de un organismo vivo, que puede ser animal, vegetal, hongo, bacteria o virus.
- ◆ Daños no parasitarios: son los debidos a causas fisiológicas y producidos por accidentes meteorológicos (heladas, granizos), por el exceso o carencia de algún *nutriente*, o simplemente por una mal manejo de las prácticas culturales.

Se habla de enfermedad cuando los daños ocasionados en la planta, de origen parasitario o no, provocan alteraciones en su morfología o fisiología. Sin embargo, se habla de plaga cuando una agrupación de animales que se alimentan de plantas de cualquier tipo o clase (fitófagos), devora un cultivo produciendo pérdidas económicas por encima de un determinado nivel.

Por lo general, las plantas se mantienen sanas cuando llevan a cabo funciones fisiológicas, como pueden ser la división celular, la absorción de agua y nutrientes, la *fotosíntesis* o la reproducción, de una forma normal. Por el contrario, una planta se encuentra enferma cuando una o varias de estas funciones son alteradas por agentes patógenos o por determinadas condiciones del medio ambiente.

Los procesos específicos que caracterizan una determinada plaga o enfermedad varían considerablemente según el agente que la cause y la planta afectada. Por otro lado, el tipo de célula o tejido atacado será determinante de la función fisiológica de la planta que en concreto haya sido afectada, y de su repercusión total sobre el cultivo. Así, por ejemplo, un daño provocado en la raíz va a generar dificultad en la absorción de agua y nutrientes, con el posterior reflejo en una disminución de la producción final.

Paralelamente, es preciso considerar otro tipo de agente externo al cultivo que no lo ataca directamente causando daños, pero que compite por los mismos recursos, pudiendo ocasionar pérdidas en la producción. Se trata de las malas hierbas.

1.2

AGENTES CAUSANTES DE DAÑOS DE ORIGEN PARASITARIO

Los agentes causantes de los daños parasitarios pueden clasificarse en:





1.2.1

PARÁSITOS ANIMALES

INSECTOS

Son animales invertebrados, es decir, sin esqueleto interno ni columna vertebral, pertenecientes al grupo de los artrópodos (patas articuladas). Se caracterizan por tener el cuerpo dividido en tres partes (cabeza, tórax y abdomen), contar con tres pares de patas, un par de antenas y, en general, dos pares de alas. Tienen un esqueleto externo formado por una sustancia llamada quitina, que a su vez constituye una envoltura protectora denominada cutícula que le da consistencia al cuerpo. Otra característica de los insectos es la respiración a través de tubos o tráqueas, que conducen el aire directamente hasta las células.

En la cabeza se insertan un par de ojos compuestos, un par de antenas, que son sus órganos sensitivos, y la boca, cuya estructura determina el régimen de alimentación del insecto. Por este motivo se diferencian los siguientes tipos de aparatos bucales:

Aparato bucal masticador: está formado por mandíbulas duras, que pueden estar dentadas, para cortar, desgarrar y triturar plantas. Este tipo se da, por ejemplo, en saltamontes, escarabajos y orugas de mariposas.

Aparato bucal chupador: consiste en un largo tubo por el que el insecto aspira el alimento, que permanece enrollado mientras que éste no se alimenta. Es característico de las mariposas.

Aparato bucal masticador-chupador: consta de una especie de lengüeta con la que el insecto recoge el néctar, y de unas mandíbulas masticadoras. El ejemplo más característico de insectos con este aparato bucal son las abejas.

Aparato bucal picador-chupador: está formado por una especie de pico que se introduce en los vasos conductores de savia de la planta, y por el que el insecto la absorbe. Los pulgones poseen este tipo de aparato.

El tórax está formado por tres segmentos. En cada uno de ellos se insertan dos patas articuladas que adquieren diferentes formas y nivel de desarrollo según las necesidades específicas del insecto (saltar, excavar, etc.). Los insectos adultos tienen habitualmente dos

pares de alas que se localizan en el segundo y tercer segmento del tórax, si bien en algunos casos pueden tener sólo un par en el segundo segmento, e incluso pueden carecer de ellas.

El abdomen, que es más blando y flexible que la cabeza y el tórax, está formado por once segmentos, aunque algunos de ellos pueden no ser fácilmente visibles. Las hembras poseen un apéndice denominado ovopositor en el último anillo o segmento, que le sirve para realizar la puesta de huevos.

Los aspectos biológicos más destacables de los insectos hacen referencia a su reproducción y metamorfosis:

Reproducción: en general se realiza por vía sexual, aunque muchas especies de insectos se reproducen sin intervención del macho (partenogénesis). En la mayoría de los casos los insectos son ovíparos, y las hembras ponen huevos en un número muy variable según la especie. Sin embargo, algunas especies de insectos son vivíparos, y las larvas abandonan el huevo dentro de la hembra saliendo al exterior en un estado de desarrollo bastante avanzado, como el piojo de San José o los pulgones.

Metamorfosis: se puede definir como el conjunto de transformaciones que sufre un insecto desde el estado de huevo hasta llegar a adulto. Se distinguen dos tipos de metamorfosis:

Metamorfosis incompleta o sencilla: tras salir del huevo, el insecto no experimenta grandes cambios de forma a lo largo de su vida, por lo que las larvas son bastante semejantes a los adultos o difieren muy poco. Durante su ciclo de desarrollo se producen una serie de mudas sucesivas, hasta que en la última de ellas aparece un adulto completo. Algunos insectos que tienen este tipo de metamorfosis son las langostas, las cucarachas, los pulgones y las cochinillas.

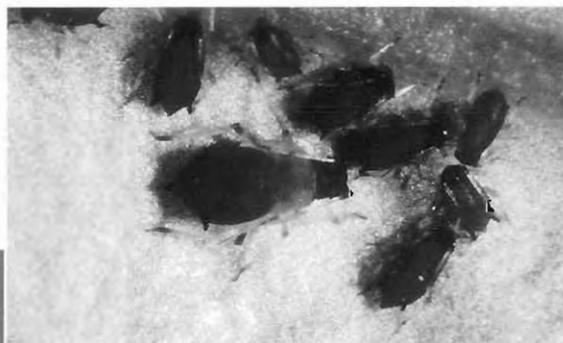


Figura 2

Adultos y ninfas de pulgones ápteros.

Metamorfosis completa o complicada: el insecto experimenta grandes cambios de forma a lo largo de su vida, de forma que los adultos son totalmente diferentes a las larvas. En este tipo de metamorfosis se pueden diferenciar cuatro fases sucesivas:

Huevos: son de forma muy variada y la hembra los puede poner aislados o agrupados, dependiendo de la especie de insecto.

Larvas: en general tienen aspecto de gusano y pasan por distintas etapas de maduración en las que pueden cambiar de aspecto. Al crecer el insecto, el tegumento que cubre el cuerpo se queda pequeño para su tamaño, por lo que tiene que romperlo sucesivamente y sustituirlo por otro mayor. Esta operación se denomina muda, y se realiza generalmente sobre la planta huésped. Las larvas pueden poseer patas o no, dependiendo de la especie, detalle que en gran medida sirve para su identificación y clasificación. De manera excepcional, las larvas de las mariposas se denominan orugas.

Ninfa, pupa o crisálida: una vez que la larva se ha desarrollado por completo, entra en una fase en la que se envuelve en una cápsula o capullo en la que permanece inmóvil, aunque sigue transformándose en su interior hasta convertirse en adulto. La duración de esta fase es variable dependiendo de la especie y de las condiciones ambientales.

Adultos: es el resultado de las sucesivas transformaciones que sufre el insecto durante la fase de pupa.

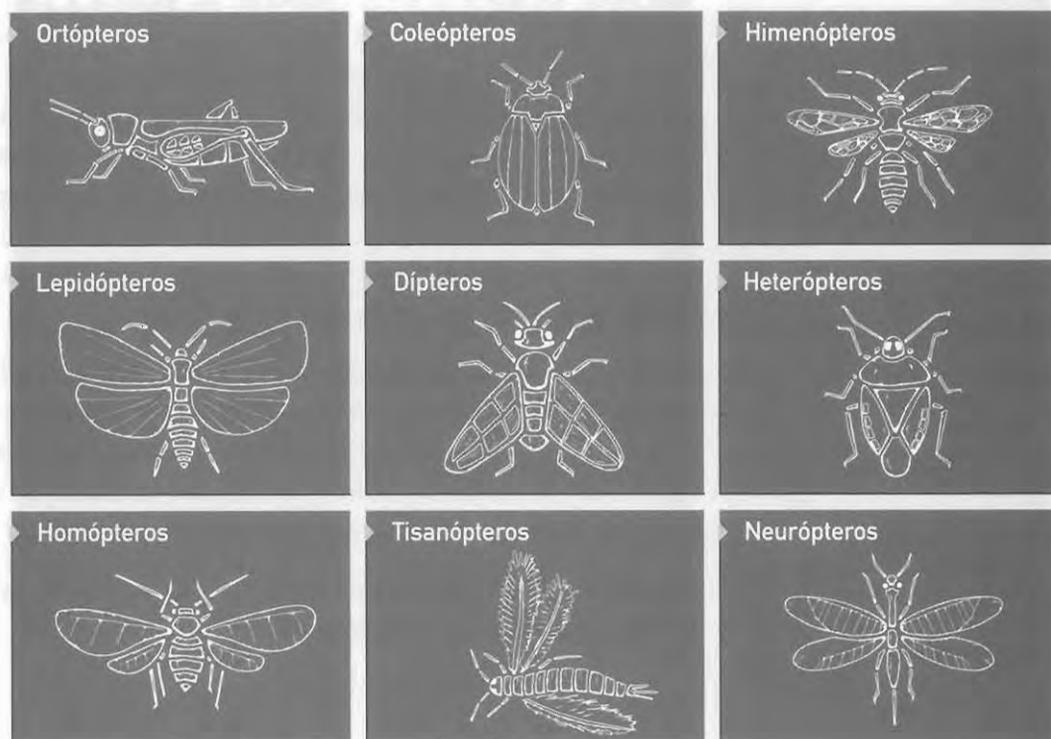


Los insectos poseen un gran poder de multiplicación, principalmente los que tienen varias generaciones al año, aunque existen una serie de factores limitantes como las condiciones climáticas (temperatura, humedad, luz, etc.), las especies antagonistas (parásitos y predadores) y la propia especie del insecto. Por tanto, la incidencia de una determinada plaga variará de una zona a otra según las condiciones que la rodeen. Además, dependiendo de la especie, los insectos pueden pasar por fases de reposo a medida que se aproxima el invierno (y a veces durante el verano), o bien entre las distintas fases de su vida.

Los insectos constituyen la clase zoológica más numerosa, que además es en la que se localiza el mayor número de plagas. Ante tanta diversidad, y para facilitar su clasificación, se dividen en órdenes atendiendo a características comunes. Los principales órdenes son los que a continuación se detallan:



Insectos

**ORTÓPTEROS**

Son insectos de metamorfosis sencilla que pasan el invierno en estado de huevo. Durante el mes de marzo o abril empiezan a aparecer los primeros insectos, pasando por varias mudas hasta llegar a adultos, estado en el que causan los daños en las plantas. Son insectos masticadores cuya presencia es fácil de identificar, puesto que las hojas aparecen comidas por diversos lugares de forma simultánea. No todos son dañinos, como por ejemplo la mantis religiosa.

También se caracterizan por tener dos pares de alas. Las del primero están endurecidas (élitros) y tienen forma estrecha, mientras que las del segundo par constituyen los verdaderos órganos de vuelo.

Algunos ejemplos de ortópteros dañinos son: langosta, saltamontes, alacrán cebollero, chicharras, grillos, etc.

COLEÓPTEROS

Son insectos de metamorfosis completa, que se caracterizan por tener dos pares de alas, uno de ellos endurecido y el otro adaptado para volar, aunque en algunos casos los élitros están soldados y el otro par desaparece. Otra característica es el aparato bucal masticador tanto en estado de larva como de adulto, por lo que son fáciles de detectar cuando atacan a un cultivo.

Existen seis familias dentro de este orden, entre las cuales hay numerosas especies que no son nocivas, ya que son depredadores de otros insectos y por tanto son beneficiosas, como por ejemplo la mariquita de siete puntos.

Ejemplos de coleópteros son: escarabajo de la patata, gusano de alambre, gusano blanco o "gallinita ciega", gorgojos, gusano cabezudo, etc.



Figura 4

Larva de gusano blanco o "gallinita ciega".

HIMENÓPTEROS

Es un orden de insectos de metamorfosis completa, con aparato bucal masticador, salvo en algunos casos en que es masticador-chupador (como en las abejas). Tienen dos pares de alas transparentes, aunque se dan casos de individuos sin alas (ápteros), como por ejemplo algunas hormigas.

Se consideran plaga cuando son larvas, estado en el cual se alimentan de brotes tiernos y de hojas. Son fáciles de observar pues permanecen siempre en la misma planta, junto a la parte que han dañado. Dentro de los himenópteros hay especies muy dañinas, pero también otras beneficiosas como las avispas y las abejas.

Algunos ejemplos de especies dañinas son: barrenadores, gusano del peral, hoplocampa, falsa oruga del rosal, algunas hormigas, etc.

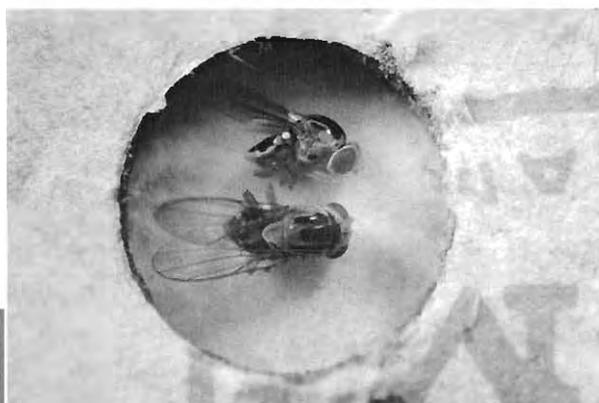


Figura 5

Himenóptero beneficioso utilizado en lucha biológica (*Apanteles*).



LEPIDÓPTEROS

Los insectos de este orden, uno de los más numerosos, presentan metamorfosis completa. Las larvas u orugas tienen un aparato bucal masticador y varios pares de falsas patas abdominales, mientras que en los adultos el aparato bucal es chupador, desaparecen las falsas patas y presentan dos pares de alas de colores.

Suelen ser insectos muy dañinos, especialmente en estado de larva. Están bien adaptados a climas cálidos, en cuyas zonas es muy frecuente verlos durante todo el año. Como ejemplo de lepidópteros están: oruga de la col, procesionaria del pino, gusanos grises, rosquilla negra, *heliothis*, rosquilla verde o gardama, etc.



Figura 6

Oruga de Lepidóptero sobre cultivo de crisantemo.

DÍPTEROS

Los insectos pertenecientes a este grupo se caracterizan por tener metamorfosis completa y presentar un solo par de alas, mientras que el segundo par está atrofiado y forma unos apéndices denominados balancines. Las larvas de estos insectos no poseen patas, de modo que utilizan el movimiento de todo el cuerpo para desplazarse. El aparato bucal es chupador, sin embargo en determinadas ocasiones algunas de las piezas que lo componen son rígidas y están preparadas para picar.

Los adultos inoculan los huevos en el interior de los frutos, donde se desarrolla la larva que a su vez se alimenta de éstos; además, el orificio de inoculación de los huevos puede servir de entrada a otros agentes *patógenos*. Para detectar los daños provocados, es preciso observar detenidamente los frutos y poner trampas o cebos que alerten de la presencia de estos insectos. Como ocurre en otros órdenes, en los Dípteros existen especies no dañinas.

Ejemplos de algunas especies dañinas son las siguientes: mosca de la fruta, mosca del olivo, minadores de hojas, típulas, mosquitos del peral, mosca de la col, mosca de la cebolla, etc.



Figura 7

Pupa y galería realizada por minador (*Liriomyza trifolii*).

HETERÓPTEROS

Son insectos de metamorfosis incompleta, con un aparato bucal chupador. Su principal característica es que poseen dos pares de alas, de los que el primero está dividido en una parte anterior endurecida y una posterior membranosa, mientras que el segundo par de alas es membranoso en su totalidad.

Los daños que causan son fáciles de reconocer por el típico agujero que dejan en las plantas tanto en campo como en almacenes o silos. También hay especies beneficiosas, entre las que cabe destacar los míridos.

Algunos ejemplos de especies dañinas para los cultivos son: chinche verde, paulilla, chinche del arroz y chinche de las crucíferas.

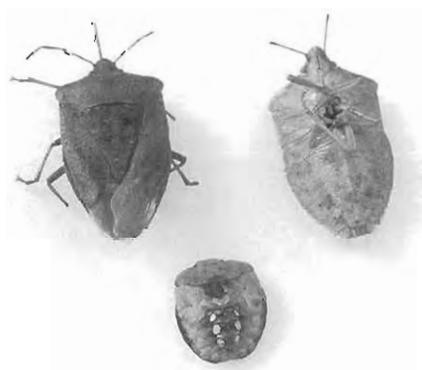


Figura 8

Adultos y ninfa de chinche verde (*Nezara viridula*).

HOMÓPTEROS

Son insectos de metamorfosis incompleta, con un aparato bucal chupador, y que pueden ser alados o sin alas (ápteros). Suelen atacar todo el año y son fácilmente observables, ya que tienen poca movilidad y permanecen sobre las plantas. Causan



daños importantes principalmente porque actúan como vectores de otros agentes causantes de enfermedades.

Ejemplos destacables de especies de homópteros son: pulgones, moscas blancas, psila del peral, cochinilla algodonosa y filoxera de la vid.



Figura 9

Cochinillas algodonosas.

TISANÓPTEROS

Son insectos de metamorfosis incompleta, exclusivamente chupadores. Cuando presentan alas, suelen ser estrechas y ribeteadas con grandes flecos. El principal representante de este orden como plaga es el trips, causante de importantes daños en cultivos agrícolas. La plaga en sí es bastante difícil de observar, pero no los daños que producen en hojas, flores y frutos.



Figura 10

Adultos de trips (*Frankliniella occidentalis*).

NEURÓPTEROS

Se caracterizan por tener metamorfosis completa, un aparato bucal masticador y dos pares de alas muy membranosas. Su principal representante es la crisopa, que es un insecto beneficioso para la agricultura.

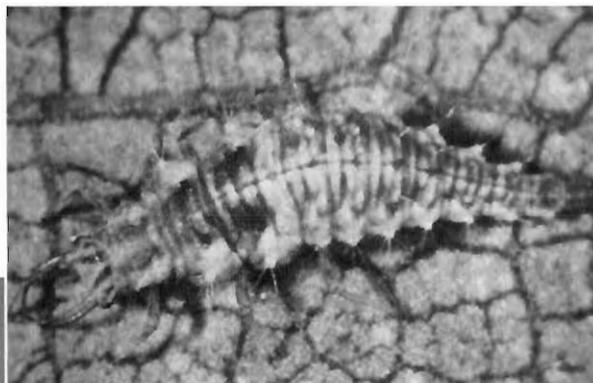


Figura 11

Larva de crisopa.

ÁCAROS

Son artrópodos que pertenecen a la clase de los arácnidos. Se diferencian claramente de los insectos por tener dividido el cuerpo en dos partes, cefalotórax y abdomen. Carecen de alas. Tienen apéndices articulados pero no antenas, y presentan un número de patas variable (las larvas sólo tienen tres pares mientras que las ninfas y los adultos tienen cuatro). Como los insectos, poseen un esqueleto externo formado por quitina y respiran por medio de tráqueas.

El cefalotórax es más pequeño que el abdomen, y en él se sitúan un par de queliceros, que forman las auténticas piezas bucales, y otro de pedipalpos, con función sensorial y que en algunos casos ayudan en la manipulación e ingestión de alimentos. Los queliceros cortan la epidermis de las hojas y destruyen los tejidos internos, con objeto de alimentarse succionando la savia de las plantas. En el cefalotórax también se sitúan las patas y un par de ojos simples. El abdomen es de forma globosa, por lo general no está segmentado aunque en algunos casos puede darse segmentación sin que ésta se pueda apreciar claramente. Al final del abdomen se encuentran las glándulas generadoras de seda.

Los ácaros se reproducen por vía sexual, pasando por los estadios de larva y ninfa antes de llegar a ser adulto. En estos tres estadios causan daños a los cultivos al alimentarse de los jugos de las células vegetales. En algunas ocasiones la reproducción tiene lugar por *partenogénesis*.



Figura 12

Adulto de araña roja (*Tetranychus urticae*).

El poder de multiplicación de los ácaros es muy elevado, ya que las hembras pueden poner entre 100 y 200 huevos cada dos o tres días y alcanzan una longevidad de 20-28 días. Si las condiciones ambientales son favorables, el ciclo biológico es corto, de forma que con temperaturas elevadas (entre 23 y 30°C) y ambientes secos se puede completar entre 8 y 14 días. En general se aparean sólo en primavera, pero si las condiciones ambientales y de alimentación son favorables las generaciones se sucederán durante todo el año.

Como plaga agrícola dentro de los ácaros destacan las especies *Tetranychus urticae*, *Panonychus ulmi* y *Tetranychus telarius*.

NEMATODOS

Son organismos vivos muy pequeños, no observables a simple vista, de cuerpo más o menos transparente. Los machos son alargados y se mueven libremente gracias a cuatro músculos, dispuestos longitudinalmente, con los que se desplazan; por el contrario, las hembras suelen ser sedentarias y de forma redondeada. La boca está constituida por un estilete accionado por músculos que le sirven para perforar las células de los vegetales y alimentarse.

La reproducción es sexual, aunque en algunos casos puede ser partenogénica. El ciclo de vida dura entre tres y cuatro semanas, desde la fase de huevo hasta la muerte del adulto. Los nematodos suelen vivir en el suelo alimentándose de las raíces y de los tallos subterráneos de las plantas, aunque las diminutas larvas suelen vivir sus primeras fases en el interior de las plantas afectadas. Si las condiciones ambientales son desfavorables, la larva puede detener su desarrollo, formar una estructura de protección, y enquistarse hasta que se den mejores condiciones, lo que en ocasiones les permite mantenerse en el suelo durante un largo periodo de tiempo si no encuentran un medio adecuado o plantas que parasitar.

Los daños aparecen en las raíces de las plantas que parasitan en forma de engrosamientos, agallas o lesiones, que acaban pudriéndose, lo que dificulta la absorción de agua y nutrientes por las raíces. Estos síntomas provocan un menor crecimiento de la planta o un amarilleamiento de la masa foliar.

Las especies de nematodos que más afectan a los cultivos son: *Meloidogine* sp. *Heterodera* sp. y *Ditlenchus* sp.

MOLUSCOS, MIRIÁPODOS, AVES Y MAMÍFEROS

Pueden ser consideradas como plagas puntuales, pero en algunas ocasiones y dependiendo de las condiciones del medio, pueden ocasionar graves daños en los cultivos.

De entre las especies de moluscos destacan los caracoles y babosas, que en ocasiones pueden causar daños bastante importantes, especialmente en horticultura intensiva, al morder las hojas y cortar los tallos jóvenes.

Entre los miriápodos (ciempiés y milpiés) hay especies que se alimentan de raíces y tubérculos ocasionando graves daños en plantas de jardín y de huerta. Otras especies viven



agrupadas y se alimentan de las partes aéreas de los vegetales, a los que pueden ocasionar importantes daños.

Por último, algunas aves y algunos mamíferos, como ratones, topos y ratas, son responsables de numerosos y graves daños directos sobre el cultivo, así como en los locales donde se almacenan las cosechas.

1.2.2

HONGOS

Los hongos patógenos constituyen un grupo de organismos microscópicos que tienen un cuerpo vegetativo (llamado micelio) formado por un conjunto de filamentos ramificados (hifas). No realizan la fotosíntesis, por lo que necesitan obtener los compuestos carbonados de las plantas que parasitan para así poder alimentarse y completar su ciclo, es decir, son *parásitos* obligados. Para que aparezca la enfermedad es imprescindible la presencia simultánea de la planta huésped, del hongo patógeno y de unas condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de éste.

La reproducción de los hongos se realiza normalmente mediante esporas, que se producen en los extremos de las hifas reproductoras, desde donde pueden caer al suelo o dispersarse por la acción del viento, del agua de riego, de los insectos, o por el propio contacto con el agricultor. A partir de este instante, si las condiciones ambientales son las adecuadas al tipo de hongo en cuestión, comenzará la germinación y por tanto la formación del micelio.

Hay hongos que desarrollan su micelio en el exterior de la planta, de tal forma que sólo algunas hifas (denominadas hifas chupadoras) penetran los tejidos. Dentro de este tipo de hongos se encuentran los oidios.



Figura 13

Cultivo de calabacín afectado por oidio.



Figura 14

Planta de pepino afectada por mildiu.

Por el contrario, otros hongos desarrollan el micelio en el interior de la planta. La entrada en los tejidos se puede realizar directamente rompiendo la epidermis a través de heridas, o bien por aberturas naturales de la planta, por ejemplo los estomas. Dentro de este tipo de hongos se encuentran los mildius.

Durante las primeras fases de formación del micelio, la planta huésped suele resistir bien al hongo parásito sin mostrar ninguna manifestación externa de la *enfermedad*, en lo que se conoce como fase de incubación. A medida que pasa el tiempo, el hongo se va extendiendo y comienzan a aparecer los primeros síntomas de la enfermedad, que se irán acentuando poco a poco, en función de las condiciones ambientales. La última fase del ciclo biológico de los hongos es la de reproducción, en la que se forman una especie de bolsas en los extremos de las hifas, que contienen las esporas que darán lugar a un nuevo ciclo.

1.2.3

BACTERIAS

Son microorganismos unicelulares que se encuentran en gran número en todo tipo de materia orgánica en descomposición. Carecen de clorofila y, como los hongos, necesitan tomar los compuestos carbonados de las plantas a las que parasitan, por lo que al igual que aquéllos también son parásitos obligados. El número de bacterias que parasitan a las plantas cultivadas es muy escaso en relación con los hongos parásitos. Además, las bacterias no son capaces de perforar la epidermis, por lo que necesitan una vía de entrada para penetrar en los tejidos vegetales (una herida o una abertura natural), de forma que sólo causan daños en las plantas cuando encuentran este tipo de vías para poder penetrar.

La reproducción de las bacterias se realiza mediante división celular. Si el medio es el adecuado, se reproducen tan rápido que en pocos días puede haber millones, pero si las condiciones del medio no son favorables las bacterias pierden el agua y se rodean de una membrana resistente, enquistándose hasta que dichas condiciones se vuelvan propicias.

Las enfermedades que producen las bacterias se denominan bacteriosis, y los *síntomas* aparecen en forma de manchas oleosas (como en la enfermedad denominada "grasa de la judía"), de infecciones vasculares que entorpecen la circulación de la savia (como en la bacteriosis del tomate), o de tumores o agallas, que son consecuencia del desarrollo excesivo y desordenado de los tejidos (por ejemplo la tuberculosis del olivo).



Figura 15

Tuberculosis en el olivo causada por *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi*.

Los exudados de las plantas afectadas contienen bacterias y son diseminados a través de diferentes agentes, como la lluvia, el viento, el propio contacto entre plantas, los insectos, e incluso los utensilios utilizados en las labores culturales.

1.2.4

VIRUS

Los virus son organismos microscópicos y de estructura muy sencilla, formados simplemente por una molécula de material genético rodeada por una cápsula de proteína, diferente para cada especie.

Son parásitos obligados que necesitan vivir en el interior de las plantas que parasitan para poder multiplicarse, para lo cual modifican la producción normal de proteínas en la planta y las sustituyen por las que los virus necesitan. Esto imposibilita la utilización de tratamientos químicos contra los virus, pues también quedarían afectadas las células de la planta infectada.

Los virus no pueden penetrar por sí solos en las plantas, sino que necesitan un agente que los transporte de unas a otras. Su transmisión puede realizarse por contacto entre una planta sana y una infectada, mediante semillas, y a través de vectores aéreos (pulgonos, trips, moscas blancas, etc.) o del suelo (nematodos, hongos, etc.).

Los síntomas externos de las enfermedades producidas por virus (denominadas virosis) se manifiestan de forma general en toda la planta. Destacan las deformaciones en todos o en alguno de los órganos, las anomalías del metabolismo (que se traducen por ejemplo en enrollado de hojas, clorosis, amarilleamiento o enanismo), y las necrosis o destrucción de los tejidos.



Figura 16

Virosis en planta de tomate.

1.2.5

PLANTAS FANERÓGAMAS

Algunas plantas fanerógamas carecen de clorofila y por ello no pueden realizar la fotosíntesis. Así, precisan parasitar a otros vegetales verdes para poder asimilar el carbono que necesitan para vivir.

El sistema de parasitismo es muy variado, desde el que se realiza por la parte aérea del cultivo, como en el caso de la cúscuta, cuyos tallos filamentosos aprisionan a la planta parasitada alimentándose por succión de sus tejidos, hasta otros casos en los que el parásito se fija a la planta por las raíces, como ocurre con el jopo del haba y el girasol.



Figura 17

Jopo en cultivo de habas.

1.3

AGENTES CAUSANTES DE DAÑOS DE ORIGEN NO PARASITARIO

La mayoría de las plantas cultivadas suelen padecer enfermedades de origen no parasitario, denominadas enfermedades fisiológicas o fisiopatías. A diferencia de las enfermedades de origen parasitario, están provocadas por una perturbación de algunas de sus funciones como consecuencia de la acción de diversos agentes de naturaleza física, química o mecánica.

Los síntomas que pueden aparecer cuando se produce una enfermedad de origen no parasitario son diferentes dependiendo del tipo de cultivo y de la alteración provocada, pero por lo general suelen deberse a los siguientes aspectos:

- ◆ Falta o exceso de luz.
- ◆ Acción de temperaturas extremas: calor o heladas.
- ◆ Agentes meteorológicos adversos: viento, lluvia o granizo.
- ◆ Alteraciones debidas a causas mecánicas: heridas o roturas.
- ◆ Falta o exceso de agua.
- ◆ Mala estructura del suelo.
- ◆ Acidez o alcalinidad del terreno.
- ◆ Desequilibrios nutricionales.
- ◆ Fitotoxicidad por tratamientos fitosanitarios.



Figura 18

Fisiopatía en un cultivo de liliuns.

1.4

MALAS HIERBAS

Se define una mala hierba como aquella planta que crece en un lugar y en un momento no deseados. Esta definición lleva implícito que una mala hierba puede ser tanto una planta cultivada como una espontánea, ya que, por ejemplo, el trigo es un cultivo que se considera mala hierba en un cultivo de remolacha.

Por este motivo, se aceptan unas características propias de las malas hierbas que las hacen diferentes de los cultivos comerciales, y que pueden resumirse en las siguientes:

- ◆ Se encuentran en un lugar indeseado, normalmente en el cultivo.
- ◆ Tienen hábitos competitivos y agresivos, de forma que luchan con el cultivo por la luz y *nutrientes*, llegando en ocasiones a invadirlo.
- ◆ Presentan elevada persistencia, acentuada por los métodos utilizados para eliminarlas.



- ◆ Son inútiles o indeseables, es decir, no suponen ningún aprovechamiento para el agricultor.
- ◆ Tienen un crecimiento espontáneo, y surgen sin ser sembradas. Asimismo, suelen tener alta capacidad reproductiva.

Junto con las plagas y las enfermedades que afectan a los cultivos, las malas hierbas son responsables del descenso en la producción de numerosos cultivos en todo el mundo, llegando a cifrar entre el 25 y el 50% de las pérdidas de cosecha según países. Además, los herbicidas químicos comerciales representan aproximadamente la cuarta parte del total de productos fitosanitarios utilizados en la agricultura.

1.4.1

CLASIFICACIÓN DE LAS MALAS HIERBAS

Las malas hierbas que aparecen entre las plantas cultivadas pueden clasificarse siguiendo diferentes criterios. A continuación se citan algunos de los más utilizados:

SEGÚN SU CICLO DE VIDA:

- ◆ Anuales, las que completan su ciclo de vida en un año.
- ◆ Bianuales, aquellas que emplean dos años en completar su ciclo.
- ◆ Perennes, son plantas que se mantienen en el suelo durante varios años consecutivos.

SEGÚN SU BIOLOGÍA Y FORMA DE REPRODUCIRSE:

- ◆ Malas hierbas que sólo se reproducen por semillas.
- ◆ Malas hierbas perennes que se reproducen por semillas y por brotación de yemas.
- ◆ Malas hierbas perennes que se reproducen sólo mediante órganos vegetativos.

SEGÚN SU COMPORTAMIENTO ANTE LOS HERBICIDAS

Esta clasificación surge con motivo del tipo de herbicida necesario para combatir las malas hierbas, según sus características morfológicas:

- ◆ De hoja estrecha (monocotiledóneas): las hojas son paralelinervias y carecen de peciolo, su estructura morfológica hace que las yemas que guían el crecimiento estén envueltas en una especie de vaina. La raíz es fasciculada y la semilla consta de un solo cotiledón. Para combatirlas es más aconsejable utilizar herbicidas sistémicos, ya que los de contacto pueden no tener el efecto deseado. Son principalmente las gramíneas (avena silvestre, ballico, espiguilla,...) y las ciperáceas (juncia, castañuela,...).
- ◆ De hoja ancha (dicotiledóneas): las hojas no son paralelinervias y se unen al tallo por un peciolo. La raíz es pivotante y la semilla consta de dos cotiledones. Las yemas de crecimiento no presentan apenas protección, lo que las hace más sensibles a la acción de los herbicidas, siendo en este caso los de contacto los más adecuados para combatirlas. Destacan entre estas malas hierbas las amapolas, los jaramagos, las mostaza silvestre, la verónica, etc.

1.4.2

NATURALEZA DE LOS DAÑOS QUE OCASIONAN LAS MALAS HIERBAS

Los daños ocasionados por las malas hierbas en aquellos cultivos en los que aparecen se deben a diversas causas:

- ◆ Producen competencia con el cultivo. Todas las plantas cultivadas necesitan luz, agua y nutrientes para su crecimiento. Cuando aparecen las malas hierbas, ambas plantas compiten por los mismos recursos, lo que hace que el cultivo sufra mermas en su desarrollo. Además, existen diversas especies de malas hierbas que emiten toxinas que inhiben el crecimiento del cultivo que las rodea.

Un mayor o menor grado de competencia entre el cultivo y las malas hierbas depende de la interacción de varios factores, entre los que destacan la forma de crecimiento de la mala hierba, su densidad y el momento de emergencia respecto al cultivo.

- ◆ Son huéspedes y transmisoras de plagas y enfermedades.
- ◆ Dificultan la realización de diferentes prácticas culturales, principalmente la recolección.
- ◆ Disminuyen la calidad de la cosecha y el rendimiento del cultivo.



Resumen

Los cultivos están expuestos a numerosos agentes que pueden ocasionarles tanto daños de origen parasitario, si el organismo que ataca es vivo, como de origen no parasitario, si los daños son ocasionados por condiciones ambientales o del medio adversas. Los daños tienen carácter de plaga si están causadas por un grupo de animales fitófagos que devora un cultivo produciendo pérdidas económicas, y se consideran enfermedad cuando se producen alteraciones en la morfología o fisiología de las plantas por la acción de cualquier agente, parasitario o no.

Los agentes causantes de daños de origen parasitario pueden ser tanto parásitos animales (insectos, ácaros, nematodos, mamíferos, aves y moluscos), como otro tipo de organismos (hongos, bacterias, virus y plantas fanerógamas). De entre todos ellos, los insectos constituyen la clase más numerosa, dentro de la cual se localiza el mayor número de plagas para los cultivos agrícolas. Por otro lado, gran parte de las plantas cultivadas sufren enfermedades fisiológicas de origen no parasitario, provocadas por la alteración de alguna de sus funciones. Las causas de estas alteraciones son tanto de naturaleza química, como física o mecánica.

Por último, existen otros organismos vivos externos, las malas hierbas, que no ocasionan daños directos a los cultivos, pero que al competir por los mismos recursos y al ser posibles hospedadores de agentes patógenos, ocasionan importantes pérdidas en las producciones agrícolas.

Autoevaluación

- Según el tipo de agente causante, los daños que se ocasionan en los cultivos se pueden clasificar en:
 - Insectos y Hongos.
 - Plagas y enfermedades.
 - Simples y compuestos.
 - Parasitarios y no parasitarios.
- La estructura bucal de los insectos determina su régimen de alimentación. Indicar cuál de los siguientes tipos de funciones son características de los insectos:
 - Cortadora.
 - Masticadora y chupadora.
 - Taladradora.
 - Mordedora.
- En el tórax de los insectos adultos se encuentran ubicados los siguientes órganos:
 - Patas y alas.
 - Alas y ovopositor.
 - Ojos simples y aparato bucal.
 - Dos pares de alas y tres de estereomios.
- Los ácaros son, al igual que los insectos, organismos parásitos animales, pero se diferencian de éstos principalmente porque:
 - Presentan el cuerpo dividido en cefalotórax y abdomen.
 - El adulto posee 4 pares de patas.
 - Carecen de alas.
 - Todas las anteriores son correctas.
- Para que un hongo se desarrolle provocando una enfermedad en la planta, es indispensable que se reúnan ciertos requisitos. ¿Cuál de los siguientes es uno de ellos?
 - Una abertura natural, como por ejemplo un estoma.
 - Una herida en la planta.
 - Condiciones ambientales adecuadas.
 - Una abertura realizada previamente por un insecto.
- Se entiende por metamorfosis el conjunto de transformaciones que sufre un insecto desde que es huevo hasta que se convierte en un individuo adulto. Se pueden diferenciar dos tipos de metamorfosis:
 - Vivípara y hermafrodita.
 - Incompleta o sencilla y completa o complicada.
 - Partenogénica y complicada.
 - Incompleta y sencilla.
- Las bacterias son microorganismos patógenos que se caracterizan principalmente por:
 - Ser parásitos obligados y necesitar una vía de entrada.
 - La planta afectada presenta sintomatología de abultamientos en la zona de raíces.
 - Solamente pueden afectar a plantas pequeñas.
 - Ser una molécula de material genético protegidas por una cápsula proteica.
- ¿Cuáles de los siguientes agentes pueden ser causantes de daños no parasitarios?
 - Condiciones meteorológicas adversas.
 - Trips.
 - Virus.
 - Moluscos, pequeños roedores y aves.
- Los daños ocasionados por las malas hierbas en los cultivos se deben, entre otros, a la competencia por la luz, el agua y los nutrientes.
Verdadero / Falso.
- Indique cuál es el producto fitosanitario más recomendable para combatir una mala hierba de hoja estrecha:
 - Herbicida de contacto.
 - Fungicida.
 - Herbicida sistémico.
 - Bactericida.





Unidad Didáctica 2

PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS



EL DESARROLLO DE LAS TÉCNICAS DE CULTIVO, EL AUMENTO DE LA SUPERFICIE CULTIVADA, Y EL INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y SU RENTABILIDAD HA IDO PROVOCANDO UN DESEQUILIBRIO PAULATINO ENTRE LAS POBLACIONES QUE ATACAN A LAS PLANTAS (FITÓFAGAS). ESTO HA DADO LUGAR A PLAGAS Y ENFERMEDADES CAUSANTES DE GRAVES DAÑOS A LOS CULTIVOS Y DE CUANTIOSAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS AL SECTOR AGRARIO.

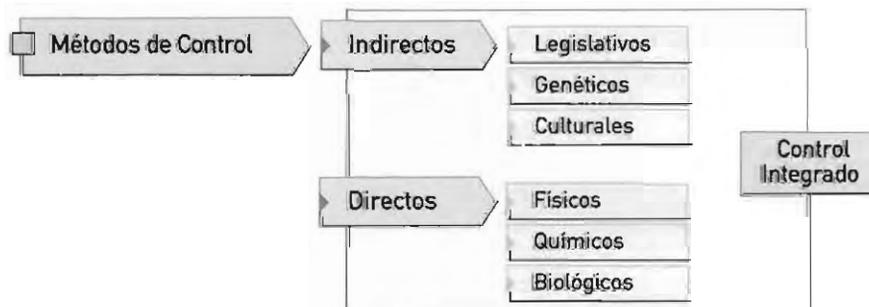
POR ELLO, ES IMPORTANTE QUE LOS AGRICULTORES CONOZCAN LOS DISTINTOS MÉTODOS DE CONTROL FITOSANITARIO, SEPAN ELEGIR EL MÉTODO MÁS ADECUADO, Y APLICARLO CORRECTAMENTE. DE ESTE MODO, TENDRÁN LA OPORTUNIDAD DE DISMINUIR LOS DAÑOS Y LAS POSIBLES PÉRDIDAS ECONÓMICAS.

LA DEFENSA DE LOS CULTIVOS DEBE ESTAR PERFECTAMENTE DIRIGIDA PARA QUE, ADEMÁS DE EVITAR LOS DAÑOS, SE EMPLEEN AQUELLOS MÉTODOS QUE PROVOQUEN MENORES RIEGOS DE TOXICIDAD E IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO, Y DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS.

2.1

CLASIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN

Los métodos de control existentes para los *patógenos* que atacan las plantas, se pueden clasificar en dos grandes grupos según su forma de actuar sea indirecta o directa.



La elección del método de control adecuado a cada situación presenta gran dificultad al ser varios los factores que intervienen de forma simultánea, no siendo solución, en general, la aplicación de una sola medida sino la combinación de varias. El conocimiento de los distintos tipos de lucha facilitará la elección del método y, en consecuencia, la eficacia del control del patógeno.

2.2 MÉTODOS INDIRECTOS

Dentro de estos métodos de control se incluyen aquellas medidas que actúan de manera indirecta sobre el patógeno.

2.2.1 MÉTODOS LEGISLATIVOS

La legislación recoge una amplia serie de normas que marcan las pautas de actuación para garantizar la protección de los cultivos contra las posibles plagas.

Una de esas leyes se refiere a la calidad del material vegetal que se utiliza en agricultura. Éste debe pasar unos controles que garanticen que las plantas están sanas, libres de enfermedades y plagas, y proceden de semillas autorizadas. Por parte de la Administración esto se controla a través del pasaporte fitosanitario. Consiste en una etiqueta que se exige a los productores de material vegetal, comerciantes e importadores, y que indica que esas plantas han sido inspeccionadas en los lugares de producción y manipulación.



Pasaporte fitosanitario.

Para la obtención del pasaporte fitosanitario, las empresas deben inscribirse en registros especiales, vigilar el estado sanitario de las plantas y someterse a inspecciones anuales. Sin embargo, los agricultores no están obligados a usarlo, pero sí a adquirir sus semillas y plantas en empresas debidamente registradas y autorizadas.

Existen además otros métodos legislativos, como por ejemplo la prohibición de mantener leñeras sin cubrir para evitar la proliferación del barrenillo del olivo, la obligación de colocar doble puerta o puerta y malla en la entrada de los invernaderos, etc.

2.2.2 MÉTODOS GENÉTICOS

La mejora genética de las plantas se ha venido realizando de forma natural desde que el hombre se dedica a la agricultura. A principios de siglo se iniciaron los primeros trabajos,

pero es a partir de los años cincuenta cuando la mejora genética adquiere verdadera importancia.

Algunas de las líneas en las que más se ha trabajado han sido:

- ◆ Incrementar la mayor resistencia o tolerancia a patógenos.
- ◆ Conseguir mejor adaptación al clima y al suelo.
- ◆ Incrementar la producción.
- ◆ Mejora de la morfología de las plantas (frutos, flores, etc.).

Los actuales conocimientos sobre genética y biotecnología permiten la obtención, mediante selección, hibridación y genética molecular, de variedades de plantas resistentes a determinadas plagas y enfermedades. De esta forma se han obtenido, por ejemplo, cereales resistentes a roya, y hortalizas resistentes a virus y enfermedades. Recientemente, se trabaja con plantas modificadas genéticamente, en las que se introducen genes de resistencia a *parásitos* e incluso a determinados plaguicidas. Son las denominadas plantas transgénicas, y ofrecen enormes posibilidades para la protección fitosanitaria.

2.2.3

MÉTODOS CULTURALES

Las buenas prácticas culturales y la realización de ciertas labores utilizadas a lo largo de los años han contribuido a controlar el impacto de los parásitos en los cultivos. Según el momento en que se realicen estas prácticas, se pueden agrupar en: técnicas previas al cultivo y técnicas durante el cultivo

Previo al Cultivo

TÉCNICAS PREVIAS AL CULTIVO

Existen numerosas actuaciones a realizar antes de la implantación del cultivo, que permitirán disminuir y controlar la actuación de los parásitos. Entre estas medidas destacan:

- ◆ Labores de preparación del suelo, como nivelado y subsolado en caso de problemas de encharcamiento, pases de escarificador, rotovator, etc. También se incluyen en éstas las técnicas de no laboreo.



Figura 2

Labor de rotovator.

- ◆ Utilización de estiércol adecuado, bien fermentado y con conocimiento de su origen.
- ◆ Realización de injertos sobre patrones más resistentes.
- ◆ Eliminación de restos vegetales anteriores al nuevo cultivo.
- ◆ Desinfección de herramientas y embalajes, como bandejas, cajas de fruta, etc.
- ◆ En el caso de cultivo sin suelo o en semilleros, utilización de substratos con garantías sanitarias.
- ◆ Adecuada estructura de los invernaderos tal que permita un óptimo control climático.
- ◆ Instalaciones de riego apropiadas a las necesidades de la explotación y que faciliten el manejo y mantenimiento.
- ◆ En el caso de tener balsas, mantenerlas cubiertas para impedir la transmisión de patógenos a través del agua de riego.

TÉCNICAS DURANTE EL CULTIVO

Entre las medidas culturales a realizar durante el tiempo que el cultivo permanece sobre el suelo, caben destacar:

- ◆ Eliminación de *malas hierbas* que puedan competir con el cultivo.
- ◆ Eliminación de restos vegetales procedentes de podas, destallados, etc. que pudieran suponer fuente de infección o infestación.



Figura 3

Eliminación de malas hierbas y restos vegetales.

- ◆ Realización correcta de los riegos, donde la frecuencia y la dosis dependerán del tipo de suelo, clima, cultivo, etc., tratando de evitar especialmente cualquier problema de encharcamiento.

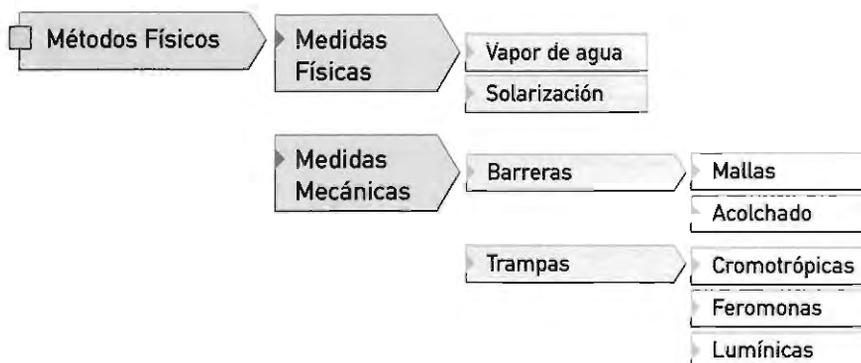
- ◆ Aportación equilibrada del abonado, evitando el exceso o carencia de algún elemento que favorezca la aparición de enfermedades o plagas. Por ejemplo, un exceso de abonado nitrogenado aumentaría la susceptibilidad de la planta al ataque de patógenos.
- ◆ Realización de podas, destallados y deshojados que permitan la adecuada formación y el equilibrio de los órganos de la planta, para facilitar el control de los patógenos. Hay que evitar que se produzcan grandes heridas, así como mejorar la ventilación y facilitar la penetración de los plaguicidas cuando se realicen los tratamientos fitosanitarios.
- ◆ Eliminación de los órganos y las plantas afectadas por plagas y enfermedades cuando se encuentren severamente atacadas. En caso contrario, se convertirán en fuentes de infección.
- ◆ Mantenimiento del cultivo sano hasta el final de campaña para evitar que se convierta en reservorio de patógenos.
- ◆ Desinfección frecuente de las herramientas que se utilicen a lo largo del cultivo (tijeras, navajas, etc.), eliminando así la posibilidad de futuros contagios.
- ◆ Manejo adecuado de los invernaderos de modo que no se produzcan las condiciones óptimas para el desarrollo de determinados patógenos.

2.3 MÉTODOS DIRECTOS

Los métodos de control directo engloban todas las medidas que suponen una actuación directa sobre el patógeno. Dichos métodos se clasifican en tres grandes grupos: físicos, químicos y biológicos.

2.3.1 MÉTODOS FÍSICOS

Los métodos de control físicos se clasifican en dos grandes grupos: medidas físicas y medidas mecánicas.





MEDIDAS FÍSICAS

Las medidas físicas de control de plagas y enfermedades se basan en la desinfección de suelos mediante la aplicación de calor. Sin embargo, el elevado coste de estas medidas en tiempo y/o dinero hace que su uso sea muy limitado, aunque combinadas con otros métodos pueden dar magníficos resultados.

Se distinguen varios tipos como desinfección con vapor de agua, solarización, aplicación de microondas o de llamas, etc. A continuación se describen los dos primeros:

A. DESINFECCIÓN CON VAPOR DE AGUA

El agua es un excelente vehículo de transmisión de calor. La desinfección del suelo por calor a través del vapor de agua es un buen sistema para eliminar cualquier tipo de patógeno y semillas de malas hierbas.



Figura 4

Desinfección del suelo con vapor de agua.

Ventajas:

- ◆ Es fácil de aplicar si se cuenta con el equipo adecuado.
- ◆ No presenta efectos secundarios.
- ◆ Mejora la estructura del suelo.

Inconvenientes:

- ◆ El equipo necesario es caro, el consumo de energía elevado y la superficie a desinfectar de una sola vez ha de ser pequeña.
- ◆ La eficacia de este método disminuye con la profundidad del suelo.
- ◆ El terreno debe estar correctamente preparado, con un grado óptimo de humedad. Además, en suelos con un alto contenido de arcilla este método no es aconsejable.
- ◆ Cada organismo requiere una temperatura distinta para ser destruido.

- ◆ Después de efectuada la desinfección, deben transcurrir 15 días hasta la realización de la siembra o transplante, y se debe realizar un lavado del suelo para evitar la acumulación de sales que puedan producir *fitotoxici-dades*.

B. SOLARIZACIÓN

La solarización es un método de desinfección del suelo que aprovecha la energía solar para aumentar la temperatura de un terreno húmedo y libre de cultivo, mediante el acolchado. Para esto, se coloca una lámina de plástico transparente sobre el suelo durante los meses de verano.



Figura 5

Preparación del plástico (polietileno, PE) para la solarización.

Antes de aplicar este método se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ◆ Los efectos de la desinfección se incrementan con días largos, despejados y en calma, por lo que la época ideal para su utilización es el verano.
- ◆ El polietileno (PE) utilizado debe ser fino y transparente. En el mercado se puede obtener PE específico para solarización de 40 micras de espesor (galga 160).
- ◆ El terreno debe estar mullido y libre de restos vegetales que pudieran desgarrar la lámina de plástico.
- ◆ Antes de su colocación, se debe aplicar un riego abundante que alcance unos 50 cm de profundidad.
- ◆ La lámina debe situarse lo más tensa posible, y con los bordes bien enterrados.
- ◆ Se deben evitar las bolsas de aire, o que se produzca renovación de aire por mal sellado de la lámina.

La eficacia de la solarización dependerá de la temperatura alcanzada y del tiempo de exposición. Aunque hay organismos que pueden morir a los pocos días, se recomienda que la lámina de polietileno permanezca colocada entre 30 y 45 días para obtener resultados óptimos.

El incremento de temperatura se produce en todas las profundidades útiles para el cultivo, siendo mayor en las capas más superficiales. Se tiene constancia de que la temperatura alcanzada en suelos acolchados en el interior de los invernaderos cerrados puede llegar a ser hasta 16°C superior a la obtenida en los no acolchados. Al aire libre esta diferencia oscila entre los 8 y 10°C.

La solarización ofrece buenos resultados como *herbicida*, excepto con determinadas especies, como es el caso de la juncia o castañuela.

En el siguiente cuadro se muestra la sensibilidad térmica de algunos hongos fitopatógenos sometidos a temperaturas letales y subletales de forma continua (medidas tomadas en laboratorio):

Tiempo necesario para alcanzar la DL90* en condiciones de laboratorio

HONGO	28° C	31° C	34° C	37° C	40° C	43° C	46° C	50° C
<i>Verticilium dahliae</i>	+60 días	46 días	11 días	8 días	2 días	30 horas	2 horas	10 min
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	30 días	11 días	4 días	4 días	2 días	30 horas	12 horas	5 min
<i>Rhizoctonia solani</i>	27 días	23 días	18 días	14 días	8 días	18 horas	1 horas	10 min
<i>Phytophthora solani</i>	+60 días	46 días	41 días	27 días	18 días	36 horas	2 horas	10 min
<i>Fusarium oxysporum</i> var <i>gladioli</i>	+60 días	+60 días	46 día	41 días	35 días	42 horas	6 horas	20 min
<i>Fusarium oxysporum</i> var <i>licopersici</i>	+60 días	52 días	41 días	30 días	30 días	18 horas	4 horas	10 min

*DL90: dosis que origina la muerte del 90% de los individuos

Ventajas:

- ◆ Es un método de control con un coste relativamente bajo.
- ◆ No presenta peligrosidad para las personas, los animales o el medio ambiente.
- ◆ No produce *residuos* químicos.
- ◆ No altera las propiedades físico-químicas del suelo.
- ◆ Incrementa los rendimientos tras la aplicación.
- ◆ En suelos arenosos se obtiene buena eficacia en el control de patógenos.
- ◆ El tiempo de permanencia de la lámina de PE se puede acortar si se combina con productos químicos.

Inconvenientes:

- ◆ Sólo se puede aplicar en zonas de clima cálido y con elevada radiación solar.
- ◆ La eficacia del método disminuye con la profundidad del suelo.
- ◆ Se necesita que el suelo esté libre de cultivo entre 4 y 6 semanas.

- ◆ En grandes superficies se presentan problemas de manejo.
- ◆ En zonas de fuertes vientos es difícil la colocación del plástico y su correcta fijación al suelo.
- ◆ La presencia de animales (perros, aves, etc.) provoca roturas que restan eficacia al método.



Figura 6

Solarización.

MEDIDAS MECÁNICAS

Son todas aquellas medidas que evitan o dificultan el contacto directo entre los agentes causantes de plagas y/o enfermedades y las plantas. Entre ellas se distinguen las barreras, las trampas cromotrópicas y las trampas de feromonas.

A. BARRERAS

Son elementos físicos de diferentes materiales que protegen los cultivos de los agentes patógenos. Algunos ejemplos son:

- ◆ **Mallas:** se colocan en todas las bandas de los invernaderos y en las ventanas del techo (cenitales), dificultando así la entrada de insectos. No permiten una ventilación adecuada.
- ◆ **Acolchado del suelo:** consiste en cubrir el terreno con una lámina de plástico (negro, transparente u otro tipo) que evite el contacto directo de la planta y los frutos con la humedad del suelo, con lo que se consigue controlar la aparición de enfermedades. En el caso del plástico negro se controla también la aparición de malas hierbas.
- ◆ **Doble puerta o puerta y malla:** la Orden de 12 de diciembre de 2001 obliga a la colocación de doble puerta o una puerta y una malla con una densidad mínima de 10x20 hilos/cm², en las entradas de los invernaderos.



B. TRAMPAS

Son mecanismos que sirven para atraer y capturar insectos. Pueden ser de diferentes tipos:

- ♦ **Trampas cromotrópicas amarillas:** son láminas de plástico de color amarillo untadas con una capa de pegamento. Los insectos (especialmente los pulgones, la mosca blanca y el minador) son atraídos por dicho color, quedando pegados en la trampa.



Figura 7

Trampa cromotrópica de color amarillo.

Trampas cromotrópicas azules: son iguales que las anteriores, pero en este caso el color azul atrae especialmente a los trips.

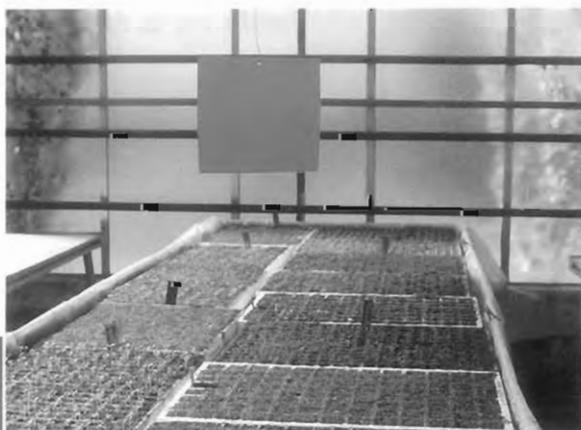


Figura 8

Trampa cromotrópica de color azul.

- ◆ **Trampas de feromonas:** las feromonas son sustancias de naturaleza química, propias y exclusivas de cada especie, que emite un determinado individuo y son recogidas por otro u otros de la misma especie, provocando en ellos reacciones específicas.

Tipos:

- ◆ Sexuales: atraen a individuos de sexo contrario.
- ◆ Alarma: estimulan la huida y otros comportamientos defensivos.
- ◆ Agregación: originan concentraciones que favorecen la eliminación.
- ◆ Dispersión: favorecen la disgregación o desagrupación de los individuos.

Presentación:

Las feromonas que se utilizan en agricultura son de origen sintético y se presentan bajo un soporte plástico, que se introduce en una trampa en cuyo interior existe un fondo engomado sobre el que quedarán pegados los individuos adultos que entren en ella.

Utilización:

Las trampas de feromonas pueden ser utilizadas de tres formas diferentes.

Si se usan para detectar el momento de aparición de un determinado insecto, o para realizar curvas de vuelo que permitan conocer tanto la evolución del patógeno como los movimientos que éste realiza, se habla de técnica de "monitoring" (monitorizado).

Cuando se emplean para capturar el máximo número de individuos posible, la técnica se conoce como "mass trapping" (atrape masivo).

Por último, existe la técnica de confusión sexual, que se basa en la atracción de los individuos de sexo contrario al de la feromona usada en la trampa. Un buen ejemplo de este método de control es la utilización de trampas en grandes áreas de viñedos para el control de la polilla del racimo, *Lobesia botrana*.



Figura 9

Trampa de feromona sexual tipo polillera.

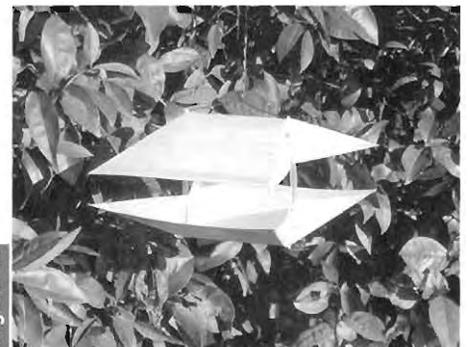


Figura 10

Trampa de feromona sexual tipo delta.

- ♦ **Trampas lumínicas:** se utilizan sobretodo para captura de insectos nocturnos, como lepidópteros, coleópteros, etc. Atraen a los insectos porque la alta iluminación de la trampa, con respecto al ambiente circundante, aletra los mecanismos fotorreceptores, haciendo que los insectos se dirijan hacia el foco de luz.

Las fuentes de luz más utilizadas son las lámparas de vapores de mercurio, los tubos fluorescentes de luz actínica o ultravioleta y las de luz negra. Los insectos atraídos son retenidos por diversos mecanismos según se desee mantenerlos vivos o muertos.

- ♦ **Trampas con atrayentes alimenticios:** este tipo de trampas utilizan atrayentes alimenticios, que desprenden olores que atraen a los insectos. Los atrayentes pueden ser extractos de plantas, frutas maduras y trituradas, harinas de pescado, etc.

Las trampas deben colocarse a favor del viento, que hará de vehículo del olor.

2.3.2

MÉTODOS QUÍMICOS

La utilización de productos químicos es, sin lugar a dudas, la base actual de la protección fitosanitaria. Se basa en el empleo de sustancias químicas de síntesis para el control de los fitopatógenos.



Figura 11

Control químico.

El desconocimiento de la forma de actuar de los productos químicos, la inadecuada elección del momento del tratamiento, los problemas con los residuos, la creciente con-

ciencia ecológica, así como los efectos negativos que pueden producir en la salud de los consumidores y en el medio ambiente, han originado que en varios sectores de la sociedad se cuestione el mal uso de estas técnicas de control.

Ante esta situación, se pretenden mejorar todas las técnicas de manejo y aplicación para efectuar una lucha más racional contra los enemigos de las plantas.

Ventajas:

- ◆ Facilidad de adquisición, porque los productos que combaten una determinada plaga o enfermedad se encuentran fácilmente disponible por los agricultores.
- ◆ Facilidad de aplicación, puesto que existen en el mercado diferentes equipos de tratamiento para poder aplicar cualquier plaguicida.
- ◆ El efecto de un tratamiento químico se observa rápidamente, a diferencia de otras medidas de control donde la relación causa-efecto no es tan clara e inmediata.

Inconvenientes:

- ◆ Prácticamente todos los plaguicidas presentan algún grado de *toxicidad* para las personas, por lo que su uso conlleva un serio riesgo para la salud de todas aquellas que lo manipulan.
- ◆ El daño que el plaguicida puede producir en las plantas sobre las que se aplica se puede manifestar de muy diversas formas, como quemaduras, paradas de crecimiento, descenso de producción, etc.
- ◆ El uso indiscriminado de plaguicidas provoca la adaptación de los patógenos, dando lugar a la aparición de *resistencias* (innatas o adquiridas) cada vez más difíciles de controlar.
- ◆ La lucha química produce contaminación del aire, agua y suelo, afectando a todos los seres vivos presentes en el entorno próximo al lugar de aplicación.
- ◆ La contaminación que producen los productos químicos provoca desequilibrios entre las diferentes especies del *ecosistema*, potenciando el aumento de fitoparásitos en detrimento de las poblaciones de la fauna útil.
- ◆ Genera residuos de plaguicidas en los productos agrícolas, que suponen un riesgo para la salud de los consumidores, por lo que la legislación establece unos límites máximos de residuos que se deben respetar. Para limitar este riesgo, sólo se deberán aplicar los plaguicidas autorizados, y las dosis recomendadas, respetar los plazos de seguridad y no abusar repetidamente de las mismas materias activas sobre el cultivo.

CONTROL QUÍMICO RACIONAL:

La realización de una lucha química de forma racional implica la adopción de una serie de medidas, entre las que destacan:

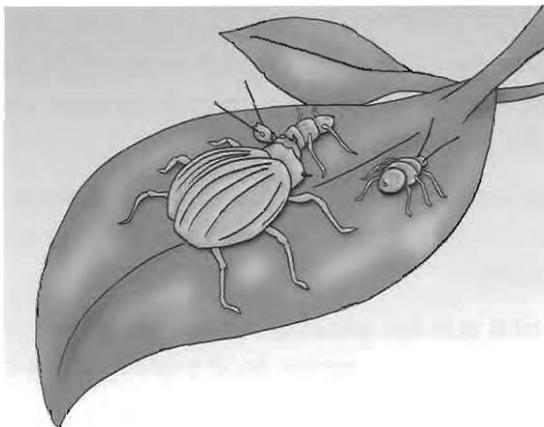


- ◆ Comprobación de la necesidad de realizar la aplicación: es preciso realizar una correcta identificación del patógeno, del nivel de población, del estado vegetativo del cultivo y de la presencia de *fauna auxiliar*.
- ◆ Elección del producto a aplicar: materia activa, su forma de actuación, la forma de penetración en la planta y la alternancia de *materias activas*.
- ◆ Técnicas de aplicación: debe comprobarse el correcto funcionamiento del equipo de tratamiento, realizar una adecuada mezcla de plaguicidas, tomar las medidas de seguridad y de protección personal oportunas, y tener en cuenta las condiciones climáticas en el momento de la aplicación (viento, lluvia, etc.).
- ◆ Seguir las indicaciones de la etiqueta: de esta forma se conocerá la toxicidad del producto, la *dosis* a aplicar, el *plazo de seguridad*, etc.

2.3.3

MÉTODOS BIOLÓGICOS

Los métodos de lucha biológica consisten en combatir las plagas y *enfermedades* de las plantas con otros organismos vivos que se alimentan de ellos o los destruyen, provocándoles la muerte.



Los organismos vivos que actúan en estos métodos pueden ser autóctonos o incorporados artificialmente al cultivo:

FAUNA AUXILIAR AUTÓCTONA

Es la que se encuentra presente de forma natural en cada zona, actuando de forma espontánea, y cuya presencia y actuación se ve favorecida cuanto menor sea el número de tratamientos químicos que se realicen.

PRODUCTOS BIOLÓGICOS FORMULADOS

Son preparados comerciales que se aplican al cultivo para controlar una plaga concreta. Según el tipo de organismos que se utilice, se pueden clasificar en:

Parásitos: son aquellos individuos que viven a costa de un patógeno durante un periodo de tiempo hasta provocarle la muerte. Algunos ejemplos de parasitismo son:

- ◆ De mosca blanca: *Encarsia formosa*
- ◆ De minadores: *Diglyphus isaea*

Depredadores: son aquellos individuos que se alimentan indistintamente de huevos, larvas o adultos de las especies patógenas. Algunos ejemplos de depredación son:

- ◆ De araña roja: *Phytoseiulus persimilis*
- ◆ De trips: *Amblyseius cucumeris*
- ◆ De pulgones y otros: *Chrysopa carnea*

En cualquiera de los casos, los insectos y ácaros que se introducen en el cultivo nunca ocasionan daños en las plantas, puesto que no son capaces de alimentarse de ellas.



Figura 12

Depredación de huevo de Heliothis.

Microorganismos: son preparados comerciales a base de bacterias, hongos o virus que son perjudiciales para los insectos plaga respetando a las plantas y a otros insectos o animales que pueda haber en el cultivo. Se aplican muy fácilmente, como cualquier otro producto fitosanitario.

Actualmente, se comercializan los siguientes preparados:

- ◆ Contra lepidópteros: *Bacillus thuringiensis*
- ◆ Contra hongos: *Trichoderma*

VENTAJAS DE LA LUCHA BIOLÓGICA:

- ◆ No hay riesgo de *toxicidad* para las plantas ni para las personas.
- ◆ No contamina el medio ambiente.





- ◆ No existen problemas de residuos.
- ◆ No hay que respetar ningún *plazo de seguridad*.
- ◆ Los productos obtenidos mediante técnicas de lucha biológica pueden alcanzar mejores precios en los mercados.

INCONVENIENTES DE LA LUCHA BIOLÓGICA:

- ◆ Aún no existen en el mercado productos biológicos para controlar eficazmente todos los enemigos de las plantas.
- ◆ En muchas ocasiones, la eficacia del control depende de las condiciones climáticas, por tratarse de organismos vivos.
- ◆ Deben evitarse los tratamientos químicos utilizando, en todos los casos, productos naturales autorizados.
- ◆ Existe cierta dificultad para encontrar productos destinados a la lucha macrobiológica.
- ◆ Requiere asesoramiento técnico para ser realizada de forma adecuada.

2.4

MÉTODOS DE LUCHA INTEGRADA

La Lucha Integrada es un sistema de gestión que, teniendo en cuenta el medio ambiente y la dinámica de las poblaciones de las especies parásitas, utiliza todas las técnicas y los métodos de lucha disponibles de la manera más compatible posible, manteniendo las poblaciones parasitarias en niveles inferiores de los que causan daños económicos o pérdidas inaceptables. Es la mejor combinación de medidas directas e indirectas que proporciona, al coste más efectivo y de la forma medioambiental y social más aceptable, el control de los enemigos de las plantas.

En la práctica, este sistema de gestión y de respeto al medio ambiente permite ofrecer a los consumidores productos obtenidos según criterios de calidad comercial (calibre, color, presentación, etc.) y de calidad sanitaria. Engloba una serie de acciones destinadas a la protección fitosanitaria, basada principalmente en los siguientes conceptos:

- ◆ Tiene en cuenta el hábitat y la dinámica de las poblaciones, tanto de las especies consideradas plagas como de sus posibles enemigos naturales.
- ◆ Pretende mantener el nivel de población de las plagas por debajo de umbrales económicos, de manera que sólo se realizarán actuaciones cuando el coste de la aplicación sea menor que las pérdidas ocasionadas por la plaga si no se actuase.
- ◆ Compatibiliza todas las medidas de control, directas e indirectas.
- ◆ Da una gran importancia a la conservación de medio ambiente, usando preferentemente las medidas que producen menor impacto negativo.

La Lucha Integrada requiere tres áreas de competencia: Prevención, Seguimiento-Observación e Intervención.



A. Prevención: tiene como objetivo reducir la infestación parasitaria, y se basa en la adopción de medidas indirectas como:

- ◆ Rotación de cultivos.
- ◆ Elección de variedades.
- ◆ Higiene.
- ◆ Riego.
- ◆ Fertilización.
- ◆ Emplazamiento.

B. Seguimiento-observación: se basa en la realización de acciones necesarias para determinar el momento adecuado de la aplicación.

- ◆ Seguimiento de campo.
- ◆ Consejo técnico.
- ◆ Cuaderno de campo.

C. Intervención: consiste en la toma de medidas directas que pretenden reducir los efectos de los daños económicos parasitarios a niveles aceptables.

- ◆ Control físico y mecánico.
- ◆ Control químico.
- ◆ Control biológico.

VENTAJAS DEL PROGRAMA DE LUCHA INTEGRADA:

- ◆ Se incrementan las garantías sanitarias para los consumidores y aplicadores.
- ◆ Generalmente, se reduce el número de tratamientos químicos.
- ◆ Se mejoran las producciones en calidad y cantidad.
- ◆ Se reduce el impacto ambiental negativo, manteniéndose el equilibrio ecológico.
- ◆ La Reglamentación comunitaria favorece este tipo de técnicas de producción apoyándolas económicamente.

INCONVENIENTES DEL PROGRAMA DE LUCHA INTEGRADA:

- ◆ Existe dificultad para predecir con exactitud, a partir de los datos obtenidos en los muestreos, y dependiendo de las condiciones ambientales, la aparición de plagas y en-



fermedades en todos los cultivos.

- ◆ La lucha biológica aún presenta problemas de aplicación debido a la falta de disponibilidad de *fauna auxiliar*.
- ◆ La utilización de la lucha química solo podrá realizarse con plaguicidas de baja toxicidad, muy específicos y con un corto plazo de seguridad.
- ◆ La toma de datos y el muestreo debe realizarse frecuentemente y de forma rigurosa para tomar la decisión más acertada, exigiendo un adecuado asesoramiento técnico.
- ◆ Todas estas medidas suponen un elevado coste: aparatos de medición, trampas, mallas, productos, asesoramiento, etc.
- ◆ Se requiere una mejora de la comercialización para estimular el consumo de estos productos y para que los consumidores sean capaces de identificarlos. Ello se incentivará con ayudas al sector.

Las ATRIAS (Agrupación para Tratamientos Integrados en Agricultura) son asociaciones constituidas a iniciativa de un grupo de agricultores que desean llevar a cabo los programas de Lucha Integrada en sus parcelas. Las acciones se realizan con la ayuda de un técnico especializado, para cuya contratación la Administración ofrece apoyo económico.

2.5

PRODUCCIÓN INTEGRADA

La necesidad de producir de una forma que se evite y controle el progresivo deterioro medioambiental ha ido cambiando el concepto de agricultura hacia una agricultura sostenible que trata de explotar los recursos naturales sin necesidad de comprometer el desarrollo de futuras generaciones, de manera que no sólo se actúe desde un punto de vista económico sino también ético y medioambiental.

Son necesarios nuevos métodos de producción que garanticen la conservación del medio, y que respondan al aumento de la sensibilidad de la sociedad por el medio ambiente y a un cambio en el concepto de calidad del producto. Teniendo esto en cuenta, surge la Producción Integrada. La Organización Internacional de la Lucha Biológica (OILB) la define como un sistema de explotación agraria que produce alimentos y otros productos de alta calidad, mediante el uso de recursos naturales y de mecanismos reguladores, para reemplazar los insumos contaminantes y para asegurar una producción agraria sostenible.

La progresiva disminución del número de agricultores, la existencia de excedentes de determinados productos, o el aumento de la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales, han contribuido a la realización de Programas de Producción Integrada, que se basan en una serie de principios como:

- ◆ La reducción al mínimo de los impactos negativos.
- ◆ La aplicación en toda la explotación.



- ◆ La actualización periódica de los conocimientos del agricultor en materia de lucha integrada.
- ◆ La creación de agroecosistemas estables.
- ◆ La conservación e incluso el incremento de la fertilidad del suelo.
- ◆ El aumento de la diversidad biológica.
- ◆ La valoración de la calidad de los productos obtenidos según parámetros ecológicos.



Figura 13

Logotipo de la Producción Integrada en Andalucía.

Las explotaciones que se acogen a los programas de lucha integrada, pueden disfrutar de las siguientes ventajas:

- ◆ Se equilibra el empleo de métodos biológicos, químicos y técnicos, considerando la protección del medio ambiente, la rentabilidad y las demandas sociales.
- ◆ Se mantienen los ingresos de la explotación.
- ◆ Se eliminan o reducen las fuentes de contaminación provocadas actualmente por la agricultura.
- ◆ Se mantienen las múltiples funciones de la agricultura.
- ◆ Se realiza una diversificación del paisaje.
- ◆ Se conserva la vida silvestre.
- ◆ Se mantienen las buenas prácticas culturales.

Para la aplicación de un programa de producción integrada, tanto el agricultor como las empresas o agrupaciones, deben constituirse previamente como Agrupación de Producción Integrada (API) y actuar siguiendo las instrucciones específicas y controles de un técnico especializado. El cumplimiento de los compromisos adquiridos les permitirá el uso de la marca de garantía que rodea a todo lo producido en explotaciones con este tipo de programas.

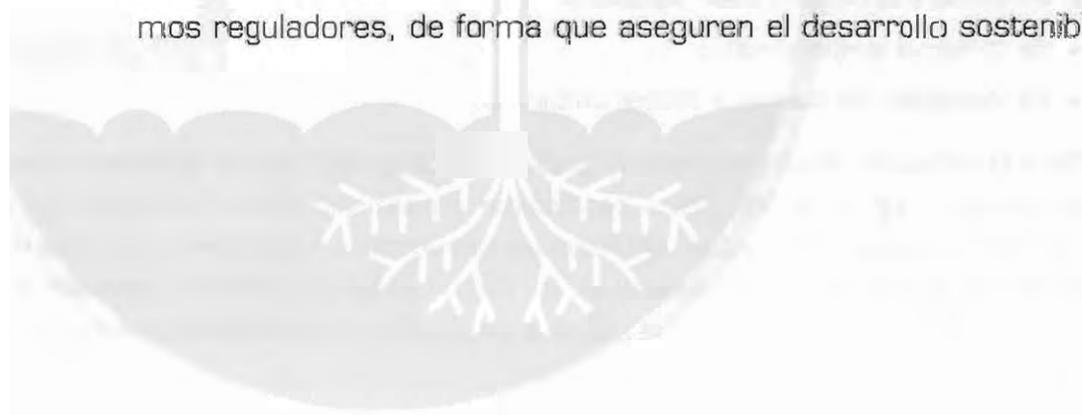
Resumen

Los métodos de control fitosanitario se clasifican en indirectos y directos, según la forma de actuación sobre el patógeno.

Los primeros engloban todas aquellas medidas que actúan de forma indirecta sobre el patógeno. Dentro de éstos se incluyen desde medidas legislativas, hasta medidas de mejora genética y medidas técnicas.

Los métodos directos basan la defensa de las plantas en la actuación directa sobre el patógeno. Se dividen en tres grandes grupos: métodos físicos, que se fundamentan en la desinfección del suelo y en el empleo de medidas que eviten el contacto directo entre plantas y patógenos; métodos químicos, los más utilizados por su eficacia y desarrollo, aunque son fuente de críticas por los problemas de toxicidad, impacto y residuos que plantea; y por último métodos biológicos, que utilizan organismos vivos para eliminar los agentes causantes de plagas y enfermedades.

La Lucha Integrada es el método de control fitosanitario que actualmente presenta mayores posibilidades de desarrollo, ya que permite el uso combinado de todos los métodos de control disponibles, teniendo en cuenta los niveles de poblaciones parasitarias, la fauna útil y el impacto ambiental. La Producción Integrada se basa en la producción mediante el uso de recursos naturales y de mecanismos reguladores, de forma que aseguren el desarrollo sostenible.



Autoevaluación

1. Las medidas de control genético tratan de obtener variedades de plantas resistentes a ciertas enfermedades o plagas. Por su forma de actuar sobre el patógeno se consideran métodos de lucha:
 - a) Directos.
 - b) Indirectos.
 - c) Químicos.
 - d) Biológicos.
2. La solarización es un método físico de lucha contra enfermedades y plagas. Por lo general, en relación a la eficacia del método ¿cuál de las siguientes preguntas es cierta?
 - a) Mayor eficacia cuanto mayor temperatura y menor tiempo de exposición.
 - b) Mayor eficacia cuanto mayor temperatura y mayor tiempo de exposición.
 - c) La temperatura alcanzada no influye en la eficacia del método.
 - d) La eficacia del método no depende del tiempo de exposición.
3. Para realizar la solarización de forma adecuada es necesario el uso de:
 - a) Productos químicos.
 - b) Plástico negro.
 - c) Plástico transparente.
 - d) Insectos auxiliares.
4. Las trampas cromotrópicas son métodos de lucha de carácter mecánico que atrapan a los agentes causantes de la plaga. En concreto, las de color azul sirven para capturar fundamentalmente:
 - a) Trips.
 - b) Arañas rojas.
 - c) Hongos aéreos.
 - d) Moscas blancas.
5. Para desarrollar la técnica de control basada en las reacciones sexuales provocadas por la atracción de individuos de sexo contrario, han de utilizarse:
 - a) Trampas cromotrópicas.
 - b) Mallas mosquiteras.
 - c) Feromonas.
 - d) Trampas lumínicas.
6. En la actualidad, la mayor parte de la lucha contra plagas se basa en los métodos:
 - a) Físicos.
 - b) Químicos.
 - c) Biológicos.
 - d) De lucha integrada.
7. Señale cuál de las siguientes ventajas es propia de la denominada Lucha Química:
 - a) El agricultor corre menos riesgos para su salud.
 - b) Se reduce el impacto ambiental negativo.
 - c) Los resultados son fácilmente observables en poco tiempo.
 - d) En general no originan problemas de residuos.
8. El grupo de métodos de lucha que trata de combatir las plagas o enfermedades con otros organismos vivos se denominan:
 - a) Químicos.
 - b) Biológicos.
 - c) Físicos.
 - d) De lucha integrada.
9. Los métodos de lucha integrada son aquellos que permiten la combinación de todas las técnicas de lucha disponibles.
Verdadero / Falso
10. El término ATRIA significa:
 - a) Agrupación de Transportistas Integrados en Agricultura.
 - b) Agrupación para Tratamientos Integrados en Agricultura.
 - c) Agrupación de Trabajadores Integrados en Agricultura.
 - d) Agrupación de Tractoristas Integrados en Agricultura.



Unidad Didáctica 3

PLAGUICIDAS QUÍMICOS: COMPOSICIÓN Y FORMULACIONES



LOS AVANCES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS HAN HECHO POSIBLE, EN LAS SOCIEDADES DESARROLLADAS, PONER A DISPOSICIÓN DE PRODUCTORES, CONSUMIDORES Y USUARIOS, SUSTANCIAS QUÍMICAS QUE HACE AÑOS NO ERAN CONOCIDAS O NO ESTABAN AL ALCANCE DE TODOS POR SU ESCASEZ. EL USO DE ESTAS SUSTANCIAS QUÍMICAS, ENTRE LAS QUE SE ENCUENTRAN LOS PLAGUICIDAS, PROPORCIONA NUMEROSOS BENEFICIOS A LA POBLACIÓN.

SIN EMBARGO, SU USO TAMBIÉN CONLLEVA RIESGOS NO SÓLO PARA LOS SERES VIVOS, SINO TAMBIÉN PARA EL MEDIO AMBIENTE, MOTIVO POR EL CUAL ES DE SUMA IMPORTANCIA QUE TANTO APLICADORES COMO CONSUMIDORES TENGAN CONOCIMIENTO DE QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE UN PLAGUICIDA. ADEMÁS, LAS PERSONAS ENCARGADAS DE LA MANIPULACIÓN Y USO DE ESTOS PRODUCTOS DEBEN CONOCER A FONDO LOS DISTINTOS TIPOS EXISTENTES EN EL MERCADO Y SUS CARACTERÍSTICAS, CON EL FIN DE APLICAR EL MÁS ADECUADO SEGÚN EL CULTIVO Y SU ESTADO DE DESARROLLO, ASÍ COMO EL TIPO DE FITOPATÓGENO A COMBATIR.

3.1

DEFINICIÓN DE PLAGUICIDA SEGÚN EL REAL DECRETO 3349/83

Los plaguicidas son las sustancias o ingredientes activos, así como los preparados o formulaciones que contengan una o varias de estas sustancias, destinadas a cualquiera de los siguientes fines:

- ◆ Combatir los agentes nocivos para los vegetales y productos vegetales, y prevenir su acción.
- ◆ Favorecer o regular la producción vegetal, con excepción de los *nutrientes* y los productos destinados a la enmienda del suelo.
- ◆ Conservar los productos vegetales, incluida la protección de la madera.
- ◆ Destruir los vegetales perjudiciales o prevenir su desarrollo.
- ◆ Hacer inofensivos, destruir o prevenir la acción de otros organismos nocivos o indeseables distintos de los que atacan los vegetales.





Figura 1

Diversos envases de plaguicidas.

3.2

CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

Los plaguicidas se pueden clasificar según diferentes criterios. A continuación se detallan algunas de estas clasificaciones.

3.2.1

SEGÚN EL AGENTE SOBRE EL QUE ACTÚAN

Clasificación

INSECTICIDAS. Controlan insectos (minadores, trips, pulgones, escarabajos, polillas, etc.).



Figura 2

FUNGICIDAS. Actúan contra hongos causantes de enfermedades en los cultivos (mildiu, oidio, podredumbres, fusarium, verticilium, botritis, etc.).



Figura 3

HERBICIDAS. Se emplean para combatir las *malas hierbas* (grama, avena silvestre, etc.).

ACARICIDAS. Combaten ácaros (araña roja, araña blanca, vasates, etc.).



Figura 4

NEMATICIDAS. Para el control de nematodos (*Globodera*, *Meloidogyne*, etc.).



Figura 5





ANTIBIÓTICOS O BACTERICIDAS. Combaten las bacterias que provocan daños en los cultivos (Pseudomonas, etc.).

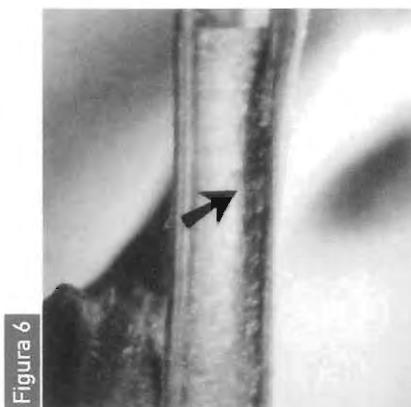


Figura 6

MOLUSCOCIDAS O HELICIDAS. Para el control de caracoles y babosas.



Figura 7

RODENTICIDAS. Utilizados contra roedores (topos, topillos, lirones, ratas, etc.).

Dentro de la clasificación de los plaguicidas según el agente sobre el que actúan, se pueden incluir los llamados desinfectantes del suelo. Constituyen un grupo de plaguicidas de acción inespecífica, que combaten nematodos, hongos, insectos, etc. del suelo.

3.2.2

SEGÚN EL GRUPO QUÍMICO AL QUE PERTENECEN

Los plaguicidas se pueden clasificar dependiendo de su origen químico. Aún cuando existen grupos químicos para cada tipo de acción específica (fungicidas, acaricidas,...), los



más numerosos e importantes son aquellos destinados a combatir a los insectos. A continuación se exponen los principales grupos químicos que engloban a los insecticidas:

Insecticidas naturales: cuya procedencia son sustancias químicas de origen natural. Destacan las siguientes:

Nicotina, extraída de la planta del tabaco, paraliza el sistema nervioso y es polivalente.

Rotenona, procedente de raíces de plantas, actúa sobre el sistema nervioso.

Piretrinas naturales, obtenidas de una especie de crisantemo, provocan parálisis sobre trips, pulgón y mosca blanca.

Aceites minerales: obtenidos a partir de aceites derivados del petróleo u otros.

Compuestos de origen mineral: destacan los arsenicales, en forma de cebo y espolvoreo. Han desbancado a los organoclorados y organofosforados.

Organoclorados: son productos de síntesis que actúan por contacto o ingestión. Son más persistentes que los organofosforados pero menos tóxicos.

Organofosforados: derivan del ácido fosfónico y son de amplio espectro. Tienen distintas formas de actuación, aunque en general afectan al sistema nervioso.

Carbamatos: algunos son de amplio espectro, pero otros son específicos para pulgón, mosca blanca y nematodos.

Piretroides: similares a las piretrinas naturales, estas son sustancias de síntesis. Actúan por contacto e ingestión.

Inhibidores de la quitina: actúan impidiendo la formación de quitina, alterando el normal desarrollo del insecto. Suelen actuar por contacto e ingestión y ofrecen mejores resultados si se aplican al comienzo del ciclo.

3.2.3

SEGÚN SU COMPORTAMIENTO EN LA PLANTA

El distinto comportamiento de los plaguicidas una vez aplicados sobre las plantas, da lugar a la siguiente clasificación:



Sistémicos: son productos que, una vez aplicados, se incorporan al flujo de savia y llegan a todos los órganos del vegetal. Si se aplican sobre el suelo o a través del agua de riego, son absorbidos por las raíces y trasladados al resto de la planta.



Figura 8

Penetrantes o translaminares: son aquellos productos que, aplicados en la parte aérea o en las raíces de las plantas, se introducen en el tejido, se fijan y no se trasladan a otras partes.



Figura 9

Superficiales o de contacto: son los productos que se quedan en la superficie de la planta. Con frecuencia se mezclan con mojantes para aumentar la superficie de contacto.

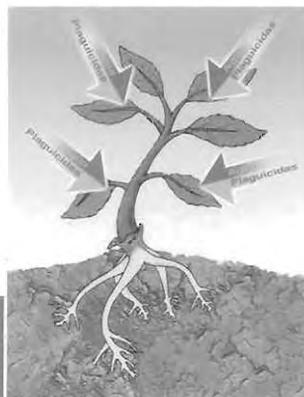


Figura 10

3.2.4

SEGÚN SU ESPECIFICIDAD SOBRE EL PARÁSITO

En general, los plaguicidas pueden clasificarse por el número de fitoparásitos que puedan llegar a controlar, en:

Polivalentes o de amplio espectro: actúan sobre varios parásitos.

Específicos o selectivos: actúan sobre un solo parásito.

3.2.5

SEGÚN EL MODO DE ACCIÓN SOBRE EL PARÁSITO

En el caso particular de los *insecticidas*, según sea la vía de entrada del producto fitosanitario en el parásito, se pueden clasificar en insecticidas:

Por contacto: el producto actúa sobre el organismo *parásito* al entrar en contacto con éste. Pueden ser de origen vegetal (Piretrinas, Rotenonas y Nicotina) o de origen mineral (Aceites, Polisulfuros, etc.)

Por ingestión: el plaguicida actúa al ser ingerido por el parásito (Arsenicales, Fluorados, etc.).

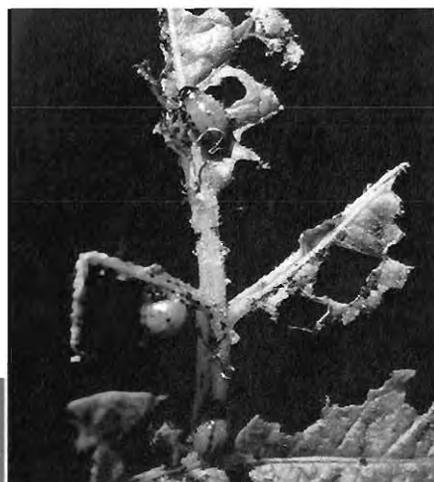


Figura 11

Por asfixia: el producto actúa impidiendo la respiración del agente nocivo.

Mixtos: el producto actúa por *ingestión*, por contacto y por inhalación. Dentro de este grupo se encuentran los Organoclorados (Endosulfán y Lindano), los Organofosforados (Diazinon, Malatión, Dimetoato, etc.), los Carbamatos (Carbaril, Metomilo, etc.), y los Piretroides (Permetrín, Fenvalerato, etc.)

Los insecticidas también pueden ser:

Insecticidas

Repelentes: se utilizan para alejar a los parásitos dañinos (naftalina).

Atrayentes: su acción consiste en atraer los agentes nocivos para poder capturarlos (cebos, feromonas).



Figura 12

Trampa atrayente triangular o tipo delta.

Los acaricidas se clasifican normalmente según el estado de desarrollo en que se encuentre el parásito sobre el que actúan. Esta clasificación no es estricta, ya que existen algunos productos que son capaces de actuar sobre los tres estados de desarrollo del fitopatógeno, pero suelen distinguirse entre:

Acaricidas

Adulticidas: actúan sobre adultos.

Larvicidas: actúan sobre larvas.

Ovicidas: actúan sobre huevos.

Algunos ejemplos de acaricidas específicos son el Amitraz, Dicofol y Propargita. Hay determinados insecticidas que también sirven para combatir los ácaros (Aldicarb, Aceites minerales o Diazinon), así como fungicidas utilizados como acaricidas (Azufre, Dinocap).

Para controlar hongos fitopatógenos se utilizan los productos denominados fungicidas, que a su vez se pueden clasificar en:

Fungicidas

Preventivos: se aplican antes de que se haya producido la infección, para impedir la germinación de la spora del hongo (Captafol, Captan, Tiram, etc.).

Penetrantes: actúan contra hongos de penetración incipiente o superficial (Biter-tanol, Folpet, Ditianona)

Curativos o sistémicos: se aplican con la planta ya infectada, penetrando en el interior de ésta e impidiendo el desarrollo del hongo (Tiabendazol, Benomilo, Carben-dazima, etc.)

3.3

CARACTERÍSTICAS DE LOS PLAGUICIDAS

3.3.1

COMPOSICIÓN Y FORMULACIÓN

Los plaguicidas se emplean "formulados", es decir, debidamente acondicionados y preparados para obtener la máxima efectividad en su uso. Los componentes que forman parte de cualquier "formulación" son los siguientes:

Composición

Materia Activa

Materia activa o ingrediente activo. Es la parte del producto que realmente actúa contra la plaga o enfermedad. En todo producto fitosanitario formulado es obligatorio indicar en la etiqueta la cantidad de materia activa que contiene. Este dato se expresa a través de dos factores:

Concentración: indica la cantidad de materia activa en alguna de las siguientes formas:

‰: tanto por cien.

‰‰: tanto por mil.

ppm: partes por millón, se utiliza cuando la materia activa está presente en pequeñas cantidades.

Estado: indica el estado físico en que se encuentra originariamente la materia activa y cómo se diluye. Se expresa a través de alguna de las siguientes relaciones:

(p/v): peso/volumen.

(p/p): peso/peso.

(v/v): volumen/volumen.

Por ejemplo si en la etiqueta de un producto aparece: "Materia activa 10% (p/v)", significa que es una materia activa sólida diluida al 10% en un líquido, esto es, 100 gramos de materia activa en un litro de producto comercial.

Ingredientes inertes. Son sustancias que, añadidas a los ingredientes activos, permiten dosificar y aplicar cómodamente los plaguicidas, ya que la materia activa está en tan pequeña cantidad que sería muy complicado su manejo.

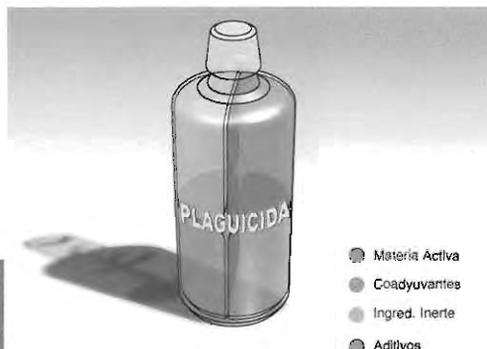


Figura 13

- Materia Activa
- Coadyuvantes
- Ingred. Inerte
- Aditivos



Aditivos. Se utilizan en la elaboración de los plaguicidas para cumplir prescripciones reglamentarias u otras finalidades de carácter obligado, pero no tienen ningún efecto sobre la eficacia de los mismos. Son los colorantes, repulsivos, irritantes, etc.

Coadyuvantes. Tienen la capacidad de modificar las características físicas y químicas de los ingredientes activos. Pueden ser:

Mojantes: aumentan la superficie de contacto de la gota de producto con la planta.

Adherentes: sirven para aumentar la viscosidad del producto e incrementar su adherencia a la hoja.

Dispersantes: aumentan la homogeneidad en la distribución.

Estabilizadores: protegen al ingrediente activo de una degradación rápida.

3.3.2

PRESENTACIÓN

Las principales formas comerciales de presentación de los productos fitosanitarios son:

Polvo para espolvoreo (DP). Se aplica seco, tal y como se presenta en el mercado.

Polvo mojable (WP). Se aplica con agua. Forma una suspensión de forma que al principio el polvo flota y termina depositándose en el fondo si no se agita de forma permanente.

Polvo soluble (SP). Se utiliza disuelto en agua formando una auténtica disolución traslúcida y transparente. Son muy pocos los productos que se presentan de esta forma.

Líquido soluble (LS). Igual que ocurre con el polvo soluble, forma una auténtica disolución con el agua.



Figura 14



Líquido emulsionable (LE). Al añadirlo al agua forma una mezcla de un aspecto lechoso. Sin embargo, transcurrido un tiempo mas o menos largo, el producto y el agua tienden a separarse.

Líquido autoemulsionable (LA). Al entrar en contacto con el agua se produce una suspensión.

Tabletas o cápsulas. Para su aplicación se mezclan con agua o bien se queman directamente.

Granulado (GR). La mayoría de las veces se utiliza como cebo.

Gas. Se utiliza generalmente como desinfectante de locales y de suelos. Suele ser muy peligroso, por lo que las personas que lo manejan necesitan una cualificación especial.

3.3.3

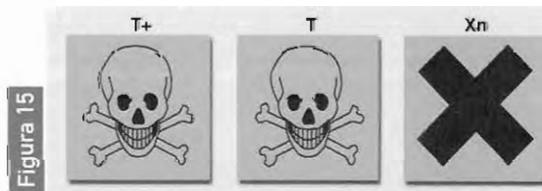
TOXICIDAD

La toxicidad de un producto fitosanitario hace referencia a la peligrosidad para la salud de las personas y de los animales. Esta peligrosidad se expresa en los siguientes términos:

(Xn) NOCIVO.

(T) TÓXICO.

(T+) MUY TÓXICO.



Mediante pruebas o ensayos de laboratorio se determina la cantidad mínima de un determinado producto necesaria para producir la muerte del 50% de los animales en estudio. Esta cantidad se denomina Dosis Letal 50 o DL 50, y es lo que se puede considerar la unidad de toxicidad. Cuanto menor es la DL 50, más tóxico es el producto.

Los comerciantes con autorización para la venta de productos tóxicos y muy tóxicos tienen la obligación de registrar las ventas de éstos en el *Libro Oficial de Movimientos* (L.O.M.).





Según el grado de toxicidad de los plaguicidas para la fauna terrestre y acuícola, éstos se dividen en tres categorías:

Para la Fauna

- A Inocuo o muy poco peligroso.
- B Medianamente peligroso.
- C Peligroso o muy peligroso.

La toxicidad de los plaguicidas para las abejas permite clasificarlos en:

Para las Abejas

- Prácticamente Inocuos.** Pueden ser utilizados sin problema en el periodo de floración.
- Moderada toxicidad.** Se pueden aplicar a la puesta del sol cuando las abejas no estén en el cultivo.
- Tóxicos.** No se pueden aplicar en época de floración.

Por último, según la toxicidad para los abejorros, los plaguicidas pueden ser:

Para los Abejorros

- Inocuos:** cuando se apliquen hay que cerrar las colmenas antes de tratar, y abrir cuando las plantas estén secas.
- Moderada toxicidad:** antes de tratar con estos productos se deben retirar las colmenas, y volverlas a colocar cuando haya transcurrido el periodo de tiempo que se indique en la etiqueta del producto empleado.
- Incompatibles:** este tipo de plaguicida no se puede utilizar cuando hay abejorros.

3.3.4

FITOTOXICIDAD

La fitotoxicidad de un plaguicida hace referencia a los daños originados en los cultivos por mal manejo de los mismos. Los *síntomas* o manifestaciones externas que aparecen con más frecuencia son quemaduras, defoliaciones, manchas, decoloraciones, etc.

La aparición de estos síntomas puede deberse a que la planta se encontraba mal nutrida o débil en el momento de aplicar el plaguicida, o a que las condiciones climáticas no eran las adecuadas. El tipo de producto o el estado del mismo, la tolerancia del cultivo a la *materia activa* empleada y una deficiente aplicación (dosis, regulación del caudal...), también pueden ser causas de la aparición de daños en los cultivos.



3.3.5

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

El código alimentario de la FAO/OMS define residuo de un plaguicida como "toda sustancia presente en un producto alimentario destinado a consumo humano o animal, como consecuencia de la utilización de un plaguicida".

Tal y como se detalla en la Unidad Didáctica 10, los residuos de un plaguicida los componen los restos del propio plaguicida y sus productos de degradación o metabolización. También son considerados residuos las impurezas y sus metabolitos, que en ocasiones pueden presentar toxicidad propia. En general, se expresan en partes por millón (ppm) o en miligramos de plaguicida por kilogramo de producto vegetal (mg/kg).

El tiempo de permanencia de un plaguicida sobre el vegetal determinará la posterior presencia de residuos en los alimentos tratados, por lo que es importante distinguir dos características de la actuación de los plaguicidas:

Acción de choque: hace referencia a la acción inmediata del plaguicida sobre el parásito.

Acción residual: es el tiempo durante el cual el plaguicida permanece activo una vez efectuado el tratamiento sobre la plaga.

3.3.6

OTRAS CARACTERÍSTICAS

Una característica importante de los plaguicidas es que pueden causar graves daños al entrar en contacto con la piel u otros tejidos, y que algunos pueden arder incluso en unas condiciones ambientales normales. Por estas y otras características, los plaguicidas se clasifican según el daño que puedan ocasionar en:

Según el Daño

Corrosivos: son los que, en contacto con los tejidos vivos, pueden ejercer sobre ellos acciones destructivas (Fig. 16 D).

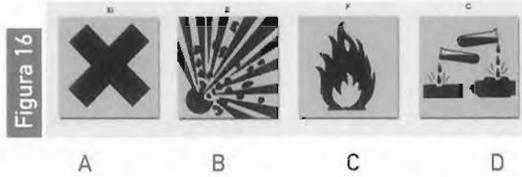
Irritantes: son los no corrosivos, pero que por contacto directo, prolongado o repetido con la piel o mucosas, pueden provocar reacciones inflamatoria (Fig. 16 A).

Explosivos: los que pueden explotar por la acción de una llama (Fig. 16 B).





Inflamables: son aquellos plaguicidas que en condiciones ambientales normales o con un pequeño aporte de energía pueden arder (Fig. 16 C).



3.4

HERBICIDAS

Bajo el término de herbicida se engloban todas aquellas sustancias químicas que matan a las plantas, aunque están destinados a las consideradas *malas hierbas*. Según la finalidad para la que se empleen pueden ser:

HERBICIDAS TOTALES: destruyen toda la vegetación sobre la que se aplican.

HERBICIDAS SELECTIVOS: aquellos que aplicados en condiciones normales destruyen sólo las malas hierbas, respetando el cultivo.



Figura 17

Grama en un cultivo de patata.

Según la forma de actuación, los herbicidas se dividen en:

HERBICIDAS RESIDUALES: son los que permanecen en el suelo el tiempo suficiente para matar las malas hierbas en el momento de su germinación o nascencia. En general, estos herbicidas no son tóxicos para las plantas cultivadas, ya que se descomponen en sustancias no tóxicas antes de que éstas nazcan. Se aplican después de la siembra del cultivo y antes de la nascencia. Simazina, Tiazopir, etc. son algunos ejemplos de este tipo de herbicidas.

HERBICIDAS DE CONTACTO: son aquellos que sólo matan las plantas sobre las que se aplican. Su acción tóxica es de muy poca duración y se descomponen rápidamente en sustancias no fitotóxicas o bien se evaporan. En este tipo de herbicidas tiene gran importancia el factor mojabilidad, ya que solamente quema y elimina las partes que moja. Entre los herbicidas de contacto se encuentran Dicuat y Paracuat.

HERBICIDAS SISTÉMICOS: estos herbicidas penetran en el interior de las plantas, mezclándose con la savia y repartiéndose por su totalidad. Actúan por traslocación, apareciendo los primeros síntomas de secado en las plantas a los tres o cuatro días de su aplicación. Por ejemplo, M.C.P.A., Glifosato, Sulfosato, etc.

Según el momento de aplicación respecto a la siembra y emergencia del cultivo, los herbicidas se pueden clasificar en:

DE PRE-SIEMBRA O PRE-PLANTACIÓN: son los que se aplican después de la preparación del suelo, pero antes de la siembra o plantación del cultivo. Para que el herbicida se reparta de la forma más uniforme posible es conveniente utilizar bastante agua en su aplicación.

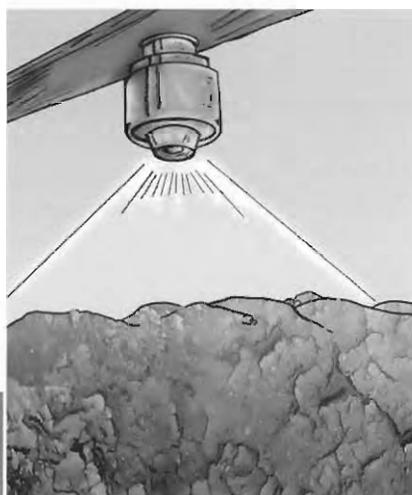


Figura 18





DE PRE-EMERGENCIA: son los productos que se aplican después de la siembra del cultivo, pero antes de la nascencia de la planta.

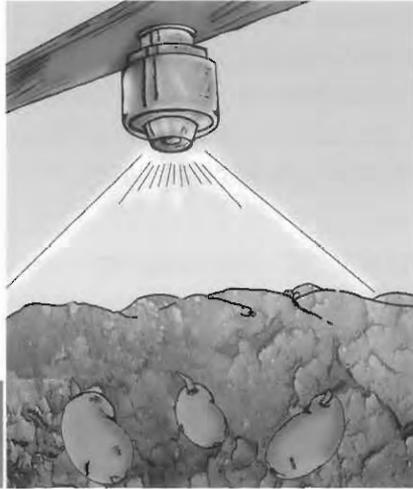


Figura 19

DE POST-EMERGENCIA: son aquellos que se aplican después del nacimiento de las malas hierbas y de la plantas cultivadas.

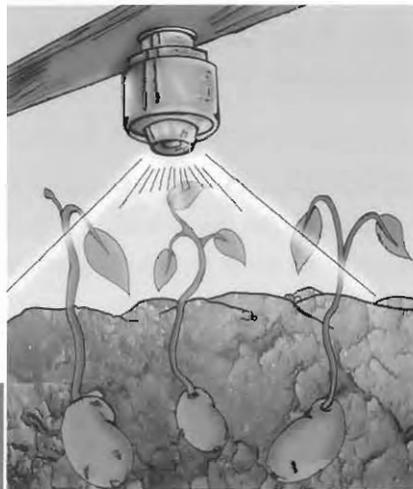


Figura 20

Resumen

Los plaguicidas son sustancias químicas que se emplean para combatir los agentes causantes de plagas y enfermedades de los cultivos, con el objetivo de conseguir una producción elevada en cantidad y calidad.

En la actualidad existe en el mercado un gran número de plaguicidas específicos para cada grupo de agente nocivo, insectos, bacterias, ácaros, etc. La presentación comercial de estos productos es muy variada en cuanto a la forma física (sólidos, líquidos y gaseosos) y a la forma de aplicación en campo. Además, el comportamiento sobre el cultivo en el que se utilicen, la forma de actuar sobre los parásitos, la toxicidad sobre personas, animales o sobre el propio cultivo, y los residuos que generan, varían mucho según el tipo de plaguicida que se aplique.

Es muy importante que las personas que trabajan con plaguicidas tengan un adecuado conocimiento del producto y de sus características para que su manipulación y manejo sean correctos. Todo ello también contribuye a que no se produzcan efectos negativos sobre el medio ambiente, ni sobre las personas que aplican los plaguicidas o las que consumen productos tratados con este tipo de sustancias.





Autoevaluación

- Indique cuál de los siguientes grupos de plaguicidas está destinado al control de los hongos:
 - Insecticidas.
 - Acaricidas.
 - Fungicidas.
 - Nematicidas.
- Los plaguicidas se aplican "formulados" o acondicionados para que actúen eficientemente. De la variedad de compuestos que forma un plaguicida, ¿cuál es el que actúa sobre el parásito?
 - Aditivo.
 - Coadyuvante.
 - Materia activa.
 - Materia inerte.
- De las siguientes formas de aplicar un plaguicida que se comercializa en polvo, indique cuál es la que se aplica en seco:
 - Polvo mojable.
 - Polvo soluble.
 - Polvo emulsionable.
 - Polvo para espolvoreo.
- De los siguientes tipos de productos, ¿cuál de ellos es el que llega a todas las partes de la planta, sin haber sido ésta totalmente mojada?
 - Penetrantes.
 - De contacto.
 - Superficiales.
 - Sistémicos.
- El tiempo de permanencia de los plaguicidas sobre el vegetal es decisivo para la acción de los mismos. En particular, cuando un plaguicida es de choque su acción sobre el parásito es inmediata.

Verdadero / Falso
- La Dosis Letal 50 es la cantidad mínima de un producto necesaria para matar al 50% de los animales. Cuanto mayor es DL 50 más tóxico es el producto.

Verdadero / Falso
- El Libro Oficial de Movimientos (L.O.M.) debe recoger la venta de ciertos productos expedidos por comerciantes autorizados. Indique de qué productos se trata:
 - Fertilizantes.
 - Tóxicos y muy tóxicos.
 - Nocivos.
 - De baja peligrosidad.
- Los herbicidas de pre-emergencia son aquellos que se aplican al terreno:
 - Antes de la siembra.
 - Después de la siembra.
 - Entre la siembra y la nascencia.
 - Al preparar el terreno.



Unidad Didáctica 4

MAQUINARIA DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS: TIPOS, CONSERVACIÓN Y REGULACIÓN



EL CONTROL FITOSANITARIO DE LOS CULTIVOS SUPONE REALIZAR UNA SERIE DE TÉCNICAS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS QUE IMPLIQUEN SU CORRECTA DISTRIBUCIÓN, PARA LO CUAL ES PRECISO DISPONER DE LA MAQUINARIA ADECUADA, DE FORMA QUE SE PUEдан CONSEGUIR ALTAS EFECTIVIDADES Y RENDIMIENTOS. TODO ELLO SUPONDRÁ UN AHORRO DE PRODUCTOS Y DEL TIEMPO NECESARIO PARA REALIZAR LOS TRATAMIENTOS, ASÍ COMO UN MENOR IMPACTO AMBIENTAL.

ADemás DE CONTAR CON LA MAQUINARIA MÁS APROPIADA PARA CADA TIPO DE TRATAMIENTO, EN GENERAL SE PUEDE AFIRMAR QUE EL ÉXITO DE UN TRATAMIENTO FITOSANITARIO DEPENDE DE:

- LA BUENA ELECCIÓN DEL PRODUCTO.
- LA APLICACIÓN DE LA DOSIS APROPIADA.
- LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO EN EL MOMENTO PRECISO.

TANTO PARA ELEGIR EL PRODUCTO ADECUADO COMO PARA APLICAR EN EL MOMENTO PRECISO, ES NECESARIO TENER CONOCIMIENTOS ACERCA DEL CULTIVO, DEL CICLO BIOLÓGICO DEL AGENTE CAUSANTE Y DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS EXISTENTES EN EL MERCADO. DE ESTA MANERA, SE PODRÁ CONSEGUIR UN TRATAMIENTO CON MÁXIMO APROVECHAMIENTO DE PRODUCTOS, CON GRAN UNIFORMIDAD EN LA APLICACIÓN Y CON BUEN RENDIMIENTO DE TRABAJO.



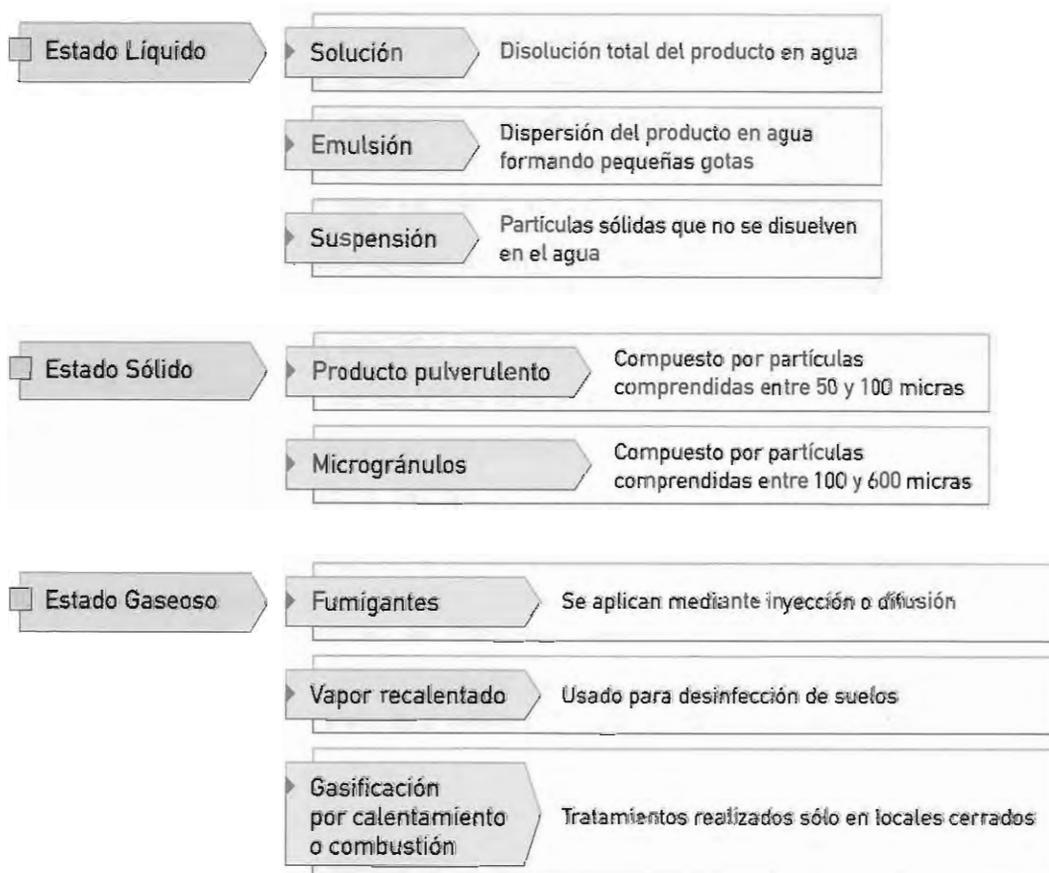
PERO PARA APLICAR LA DOSIS APROPIADA LA MAQUINARIA DEBE SER MANIPULADA POR PERSONAL CUALIFICADO QUE CONOZCA SU ESTRUCTURA, MANEJO Y REGULACIÓN. DE ESTA FORMA SE CONSIGUE UNA BUENA DISTRIBUCIÓN, PENETRACIÓN Y RETENCIÓN EN LA PLANTA CON UNA MÍNIMA PÉRDIDA DE PRODUCTO, QUE EL PROCESO DE TRATAMIENTO SEA ECONÓMICO, Y QUE EL RIESGO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL SEA MÍNIMO.



4.1

PRESENTACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA SU APLICACIÓN

Los productos fitosanitarios se comercializan en diversas formas de presentación, debido a la diferente naturaleza de cada uno de ellos. Existen productos en estado líquido, sólido y gaseoso, que a su vez pueden presentarse en las siguientes formas:



De forma general, es posible afirmar que un producto puede presentar una, dos o las tres formas a la vez (sólida, líquida o gaseosa) según la manera en que se comercialice y el tipo de transformación que se le efectúe.

4.2

CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS

Los equipos usados para realizar los tratamientos con productos fitosanitarios se pueden clasificar en tres grupos según sirvan para aplicar productos en forma sólida, líquida o gaseosa:

PULVERIZADORES: usados para tratar con productos en estado líquido. Por su gran utilidad y eficacia, existe una gran variedad de equipos pulverizadores, entre los que destacan:

- ◆ **Hidráulicos** o de chorro proyectado.
- ◆ **Hidroneumáticos** o de chorro transportado. A su vez se pueden dividir en atomizadores mecánicos y atomizadores neumáticos.
- ◆ **Centrífugos** o de ultrabajo volumen.

ESPOLVOREADORES: destinados a aplicar productos presentados en estado sólido.

FUMIGADORES: utilizados para tratar con productos gaseosos.

4.2.1

PULVERIZADORES HIDRÁULICOS O DE CHORRO PROYECTADO

Se denominan pulverizadores hidráulicos o de chorro proyectado aquellos en los que el producto líquido es impulsado por una bomba a una determinada presión, de forma que al atravesar una boquilla calibrada y encontrarse con la resistencia que le ofrece el aire a la salida del chorro, éste se rompe en finas gotas.

Los pulverizadores hidráulicos son los más adecuados para los tratamientos con *herbicidas*, *insecticidas* y *fungicidas* en cultivos de porte bajo, como cereales, algodón o remolacha, por la buena uniformidad de distribución que se puede obtener en el tratamiento.

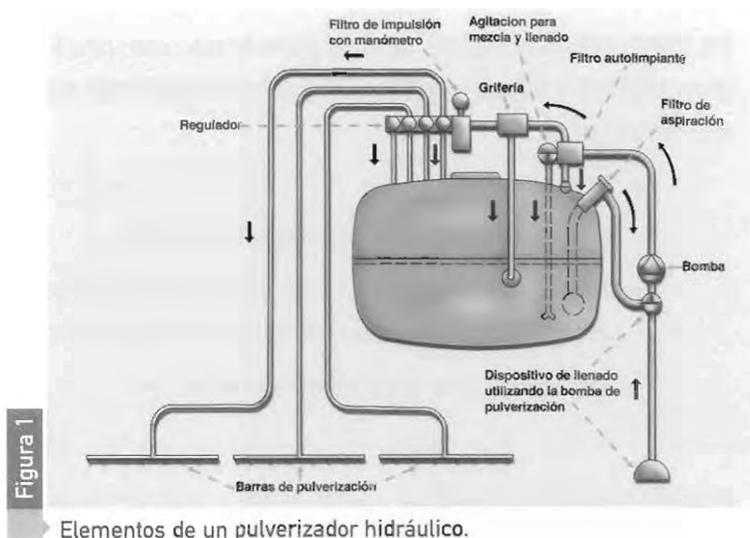
En todo pulverizador hidráulico se debe conseguir

- ◆ que la mezcla sea homogénea durante el tratamiento, para lo cual el equipo debe contar con un agitador en el depósito.
- ◆ que la *dosis* aplicada por hectárea sea constante, lo que se consigue llevando el equipo de tratamiento a una velocidad constante.
- ◆ que el reparto del producto se realice con alta uniformidad y buena cobertura de la superficie tratada, utilizando un buen equipo de regulación y boquillas adecuadas.

ELEMENTOS BÁSICOS DE UN PULVERIZADOR HIDRÁULICO

A continuación se describen los elementos básicos y el funcionamiento de un pulverizador hidráulico:





BASTIDOR: es el armazón que sustenta todos los componentes de la máquina y, si ésta es suspendida, la une al tractor mediante el enganche a tres puntos; en el caso de que sea semisuspendida, se unirá al punto fijo de enganche que tiene el tractor.

DEPÓSITO: los dos tipos de depósitos más utilizados y recomendados son los fabricados en polietileno (por ser de bajo coste) y en poliéster reforzado con fibra de vidrio (por ser resistentes y permitir su reparación en caso de rotura).



Depósito de polietileno.



Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

El depósito del caldo debe llevar anejos dos depósitos con agua limpia. Uno para el uso del operador, aislado de los demás elementos de la máquina (UNE-EN 907), y otro para el enjuagado del equipo, diseñado para que se pueda conectar a éste (UNE-EN 12761).

Los depósitos deben tener una serie de características para que su uso sea adecuado:

- ◆ Deben llevar marcas de nivel sobre una zona traslúcida.
- ◆ Nunca deben ser de PVC o de hierro, porque pueden ser atacados por los productos fitosanitarios.



- ◆ La boca de llenado debe ser amplia y con colador para evitar que entren partículas gruesas que puedan entorpecer el funcionamiento del equipo; igualmente, la tapa de cierre del depósito debe llevar una válvula de manera que no se forme el vacío en su interior.
- ◆ Deben disponer de un agitador (mecánico o hidráulico) que tenga como misión homogeneizar el producto. En los equipos grandes son preferibles los agitadores mecánicos a los hidráulicos para evitar en lo posible la formación de espuma.

FILTRO. Los pulverizadores hidráulicos llevan generalmente tres filtros:

- ◆ En la boca de llenado del depósito para evitar la entrada de partículas gruesas, denominado colador.
- ◆ En la tubería de aspiración, colocado entre el depósito y la bomba.
- ◆ En la tubería de impulsión. Este filtro no siempre se coloca, pero es necesario cuando se emplean volúmenes reducidos. Se coloca a la entrada de la barra de pulverización, y a veces sustituye a los filtros colocados en las boquillas.

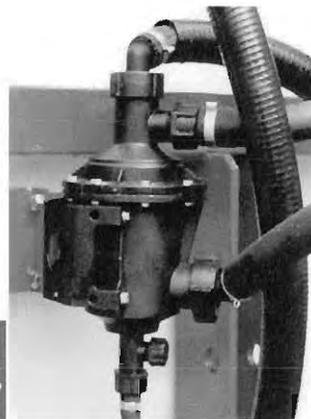


Figura 4

Filtro autolimpiante.

BOMBA: es el dispositivo encargado de transformar la energía mecánica que suministra la toma de fuerza del tractor, un motor auxiliar o rueda motriz, en energía hidráulica para proporcionar presión al líquido.



Figura 5

Bomba de pistones.



Existen diversos tipos de bombas. Las más recomendables para aplicaciones normales son las de pistón-membrana, mientras que para aplicaciones a alta presión son las de pistones, aunque sean más costosas. Las bombas de pistón-membrana pueden trabajar a presiones de hasta 20-35 bares, mientras que las de pistones pueden superar con facilidad los 50 bares.

Las bombas centrifugas proporcionan en general un gran caudal a poca presión y son adecuadas para la aplicación de productos líquidos. Sin embargo, las bombas de engranajes no son admisibles, pues su elevado nivel de desgaste no garantiza un caudal de impulsión constante a medida que pasa el tiempo.

SISTEMA DE REGULACIÓN: se utiliza para aplicar el producto uniformemente en toda la superficie tratada.

Pueden ser de dos tipos:

- A. Los que regulan el caudal de manera uniforme siempre que la velocidad de avance del equipo sea constante.

En este caso existe una simple válvula que descarga la tubería que lleva el líquido desde la bomba a las boquillas. Con ella se consigue mantener constante la presión en el sistema, con lo que el caudal que sale por las boquillas también lo es.

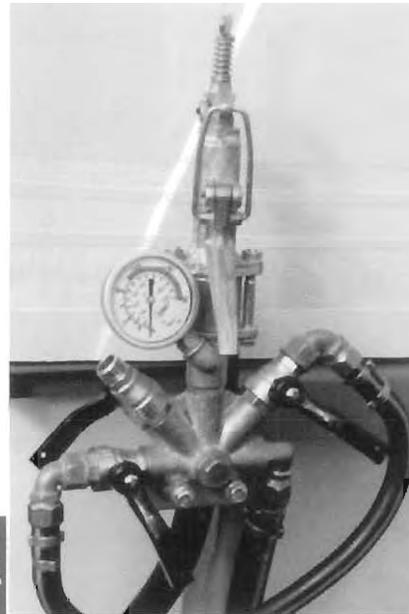


Figura 6

Sistema de regulación estándar.

Los problemas de regulación de este método estriban en las dificultades que ofrece cualquier terreno de cultivo cuando se pretende circular a velocidad constante. Por ejemplo, en un tratamiento de 500 L/ha y circulando a 5 km/h, si la velocidad real de trabajo es 4.5 km/h, se estarán aplicando 50 L/ha más de lo previsto.

B. Los que dosifican el caudal proporcionalmente al camino recorrido por el equipo independientemente de la velocidad de avance. A su vez, estos pueden ser:

- **Los que aportan un caudal proporcional al régimen de revoluciones del motor (CPM):**

La bomba de pistones o la de pistón-membrana está accionada por la toma de fuerza del tractor, e impulsa un caudal de líquido en cantidad proporcional a la velocidad del motor. La mayor dificultad reside en ajustar el equipo de tratamiento a diferentes dosis por hectárea, lo que se consigue con bajo coste instalando un regulador de retorno proporcional.

El sistema de regulación CPM con retorno proporcional es lo mínimo que se debe exigir a cualquier equipo de tratamiento para considerarlo de calidad suficiente.

- **Los que aportan un caudal proporcional al avance (CPA):**

La bomba es accionada por una rueda motriz o por un mecanismo electrónico o mecánico capaz de impulsar un caudal de producto directamente proporcional a la velocidad de avance del equipo. Este sistema es imprescindible en grandes equipos arrastrados y auto-motrices, que compiten ventajosamente en coste por hectárea con los tratamientos aéreos.

DISTRIBUIDOR O GRIFERÍA: es el conjunto de válvulas que permiten abrir y cerrar el paso del líquido hacia las boquillas que realizan la pulverización. Cuando se cierra el paso a un grupo de boquillas, simultáneamente se abre una salida directa de producto al depósito. En los equipos con retorno proporcional al motor (CPM), este dispositivo es imprescindible para su correcto funcionamiento.



Figura 7

Distribuidor o grifería.



En los equipos suspendidos el accionamiento de la grifería lo puede realizar el tractorista manualmente, mientras que en tractores con cabina cerrada y grandes equipos, el accionamiento se realiza con electroválvulas, cuyos controles suelen estar en el punto de conducción.

El conjunto de grifería-regulación debe ser de material resistente a la *corrosión*, no siendo adecuado aquel construido en hierro galvanizado.

MANÓMETRO: es un reloj marcador situado en el equipo distribuido o grifería, que tiene como misión indicar la presión a la que trabaja el equipo. Dado que la presión de trabajo es uno de los parámetros necesarios para regular la dosis por hectárea, el uso de manómetros se hace imprescindible.

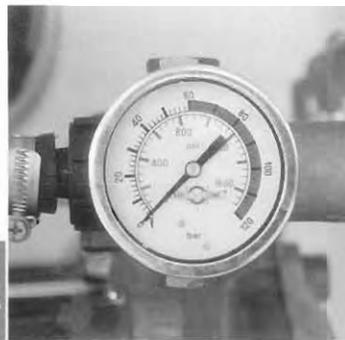


Figura 8

Manómetro.

Los manómetros han de estar siempre en buen estado de funcionamiento y su escala debe ser la adecuada para una fácil lectura. Intentar dar un buen tratamiento sin un manómetro adecuado es prácticamente imposible, y desde luego no recomendable.

BARRA PORTABOQUILLAS: son básicamente estructuras alargadas, normalmente plegables, en las que las boquillas se reparten uniformemente. Suelen ir suspendidas del tractor y, al estar colocadas perpendicularmente a la marcha, permiten tratar bandas de cultivo relativamente anchas. Deben mantenerse a una altura constante del suelo que depende de las boquillas utilizadas (normalmente suele ser de 50 a 70 cm). Para ello cuentan con un dispositivo que permite su regulación en altura con relativa facilidad.



Figura 9

Barra portaboquillas extendida.



Figura 10

Barra portaboquillas plegada preparada para el transporte.

Debe evitarse que se produzcan sacudidas (latigazos) tanto verticales como horizontales en la barra, debidas a las ondulaciones del terreno. En equipos con barras de 10-12 m, es suficiente colocar un bastidor que elimine en lo posible las vibraciones. En equipos de tamaño medio con barras de 16 a 18 m, se recomienda el sistema pendular o el de bieletas.

Para conseguir uniformidad de aplicación es preferible llevar la barra alta en exceso antes que demasiado baja.

En cuanto al plegado de las barras, hasta 12 m de longitud se pliegan normalmente sin dificultad. Para más de 16 m hay que recurrir a sistemas de plegado automático que se pueden accionar desde el puesto de conducción.

Las canalizaciones pueden ser de material flexible o bien rígidas. Estas últimas son las más utilizadas en equipos de alta calidad, y sólo admiten distancias fijas entre boquillas (33, 50 ó 60 cm). En las canalizaciones rígidas es necesario contar con uniones flexibles que permitan el plegado por tramos.

Las conducciones deben ser siempre de material resistente a la corrosión y a los depósitos de residuos y elementos extraños, además de permitir acoplar los portaboquillas de forma exacta, sin posibilidad de fugas.

BOQUILLAS: son los elementos encargados de permitir la salida del producto al exterior en forma de gotas. Según su diseño se puede modificar el tamaño y la distribución de las gotas en el chorro proyectado.

La variedad de boquillas existentes en el mercado es muy amplia, por lo que es conveniente elegir la más adecuada para cada tipo de tratamiento. Igualmente, es necesario comprobar con frecuencia su estado y sustituirlas si se detecta un funcionamiento deficiente. Un aumento entre el 10 y el 20% (según la dosis) del caudal del líquido pulverizado es señal suficiente para su sustitución.

4.2.2

PULVERIZADORES HIDRONEUMÁTICOS O DE CHORRO TRANSPORTADO

Los pulverizadores hidroneumáticos, también conocidos como atomizadores, generan una nube de finas gotas que se asemeja a una llovizna. Para el transporte de las gotas desde la máquina hasta el vegetal, se utiliza una corriente de aire producida por un ventilador que proporciona gran caudal a baja velocidad. De esta forma, las gotas transportadas por dicha corriente alcanzan con facilidad el interior de la masa vegetal.





Figura 11

Pulverizador hidroneumático o atomizador.

Los pulverizadores hidroneumáticos o atomizadores son los más utilizados en las plantaciones de frutales porque se consigue un adecuado recubrimiento de toda la masa foliar.

Entre las ventajas que poseen estos pulverizadores destacan las siguientes:

Ventajas

Las gotas alcanzan mayores distancias que en los pulverizadores de chorro proyectado (hidráulicos).

La *evaporación* que pueden sufrir las gotas es mínima pues son arrastradas dentro de una masa de aire.

El aire cargado de gotas de líquido puede penetrar con mayor facilidad en toda la masa foliar del vegetal.

Igualmente, algunos de los inconvenientes que presentan son:

Inconvenientes

Requieren un tractor o motor auxiliar más potente que para los pulverizadores de chorro proyectado (hidráulicos) para poner en movimiento la corriente de aire.

Las gotas pueden encontrar mayor dificultad de adherencia a la superficie de la planta.

La corriente de aire puede producir defoliaciones y otros daños en plantas próximas a la salida.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS PULVERIZADORES HIDRONEUMÁTICOS

A) Elementos del circuito de producción de aire.

Hélice: consta de entre 8 y 16 palas, con diámetros comprendidos normalmente entre 50 y 80 cm.

Cubierta: tiene dos aberturas, una circular de aspiración de aire y otra de salida de producto, y la hélice alojada en su interior.

Deflector: es la zona contra la que choca la corriente de aire del ventilador. Se encarga de canalizar la salida de aire uniformemente y dirigirlo hacia el lugar donde se desea realizar el tratamiento. En algunos casos, las salidas de aire se realizan por toberas independientes con diámetros variables según el volumen de aire que se quiera enviar.

B) Elementos que componen el circuito de líquido.

El circuito de líquido en los pulverizadores hidroneumáticos o atomizadores es muy similar al de los hidráulicos, e incluye los siguientes elementos:

Depósito.

Bomba de alta presión.

Sistema de filtrado.

Grifería distribuidora con válvula reguladora de presión.

Barra portaboquillas con boquillas de pulverización.

De estos elementos, los que presentan diferencias con respecto al pulverizador hidráulico, descritos con anterioridad, son:

Barra portaboquillas: está compuesta por dos canalizaciones independientes alimentadas desde el distribuidor, aunque en ocasiones cada boquilla es alimentada independientemente. Las boquillas siempre deben quedar próximas a la salida del aire, por lo que suelen montarse entre la cubierta y el deflector intentando que interfieran lo menos posible en la corriente de aire; en muchos casos es posible variar la orientación.



Figura 12

Barra portaboquillas en un pulverizador hidroneumático.

Boquillas: para poder obtener gotas muy finas se usan boquillas de turbulencia o chorro cónico. Aunque la población de gota producida sea menos homogénea, al ser transportadas dentro de un chorro de aire, éstas penetran en la masa vegetal repartiéndose con uniformidad.

Las boquillas deben colocarse a la salida del ventilador, y es importante que tanto el espaciamiento entre ellas como el ángulo formado entre dos consecutivas sea el adecuado para un reparto regular de la gota dentro del chorro de aire.

4.2.3

PULVERIZADORES CENTRÍFUGOS

Los pulverizadores centrífugos son máquinas que consiguen producir gotas de tamaño pequeño y uniforme haciendo uso de un disco dentado que gira a gran velocidad. El líquido entra por el centro del disco y sale pulverizado por la periferia debido a la fuerza centrífuga.



Figura 13

Pulverizador centrífugo suspendido de los tres puntos de enganche del tractor.

El pequeño tamaño de gota que genera (70 micras aproximadamente) unido a la buena uniformidad, hacen que se puedan realizar tratamientos con dosis de tan sólo 5 litros por hectárea. Esto constituye un gran ahorro de producto, agua y tiempo, al reducirse los tiempos muertos empleados en la carga del depósito. Además, se consiguen buenos repartos debido a que la penetración del producto en toda la masa del cultivo se ve notablemente favorecida. A estos tratamientos que utilizan cantidades tan reducidas de líquido se les denomina de ultra-bajo volumen (U.L.V.).

La velocidad de giro del disco influye en el tamaño de las gotas. En el siguiente cuadro se exponen, a modo de ejemplo, valores de velocidad del disco, diámetro de gota y dosis requerida:

Velocidad del disco (rpm)	Tamaño de gotas (micras)	Dosis (L/ha)
2.000	250	30
3.500	160	15-25
5.000	70-100	4-5

Existen pulverizadores centrífugos manuales dotados de un depósito de plástico de pequeña capacidad (aproximadamente 2.5 litros) donde se introduce el producto diluido. El disco distribuidor gira accionado por un motor eléctrico y pulveriza el líquido. La anchura de trabajo aproximada de este tipo de pulverizadores es 1.2 m, por lo que el rendimiento no suele ser elevado.

Por este motivo, basándose en la misma idea, los fabricantes han diseñado máquinas de tracción mecánica y de mayor tamaño que permiten trabajar grandes extensiones en muy poco tiempo. Como es lógico, la anchura de trabajo de estas máquinas depende del número de cabezales que lleven acoplados. La distancia entre ellos suele ser de 1.25 metros, y la altura de la barra portacabezales debe situarse a unos 50 cm sobre el cultivo para *insecticidas* y fungicidas, y a unos 25 cm aproximadamente para tratamientos con herbicidas.

4.2.4

ESPOLVOREADORES

Al igual que en los tratamientos con productos líquidos se recurre a los pulverizadores, para la distribución de los productos sólidos pulverulentos se recurre a los equipos denominados espolvoreadores. Para realizar tratamientos en superficies reducidas, estos equipos pueden ser manuales o de mochila, mientras que para tratamientos de superficies mayores se recurre al uso de espolvoreadores de tracción mecánica.



Figura 14

Espolvoreadores manuales.

Los equipos accionados por el tractor están dotados de mayor capacidad que los espolvoreadores manuales, y son capaces de suministrar grandes volúmenes de aire con los que se consiguen anchuras de trabajo de hasta 40 m. Estas máquinas constan fundamentalmente de los siguientes elementos:





Enganche a tres puntos, pues la máquina está suspendida del tractor.

Eje de accionamiento, que une la toma de fuerza del tractor con la máquina.

Multiplicador de revoluciones, que consigue que la velocidad de giro del ventilador sea mayor que la suministrada por la toma de fuerza.

Ventilador, encargado de proporcionar una corriente de aire a gran velocidad.

Envolvente, que rodea al ventilador y canaliza la corriente de aire producida.

Agitador, situado en el interior del depósito, cuya misión es remover el polvo para evitar su apelmazamiento.

Palanca reguladora, usada para actuar sobre los ajustes de dosificación.

Depósito, en el que se almacena el producto.

Con estas máquinas, al igual que con las de chorro transportado, es difícil determinar la anchura real de trabajo, que deberá ser medida mediante un ensayo en el que podrá apreciarse la distancia alcanzada por la nube de polvo.

Siempre se procurará no realizar tratamientos cuando haya viento, salvo que se trate de una leve brisa. En cualquier caso, nunca se orientará la salida del polvo en contra del viento dominante, ya que entonces la anchura de trabajo se vería notablemente reducida y el reparto sería muy irregular.

4.3

BOQUILLAS PARA TRATAMIENTOS

4.3.1

TIPOS DE BOQUILLAS Y CRITERIOS DE ELECCION

BOQUILLAS DE HENDIDURA (CHORRO PLANO)

Este tipo de boquillas posee un orificio de salida alargado en forma de hendidura, mientras que el chorro que se origina es cónico aunque muy aplastado, con un ángulo entre 60 y 120°.

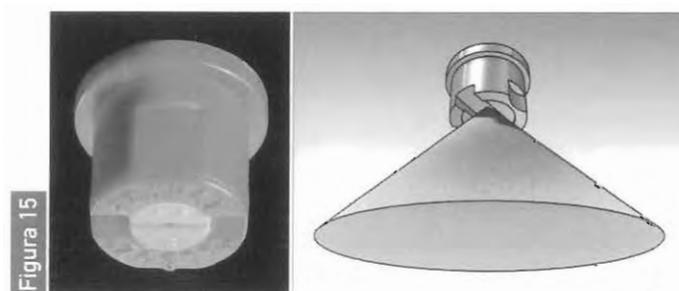


Figura 15

Boquilla de hendidura o abanico plano.

Las gotas originadas son de tamaño medio (para presiones entre 2 y 4 bares). Si la presión aumenta, también es mayor el caudal, el ángulo del chorro y el aplastamiento, pero prácticamente no se modifica el tamaño de gota.

Algunas recomendaciones de uso son:

Ángulo de apertura	Distancia entre boquillas	Altura desde el suelo
110°	50 cm	50 cm
90°	33 cm	50 cm o mayor

Debido a su buena uniformidad de aplicación, este tipo de boquillas se puede utilizar para tratamientos con herbicidas, insecticidas y *fungicidas*.

BOQUILLAS DE TURBULENCIA (CHORRO CÓNICO)

Incorporan un difusor que produce un chorro de forma cónica, vacío en su interior, por lo que existe mayor cantidad de líquido en los bordes que en el interior. Para que los chorros proyectados no se solapen, la altura correcta sobre el suelo debe estar en torno a los 50-70 cm.



Boquilla de turbulencia o de chorro cónico.

Suelen trabajar a presiones entre 2.5 y 15 bares, pero el intervalo normal para su uso en pulverizadores hidráulicos es de 3 a 5 bares. Un incremento de la presión de 5 a 15 bares no supone aplicar mucho más caudal de líquido, pero sí se consiguen gotas mucho más finas.

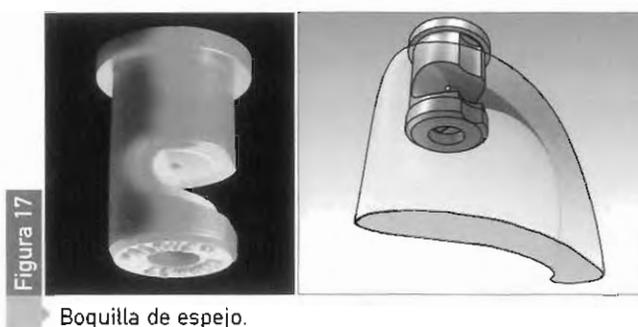
Por la finura de las gotas que generan, estas boquillas se recomiendan cuando se pretende una gran penetración del producto o en cubiertas vegetales muy densas, principalmente en tratamientos con *fungicidas* e *insecticidas*.

BOQUILLAS DEFLECTORAS (DE ESPEJO O DE CHOQUE)

A diferencia de las dos anteriores, frente al orificio de salida existe una superficie inclinada (espejo) que provoca la *pulverización* del líquido en una gran anchura, consiguiéndose ángulos de hasta 160°. Las presiones de trabajo oscilan entre 0.5 y 2 bares, y las gotas ge-



neradas son gruesas, por lo que son aconsejables principalmente para tratamientos con herbicida sobre suelo desnudo.



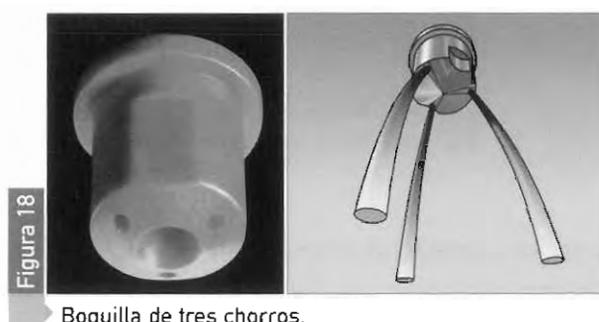
Boquilla de espejo.

Es muy importante dejar de utilizarlas cuando se desgastan, porque entonces la pulverización no es buena y el reparto comienza a ser irregular. En cambio, cuando las boquillas están en buenas condiciones, la distribución es suficientemente uniforme.

La distancia recomendada entre las boquillas puede ser en torno a 1 m, pero siempre teniendo cuidado de no solapar los chorros contiguos.

BOQUILLAS DE TRES ORIFICIOS

El líquido que sale de estas boquillas lo hace en forma de tres chorros idénticos, formados generalmente por gotas de tamaño grueso, entre 0.5 y 2 mm, a presión entre 1 y 3 bares.



Boquilla de tres chorros.

La distribución que se consigue con estas boquillas es relativamente buena; otra ventaja radica en que prácticamente no existe riesgo de obstrucción, incluso con productos densos o con impurezas. Se recomiendan para el tratamiento con productos *fertilizantes*.

BOQUILLAS ANTIDERIVA

Este tipo de boquilla se utiliza para disminuir la deriva, mediante el aumento del tamaño de las gotas. Las más utilizadas son las boquillas de inyección de aire que aplican el efecto Venturi para rellenar las gotas de aire y ampliar así su tamaño. Producen un chorro plano con gotas resistentes a la deriva a una presión mínima de tres bares.

OTROS TIPOS DE BOQUILLAS

Además de estos modelos de boquillas, existe una gran cantidad de variantes de forma que se pueden cubrir multitud de funciones y condiciones de aplicación diferentes, como pueden ser:

Boquillas terminales acopladas al extremo de las barras para pulverizar al pie de los árboles.

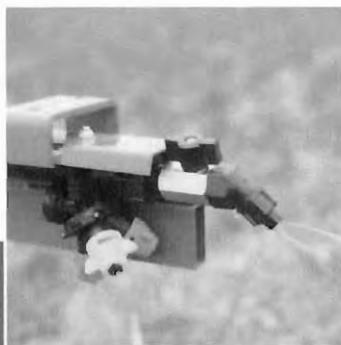


Figura 19

Boquilla terminal.

Boquillas de envés, para conseguir mojar la parte de envés de las hojas.

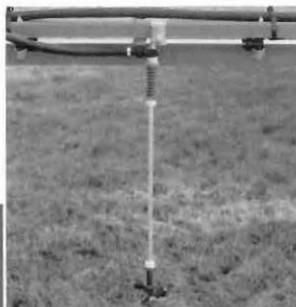


Figura 20

Boquillas de envés.

Boquillas extremas grandes, para aumentar la distancia de aplicación.



Figura 21

Boquilla extrema grande.



CRITERIOS DE ELECCIÓN DEL TIPO DE BOQUILLAS SEGÚN LA APLICACIÓN

La selección de boquillas se realiza atendiendo al tipo de producto a utilizar y el tamaño de gota generado, según se muestra en el siguiente cuadro:

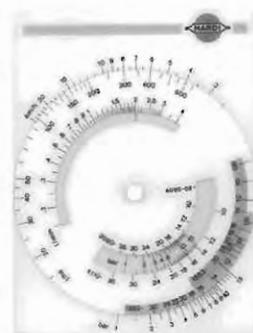
Producto	Tipo de pulverización	Boquilla a utilizar
Herbicida (antes y después de la germinación)	Gota media o gruesa	Hendidura o chorro plano
Herbicida (localizado entre líneas)	Gota gruesa o muy gruesa	Deflectora o de espejo Antideriva
Insecticida	Gota fina	Hendidura o chorro plano. Turbulencia o chorro cónico
Fungicida	Gota fina y buena cobertura de la planta	Turbulencia o chorro cónico

Se recomienda seguir los criterios que proporcionan los fabricantes, quienes deben proporcionar tablas de calibración que, conociendo básicamente la dosis por hectárea y la velocidad de trabajo, permiten conocer el tamaño más recomendable de boquilla a utilizar así como la presión de trabajo para un correcto tratamiento.

Litros por hectárea	BOQUILLAS APG 110 - APG 80 - SEPARACIÓN 0.50 M																								
	VELOCIDAD EN KM/H																								
	6		7		8		9		10		11		12												
50	1.0	2.0			1.4	2.8			1.8	3.6			1.2	2.4	4.6	1.5	2.9	5.7	1.8	3.6	6.7	1.0	2.1	4.2	8.2
75	1.2	2.3	4.6	1.7	3.2	6.2	1.0	2.0	4.2	8.2	1.3	2.6	5.3	1.4	3.2	6.5	2.0	3.9	7.9	1.2	2.3	4.6	9.4		
100	1.8	2.1	6.2	8.2	1.4	2.8	5.7	1.8	3.4	7.4	1.2	2.3	4.6	9.4	1.4	2.9	5.7	1.7	3.5	7.0	1.4	2.1	4.1	8.2	
125	1.6	3.2	6.5	1.1	2.2	4.3	8.9	1.4	2.9	5.7	1.9	3.8	7.2	2.2	4.5	8.8	1.3	2.7	5.4	1.6	3.2	6.5			
150	1.2	2.3	4.7	9.4	1.6	3.2	6.3	1.0	2.1	4.1	8.2	1.3	2.6	5.2	1.6	3.2	6.5	1.9	3.9	7.8	1.1	2.3	4.6	9.3	
175	1.6	3.2	6.2	1.1	2.1	4.3	8.5	1.4	2.8	5.6	1.8	3.5	7.1	2.2	4.4	8.8	1.3	2.6	5.3	1.6	3.1	6.3			
200	1.8	2.1	4.1	8.2	1.4	2.8	5.6	1.8	3.6	7.3	1.1	2.3	4.6	9.2	1.4	2.8	5.7	1.7	3.4	6.9	1.0	2.0	4.1	8.2	
250	1.6	3.2	6.5	1.1	2.2	4.4	8.6	1.4	2.8	5.7	1.8	3.6	7.2	2.2	4.4	8.9	1.3	2.7	5.4	1.6	3.2	6.4			
300	1.1	2.3	4.6	9.3	1.6	3.1	6.3	1.0	2.0	4.1	8.2	1.3	2.6	5.2	1.6	3.2	6.4	1.9	3.9	7.7	1.2	2.3	4.6	9.2	
350	1.6	3.1	6.3	1.1	2.1	4.3	8.5	1.4	2.8	5.6	1.8	3.5	7.0	2.2	4.3	8.7	1.3	2.4	5.2	1.6	3.1	6.2			
400	1.0	2.0	4.1	8.2	1.4	2.8	5.6	1.8	3.6	7.3	1.2	2.3	4.6	9.2	1.4	2.8	5.7	1.7	3.4	6.9	1.0	2.0	4.1	8.2	
450	1.3	2.6	5.2	1.8	3.5	7.0	1.2	2.3	4.6	9.2	1.5	2.9	5.8	1.8	3.6	7.2	1.1	2.2	4.3	8.7	1.3	2.6	5.2		
500	1.6	3.2	6.4	1.1	2.2	4.3	8.7	1.4	2.8	5.7	1.8	3.6	7.2	2.1	4.4	8.9	1.3	2.7	5.4	1.6	3.2	6.4			
550	1.9	3.9	7.7	1.3	2.6	5.2	1.7	3.4	6.9	1.1	2.2	4.3	8.7	1.3	2.7	5.4	1.6	3.3	6.5	1.9	3.9	7.7			
600	1.2	2.3	4.6	9.2	1.6	3.1	6.2	1.0	2.0	4.1	8.2	1.3	2.6	5.2	1.6	3.2	6.4	1.9	3.9	7.7	1.1	2.3	4.6	9.2	
800	1.8	2.0	4.1	8.2	1.4	2.8	5.6	1.8	3.6	7.3	1.1	2.3	4.6	9.2	1.4	2.8	5.7	1.7	3.4	6.9	2.0	4.1	8.2		
1000	1.6	3.2	6.4	1.1	2.2	4.4	8.7	1.4	2.8	5.7	1.8	3.6	7.2	2.2	4.4	8.9	2.7	5.3			3.2	6.3			

Figura 22

Modelos de tablas comerciales de calibración de boquillas.



4.3.2

INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE GOTAS EN LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO

El tamaño de las gotas y su reparto tiene una gran repercusión sobre la eficacia del tratamiento. Así, si para aplicar una cantidad de producto determinada ésta se distribuye generando gotas de tamaño grueso o muy grueso, el producto se fijará sobre la superficie de las plantas sin cubrirlas por completo y el tratamiento no será el más correcto. Además, parte del plaguicida escurrirá al suelo contaminándolo y ocasionando un importante despilfarro. Por el contrario, si la misma cantidad de producto se distribuye produciendo gotas finas, la superficie a tratar del vegetal será adecuada y se evitará tanto el vertido al suelo como la contaminación del mismo.

El tamaño de las gotas generadas depende del tipo de boquilla utilizada, del ángulo de incidencia y de la presión de pulverización, de tal manera que a medida que el calibre del orificio de salida del líquido disminuye y la presión de pulverización aumenta, la gota producida es más pequeña. Asimismo, si el producto se aplica en forma de abanico de gran ángulo, se reduce el tamaño medio de las gotas.

En determinadas circunstancias no conviene usar una población de gotas demasiado fina, pues éstas son más susceptibles de ser arrastradas por el viento (deriva), lo que supone aplicar dosis insuficientes y producir daños en los cultivos colindantes. Además, en situaciones de altas temperaturas, la *evaporación* de la gota antes de llegar a la planta puede suponer perder importantes cantidades de líquido.

No todos los tratamientos requieren el mismo tamaño de gotas. Así, según el tipo de producto fitosanitario a emplear, el tamaño de las gotas deberá ser:

Recomendaciones

Para la aplicación de fungicidas, entre 150 y 200 micras (1 micra = 0.001 mm), y la densidad mínima de 50 a 70 gotas por cm².

Para la aplicación de insecticidas, entre 200 y 350 micras, y habrá de conseguirse una densidad entre 20 a 30 gotas por cm².

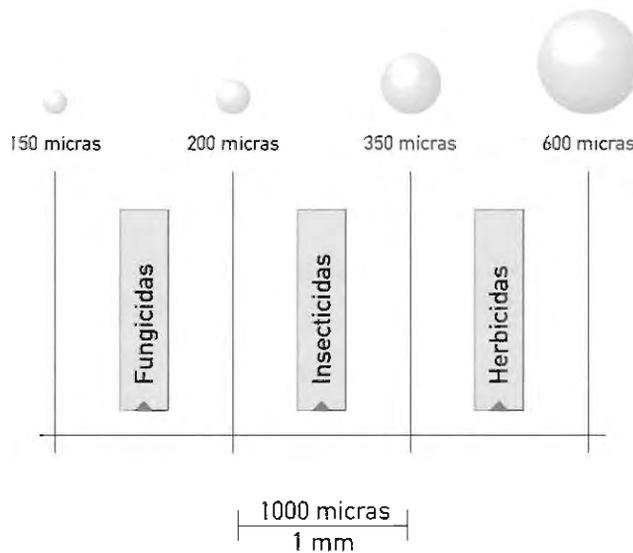


Figura 23

Intervalos de tamaño de gotas recomendados para la aplicación de diferentes productos fitosanitarios.

Para la aplicación de herbicidas, entre 200 y 600 micras, y la densidad de gotas de 20 a 40 por cm² según el producto en particular.

Para el tratamiento con *productos sistémicos* no se requiere que las gotas sean excesivamente finas, dado que al ser absorbidos por las plantas e incorporados a su sistema circulatorio, se repartirán por todos sus órganos. Por eso, para la aplicación de herbicidas se recomiendan presiones de trabajo relativamente bajas (2-4 kg/cm²).



4.4

REGULACIÓN DE LA MAQUINARIA Y DOSIFICACIÓN

Una buena regulación de la maquinaria es de gran importancia para realizar correctamente las aplicaciones, de manera que se puedan conseguir tratamientos eficientes y con buena uniformidad de aplicación. La regulación incluye aspectos tan diversos como conocer el tipo de boquilla y el tamaño de gota más indicados para cada tipo de tratamiento, determinar la dosificación correcta, realizar ensayos de uniformidad en el reparto del producto, o efectuar un correcto ajuste a la maquinaria de aplicación y al tractor.

Conseguir elevada eficiencia supone, entre otros, usar sólo la cantidad de producto necesaria, ahorrar tiempo en la operación, o limitar el tiempo de exposición de la persona encargada de la aplicación. Por su parte, se logrará una adecuada uniformidad si se consigue aplicar una cantidad de producto homogénea a todo el cultivo, lo cual dependerá del estado del equipo y de una adecuada puesta a punto.

La dosificación, por su parte, trata de determinar ciertos datos relativos a la operación de aplicación en campo propiamente dicha, que están condicionados a la dosis a aplicar, velocidad del tractor, superficie a tratar, etc.

Algunos de los factores que afectan a la regulación de la maquinaria de tratamientos son:

- ◆ Las características del equipo utilizado (tipo de boquillas, altura de la barra de tratamientos, etc.).
- ◆ La velocidad del tractor con el que se realizan los tratamientos.
- ◆ La presión de trabajo en las boquillas.

Es muy importante señalar que el equipo de tratamiento debe regularse siempre con las mismas características técnicas que con posterioridad se utilizarán en el campo.

Además de la regulación y dosificación, un factor fundamental para el buen funcionamiento de la maquinaria son los controles periódicos a los que deben someterse. En este sentido, quienes presten servicios de aplicación de productos fitosanitarios, deberán disponer de maquinaria adecuada y mantener un régimen de revisiones periódicas del funcionamiento de la misma, tal y como se recoge en la Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal (B.O.E. núm.: 279 de 21-11-02).

4.4.1

PULVERIZADORES HIDRAULICOS

Para realizar la regulación de un pulverizador hidráulico han de seguirse los siguientes pasos:

1. Calcular la velocidad a la que circulará el tractor durante el tratamiento. para ello, se pueden utilizar dos procedimientos:
 - ◆ Medir el tiempo que tarda en recorrer una distancia determinada (por ejemplo, 50 o 100 m).

- ◆ Medir la distancia que recorre en un tiempo determinado (por ejemplo, 30 segundos o 1 minuto).

Cualquiera de las dos formas de determinar la velocidad debe repetirse al menos tres veces, para poder obtener la media. Del cuadro siguiente se puede deducir la velocidad aproximada del tractor, conocida la distancia recorrida y el tiempo empleado:

Velocidad aproximada del tractor (km/h)											
Distancia del ensayo: 50 m						Distancia del ensayo: 100 m					
Tiempo empleado						Tiempo empleado					
45 s	30 s	25 s	20 s	15 s	12 s	65 s	45 s	35 s	30 s	25 s	22 s
4.1	6.2	7.4	9.2	12.3	15.4	5.7	8.2	10.6	12.3	14.8	16.8

2. Calcular el ancho de una pasada con la máquina. Para este caso (pulverizadores hidráulicos), el ancho de pasada se calcula simplemente multiplicando el número de boquillas dispuestas en la barra portaboquillas, por el espaciamiento entre ellas.

EJEMPLO ▶

Una barra de pulverización dispone de 20 boquillas de chorro cónico, que se han instalado separadas entre sí 50 cm. De esta forma, el ancho de cada pasada será de:

$$20 \text{ boquillas} \times 0.5 \text{ m de separación} = 10 \text{ metros de anchura de pasada}$$

3. Determinar el volumen de caldo de tratamiento a aplicar por hectárea (expresado normalmente en litros por hectárea). Para ello hay que tener en cuenta que la cantidad de caldo ha de ser la justa para cumplir el objetivo de combatir la plaga o enfermedad, pero afectando lo menos posible al medio.

Un principio muy importante es aplicar siempre por debajo del punto de goteo, situación que se alcanza cuando el producto pulverizado empieza a escurrir por el ápice de las hojas. Todo el producto que se aplique por encima de tal cantidad (punto de goteo) es producto perdido.

Es fundamental, además, saber que el volumen de caldo en el punto de goteo depende del estado de desarrollo de cada cultivo en cuestión. Así, a medida que las plantas se encuentran más desarrolladas y adquieren más porte, el punto de goteo se alcanza con mayor volumen de caldo aplicado.

Como valores orientativos de volumen de caldo en punto de goteo, se pueden proponer los que se detallan en el siguiente cuadro, teniendo en cuenta que son valores para pleno desarrollo del cultivo:





	Volumen de caldo en punto de goteo (L/ha)	
	Herbicida	Fungicida Insecticida
Cultivos extensivos	150	200
Hortícolas y ornamentales	150	600
Viña y frutales	150	400
Cítricos	150	1000
Olivar intensivo	150	900
Olivar extensivo	150	700
Hortícolas de bajo porte	150	500
Hortícolas entutoradas	150	700

4. Calcular el caudal (litros por minuto) que debe aplicar la máquina de tratamientos, conociendo la anchura de pasada, la velocidad del tractor y el volumen de caldo a aplicar:

$$Q \text{ (L/min)} = \frac{\text{Anchura de pasada (m)} \times \text{Velocidad (km/h)} \times \text{Volumen de caldo (L/ha)}}{600}$$

EJEMPLO ▶

Se desea calcular el caudal que debe suministrar una barra de pulverización que tiene un ancho de pasada de 10 m, sabiendo que el tractor circula a 6 km/h y se desea aplicar un volumen de caldo de 150 L/ha.

$$Q = \frac{10 \text{ m} \times 6 \text{ km/h} \times 150 \text{ L/ha}}{600} = 15 \text{ L/min}$$

5. Elegir la boquilla más adecuada teniendo en cuenta el tipo de producto y el caudal que han de aplicar.

Como ya se ha visto, existen una serie de criterios de elección del tipo de boquilla según se aplique un producto herbicida, fungicida, insecticida, etc. Una vez realizada la elección, habrá de determinarse el caudal que aplica cada boquilla, dividiendo el caudal que aplica la máquina entre el número de boquillas colocadas en la barra de tratamientos.

EJEMPLO ▶

Si el caudal que aplica un pulverizador hidráulico es de 15 L/min, y la barra dispone de 10 boquillas de chorro cónico, el caudal que aplica cada una de ellas será:

$$\text{Caudal de cada boquilla} = \frac{\text{Caudal aplicado por la máquina (L/min)}}{\text{Número de boquillas}} = \frac{15}{10} = 1.5 \text{ L/min}$$

Una vez conocido el tipo de boquilla y el caudal de cada una de ellas, se elige el modelo en particular utilizando el catálogo de la casa comercial. Ello permitirá también conocer la presión de trabajo para la cual ese tipo de boquilla suministra el caudal deseado, y que deberá ser la presión que se ajuste en la máquina de tratamientos.

6. Ajustar la altura de la barra portaboquillas. Dicha altura, junto con una correcta elección de las boquillas, es fundamental para que el reparto del producto sea uniforme y todo el cultivo reciba la misma cantidad de caldo.

La altura adecuada siempre estará entre unos ciertos límites máximo y mínimo, que no deben sobrepasarse, y dependerá de la separación entre las boquillas, del tipo elegido y del ángulo de pulverización. En el cuadro siguiente se exponen las alturas más recomendadas según el tipo de boquilla y la separación entre ellas:

Tipo de boquilla	Ángulo del chorro (°)	Separación (m)	Altura recomendada (m)
Turbulencia	80	0,5	0,75 – 0,9
Hendidura	80	0,5	0,7
Hendidura	110	0,5	0,6
Deflectoras	150	1	Mayor de 0,2
Tres orificios	–	0,75	0,7

7. Comprobar que el caudal que sale por las boquillas coincide con el que se ha calculado previamente, situando un recipiente graduado bajo las boquillas durante un tiempo de un minuto, y midiendo el volumen que cada una de ellas suministra. Si es el adecuado, no se realizará ningún ajuste, pero si no es correcto habrá que realizar algún cambio en la regulación.

Para hacer coincidir el volumen de caldo aplicado con el deseado, se puede actuar tanto sobre la presión de trabajo de las boquillas como sobre la velocidad de tractor. Sin embargo, manejando sólo la presión no se consiguen grandes cambios, siendo útil sólo para corregir ligeras variaciones en el caudal.

Si se desea modificar el volumen de caldo que emiten las boquillas por unidad de superficie de forma fácil y efectiva, lo más aconsejable es variar la velocidad del tractor, teniendo en cuenta que a mayor velocidad, el volumen de caldo aplicado es menor. Por ejemplo, aumentando la velocidad al doble, el volumen de caldo que se aplica se reduce a la mitad.

8. Calcular la cantidad de producto a añadir al depósito de caldo. Para ello es fundamental conocer dos datos:
 - ◆ La dosis recomendada, que debe aparecer claramente legible en la etiqueta del producto fitosanitario.
 - ◆ El volumen del depósito (en litros).





En unas ocasiones la dosis aparece reflejada en porcentaje (litros o kilos de producto por cada 100 de agua), y en otras en cantidad de producto a utilizar (en litros o kilos por ha a tratar). Por ello, para calcular la cantidad de producto se utilizará una de las dos expresiones siguientes según aparezca expresada la dosis:

- ◆ En porcentaje:

$$\text{Cantidad producto (kg ó L/tanque)} = \frac{\text{Volumen punto goteo (L/ha)}}{\text{Volumen a aplicar (L/ha)}} \times \frac{\text{Volumen tanque (L)}}{100} \times \text{Dosis (\%)}$$

EJEMPLO ▶

En una etiqueta de producto fitosanitario aparece indicado que la dosis de producto a aplicar es del 0.5%. Si se sabe que el volumen en el punto de goteo es de 300 L/ha, que el volumen real a aplicar es de 200 L/ha y el volumen del tanque es de 250 L, la cantidad de producto a disolver en el tanque será de:

$$\text{Cantidad de producto (L/tanque)} = \frac{300}{200} \times \frac{250}{100} \times 0.5 = 1.87 \text{ litros}$$

- ◆ En litros ó kilos por ha a tratar:

$$\text{Cantidad de producto (kg ó L/ tanque)} = \frac{\text{Volumen tanque (L)} \times \text{Dosis (kg ó L/ha)}}{\text{Volumen a aplicar (L/ha)}}$$

EJEMPLO ▶

Según se indica en su etiqueta, un determinado producto fitosanitario debe aplicarse a razón de 2.2 litros por hectárea. Si el volumen real a aplicar es de 300 L/ha y el volumen del tanque es de 400 L, la cantidad de producto a disolver en el tanque será de:

$$\text{Cantidad de producto (L/tanque)} = \frac{400 \times 2.2}{300} = 2.93 \text{ litros}$$

4.4.2

PULVERIZADORES HIDRONEUMÁTICOS

El cálculo de la dosificación puede hacerse de forma similar a la empleada para los pulverizadores hidráulicos. Sin embargo, en estos pulverizadores es muy difícil determinar con exactitud la anchura real de trabajo, ya que varía según las condiciones del viento o la separación entre la máquina y el cultivo.



Por ello, lo ideal es realizar ensayos previos en los que se determine para cada situación en particular la cantidad de líquido aplicado por hectárea. En consecuencia se podrá calcular el producto que es necesario utilizar en cada depósito.

Para el tratamiento de árboles, es muy frecuente que la cantidad de líquido a aplicar esté condicionada al volumen de copa. Esto supone que para conocer tanto la cantidad de líquido a utilizar por hectárea, como la cantidad de producto por cada depósito, sea necesario calcular el volumen total de los árboles que hay en una hectárea.

$$\text{Volumen de vegetación (m}^3\text{/ha)} = \frac{\text{altura del árbol (m)} \times \text{ancho de copa (m)} \times 10000}{\text{Distancia entre filas (m)}}$$

EJEMPLO ▶

Se desea saber el volumen de copa que existe en una hectárea de olivar, con las siguientes características:

- ◆ Plantas de un solo pie.
- ◆ Distancia entre filas de árboles: 8 m.
- ◆ Ancho de la copa: 5 m.
- ◆ Altura de los árboles: 5 m.

$$\text{Volumen de vegetación} = \frac{5 \times 5 \times 10000}{8} = 31250 \text{ m}^3\text{/ha}$$

Una vez determinado el volumen de la copa de los árboles por hectárea, sabiendo el volumen de líquido a aplicar por cada 1000 m³ de masa vegetal y la dosis recomendada de producto, se podrá determinar fácilmente la cantidad de plaguicida a usar por hectárea:

$$\text{Cantidad producto (kg/ha)} = \frac{\text{Volumen vegetación (m}^3\text{/ha)} \times \text{Volumen recomendado (L/1000m}^3\text{)} \times \text{Dosis recomendada (kg/L)}}{1000}$$

EJEMPLO ▶

Se sabe que el volumen de vegetación de un olivar es de 31250 m³/ha. El volumen que se recomienda por cada 1000 metros cúbicos de vegetación es de 25 litros, y se sabe que el caldo de tratamiento debe llevar producto en una proporción de 3 gramos por cada litro. Así, la cantidad de producto necesaria para tratar una hectárea será:

$$\text{Cantidad de producto} = \frac{31250 \times 25 \times 0.003}{1000} = 2.34 \text{ kg}$$





4.4.3

ESPOLVOREADORES

Al igual que ocurre con los pulverizadores hidroneumáticos, con los espolvoreadores manuales o con los de tracción mecánica es difícil determinar la anchura de trabajo. Así pues, para ajustar la dosis por hectárea es preciso realizar ensayos simulando las mismas condiciones que posteriormente se emplearán durante la aplicación real del producto. Del ensayo se podrá determinar si la dosis es correcta o si, en cambio, es preciso modificar la apertura del orificio de salida, la velocidad de aplicación, etc.

EJEMPLO ▶

Una máquina espolvoreadora tirada por un tractor ha sido ensayada a lo largo de un trayecto de 150 metros. La anchura de trabajo medida ha sido de 25 metros, y la cantidad total de producto aplicado fue de 12 kilos.

En este caso, la dosis aplicada por hectárea sería:

$$\text{Dosis (kg/ha)} = \frac{\text{Cantidad aplicada en el ensayo (kg)} \times 10000}{\text{Anchura trabajo (m)} \times \text{Longitud del trayecto (m)}} = \frac{12 \times 10000}{25 \times 150} = 32$$

Si la dosis necesaria es mayor o menor de esos 32 kg/ha, sería conveniente regular la máquina, o bien las condiciones de la aplicación para adaptar la salida de producto a la dosis recomendada.

4.4.4

UNIFORMIDAD EN LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO

Para realizar una correcta aplicación del producto es esencial elegir adecuadamente el tipo de boquillas, disponer la barra portaboquillas a la altura correcta, seleccionar una adecuada velocidad del tractor, etc. Sin embargo, es muy importante que una vez realizada la elección de todos aquellos elementos que intervienen en la aplicación del producto, se determine si todas las boquillas expulsan más o menos el mismo caudal.

Cuando las boquillas están nuevas, es de suponer que un conjunto de boquillas que trabajan a la misma presión suministran caudales similares. Pero el uso continuado hace que los orificios se desgasten o se vayan obstruyendo progresivamente, de forma que el caudal de salida no es el que indica el fabricante.

Por estos motivos es recomendable comprobar con cierta frecuencia el caudal que suministran las boquillas y, en caso de que exista motivo, sustituirlas por otras nuevas.

Para ello se realiza un simple ensayo en el que se deberán seguir los pasos siguientes:

- ◆ Llenar el depósito con agua.
- ◆ Conectar la toma de fuerza del tractor a 540 revoluciones por minuto y seleccionar la presión de trabajo recomendada.

- ◆ Colocar un recipiente graduado bajo cada una de las boquillas durante un tiempo de un minuto, medir el volumen que cada una de ellas ha llenado y anotarlo.
- ◆ Comprobar si el volumen de cada boquilla es mayor o menor en un 10% del indicado por el fabricante, en cuyo caso deberá cambiarse.

EJEMPLO ▶

Se realiza una prueba de uniformidad en las 6 boquillas de un pulverizador hidráulico. Para ello se recoge el líquido que expulsa cada boquilla durante 1 minuto de tiempo a una presión de 3 bares. Los resultados obtenidos son los siguientes:

	1	2	3	4	5	6
Volumen (L)	0.81	0.83	0.86	0.78	0.72	0.82

A esa presión de 3 bares, el caudal que indica el fabricante es de 0.85 L/min, por lo que los límites para no tener que sustituir boquillas son en este caso:

$$0.85 \times 1.1 = 0.935 \text{ L/min}$$

$$0.85 \times 0.9 = 0.765 \text{ L/min}$$

En este caso, sería preciso sustituir la boquilla nº 5 por otra nueva, de iguales características que la anterior; y vigilar frecuentemente el caudal que suministra la boquilla nº 4.

4.5

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS

4.5.1

ANTES DE REALIZAR LOS TRATAMIENTOS

Previo a la realización de cada tratamiento, se aconseja proceder a una limpieza completa del equipo haciéndolo funcionar con agua y *aditivos* de acuerdo con el tipo de productos usados en el último tratamiento realizado. Así, por ejemplo, se recomiendan los siguientes procedimientos:

Limpieza

Productos aceitosos: agua con detergente líquido, y aclarado con agua pura al final.

Herbicidas hormonales: solución amoniacal al 20% y varios aclarados. Carbono activado a 100 gramos por cada 100 litros durante 12 horas.





Residuos de cobre: ácido acético (1 litro de vinagre por 100 litros de agua). Después del lavado esperar 2 horas.

Clorato sódico y fungicidas orgánicos de síntesis: se debe eliminar cualquier resto de producto del interior y exterior del depósito para evitar el riesgo de incendio.

Cuando se hace una limpieza general, es necesario desmontar todas las boquillas y todos los filtros. Además es importante realizar una verificación de estos elementos.

4.5.2

ALMACENAMIENTO DE LOS EQUIPOS ENTRE TEMPORADAS

Antes de almacenar los equipos de protección de cultivos durante un largo periodo de tiempo, se deben realizar las siguientes operaciones:

Limpieza completa.

Vaciado de las bombas y conducciones siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento. Hay que comprobar el nivel de aceite en el carter de las bombas de pistones o de pistón-membrana, y añadir o cambiar si fuera necesario por el lubricante recomendado por el fabricante.

Engrasado de todas las partes mecánicas aconsejadas por el constructor.

Verificar la presión de hinchado de los neumáticos, si los hubiera, y dejar la máquina levantada del suelo y en lugar seco.

Es aconsejable quitar la presión de la válvula reguladora para que su muelle de accionamiento quede en reposo.

Se debe proteger con pintura todas aquellas zonas que hayan sufrido roces o desgastes para evitar que se oxiden.

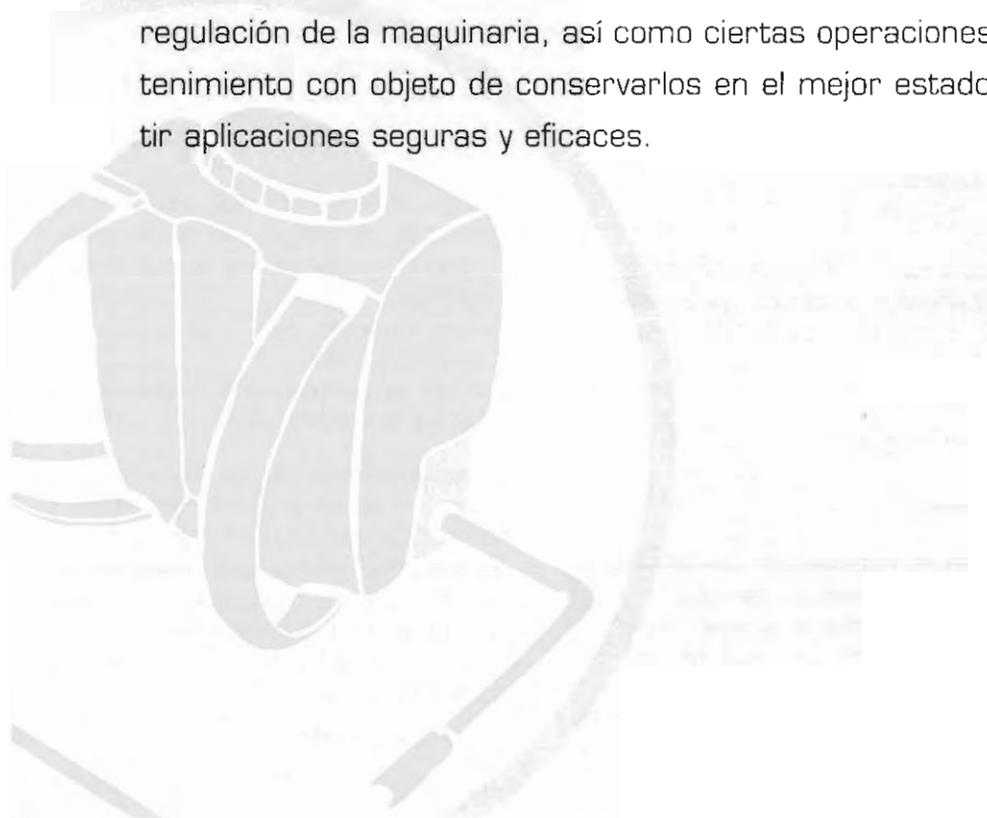


Resumen

Un aspecto esencial de la lucha eficaz contra las plagas y enfermedades de los cultivos radica en conocer las características de los productos, las técnicas de aplicación, así como los elementos, funcionamiento y operaciones de mantenimiento de la maquinaria empleada para ello. Con ello se conseguirán tratamientos eficaces, económicos y respetuosos con el medio ambiente.

La forma de presentación del producto determinará el tipo de maquinaria a emplear para su aplicación. Los productos sólidos se aplican con espolvoreadores, los gaseosos con fumigadores, mientras que los líquidos se aplican con los pulverizadores. Los equipos de pulverización admiten numerosas variantes, entre las que destacan los pulverizadores hidráulicos, los hidroneumáticos y los centrífugos.

Al igual que el conocimiento de los componentes de los equipos y su modo de funcionamiento, es preciso conocer la dosificación y regulación de la maquinaria, así como ciertas operaciones de mantenimiento con objeto de conservarlos en el mejor estado y permitir aplicaciones seguras y eficaces.



Autoevaluación

1. Se dice que un producto fitosanitario se presenta en forma de suspensión cuando:
 - a) Está compuesto por partículas de entre 50 y 100 micras.
 - b) Se aplica mediante inyección o difusión.
 - c) Está formado por partículas sólidas que no se disuelven en agua.
 - d) Es una disolución total en agua.
2. La eficacia de un tratamiento fitosanitario depende en gran medida del tamaño de gotas generado. Por lo general, las gotas serán más finas:
 - a) Cuanto más transparente sea el producto.
 - b) A medida que el orificio de salida es menor y la presión mayor.
 - c) Cuanto menor sea la presión de salida del producto por la boquilla.
 - d) Si el abanico formado es estrecho.
3. Aquellos equipos destinados a realizar tratamientos con productos fitosanitarios preparados en forma líquida se denominan:
 - a) Espolvoreadores centrífugos.
 - b) Fumigadores.
 - c) Pulverizadores.
 - d) Espolvoreadores.
4. De los siguientes, indique qué elemento de un pulverizador hidráulico es el destinado a medir la presión a la que trabaja el equipo:
 - a) Distribuidor.
 - b) Sistema de regulación.
 - c) Boquilla.
 - d) Manómetro.
5. La persona encargada de realizar un tratamiento con insecticida se dispone a elegir las boquillas. Por lo general, haría buena elección si instalara boquillas deflectoras o de tres orificios.
Verdadero / Falso
6. Para que un tratamiento con producto fitosanitario sea de calidad, la maquinaria y los equipos utilizados para ello deben tener un sistema de regulación:
 - a) Que aporte un caudal proporcional a las revoluciones del motor.
 - b) Que mantenga una presión constante y elevada.
 - c) Que pueda ser accionado sólo de forma manual.
 - d) Que pueda ser accionado remotamente desde la cabina del tractorista.
7. Un pulverizador hidroneumático es algo diferente a uno hidráulico. La principal diferencia radica en que:
 - a) Los neumáticos son más anchos y la presión de inflado algo menor.
 - b) Las gotas son transportadas hasta las plantas por una corriente de aire.
 - c) Van siempre arrastrados y circulan con ruedas de grandes dimensiones.
 - d) El producto sale en forma de chorros en lugar de pulverizado.
8. Cuando se realice un tratamiento con producto en forma sólida, haciendo uso de los espolvoreadores, es especialmente importante:
 - a) Que el cultivo esté en fase de maduración.
 - b) Que la altura de aplicación sea al menos el doble que la distancia desde el punto de aplicación al cultivo.
 - c) Que no exista viento, o al menos éste sea muy leve.
 - d) Que el equipo esté siempre accionado por un tractor.
9. El mantenimiento de los equipos destinados a realizar tratamientos fitosanitarios debe ser realizado por personal especializado sólo cuando disponga de tiempo. En caso contrario, dichos equipos pueden almacenarse sin ningún tipo de operación de mantenimiento o conservación.
Verdadero / Falso



Unidad Didáctica 5

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

DESDE SU ORIGEN, LA AGRICULTURA ES UNA DE LAS ACTIVIDADES QUE MÁS HA CONTRIBUIDO A LA TRANSFORMACIÓN DEL MEDIO NATURAL, Y QUE HA PERMITIDO A LA HUMANIDAD HACER DE ÉSTE UN MEDIO PRODUCTIVO, HABITABLE Y TRANSITABLE. ADemás DE PRODUCIR ALIMENTOS, LA AGRICULTURA TIENE UN PAPEL MÁS AMPLIO, PARTICIPANDO EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y SU RELACIÓN CON LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE LA NATURALEZA, EN LA CREACIÓN DE PAISAJE, HISTORIA Y TRADICIÓN, EN LA BIODIVERSIDAD, Y EN LA VIDA DE LOS PUEBLOS Y DEL TERRITORIO EN GENERAL.

LA CRECIENTE DEMANDA DE ALIMENTOS, DE ACUERDO CON EL AUMENTO DE POBLACIÓN Y DEL NIVEL DE VIDA, HA OBLIGADO A INTENSIFICAR MUCHOS SISTEMAS AGRARIOS. EN GENERAL, TODO ELLO SE TRADUCE EN UN USO ABUSIVO DE LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN Y EN UNA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS INSOSTENIBLE A LARGO PLAZO, LO CUAL PROVOCA EN NUMEROSOS CASOS EL DETERIORO DEL CAMPO Y LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. ESTAS CONSECUENCIAS NO SIEMPRE SON EL RESULTADO DE UN EXCESO DE ACTIVIDAD, YA QUE LA SUBEXPLOTACIÓN Y SUBUTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES Y ECOSISTEMAS, TAMBIÉN PROVOCA IMPORTANTES IMPACTOS EN EL MEDIO.



Figura 1

La intensificación de la actividad agraria productiva ha originado problemas de eliminación de residuos, y ha contribuido al deterioro y la degradación del medio.

SE CONSIDERAN "BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS" AQUELLAS OPERACIONES QUE CONTRIBUYEN A UN MANEJO DE LOS CULTIVOS COMPATIBLE CON LA NECESIDAD DE PROTEGER Y MEJORAR EL MEDIO. EN DEFINITIVA, SON LAS LABORES ADECUADAS, REALIZADAS EN EL MOMENTO OPORTUNO Y UTILIZANDO CORRECTAMENTE LOS MEDIOS DISPONIBLES.





5.1

LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y SUS CONSECUENCIAS

Cualquier actividad agrícola supone el uso de determinados recursos, que según el grado de intensificación y el manejo que se haga, puede ocasionar bien un consumo excesivo o un serio deterioro de aquéllos.

Las principales consecuencias afectan: al suelo, como medio donde se sustenta el cultivo y que además aporta el agua y *nutrientes*; al agua, como elemento fundamental para la vida de las plantas; y al paisaje, como entorno en el que se desarrolla la actividad agraria.

5.1.1

SOBRE EL SUELO

La conservación de los suelos agrarios es uno de los principales problemas a los que se enfrenta la agricultura actual. Su deterioro está provocado generalmente por la erosión o pérdida y/o contaminación, procesos que se han intensificado considerablemente en la segunda mitad del siglo XX.



Diversos factores contribuyen a la erosión de los suelos, entre los que hay que distinguir los que tienen origen en los agentes meteorológicos de los que lo tienen en la acción del hombre.

La pérdida de suelo que se producen en nuestro territorio es debida básicamente a la agresividad del clima (por la alternancia de periodos de sequía con otros de lluvias intensas), a la existencia de terrenos con moderadas o altas pendientes, y a la presencia frecuente de suelos arcillosos que generan grandes escorrentías. Por otro lado, unas prácticas agrícolas inadecuadas también pueden agravar la pérdida de suelo, dando lugar a una situación irreparable del terreno y al aumento de la desertificación.





Figura 2

Erosión severa del suelo en un cultivo de olivar.

También se reconoce el efecto del laboreo (especialmente el profundo, intenso y repetitivo) en la aceleración del proceso erosivo, que degrada la estructura en las capas superiores del suelo, con las siguientes implicaciones:

- ◆ formación de costra superficial.
- ◆ incremento de la erosión debido a la rotura de los terrones y agregados del suelo.
- ◆ formación de surcos, cárcavas o barrancos, si el laboreo se realiza a favor de la pendiente.
- ◆ formación de suelas de labor en profundidad que reducen la *infiltración* del agua de lluvia o de riego.

En determinados sistemas agrícolas de regadío, principalmente en riego por superficie, el agua de riego es el agente erosivo, que puede producir importantes pérdidas de suelo. También un sistema de riego por aspersion mal diseñado puede originar una lluvia superior a la velocidad con que el suelo puede infiltrar el agua, generando así arrastre de suelo por escorrentía.



Figura 3

El exceso de agua sobre el suelo ha provocado escorrentía que produce una importante erosión del suelo.





En lo que respecta a la contaminación de los suelos, también existen diversos factores desencadenantes, como son las aplicaciones incorrectas de *fertilizantes* (en particular, nitrogenados), plaguicidas y otros compuestos, así como la acumulación de restos de envases y plásticos.

La práctica de la fertilización se basa generalmente en la aplicación de forma rutinaria y en cantidades excesivas de fórmulas preestablecidas, sin considerar el estado nutritivo de los cultivos, lo que, además de contaminar las aguas superficiales y subterráneas, no suele traducirse en incremento paralelo de la producción. En el caso del nitrógeno, un exceso supone también un aumento apreciable de la sensibilidad de las plantas a *plagas*, enfermedades.

5.1.2

SOBRE EL AGUA

El agua de riego es esencial para la agricultura, ya que permite optimizar el potencial productivo de las tierras, su diversificación, la generación de riqueza y empleo, y la reducción del riesgo derivado de las irregularidades climáticas.

En Andalucía, el agua es un bien muy escaso sujeto a una climatología caracterizada por la escasez de precipitaciones, la intensa evaporación y la irregularidad de las lluvias. Es preciso, por tanto, hacer un uso cada vez más racional y tratar de mantener tanto su cantidad como su calidad.

Tanto el arrastre de *sedimentos* (como consecuencia de la erosión) como la aplicación inadecuada de fertilizantes y plaguicidas (en lo que respecta a naturaleza y forma del producto, equipo de aplicación, cantidad y momento), constituyen fuentes de contaminación del agua. En particular, la extraordinaria movilidad del nitrógeno en el suelo provoca que su uso en exceso, o en formas y fechas inadecuadas, contamine por lixiviación o escorrentía las aguas superficiales o subterráneas cuando se producen lluvias copiosas o se aplican riegos abundantes.

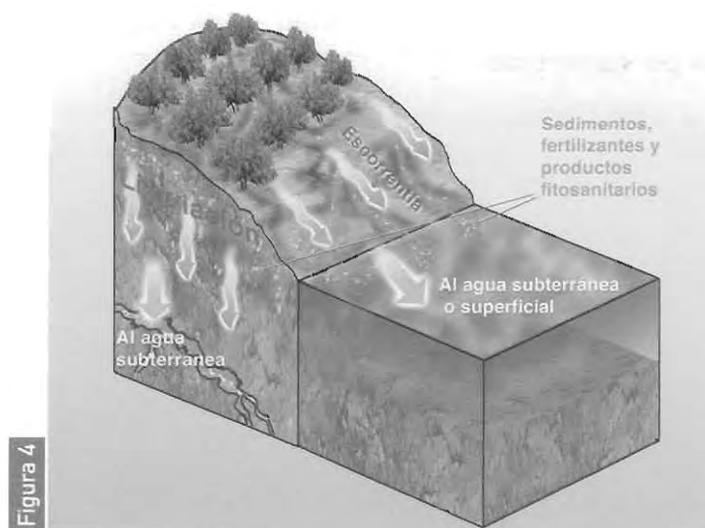


Figura 4

Contaminación de las aguas como consecuencia del arrastre y lavado de sedimentos, fertilizantes y plaguicidas.

Otras posibles causas de contaminación de las aguas residen en el uso de herbicidas y productos fitosanitarios por aplicación directa sobre las vías de agua, y en el vertido de envases y restos de otros productos utilizados (plásticos principalmente).

5.1.3

SOBRE EL PAISAJE

El paisaje se puede definir como el resultado de las formas de uso del suelo que a lo largo de los siglos ha ido configurando la mano del hombre. Como consecuencia de los diferentes usos y aprovechamientos agrícolas, los paisajes han sufrido numerosas modificaciones a lo largo de la historia.

La agricultura actual genera importantes cantidades de restos de cosechas, residuos plásticos y de productos tóxicos que inciden en el paisaje y en la salubridad del campo.

Otros factores que suponen degradación del paisaje son:

- ◆ La erosión y degradación del suelo.
- ◆ El abandono de sistemas tradicionales de cultivo por su coste, la pérdida del "saber-hacer" (poda, por ejemplo), la modificación de pautas de comportamiento de la población, etc.
- ◆ La desaparición de setos y márgenes de vegetación que, además de enriquecer los paisajes, favorecen el refugio de fauna y flora al actuar como corredores biológicos.
- ◆ La proliferación de construcciones e infraestructuras poco respetuosas con el entorno.

En especial, la construcción de infraestructuras destinadas al riego de los cultivos supone una alteración del medio que, en caso de realizarse a gran escala, conlleva consecuencias como impactos visuales negativos, la modificación del régimen de los cursos de agua, de las zonas húmedas, sobreexplotación de *acuíferos* y cambios en los hábitos de vida de plantas y animales de las zonas circundantes.



Figura 5

Obras de infraestructura destinadas a suministro de agua para riego.



5.2

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

El respeto hacia el medio ambiente es uno de los grandes retos de la agricultura actual. La sociedad demanda cada vez más un modelo de "Agricultura Sostenible" (comentado en la Unidad Didáctica 2) que se base en la explotación de los recursos que aporta el medio, sin que se ponga en riesgo el desarrollo de generaciones futuras. Además, el aspecto medioambiental de los cultivos, residuos y métodos de cultivo tendrá en un futuro no muy lejano una importancia crucial para situarse adecuadamente en los mercados nacionales e internacionales.

A continuación se describen algunas prácticas agrarias encaminadas a conseguir un desarrollo sostenible, y una agricultura moderna, eficaz y respetuosa con el medio ambiente.

5.2.1

RELACIONADAS CON EL MANEJO DEL SUELO

En lo que respecta al laboreo, como norma general para todas las tierras y en especial para aquellas con pendientes comprendidas entre el 3 y el 20%, se recomiendan las siguientes técnicas:

Reducir el número de labores y, especialmente las labores profundas para disminuir al máximo la pérdida de materia orgánica, la pérdida de suelo por erosión, la evaporación de agua del suelo y los gastos de la explotación. Asimismo, evitar en lo posible las labores de volteo.

Realizar las labores, cuando sean necesarias, en el sentido de las curvas de nivel para evitar que se formen surcos, cárcavas y barrancos cuando se formen regueras tras una lluvia.

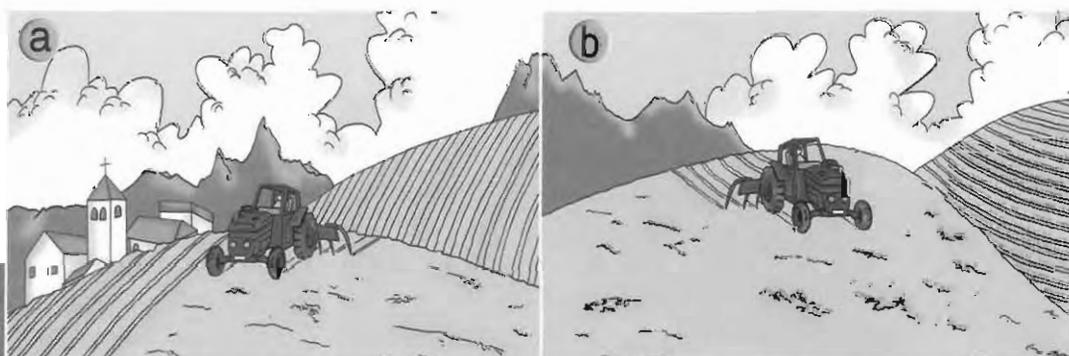


Figura 6

a) Laboreo siguiendo la dirección de la máxima pendiente, aumenta el riesgo de erosión y degradación del suelo. b) Laboreo según las curvas de nivel del terreno, previene la formación de regueras de agua, cárcavas y reduce la pérdida de suelo.

Evitar las labores cuando el suelo no tenga el nivel de humedad adecuado, con el objeto de reducir su compactación, no ocasionar suela de labor o destruir su estructura.

Informarse de las condiciones climáticas que pueden suceder después de una labor, de modo que se evite labrar si se espera lluvia.

Mantener bandas de vegetación herbácea o arbórea cuyas raíces fijen el suelo, reduciendo la posibilidad de ser erosionado.



Figura 7

► Cubierto vegetal en cultivo de olivar.

Mantener restos de cultivo sobre el suelo, siempre que éstos no presenten problemas fitosanitarios. En caso contrario, evitar la presencia de *patógenos*, por ejemplo mediante su trituración. Además, no se recomienda quemar los rastrojos, sino enterrarlos.

También se aconseja:

Abrir caminos perpendiculares a la pendiente del terreno.

Construir pequeñas pozas en terrenos con pendientes con cultivos arbóreos, para aprovechar el agua de lluvia.



Figura 8

► Pozas en olivar para aprovechar el agua de lluvia.





Aterrizar terrenos montañosos.

Reparar los surcos, cárcavas o barrancos ocasionados por los regueros de agua.

Reforestar las zonas abandonadas.

Para mejorar la estructura y el equilibrio del suelo, facilitando un mejor aprovechamiento de los nutrientes y una menor incidencia de plagas y enfermedades, se recomienda establecer rotaciones de cultivo adecuadas. Con ello, también se consigue controlar en cierta medida las *malas hierbas*.

5.2.2

RELACIONADAS CON EL RIEGO

En general, se trata de realizar una serie de prácticas encaminadas a aumentar la eficiencia de riego (relación entre el agua que se aplica y la que realmente consume el cultivo) y la uniformidad de aplicación (cómo de homogénea es la aplicación respecto a la totalidad de la superficie regada):

Buenas Prácticas

Utilizar métodos y sistemas de riego de elevada eficiencia en el uso del agua (aspersión y riego localizado) y realizar el manejo de forma adecuada para conseguir buena uniformidad de aplicación. También, es preferible la aplicación de volúmenes pequeños con elevada frecuencia, teniendo en cuenta las características del suelo y del desarrollo del cultivo.



Figura 9

Sistema automatizado de riego por aspersión. Sistemas modernos y tecnificados se consiguen aplicar riegos eficientes, contribuyendo al ahorro de agua.

Aplicar el agua evitando las horas de máxima *insolación* (mediodía y primeras horas de la tarde), con el fin de disminuir las pérdidas por evaporación del agua, especialmente en riego por aspersión.

Mantener en buen estado la red de distribución (canales, tuberías, etc.), para evitar pérdidas de agua antes de llegar a pie de parcela.

Además, se recomienda realizar un análisis previo de la calidad del agua, no regar con aguas sin depurar, y no utilizar aguas salinas. Para realizar el lavado de sales de manera que se evite una excesiva concentración de éstas en la zona de raíces del cultivo, la cantidad de agua necesaria dependerá básicamente del tipo de cultivo (su tolerancia a la salinidad) y de la salinidad del agua de riego.

5.2.3

RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DE PRODUCTOS

FERTILIZANTES

Establecer una programación racional de fertilización según la información que suministran el diagnóstico foliar, la fertilidad y disponibilidad de agua en el suelo, la calidad y el contenido de *nutrientes* en el agua de riego, y las particularidades del cultivo (en especial, si es anual o perenne, el rendimiento medio, las respuestas al abonado en años anteriores, y la presencia de síntomas visuales debidos a carencias nutritivas).

Usar, en la medida de lo posible, abonos naturales que mejoren la estructura del suelo y permitan un menor uso de fertilizantes químicos.



Figura 10

Estiércol preparado para ser distribuido sobre el suelo agrícola como abono natural.

Evitar la contaminación directa de aguas superficiales (no hacer aplicaciones de fertilizantes cerca de vías de agua), y limitar el empleo de fertilizantes líquidos en terrenos de elevada pendiente, de forma que se pueda evitar el arrastre por escorrentía y la contaminación de las aguas.

Aplicar la fertilización nitrogenada adaptada en cantidad y momento al desarrollo del cultivo. La fertilización nítrica, dada su movilidad en el suelo, es más aconsejable en cobertera y en dosis fraccionadas. La forma amoniacal, de acción más lenta, es preferible aplicarla de fondo.

PLAGUICIDAS

A continuación, se detallan las principales normas a tener en cuenta para el uso adecuado de plaguicidas:

A. Antes del tratamiento:

- ◆ No realizar tratamientos fitosanitarios sistemáticos, sino elegir el tratamiento adecuado a realizar, pidiendo consejo técnico a personal especializado.
- ◆ Leer detenidamente las etiquetas de los productos, y utilizar productos autorizados y con la menor toxicidad posible.
- ◆ Utilizar las dosis recomendadas en las etiquetas, así como calcular correctamente la dosis del producto y el volumen de aplicación.
- ◆ Al realizar la mezcla, enjuagar varias veces el envase vacío vertiendo el agua en el tanque de tratamiento.
- ◆ Comprobar el buen estado de la maquinaria de aplicación, y reducir al máximo la deriva de producto a parcelas contiguas o a zonas próximas que puedan estar habitadas.
- ◆ Nunca manejar recipientes de plaguicidas abiertos en plataformas o lugares inestables, o que puedan moverse.

B. Durante el tratamiento:

- ◆ Procurar que no haya deriva de productos sobre ríos, arroyos, canales de riego, embalses, lagos o cualquier curso de agua durante el tratamiento.
- ◆ No realizar tratamientos si las condiciones climáticas son desfavorables (con viento, lluvia, temperaturas muy elevadas, etc.).

C. Después del tratamiento:

- ◆ Calcular bien la cantidad de caldo que se va a utilizar en el tratamiento, de forma que si sobra, se intente agotarlo en la propia parcela o en una parcela en barbecho.
- ◆ Evitar la contaminación de las aguas por vertido del líquido resultante del lavado de utensilios y tanques de aplicación.
- ◆ Recoger los envases vacíos y ponerlos en manos de entidades gestoras para su tratamiento.
- ◆ Respetar los *plazos de seguridad* en cuanto a recolección o entrada de ganado.

EN GENERAL:

Se recomienda no reiterar el uso de los mismos plaguicidas, para evitar problemas como la aparición de resistencia en los patógenos y el exceso de *residuos*.

Además, deberán seguirse estrictamente las instrucciones que aparecen en las etiquetas de cada producto, especialmente en cuanto a dosis y plazos de espera, con el fin de evitar la presencia de residuos tóxicos en los alimentos. El agricultor que no respete estas condiciones, además de producir alimentos no aptos para consumo, está expuesto a sanciones, y expone su salud.



Figura 11

Es muy importante leer detenidamente la etiqueta de los envases de productos fitosanitarios, conocer sus características, y seguir las recomendaciones de uso.

Hay que optar por alternativas a la lucha química, como puede ser el empleo de métodos directos (físicos y biológicos), además de métodos indirectos (medidas legislativas, genéticas y técnicas), como se describió en la Unidad Didáctica 2. No obstante, la lucha integrada es el método que actualmente presenta mayores posibilidades de desarrollo. Otra alternativa en auge durante los últimos años es la agricultura biológica o ecológica.

5.2.4

OTRAS MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

Antes de la siembra o plantación se deben analizar aquellos factores que condicionan el cultivo, como el clima, el suelo y la incidencia de patógenos. En general, se recomienda:

Analizar las temperaturas (susceptibilidad al frío, riesgo de heladas, temperatura en época de floración, temperatura en verano...); el régimen de lluvias (cantidad de agua de lluvia, intensidad y distribución a lo largo del año); la incidencia del viento (velocidad, dirección, frecuencia); la intensidad luminosa; y la incidencia de accidentes meteorológicos (por ejemplo, pedrisco).

Evaluar la idoneidad del suelo disponible, sus limitaciones físicas (profundidad, textura y encharcamiento), químicas (pH, caliza, salinidad, disponibilidad de nutrientes) y bio-





lógicas. Así, por ejemplo, un suelo con horizonte petrocálcico de pequeño espesor requerirá una labor de subsolado previa a la plantación de un frutal para mejorar el drenaje y favorecer el desarrollo de las raíces.

Analizar la incidencia de *patógenos*. Dicho análisis también se puede realizar mediante el estudio de las especies cultivadas con anterioridad. Por ejemplo, un suelo cultivado previamente con algodón o especies hortícolas, probablemente manifestará problemas de verticilosis en olivar y en especies frutales.

Los factores anteriores, junto con las características del mercado, condicionan la elección de la variedad del cultivo a implantar.

Otras medidas recomendadas se basan en la utilización de material vegetal sano y certificado y en la realización de prácticas que favorezcan una adecuada aireación (poda, ventilación de los invernaderos, etc.).

Resumen

A lo largo de la historia de la agricultura, el consumo en factores de producción (fertilizantes, productos fitosanitarios, semillas, etc.) ha ido evolucionando en un cierto equilibrio. Sin embargo, en las últimas décadas, la demanda a nivel mundial de alimentos, acorde con el crecimiento de la población y la elevación del nivel de vida, junto con el desarrollo tecnológico, han provocado la intensificación de determinados sistemas agrarios. Sin embargo un mal uso de estos factores ha tenido consecuencias como la erosión de los suelos, su contaminación y la del agua, y la degradación de los paisajes agrarios en general. Todo esto contrasta con la creciente sensibilización de la sociedad hacia los aspectos relacionados con el medio ambiente.

Es necesario que el agricultor tome conciencia de su función como conservador del medio y modifique el uso y la gestión de su explotación incorporando prácticas agrarias compatibles con el medio ambiente. Se trata, en definitiva, de elegir las labores más adecuadas, realizarlas en el momento oportuno y utilizando correctamente los medios disponibles, de modo que se encuentre una solución de compromiso entre producción y conservación del sistema productivo.



Autoevaluación

1. La agricultura ha permitido al hombre transformar el medio haciéndolo productivo. Entre las siguientes opciones, señale la que considere incorrecta:
 - a) La función más reconocida a lo largo de la historia de la agricultura ha sido la producción de alimentos.
 - b) Puesto que la agricultura transforma el medio, es inevitable que produzca un deterioro ambiental.
 - c) El proceso de erosión y la contaminación de suelos agrarios y aguas amenazan la imagen de la agricultura.
 - d) El deterioro del medio se debe tanto al exceso de factores de producción como a la subexplotación y subutilización de los recursos naturales.
2. Las buenas prácticas agrícolas hacen referencia a un manejo de los cultivos compatible con el medio ambiente. Ello se consigue eliminando todas las labores y las aplicaciones de productos fitosanitarios.
Verdadero / Falso
3. En referencia a la erosión, señale cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta:
 - a) La erosión tiene origen tanto en la acción climática como en la humana.
 - b) El laboreo profundo, intenso y repetitivo, favorece la formación de costra superficial y de suelas de labor en profundidad.
 - c) Un sistema de riego mal diseñado favorece la pérdida de suelo.
 - d) Algunas técnicas de cultivo (como el uso de cubiertas vegetales) permiten la viabilidad de un cultivo en zonas de pendiente elevada, incluso superior al 20%.
4. Un exceso en el abonado del suelo con fertilizante nitrogenado se traduce generalmente en:
 - a) Incremento de la producción.
 - b) Mayor vigor de las plantas.
 - c) Mayor sensibilidad de las plantas a plagas, enfermedades.
 - d) Aumento de la disponibilidad de nitrógeno en el suelo
5. ¿Por qué cree que es preciso seguir estrictamente las recomendaciones en cuanto a dosis y plazos de espera que se indican en las etiquetas de los plaguicidas?
 - a) Porque de esa forma la producción será máxima.
 - b) Porque sabe que así no tendrá problemas de malas hierbas.
 - c) Porque en caso contrario se expone a sanciones y además expone su salud.
 - d) Porque de esta forma tardará menos en hacer el tratamiento.
6. Para asegurar la eficiencia del sistema de riego en un cultivo basta con aplicar un volumen elevado de agua dos o tres veces al año, principalmente en primavera y verano.
Verdadero / Falso
7. En un cultivo en regadío, el análisis del agua de riego debe tenerse en cuenta para establecer un programa anual de fertilización que permita una aplicación correcta de los elementos nutritivos.
Verdadero / Falso
8. Indique cuál de las siguientes prácticas no es correcta en la aplicación de plaguicidas:
 - a) Leer detenidamente las etiquetas de los productos.
 - b) Comprobar el buen estado de la maquinaria.
 - c) Vaciar en el suelo el líquido sobrante antes de tirar el envase en cualquier contenedor.
 - d) Evitar la deriva en la aplicación.

Unidad Didáctica 6

RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS



EL OBJETIVO QUE SE PERSIGUE CON LA UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS ES LA PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS Y DE LOS PRODUCTOS QUE DE ELLOS SE OBTIENEN CONTRA ORGANISMOS NOCIVOS, MEDIANTE SU ELIMINACIÓN DIRECTA O SIMPLEMENTE EVITANDO SU ACTUACIÓN. SIN EMBARGO, ADEMÁS DE EJERCER UN EFECTO TÓXICO SOBRE LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES, LOS PLAGUICIDAS PUEDEN SER PERJUDICIALES PARA LA SALUD DE PERSONAS Y ANIMALES, PARA LAS PROPIAS PLANTAS SOBRE LAS QUE SE APLICAN, Y PARA LA SALUD DEL MEDIO AMBIENTE.

TRAS LA APLICACIÓN DE UN PLAGUICIDA O TRAS UN DERRAME ACCIDENTAL DEL MISMO, SU DISTRIBUCIÓN Y PERMANENCIA EN EL MEDIO EN QUE OCURRA (SUELO, AGUA, CULTIVO, ETC.) DEPENDERÁ DE LA INTERACCIÓN DE NUMEROSOS FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS. EN GENERAL, ESTOS PRODUCTOS SE DISIPAN RÁPIDAMENTE EN LAS CONDICIONES DE CAMPO, PERO EN CASO DE QUE RESISTAN A ALGUNO O A TODOS LOS FACTORES CAPACES DE DISMINUIR SUS EFECTOS, PODRÁN SEGUIR ACTIVOS MUCHO TIEMPO, EXTENDERSE Y CONTAMINAR TODOS LOS MEDIOS POSIBLES. DE ESTA MANERA, UN TRATAMIENTO QUE SE REALIZA EN UNA ZONA ESPECÍFICA SOBRE UN ÁREA LIMITADA PUEDE LLEGAR A PRODUCIR UNA CONTAMINACIÓN GENERALIZADA EN SU ENTORNO.

PARA EVITAR ESTOS EFECTOS, ES MUY IMPORTANTE CONOCER TODOS LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS, Y PODER TOMAR LAS PRECAUCIONES NECESARIAS MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN ADECUADOS.

6.1

RIESGOS PARA LA AGRICULTURA

El continuo uso de productos fitosanitarios para combatir las cada vez más numerosas plagas que atacan a los cultivos, pone continuamente en riesgo a la agricultura. Un mal uso de estos productos puede provocar problemas como los siguientes:



FITOTOXICIDAD, es decir, toxicidad tanto en los cultivos en que se hace necesario el uso de los plaguicidas, como en los que reciben el plaguicida sin necesitarlo.

RESISTENCIA EN LOS ORGANISMOS que son objeto de la lucha química. Implica la utilización de productos más tóxicos y/o dosis más altas.

PÉRDIDA DE PREDADORES NATURALES DE LAS PLAGAS. Provoca desequilibrios ecológicos y aparición de nuevas plagas.

ACUMULACIÓN DE PLAGUICIDAS EN EL SUELO O EN EL AGUA, que pueden dañar cultivos posteriores.

PÉRDIDA DE CONFIANZA EN LOS MERCADOS, por la presencia de residuos tóxicos en los productos.

6.1.1

FITOTOXICIDAD

La aplicación de plaguicidas sobre los cultivos puede entrañar un peligro potencial para las plantas sobre las que se utilizan y para las que se encuentran situadas próximas a éstas, por tratarse de sustancias extrañas que interfieren la actividad biológica de los propios vegetales.

La realización de tratamientos inadecuados puede provocar daños en los cultivos, y en casos extremos la muerte de la planta. Los *síntomas* que manifiestan las plantas afectadas son muy variados, entre los que destacan la aparición de manchas en flores y frutos, quemaduras y defoliaciones. De igual manera, las causas de la aparición de estos síntomas son muy diversas, y entre otras destacan el empleo de dosis incorrectas, la mezcla de productos incompatibles, el estado de la planta y del producto empleado, las condiciones climáticas, tratamientos reiterativos, etc.



Figura 1

Planta de melón afectada por un exceso de plaguicida.

6.1.2

RESISTENCIA

Se habla de resistencia a un producto tóxico concreto cuando dentro de una determinada especie de organismos *patógenos* aparece un grupo de individuos capaces de tolerar *dosis* que son letales para el resto de la población de esa especie.

En agricultura, la resistencia se traduce en la necesidad de emplear dosis de plaguicida cada vez más elevadas, y superiores a las que con anterioridad eran suficientes y eficaces para combatir una plaga. Cuando se hace un uso continuado del mismo producto, se favorece la aparición de individuos cada vez más resistentes, lo que, unido a su elevada capacidad de reproducción, conduce a la *inmunidad* casi total del grupo.



Figura 2

Este tipo de resistencia, llamada fisiológica o adquirida, y es la que se produce cuando se hace uso indiscriminado y abusivo de los productos fitosanitarios. Sin embargo, los factores que intervienen en el hecho de que una especie se vuelva resistente son poco conocidos. Sí se tiene constancia de la transmisión de la resistencia de unas generaciones a otras.

El tiempo que se necesita para la aparición de resistencia es relativamente corto en comparación con el que se requiere para su desaparición, que se podría conseguir, aunque a largo plazo, abandonando los tratamientos con el producto que la desarrolló.

6.2

RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

El empleo masivo y descontrolado de plaguicidas químicos pone en riesgo al medio natural, porque pueden incorporarse en los eslabones de las cadenas alimentarias y alterar aspectos fundamentales de la vida, (capacidad reproductiva, sistema nervioso, etc.), que a largo plazo producen graves modificaciones en los *ecosistemas* naturales.



6.2.1

RIESGOS PARA LA FAUNA

Además de las poblaciones de especies animales o vegetales que se pretenden combatir con la aplicación de un plaguicida sobre un cultivo, éste también puede alcanzar por diversos mecanismos a otros individuos, y producir en ellos efectos no deseables y de difícil estimación biológica. Por ejemplo, los microorganismos que forman parte del suelo pueden sufrir modificaciones de sus actividades metabólicas y fisiológicas y, tanto las abejas como los mamíferos estabulados, las aves o los animales que se alimentan de grano, pueden sufrir intoxicaciones debidas al contacto o a la ingestión directa de plaguicidas.

Como ya se ha comentado con anterioridad, los plaguicidas acceden con relativa facilidad a las aguas superficiales o a las subterráneas, desde donde se incorporan a los animales que viven en ellas, y posteriormente a los que se alimentan de éstos. En estos casos se produce un fenómeno conocido como magnificación o bioacumulación, por el que la concentración de las sustancias tóxicas aumenta sucesivamente al pasar de un eslabón a otro de la cadena alimenticia.

Así por ejemplo, animales como la almeja, que se alimentan de las partículas orgánicas que retienen mediante un filtrado del agua, pueden también retener partículas de un plaguicida orgánico en cantidades hasta 70.000 veces superiores a la concentración de dicho plaguicida en el agua. Por tanto, el ser vivo de la cadena que se alimente de estas almejas contaminadas acumulará una gran dosis de plaguicida; esta progresión continuará en los sucesivos eslabones hasta alcanzar niveles peligrosos o incluso letales para alguna especie.

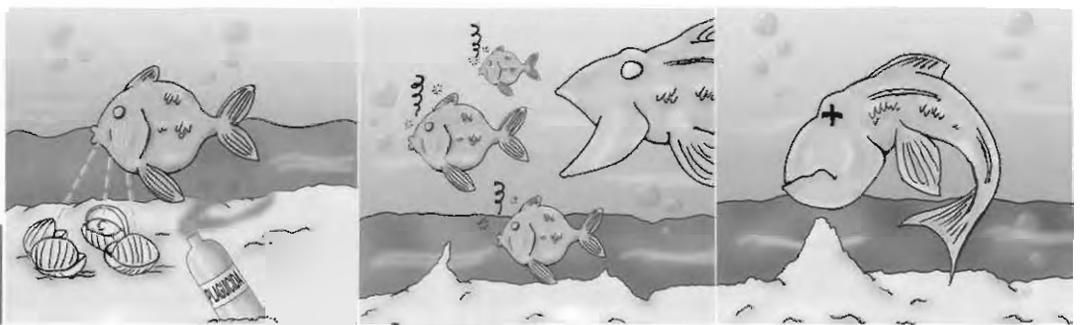


Figura 3

Ejemplo de magnificación o bioacumulación de productos tóxicos en una cadena alimenticia.

6.2.2

RIESGOS PARA EL SUELO Y EL AGUA

La aplicación directa de plaguicidas sobre el suelo (*insecticidas*, *desinfectantes del suelo*, *herbicidas*, etc.) puede producir su contaminación. Otros tratamientos que no se aplican directamente sobre el suelo pueden producir igualmente este efecto, al caer a éste parte del producto aplicado sobre la planta, o bien partículas arrastradas por el viento o por la

lluvia. La acumulación de partículas de plaguicida dependerá en gran medida del tipo de suelo, ya que los suelos arcillosos y orgánicos retienen mayor cantidad de residuos que los arenosos.



Figura 4

Contaminación del suelo por un exceso o mala aplicación del plaguicida.

El riesgo de contaminación del suelo también depende de la permanencia del producto aplicado. Así, la mayoría de los *herbicidas*, los insecticidas organofosforados y los carbamatos sufren una rápida degradación (ocasionada por los microbios del suelo), y sus residuos desaparecen en un plazo más o menos corto. Sin embargo, los insecticidas organoclorados entrañan un riesgo mucho mayor, ya que su eliminación es más difícil y requiere más tiempo. Por este motivo, estos últimos compuestos se encuentran siempre en los casos de contaminación por acumulación de residuos de plaguicidas, lo que ha provocado su prohibición o restricción en numerosos países.

Los insecticidas organoclorados no son los únicos que presentan riesgo de permanencia en el suelo. Existen otros productos, como algunos herbicidas residuales, cuya persistencia en el terreno puede causar daños a posteriores cultivos. Por esto es importante determinar la vida media de este tipo de producto en el suelo, y poder establecer *plazos de seguridad* para los cultivos sucesivos. También es importante conocer los cultivos más sensibles al producto, con el objeto de orientar al agricultor en su selección para la temporada siguiente.

Otro riesgo derivado de la utilización de productos fitosanitarios es la contaminación de las aguas tanto superficiales (ríos, embalses, lagos, etc.) como subterráneas. Las aguas superficiales pueden contaminarse de forma directa por el uso de productos destinados a la higiene pública, como por ejemplo los empleados para eliminar larvas de mosquitos o de otros organismos perjudiciales, o al realizar tratamientos en grandes superficies agrícolas, o simplemente por arrastre de plaguicidas con el agua de riego o de lluvia.





Por otra parte, los *residuos* de plaguicidas también pueden alcanzar las capas más profundas del suelo y de ahí pasar a los *acuíferos*, al ser arrastrados por el agua de infiltración.

6.3

RIESGOS PARA LA SALUD

Además de los riesgos para la propia agricultura y para el medio ambiente, la aplicación de plaguicidas químicos supone un gran riesgo para la salud de todas aquellas personas relacionadas directa o indirectamente con la fabricación, manipulación y aplicación de estos productos. En la Unidad Didáctica 7 se detallan todos los aspectos relacionados con esta materia.

6.4

MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RIESGO SOBRE LA AGRICULTURA Y EL MEDIO AMBIENTE

Los principales problemas que aparecen en la agricultura derivados del uso de plaguicidas son la *fitotoxicidad* y la *resistencia*.

Para disminuir el riesgo de fitotoxicidad, se deben seguir una serie de recomendaciones:

Medidas

Utilizar en todo momento el producto autorizado para el cultivo sobre el que se aplique, información que se puede obtener de la etiqueta del producto en cuestión.

Intentar ajustar al máximo las *dosis* empleadas.

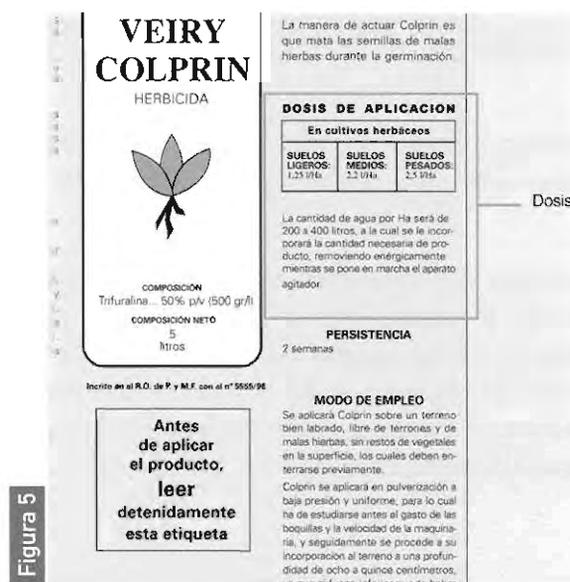
No realizar tratamientos reiterativos con la misma materia activa.

Tratar únicamente cuando las condiciones meteorológicas (temperatura, viento, humedad relativa) sean adecuadas.

Mantener al cultivo en unas condiciones adecuadas en cuanto al riego y la fertilización.

Por su parte, dado que la aparición de resistencia está íntimamente relacionada con la exposición continua de una especie al mismo producto, una práctica útil para disminuirla es la utilización de plaguicidas de distintos grupos. Otra forma de reducirla es la alternancia de cultivos, que atraerán faunas parásitas distintas, que no alcanzarán la categoría de plaga, por los fenómenos de competencia que se producen entre ellos.

Por último, la mejor manera de evitar estos riesgos es respetar la dosis que se indica en la etiqueta de cada plaguicida químico, y realizar tratamientos sólo cuando sea estrictamente necesario.



La dosis a aplicar aparece indicada en la etiqueta de los productos fitosanitarios.

Todas estas medidas no sólo disminuyen el riesgo de aparición de fitotoxicidad y resistencia, sino que contribuyen a eliminar el riesgo de contaminación del medio. Además, evitando los tratamientos los días de viento, los derrames de producto (sobre el suelo, un embalse, el cauce de un río, etc.), empleando el tipo de maquinaria más adecuado, y ajustando la dosis y la velocidad de aplicación, se conseguirá una disminución de la contaminación ambiental.

Para mantener un equilibrio natural y no dañar al resto de especies animales o vegetales no perjudiciales, es necesario utilizar productos fitosanitarios selectivos frente a los de amplio espectro, realizar los tratamientos sólo cuando el patógeno supere el umbral de daños económicos, respetar en todo momento los plazos de seguridad establecidos, e intentar aplicar métodos de lucha integrada.

6.5

MEDIDAS PARA DISMINUIR LOS RIESGOS SOBRE LA SALUD

En general, se considera que el riesgo de los plaguicidas químicos sobre la salud es debido al efecto de tres factores: la *toxicidad* de la sustancia, la forma en que se produzca la exposición y el tiempo de exposición.

$$\text{Riesgo} = \text{Toxicidad} \times \text{Forma de Exposición} \times \text{Tiempo de Exposición}$$

Considerando esta expresión, el riesgo para la salud será menor cuanto más se logre disminuir cualquiera de tales factores. Por tanto, todas las operaciones relacionadas con la manipulación y aplicación de los plaguicidas deben ir encaminadas a reducirlos.

6.5.1

FORMAS DE REDUCIR EL RIESGO DE TOXICIDAD DE LA SUSTANCIA

Para disminuir el riesgo derivado de la toxicidad del producto empleado se debe tratar de utilizar plaguicidas cuya presentación, formulación o envasado comporte el menor riesgo posible.

En este sentido, es conveniente emplear formulaciones de baja toxicidad, sin efectos acumulativos y en forma de tabletas efervescentes, gránulos dispersables o bolsas solubles, que presentan menos peligro de *intoxicación* a la hora de preparar los caldos de tratamiento. También se deben sustituir las formulaciones que contienen disolventes orgánicos (emulsiones) por otras acuosas (suspensiones) y sólidas, ya que las primeras tienen mayor capacidad para atravesar los tejidos.

6.5.2

FORMAS DE REDUCIR EL RIESGO DE EXPOSICIÓN

Para evitar la intoxicación, se deberá reducir al máximo el contacto directo con el plaguicida y proteger de manera adecuada todas las posibles vías de entrada en el organismo (ver Unidad Didáctica 8). Existen numerosas actuaciones particulares que, de ser puestas en práctica adecuadamente, reducen de forma considerable el riesgo de intoxicaciones. Muchas de estas medidas se refieren al transporte y almacenamiento de productos fitosanitarios y están detalladas en la Unidad Didáctica 11.

Una situación que implica un elevado factor de riesgo es la preparación del *caldo de tratamiento*, debido a que se maneja el plaguicida concentrado. Durante esta operación se puede producir contaminación por inhalación de vapores, y por salpicaduras y derrames en cualquier parte del cuerpo, por lo que es necesario utilizar el equipo de protección adecuado.



Figura 6

Adecuada protección personal en la preparación del caldo de tratamiento.



Figura 7

No se debe preparar el caldo de tratamiento sin la protección adecuada.

Los distintos métodos de aplicación de los productos fitosanitarios ponen en continuo riesgo de contaminación a las personas encargadas de esta operación. Una buena organización del trabajo puede ayudar a disminuir este riesgo, de manera que las aplicaciones se deberán hacer de espaldas al viento siempre que se realicen a pie, o si se realizan con

tractor, empleando maquinaria acoplada al elevador hidráulico delantero. Cuando se tenga que aplicar un plaguicida con viento de frente, se hará utilizando equipos acoplados al elevador hidráulico trasero o remolcados por el tractor. En el caso de tratamientos en el interior de un invernadero, se deben hacer caminando hacia atrás y tratando de no regresar nunca por la calle por la que acaba de pasar.

En los tratamientos aéreos, los ayudantes encargados de indicarle al piloto la zona a tratar corren un gran riesgo de sufrir intoxicaciones. Para evitar esto, además de utilizar el equipo de protección adecuado, el ayudante deberá avanzar siempre en contra del viento cuando cambie de una posición a otra. En caso de avanzar a favor del viento (viento de espaldas), la persona encargada de señalar el comienzo del tratamiento, cuando divise la aeronave a unos 200 metros, se retirará unos metros hacia atrás. De esta manera la pasada comenzará unos metros por delante de la persona, evitando así que el plaguicida le caiga encima.



Figura 8

En tratamientos aéreos la avioneta nunca debe pasar por encima del ayudante.

Además de la forma de planificar los trabajos, existen en la actualidad tecnologías que contribuyen a la reducción del riesgo de contaminación de las personas que realizan los tratamientos con productos fitosanitarios, entre las que destacan:

- **Cabinas cerradas con filtros**, que limpian el aire antes de ser introducido en el habitáculo del tractor mediante un motor.



Figura 9

Cabina de tractor con dispositivo de filtrado del aire.



Cañones o pulverizadores hidroneumáticos provistos de un deflector en forma de cañón, por el que sale el plaguicida alcanzando una distancia de más de 10 metros.



Figura 10

Cañón o pulverizador hidroneumático.

Nebulizadores en frío o pulverizadores neumáticos. Son sistemas de nebulización en bajo volumen de formulados líquidos y sólidos. Un panel electrónico de programación permite la puesta en marcha y parada del equipo, por lo que no es necesaria la presencia de personal en la fase de aplicación. El uso de este sistema está condicionado a espacios cerrados.



Figura 11

Pulverizador neumático, instalado en el interior de un invernadero.

6.5.3

FORMAS DE REDUCIR EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

Para disminuir el número de horas de exposición a los productos fitosanitarios por aplicador y hectárea tratada, es importante seguir un buen método de trabajo, de manera



que no sea la misma persona quien realice el total de horas diarias y semanales de tratamiento, es decir, en contacto con estos productos. Para conseguir este objetivo, se aconseja contratar mano de obra auxiliar para poder realizar rotaciones con el personal ya existente, o bien los servicios de una empresa dedicada específicamente a la realización de tratamientos con plaguicidas.

El tiempo de exposición también puede verse reducido con el empleo de una maquinaria de aplicación adecuada, que permita tratamientos rápidos y efectivos.



Resumen

El uso de productos fitosanitarios para combatir los enemigos de los cultivos entraña numerosos riesgos para la agricultura, el medio ambiente y la salud de todas aquellas personas relacionadas directa o indirectamente con la fabricación, manipulación y aplicación de estas sustancias.

Los principales riesgos para la agricultura derivan del uso abusivo e incontrolado de plaguicidas. Esto da lugar a la aparición de problemas de fitotoxicidad en los cultivos, que pueden llevar a la muerte de la planta, y de individuos resistentes a los plaguicidas más utilizados, lo que hace cada vez más difícil su control químico. Este abuso de sustancias químicas también provoca numerosos daños sobre especies animales y vegetales que no son perjudiciales, así como la contaminación de suelos y aguas.

Las medidas y actuaciones a realizar deben ir encaminadas en todo momento a eliminar o al menos reducir los problemas que el uso de plaguicidas produce sobre la agricultura, el medio ambiente y en especial sobre la salud de las personas. Para esto existen numerosas técnicas que pueden contribuir a lograr este objetivo.



Autoevaluación

1. Los problemas de fitotoxicidad que aparecen en los cultivos están causados, entre otras cosas, por:
 - a) La utilización de variedades de cultivo cada vez más débiles.
 - b) Tratamientos inadecuados con plaguicidas químicos.
 - c) La suelta de especies destinadas a la lucha biológica
 - d) El empleo de métodos de lucha integrada.
2. Cuando determinados individuos de una especie de organismo patógeno son capaces de tolerar dosis de plaguicida que para otros son mortales, se dice que dichos individuos son resistentes a ese plaguicida.
Verdadero / Falso
3. El control de una plaga que ya ha adquirido resistencia es difícil. Una alternativa de lucha es:
 - a) Aplicar más cantidad de plaguicida hasta conseguir acabar con la plaga.
 - b) No se puede hacer nada, sólo esperar que en la próxima cosecha no aparezca de nuevo la plaga resistente.
 - c) Quemar el cultivo para así eliminar definitivamente la plaga.
 - d) Realizar una rotación de cultivos o de productos fitosanitarios.
4. Los productos fitosanitarios pueden afectar a la fauna natural causándoles modificaciones de la actividad metabólica y fisiológica o intoxicaciones por la ingestión de alimentos tratados.
Verdadero / Falso
5. De entre los siguientes tipos de productos fitosanitarios, indique cuál de ellos sufre una degradación más lenta en el suelo:
 - a) Carbamatos.
 - b) Insecticidas organofosforados.
 - c) Insecticidas organoclorados.
 - d) La mayoría de los herbicidas.
6. Indique cuál de los siguientes tipos de formulados presenta un menor riesgo de intoxicación al preparar el caldo de tratamiento:
 - a) Producto concentrado.
 - b) Tabletas efervescentes.
 - c) Formulaciones acuosas.
 - d) Producto en polvo.
7. Cuando se realiza un tratamiento con plaguicida dentro de un invernadero, es muy importante realizar la aplicación andando de frente y no volver a pasar por el sitio previamente tratado.
Verdadero / Falso
8. Una buena forma de reducir el tiempo de exposición de los aplicadores a los productos fitosanitarios se basa en:
 - a) Aplicar de noche, cuando la temperatura es menor.
 - b) Realizar rotaciones con el personal disponible.
 - c) Realizar aplicaciones sólo durante 2 días a la semana, durante más de 15-18 horas al día.
 - d) Utilizar maquinaria que aplique poca cantidad de producto para que el contacto sea menor.



PELIGROSIDAD DE LOS PLAGUICIDAS PARA LA SALUD. INTOXICACIONES



LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS ENTRAÑA UN RIESGO PARA LA SALUD DE TODAS LAS PERSONAS EXPUESTAS DIRECTAMENTE A ELLOS, POR ESTAR RELACIONADAS CON SU PRODUCCIÓN, TRANSPORTE O USO. TAMBIÉN TIENEN CIERTO RIESGO DE CONTAMINACIÓN AQUELLAS EXPUESTAS INDIRECTAMENTE A LOS RESIDUOS PRESENTES EN LOS ALIMENTOS TRATADOS SIN RESPETAR LOS PLAZOS RECOMENDADOS ENTRE LA APLICACIÓN DEL PLAGUICIDA Y LA RECOLECCIÓN DEL CULTIVO, O A LOS RESIDUOS PRESENTES EN LAS AGUAS O LOS TRANSPORTADOS POR EL VIENTO.

COMO CUALQUIER OTRO TIPO DE SUSTANCIA TÓXICA, LOS PLAGUICIDAS PENETRAN EN EL ORGANISMO PRINCIPALMENTE POR VÍA DIGESTIVA, RESPIRATORIA Y CUTÁNEA. LOS EFECTOS NOCIVOS PARA LA SALUD PRODUCEN INTOXICACIONES DE DISTINTA GRAVEDAD SEGÚN LA DOSIS Y EL TIEMPO DE EXPOSICIÓN.

DEBIDO A QUE LA SALUD DE TODA LA POBLACIÓN ESTÁ EXPUESTA A LOS RIESGOS DE LOS PLAGUICIDAS, ES DE SUMA IMPORTANCIA REALIZAR UN USO RACIONAL DE LOS MISMOS, ASÍ COMO RESPETAR TODAS LAS NORMAS ESTABLECIDAS PARA EL ALMACENAMIENTO, USO, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE ESTE TIPO DE PRODUCTOS.

7.1

POBLACIÓN EXPUESTA AL RIESGO

La población expuesta al riesgo de los plaguicidas, al contrario de la creencia tradicional, no sólo la componen las personas que se dedican a la aplicación directa de estos productos sobre los cultivos. En realidad, toda la población está sometida continuamente a los efectos nocivos de los plaguicidas sobre la salud.

Es imprescindible incidir en las situaciones de riesgo de la población femenina en periodos especiales: la gestación (riesgo de aborto y otro tipo de complicaciones), lactancia (toxicidad, sensibilidad en madres y lactantes, cuidados especiales, higiene), menstruación (toxicidad e higiene personal). Todo ello es consecuencia del uso, manejo e incidencias indirectas que provocan los plaguicidas.

La población expuesta al riesgo se puede dividir en dos grandes grupos:



POBLACIÓN LABORAL: incluye todas aquellas personas que intervienen en los procesos de elaboración, formulación, transporte, almacenamiento, venta y aplicación de los plaguicidas en sus diferentes modalidades.



Figura 1

Los aplicadores están especialmente expuestos a los riesgos de los plaguicidas.

Se incluyen también aquellos trabajadores y trabajadoras que manipulan con los productos agrícolas previamente tratados (recolección a mano, preparación, limpieza y envasado), sobre todo si no se han respetado los *plazos de seguridad*, y además no se toman las correspondientes medidas de protección o no se han informado previamente acerca de los productos utilizados.

Todas las personas consideradas en este grupo de riesgo deben leer con especial cuidado e interés las etiquetas de los envases de los plaguicidas, y asegurarse de tomar todas las medidas de seguridad necesarias.

POBLACIÓN NO LABORAL: incluye a los familiares de los trabajadores y de las trabajadoras que manipulan con plaguicidas, y que pueden entrar en contacto directo con los productos almacenados en la vivienda, o indirecto a través del propio trabajador/a, de la ropa, o de sus utensilios de trabajo.



Figura 2

Hay que evitar el contacto de personas ajenas al uso de los productos fitosanitarios para evitar riesgos de toxicidad.

En este grupo también se incluye al resto de la población, que corre el riesgo de ingerir en cualquier momento, y de manera accidental o voluntaria, agua que contenga residuos de plaguicidas, productos tratados sin respetar los plazos de seguridad recomendados, o cualquier tipo de plaguicida. También supone cierto riesgo para la salud respirar aire contaminado en locales o áreas tratadas.

7.2

TOXICOLOGÍA DE LOS PLAGUICIDAS

“Toda sustancia es tóxica, no hay nada que no sea tóxico, sólo la dosis es lo que hace de cualquier sustancia un veneno” (Paracelso, 1493-1541).

La toxicología estudia los *efectos nocivos* de los agentes químicos sobre los organismos vivos, siendo su principal objetivo el establecimiento del uso correcto y seguro de dichos agentes. Para comprender mejor la toxicología de un agente químico es necesario definir previamente una serie de conceptos como:

Agente tóxico: cualquier sustancia capaz de producir un efecto nocivo en un organismo vivo, desde el daño de sus funciones vitales hasta la muerte.

Toxicidad: capacidad que tiene un agente químico para producir un efecto nocivo sobre los organismos vivos.

Para que se produzca el efecto nocivo, es necesaria la interacción de tres elementos: un agente químico capaz de producir un efecto, un sistema biológico con el que el agente pueda interaccionar para producir dicho efecto, y un medio por el cual el agente y el sistema biológico puedan entrar en contacto.

Dosis: es la cantidad de sustancia administrada a un organismo. Cualquier efecto tóxico es proporcional a la dosis, pues dependiendo de ésta y de las condiciones de uso, una sustancia muy tóxica puede representar un riesgo menor que una sustancia prácticamente no tóxica.

La toxicidad de un producto fitosanitario hace referencia a la peligrosidad para la salud de las personas y de los animales. Los plaguicidas se clasifican según su toxicidad en:

Nocivos: los que por *inhalación*, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.

Tóxicos: los que por *inhalación*, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.



Muy tóxicos: los que por inhalación, ingestión y/o *penetración cutánea* pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.

No clasificados toxicológicamente.

7.2.1

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PELIGROSIDAD DE UN PRODUCTO FITOSANITARIO

El efecto de un determinado plaguicida sobre la salud de personas y animales depende de ciertos factores, como las propiedades físico-químicas del producto, las condiciones climáticas en el momento de la exposición, o las características fisiológicas del individuo que se exponga. En cualquier caso, aunque el efecto de cada uno de estos factores por separado puede ser importante, adquiere especial relevancia la interacción entre dos o más de dichos factores.

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS PLAGUICIDAS

Dosis: es el factor que más puede influir en la peligrosidad de un plaguicida. No existe compuesto alguno tan *inocuo* que no pueda resultar peligroso, e incluso mortal, si se emplea mal y en cantidad excesiva.

Impurezas: las impurezas y los materiales utilizados en la preparación pueden influir modificando la toxicidad del plaguicida. Así, por ejemplo, el malatión comercial (aunque sea de buena calidad) es 4 ó 5 veces más tóxico que el malatión en estado muy puro. En algunas ocasiones los *ingredientes inertes*, los *coadyuvantes* o los *aditivos* por sí mismos (ver Unidad Didáctica 3), son los responsables de la toxicidad de un producto.

En muchos casos las impurezas de los plaguicidas se forman durante el proceso de fabricación o durante el periodo de almacenamiento como consecuencia de la interacción del ingrediente activo con los *coadyuvantes*, o de condiciones de humedad y temperatura elevadas.

Mezclas: los plaguicidas pueden mezclarse con productos sólidos (normalmente alimentos) para usarlos como cebo, o bien con agua, queroseno, aceites o disolventes orgánicos. Algunos de estos líquidos tienen cierto grado de toxicidad propio, y pueden influir en el índice de absorción del plaguicida químico.

Al mezclar plaguicidas con otras sustancias, pueden aparecer fenómenos de potenciación imprevistas que aumenten la toxicidad. Por ejemplo, el consumo de alcohol cuando se ingiere algún producto tóxico de forma accidental puede aumentar consi-

derablemente el efecto tóxico de éste. De igual forma, cuando dos plaguicidas se aplican conjuntamente, puede ocurrir que el efecto tóxico sea mucho mayor que si se aplican por separado.



Figura 3

El uso de dos o más productos al mismo tiempo puede aumentar la toxicidad de la mezcla considerablemente.

Solubilidad: esta propiedad facilita la absorción del plaguicida a través de determinados tejidos. Así, los productos que presentan una gran *solubilidad* en lípidos, asociada a una baja solubilidad en agua, permiten una fácil penetración a través de las mucosas y de la piel, por lo que es especialmente importante evitar el contacto directo con ellos.

Volatilidad: es el cambio de estado de un producto sólido o líquido a gas. La mayor volatilidad de una sustancia favorece su penetración por vía respiratoria, sobre todo en épocas calurosas.

Presentación: la forma de presentación de un plaguicida (sólido, líquido o gas), unida a su forma de aplicación (espolvoreo, pulverización, fumigación, etc.), determinarán el tamaño de las partículas de plaguicida, que a su vez influye en la facilidad o dificultad de esparcimiento. Así, para una misma *concentración*, un producto en polvo suele ser más peligroso que en granulado o en pasta, en polvo fino más que en polvo grueso, o en forma de gas más que en forma líquida.

Olor y color: la peligrosidad de un producto aumenta con la ausencia de olor y de color, ya que aumenta el riesgo de confusión con otro tipo de producto sin efectos nocivos. Por ejemplo, un producto líquido incoloro podría ser confundido con el agua con gran facilidad, más aún por personas poco expertas en la manipulación de productos fitosanitarios.

CONDICIONES CLIMÁTICAS EN EL MOMENTO DE LA EXPOSICIÓN AL PRODUCTO

Temperatura. El peligro de *absorción* por la piel y de inhalación de un plaguicida aumenta a medida que aumenta la temperatura ambiental, o cuando el esfuerzo físico que realiza la persona expuesta es alto (ya que la respiración se hace más intensa). Así, los riesgos son mayores durante las estaciones calurosas del año y, sobre todo, en las horas de calor más sofocantes.

Por el contrario, una disminución de la temperatura ambiental hace que el organismo responda mejor a una agresión tóxica como la que puede ser provocada por la exposición a un plaguicida. En cambio, los procesos de metabolización y eliminación de la sustancia tóxica se realizan más lentamente y sus efectos se prolongan durante más tiempo.

Estabilidad atmosférica. La concentración del producto en la atmósfera en el momento de realizar la aplicación también dependerá de la estabilidad, condicionada entre otros factores a la *insolación* y a la velocidad del viento.

De esta forma, en días muy soleados y con escaso viento, la estabilidad atmosférica será responsable de mayores concentraciones de producto que en el caso de días nublados, suponiendo que el resto de condicionantes son iguales (producto, forma de aplicación, viento, etc.).

FACTORES FISIOLÓGICOS

Sexo: la respuesta de los seres vivos a la mayoría de las sustancias tóxicas es la misma, pero sin obviar que las diferencias biológicas y la función reproductora implican estados fisiológicos de especial sensibilidad en las hembras.

Edad: la influencia de este factor en el efecto de los plaguicidas sobre la salud no está del todo clara. Aunque determinados autores opinan que la edad no es un factor determinante, parece demostrado que los niños y los ancianos son más sensibles que los adultos a ciertos productos tóxicos, en especial a aquellos que tienen una acción más directa sobre el sistema nervioso. Igualmente, parece que una misma dosis puede no tener efecto sobre un adulto y sí sobre un niño, por lo que se debe evitar siempre que éstos entren en contacto con los plaguicidas.



Figura 4

Hay que evitar en todo momento el contacto directo de los niños con los productos fitosanitarios.

Especie: la toxicidad de los plaguicidas varía considerablemente con la especie animal. Por este motivo, ciertos insecticidas como piretrinas y rotenonas son muy utilizados por su gran toxicidad para los insectos, junto a su mínimo efecto para las personas y animales de sangre caliente.

Peso: el hecho de expresar la dosis tóxica de un producto según el peso corporal (normalmente miligramos de producto por kg de peso de la persona), podría hacer pensar que la *dosis* de plaguicida necesaria para ejercer efectos nocivos debe ser mayor cuanto más pese el individuo expuesto. Sin embargo, esto no es lo que ocurre en la realidad.

Dieta: en un individuo que haya estado expuesto a una sustancia tóxica, el consumo de determinados alimentos puede producir reacciones químicas, dando lugar a compuestos de diferente toxicidad.

Estado Fisiológico: determinados estados de la persona expuesta a un plaguicida, como el embarazo o la lactancia, puede aumentar la sensibilidad y el riesgo a las sustancias tóxicas.

Estado Patológico: la presencia de heridas en la piel y las alteraciones de algunos órganos puede favorecer la acción mortal de los productos tóxicos. Por ejemplo, una insuficiencia renal provoca una eliminación de la sustancia tóxica de forma más lenta, lo que aumenta su peligrosidad.

Existen otros factores que también pueden aumentar el efecto tóxico de los plaguicidas, entre los que destacan una protección e higiene personal deficiente, un desconocimiento del riesgo por parte de la persona que manipula este tipo de productos, un mal uso y manejo de los mismos, un tiempo de exposición elevado, o una mayor o menor tolerancia del individuo al producto.



Figura 5

7.2.2

VÍAS DE ABSORCIÓN

Los plaguicidas pueden entrar en el cuerpo por diferentes vías. Las principales son la digestiva, la respiratoria y la cutánea.

VÍA DIGESTIVA

La entrada de plaguicida por vía digestiva suele producirse en la mayoría de los casos de forma accidental, al ingerir alimentos con las manos contaminadas por plaguicida, o bien los propios alimentos contaminados. La absorción de las sustancias tóxicas comienza en la boca, aunque las zonas de máxima absorción son el estómago y el intestino.

Para evitar la entrada de plaguicidas por vía digestiva se recomienda:

Recomendaciones

No comer, beber o fumar, sin haberse lavado las manos después de aplicar plaguicidas.

No desatascar boquillas soplando con la boca.



Figura 6

No almacenar plaguicidas en botellas de bebida o envases de alimentos, para evitar su consumo accidental.

No transportar o almacenar los plaguicidas junto con alimentos, para no contaminarlos.

VÍA RESPIRATORIA

A través de esta vía pueden penetrar en el organismo los productos fumigantes y los vapores que desprenden algunas sustancias tóxicas, además de sustancias sólidas o líquidas finamente pulverizadas y dispersas en el aire. Esto ocurre especialmente en los tratamientos que se llevan a cabo con aerosoles y *nebulizadores*, cuya aplicación está cada día más extendida.



Figura 7

Nube de producto tóxico formada por la aplicación de un plaguicida.

El peligro de inhalación aumenta con el aumento de la temperatura, por lo que en las estaciones más calurosas, y sobre todo en las horas de más calor, se deben extremar las precauciones y proteger las vías de acceso del plaguicida (boca y nariz).

Las principales recomendaciones para evitar la entrada de sustancias tóxicas por la vía respiratoria son las siguientes:

Recomendaciones

Emplear mascarilla en todo momento.



Figura 8

No utilizar productos volátiles en espacios cerrados o con aire en calma, y manipular los plaguicidas siempre en zonas adecuadamente ventiladas.

Evitar respirar la nube formada durante la aplicación.

En caso de tratar a pie un día de viento, realizar el tratamiento de espaldas a éste.

VÍA CUTÁNEA

Las intoxicaciones por vía cutánea pueden ocurrir no sólo por grandes derrames o salpicaduras de un plaguicida directamente sobre la piel, sino también por el uso de ropas contaminadas o por exposición continua a la pulverización. Los productos químicos pasan rápidamente de la ropa a la piel y pueden penetrar en el cuerpo incluso a través de la piel sana y sin heridas. Los ojos, la boca, la lengua y la región genital son zonas especialmente vulnerables; las manos y los brazos también están particularmente expuestos cuando se manipula este tipo de productos.



Es importante destacar que el contacto de estos productos con las mucosas es incluso más peligroso que con la piel. Durante el tiempo caluroso aumenta la capacidad de absorción de ambos tejidos, por lo que es importante tomar las precauciones necesarias y proteger todas las zonas vulnerables.

Otra importante vía de absorción de productos tóxicos, además de las tres ya mencionadas, es la *vía ocular*, de ahí la importancia de proteger los ojos con unas gafas o pantallas protectoras adecuadas.

7.3

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS. CONTAMINACIÓN ALIMENTARIA

Los restos de plaguicidas presentes en un producto alimentario, así como los productos resultantes de su degradación, y las impurezas y sus metabolitos, son considerados según el código alimentario de la FAO/OMS, como residuos de plaguicida.

Como se detallará más adelante en la Unidad Didáctica 10, son varias las causas de la presencia de residuos en los alimentos, entre las que cabría destacar el uso masivo e indiscriminado de plaguicidas en la agricultura, los desechos voluntarios o accidentales de las industrias que los fabrican, los tratamientos sanitarios utilizados en ganadería, e incluso los propios tratamientos que realiza la industria alimentaria.

Por otro lado, la eliminación progresiva del plaguicida en los cultivos dependerá de diversos factores como el crecimiento del propio vegetal, la acción de agentes atmosféricos como el viento y la lluvia, el grado de solubilidad y volatilidad del plaguicida, el tipo de degradación química que sufra, y la naturaleza del propio plaguicida.

El indicador que da información acerca de la toxicidad por la ingesta de alimentos con residuos de plaguicida es el Límite Máximo de Residuos (L.M.R.), o cantidad máxima de residuo de un producto fitosanitario específico que, por ley, se permite en un determinado producto agrícola. En la actualidad están fijados en España los L.M.R. de casi la totalidad de los plaguicidas para un gran número de alimentos. Desgraciadamente los L.M.R. establecidos varían entre países, estando armonizados dentro de la Unión Europea, para unas cien materias activas.



Resumen

Toda la población está expuesta a los efectos nocivos que se desprenden del uso de productos fitosanitarios en la agricultura. El riesgo es mayor en la población que de forma directa trabaja con plaguicidas, bien durante el proceso de fabricación o transporte, o durante su aplicación. El resto de la población también está expuesta a sus efectos. Es interesante recordar la especial incidencia de riesgos en la población femenina.

La toxicidad de un plaguicida dependerá de una serie de factores relacionados con sus propiedades físico-químicas (dosis, impurezas, solubilidad, etc.), con las condiciones climáticas (temperatura y presión atmosférica) y con las características fisiológicas del individuo expuesto a dicho producto. Pero será la interacción entre estos diferentes factores lo que realmente determine la toxicidad.

Los efectos nocivos de los plaguicidas sobre personas o animales se manifiestan en forma de intoxicaciones de distinta gravedad. Las principales vías de acceso de estos productos al organismo son la digestiva, la respiratoria y la cutánea.



Autoevaluación

1. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta:
 - a) Sólo las personas que aplican los plaguicidas en campo están expuestas a sus efectos nocivos.
 - b) Los fabricantes de plaguicidas no sufren ningún riesgo de intoxicación.
 - c) Toda la población está expuesta a los efectos nocivos de los plaguicidas.
 - d) Los familiares de los aplicadores de plaguicidas no sufren riesgos de intoxicación por plaguicidas, ya que ellos no los utilizan en su trabajo.
2. Los plaguicidas se clasifican según la peligrosidad para la salud de las personas y los animales en:
 - a) Corrosivos y no corrosivos.
 - b) Nocivos, tóxicos y muy tóxicos.
 - c) Inocuos, nocivos y muy nocivos.
 - d) Inertes, tóxicos e inocuos.
3. ¿Cuál de las siguientes propiedades físico-químicas puede influir en la peligrosidad de los plaguicidas?
 - a) Presentación.
 - b) Dosis.
 - c) Solubilidad.
 - d) Todas las respuestas son correctas.
4. El aumento de la temperatura exterior y del esfuerzo realizado por la persona que esté aplicando o manipulando un producto fitosanitario, aumenta el peligro de absorción cutánea y de inhalación.
Verdadero / Falso
5. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
 - a) En general, la respuesta de los seres vivos a los plaguicidas es la misma, independientemente del sexo.
 - b) Los productos tóxicos con acción directa sobre el sistema nervioso no son peligrosos para los niños y los ancianos.
 - c) Es una buena costumbre ingerir alcohol cuando accidentalmente se ha ingerido un plaguicida, para así desinfectar el estómago.
 - d) La dosis necesaria para que un plaguicida produzca efectos nocivos es mayor cuanto más pese la persona expuesta.
6. Para evitar que un plaguicida entre en un organismo por vía respiratoria, es necesario protegerse con:
 - a) Un sombrero que cubra toda la cabeza.
 - b) Una mascarilla.
 - c) Guantes de látex.
 - d) Gafas de sol o protectoras de los ojos.
7. Para evitar que un plaguicida entre en un organismo por vía ocular, es necesario protegerse con:
 - a) Un sombrero.
 - b) Una mascarilla.
 - c) Gafas o pantallas protectoras.
 - d) Gafas de sol.
8. Para la elaboración de legislaciones sobre plaguicidas, los diferentes países europeos toman de referencia los Límites Máximos de Residuos fijados por la FAO/OMS en un gran número de alimentos para casi la totalidad de estos productos.
Verdadero / Falso





Unidad Didáctica 8

PRÁCTICA DE LA PROTECCIÓN PERSONAL. RELACIÓN TRABAJO-SALUD



LA PROTECCIÓN PERSONAL CONSTITUYE UN CONJUNTO DE ACCIONES QUE LLEVADAS A CABO CON UN EQUIPAMIENTO ESPECÍFICO, SUPONEN UNA MEDIDA FUNDAMENTAL PARA PREVENIR LOS RIESGOS DERIVADOS DEL MANEJO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS. SE BASA EN AISLAR A LA PERSONA DEL RIESGO EXISTENTE EN EL MEDIO QUE LO RODEA DURANTE LA MANIPULACIÓN DE DICHS PRODUCTOS. LOS MEDIOS UTILIZADOS PARA ELLO SE DENOMINAN EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs), Y CUBREN SITUACIONES DE RIESGOS QUE PUEDEN DAÑAR GRAVEMENTE Y DE FORMA IRREVERSIBLE LA SALUD.

LA DIRECTIVA DE LA UNIÓN EUROPEA 89/656/U.E. DE 30 DE NOVIEMBRE DEFINE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL COMO "CUALQUIER EQUIPO DESTINADO A SER LLEVADO O SUJETADO POR EL TRABAJADOR PARA QUE LE PROTEJA DE UNO O VARIOS RIESGOS QUE PUEDAN AMENAZAR SU SEGURIDAD O SU SALUD EN EL TRABAJO, ASÍ COMO CUALQUIER COMPLEMENTO O ACCESORIO DESTINADO A TAL FIN."

LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL QUE SE DEBEN UTILIZAR FRENTE A RIESGOS DERIVADOS DE LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS DEBEN SER DE CATEGORÍA III Y LLEVAR EL DISTINTIVO EUROPEO "CE" DE CONFORMIDAD, GARANTÍA DE QUE CUMPLEN UNOS REQUISITOS O EXIGENCIAS ESENCIALES DE SEGURIDAD Y QUE, POR TANTO, PUEDEN SER UTILIZADOS POR LOS TRABAJADORES SIN RIESGO PARA LA SALUD SIGUIENDO ADECUADAMENTE LAS INSTRUCCIONES DE USO. DICHS EQUIPOS DEBEN IR ACOMPAÑADOS OBLIGATORIAMENTE DE FOLLETOS INFORMATIVOS EN LOS QUE SE DETALLAN SUS CARACTERÍSTICAS, RIESGOS FRENTE A LOS QUE PROTEGEN, CONSEJOS ÚTILES DE USO, MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, CADUCIDAD, DETERIORO, ETC.



Figura 1

Distintivo CE de conformidad en una mascarilla.

EN REFERENCIA A LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS, LA ETIQUETA DE LOS ENVASES RESUME OFICIALMENTE AQUELLOS ASPECTOS QUE DEBEN CUMPLIRSE OBLIGATORIAMENTE PARA PREVENIR LOS RIESGOS QUE AFECTEN A LA SALUD DEL USUARIO-APLICADOR.



DEL CONSUMIDOR Y DEL MEDIO AMBIENTE. SE EVITAN ASÍ RIESGOS INNECESARIOS Y SE LOGRA UNA MEJOR EFICACIA EN EL CONTROL DE LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES, AL TIEMPO QUE SE REALIZA UN USO CORRECTO DE LOS PRODUCTOS.

LAS CONSECUENCIAS QUE SE PUEDEN DERIVAR DE UNA FALTA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO, CON INDEPENDENCIA DE LA SANCIÓN ADMINISTRATIVA Y/O PENAL EN QUE SE PUEDA INCURRIR, SON NUMEROSAS, COMO LA PÉRDIDA DE LA PRODUCTIVIDAD (ENFERMEDAD, ABSENTISMO, INCAPACIDAD LABORAL), AUMENTO DE LA PENOSIDAD (AGRESIVIDAD, IRRITABILIDAD), AUMENTO DE LOS COSTES (ERRORES COMETIDOS, NECESIDAD DE FORMACIÓN DE SUSTITUTOS), ETC. POR CONTRA, LOS BENEFICIOS SON CLAROS Y FAVORECEN AL TRABAJADOR YA QUE GARANTIZA SU SALUD Y LA EFICACIA DE SU TRABAJO.

8.1

EQUIPOS PARA LA PROTECCIÓN DE LA PIEL

La piel está considerada como la vía de exposición a los plaguicidas más importante, especialmente en ambientes abiertos. En la mayoría de los casos, la entrada de productos fitosanitarios por esta vía se produce sin irritación local, dolor o cualquier otra indicación de penetración, por lo que no es fácil detectar la contaminación aunque ésta se esté produciendo.

Los *equipos de protección individual* están indicados para aislar la piel del trabajador de los efectos de los compuestos químicos, y están constituidos fundamentalmente por trajes, delantales, guantes, botas y gafas o pantallas.

8.1.1

PROTECCIÓN DEL CUERPO

La superficie del cuerpo debe protegerse con trajes que cubran principalmente los brazos y las piernas, que son las zonas con más riesgo de salpicaduras. Es importante que estos trajes se ajusten al cuello, cintura, muñecas y tobillos para impedir la entrada de plaguicidas por estas aberturas.



Figura 2

Traje de protección.

A la hora de seleccionar el traje protector del cuerpo deben tenerse en cuenta una serie de factores, entre los que destacan la *concentración* del formulado y del *caldo de tratamiento*, la forma de aplicación de dicho caldo, el posible tiempo de contacto con el producto aplicado, y la peligrosidad de entrada por *vía cutánea*.

El material empleado en la fabricación del traje también será un factor que influya en la selección del mismo. En el mercado existe una gran variedad de materiales (algodón, poliéster, neopreno, PVC, etc.), pero la característica más importante a tener en cuenta es la *permeabilidad* del tejido, que irá unida a la *transpiración* y al nivel de protección que ofrezca el equipo.

En general, los trajes de dos piezas impermeables son los más conocidos y usados para la protección del cuerpo, pero en las épocas más calurosas no son los más adecuados por su falta de transpiración, lo que hace que el aplicador suela rechazarlo. En todo caso, es necesario buscar una relación satisfactoria entre el confort del traje y su eficacia.

Según la normativa europea, los trajes de protección contra productos químicos se clasifican en siete tipos atendiendo a su diseño, cada uno de los cuales recibe un número del 1 al 7. Los tipos 1,2,3 y 4 están fabricados con materiales impermeables, mientras que los del tipo 5 y 6 son permeables. Los trajes del tipo 7 sólo ofrecen protección a partes concretas del cuerpo y pueden estar fabricados en ambos tipos de materiales.

Como prenda de protección parcial en tareas de alto riesgo, como por ejemplo las operaciones de mezcla, carga y descarga con formulaciones concentradas, se debe usar un delantal impermeable que podrá ser de PVC, goma o polietileno. Igualmente, si existe riesgo de que el producto alcance la cabeza, se recomienda cubrir la cabeza con la capucha que debe llevar el traje de protección. La cara se deberá cubrir con una máscara de protección completa, pantallas o capuchas en caso de utilizar equipos de protección de las vías respiratorias de presión positiva.



Figura 3

Delantal de protección.

Es recomendable lavarse con los trajes de protección puestos, siempre que sean impermeables, y después quitárselos, tirando de los extremos de las mangas y de los pantalones, sin volverlos del revés, y con los guantes puestos. De esta forma se evitará la contaminación del cuerpo del trabajador.

8.1.2

PROTECCIÓN DE LOS PIES

La parte inferior de las piernas y los pies constituyen la zona del cuerpo que presenta mayor riesgo de sufrir salpicaduras durante la manipulación de los productos fitosanitarios. En consecuencia, se debe llevar calzado cerrado e impermeable, a ser posible botas de goma altas y no enguatadas por dentro, que lleguen hasta la pantorrilla y queden ajustadas por dentro de los pantalones del traje.



Figura 4

▶ Correcta colocación de las botas y el pantalón.



Figura 5

▶ Botas de goma.

El calzado de cuero no es adecuado porque absorbe algunos productos y no puede ser descontaminado ni lavado frecuentemente. Tampoco se aconsejan alpargatas, sandalias o calzado similar porque no evitan el contacto del plaguicida con la piel en caso de salpicaduras.

8.1.3

PROTECCIÓN DE LAS MANOS

Otra zona del cuerpo en continuo riesgo de contacto con los productos fitosanitarios son las manos, por lo que la utilización de los guantes durante la manipulación de estos productos se hace imprescindible.

El material de fabricación de los guantes ha de ser siempre impermeable, generalmente de goma de nitrilo. Los de látex natural protegen contra productos sólidos (polvos y gránulos) y contra los solubles en agua, pero son los de goma de nitrilo los más recomendables por su resistencia a ser atravesados por la mayoría de los disolventes contenidos en las formulaciones de plaguicidas.





Algunos tratamientos especiales al interior de los guantes facilitan su uso, por ejemplo:

Cloración: lavado del guante de látex con agua clorada. Mejora el confort.

Flocado: colocación de un recubrimiento textil en el interior del guante. Facilita el aislamiento, limita la transpiración y mejora el confort y la colocación.

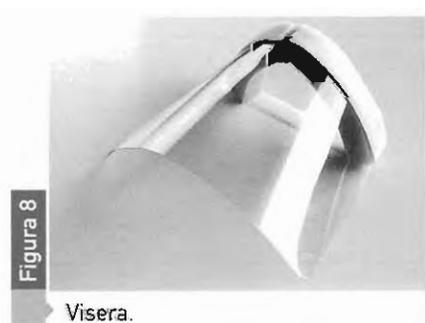
Empolvado: colocación de polvo (almidón de maíz, por ejemplo) en el interior del guante. Limita los efectos de la transpiración.

La selección de los guantes se realizará en función del riesgo durante la aplicación del producto, eligiendo los que presenten mayor resistencia a ser atravesados, y además sean lo suficientemente flexibles para agarrar firmemente los envases y se ajusten a las dimensiones de la mano del operario. Los guantes han de quedar por dentro de las mangas del traje.

Es muy importante, después de quitarse el traje, lavarse las manos con agua y jabón antes y después de quitarse los guantes.

8.1.4 PROTECCIÓN DE LOS OJOS Y CARA

Tanto cuando se realizan las mezclas de productos como cuando se efectúan los tratamientos, conviene protegerse cara y ojos para evitar las salpicaduras de líquidos, proyecciones de partículas de polvo o emanaciones de vapores o gases. Para ello, existen en el mercado gafas de protección y viseras o pantallas. Estas últimas dan menos calor al usuario, no se empañan como las gafas, y además protegen toda la cara. La ventilación puede ser directa mediante orificios, o indirecta por medio de válvulas.



8.2

EQUIPOS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

La *vía respiratoria* es una puerta de entrada de contaminantes transportados por el aire al organismo muy importante y peligrosa. Para evitar la inhalación de polvos finos, gases, vapores y pulverizaciones de gotas finas, especialmente en locales poco o mal ventilados y en tratamientos de cultivos altos y densos, es preciso utilizar equipos de protección respiratoria.

Actualmente, existe una gran variedad de estos equipos en el mercado. El objetivo de estos dispositivos es hacer llegar al usuario un aire respirable, y aislar las vías respiratorias del ambiente contaminado en el que se encuentran. Por esto, al elegirlos se deben tener en cuenta características como la comodidad, la facilidad de limpieza, y sobre todo asegurarse de que el filtro sea el adecuado para el tipo de partículas que se puedan generar.

Los equipos más empleados en la aplicación de productos fitosanitarios son los denominados "equipos dependientes del medio ambiente" o "purificadores de aire". Son equipos filtrantes de aire contaminado. En el mercado también hay "equipos independientes del medio", o equipos con suministro de aire, destinados a situaciones de alto riesgo o de emergencia, pero no tienen mucha utilidad en agricultura.

8.2.1

EQUIPOS DEPENDIENTES DEL MEDIO AMBIENTE

Los equipos dependientes del medio ambiente pueden ser a su vez de presión positiva o negativa:

EQUIPOS DE PRESIÓN POSITIVA O EQUIPOS MOTORIZADOS: suministran un caudal de aire continuo a través de un ventilador. El aire pasa a través de uno o varios filtros para descontaminarse antes de llegar a la unidad de cabeza que lleva el trabajador, que puede ser una máscara facial, casco o capucha.



Figura 9

Equipo motorizado de filtrado del aire o de presión positiva.

EQUIPOS DE PRESIÓN NEGATIVA: son equipos donde el paso del aire a través del filtro se realiza por la propia inhalación (durante la respiración) del trabajador.

Los equipos de presión negativa pueden ser autofiltrantes o sin mantenimiento cuando están constituidos por una mascarilla y un filtro, que forman una unidad integral que cubre nariz y boca. El conjunto se desecha en su totalidad al final de su vida útil. Estos equipos están marcados por las siglas "FF" a las que le siguen las que clasifican el filtro, como se verá más adelante.



Figura 10

Equipo de presión negativa autofiltrante.

También existen equipos de presión negativa que necesitan mantenimiento, y se componen de un adaptador facial reutilizable hasta su caducidad, y de filtros desechables al final de su vida útil. A su vez pueden ser:

Medias máscaras: cubren la nariz y la boca, e incorporan uno o dos filtros. También se denominan mascarillas.



Figura 11

Media máscara o mascarilla con filtros desechables.

Máscaras faciales: cubren la cara, e incorporan un visor más filtros.



Figura 12

Máscara facial o completa.

Tanto máscaras como mascarillas incorporan válvulas de exhalación e inhalación, con las cuales se facilita la respiración.

En cualquiera de los equipos la efectividad, y el grado de protección, depende del ajuste de éstos con la cara. Por esto, es importante que el fabricante aporte información acerca de los distintos tamaños de filtro disponibles e instrucciones de colocación, ajuste y comprobación. Algunas características físicas como llevar barba, grandes patillas, cicatrices, etc., pueden impedir un ajuste correcto y, por tanto, un aumento del riesgo de exposición a contaminantes.

8.2.2

FILTROS

Los filtros son los elementos más importantes del equipo protector de las vías respiratorias, debiendo estar marcados por el símbolo CE, según la Directiva 89/686-CEE de 21 de diciembre.



Figura 13

Distintos tipos de filtros.

Según la forma de retener al contaminante, ya sea utilizados en equipos con o sin mantenimiento, pueden ser mecánicos, químicos o mixtos:

FILTROS MECÁNICOS: retienen partículas (polvos, nieblas) que son atrapadas por mallas de fibras que forman un entramado.

Estos filtros se identifican por el color blanco de la etiqueta y se nombran con la letra P seguida de un número (1, 2 ó 3) según sea su poder de retención:

Clasificación de los filtros para partículas y adaptadores faciales según EN-143: 2000 y EN-140

Tipo	Poder de retención
P1	Baja. No emplear con plaguicidas
P2	Media
P3	Alta

Clasificación de los equipos autofiltrantes (EN-149: 2001)

Tipo	Poder de retención
FFP1	Baja. No emplear con plaguicidas
FFP2	Media
FFP3	Alta

Por ejemplo, un dispositivo de filtrado que lleve marcadas las siglas "FFP1" indica que se trata de un equipo autofiltrante con poder de retención bajo, que no debe emplearse con plaguicidas.

FILTROS QUÍMICOS: retienen gases o vapores químicos en miles de microporos de carbón activo impregnado con un tratamiento químico específico. Existen diferentes tipos de adsorbentes para los distintos tipos de gases o vapores existentes.

Se clasifican dependiendo de la clase de contaminante sobre el que actúen y la capacidad de *adsorción*, en tipos y clases respectivamente. Se identifican con una letra y un color de la etiqueta. En el siguiente cuadro se refleja la clasificación por tipos:



Clasificación de los filtros para gases o vapores según EN-141

Tipo	Color	Gases o vapores que retienen
A	Marrón	Contra vapores orgánicos
B	Gris	Contra ciertos gases y vapores inorgánicos
E	Amarillo	Contra gases ácidos y dióxido de azufre
K	Verde	Contra amoníaco

Según su capacidad de adsorción, la clasificación por clases es:

Clase 1: Filtros de baja capacidad, hasta 1.000 ppm.

Clase 2: Filtros de capacidad media, hasta 5.000 ppm.

Clase 3: Filtros de alta capacidad, hasta 10.000 ppm.

FILTROS MIXTOS: protegen al mismo tiempo contra gases y polvos o partículas en suspensión. Se distinguen por la combinación de letras y colores de sus etiquetas.



Figura 14

Filtro mixto.

Como ejemplo, si un filtro químico A2 indica un poder de retención medio contra vapores orgánicos, y otro E3 una protección contra gases ácidos con un poder de retención máximo, las siglas A2E3P2 indican que el filtro es mixto y válido para ambos tipos de partículas químicas de forma simultánea, y además tiene un poder de retención alto para partículas sólidas y líquidas. La etiqueta irá marcada con una banda de color marrón, una de color amarillo y otra de color blanco.

Para la protección contra productos fitosanitarios se aconseja, en la mayoría de los casos, utilizar filtros mixtos. En general, contra vapores orgánicos y polvos se deben usar los filtros A/P (marrón + blanco), y para los inorgánicos los B/P (gris + blanco), si no se especifica otra cosa en sus etiquetas, y teniendo en cuenta que el plaguicida aplicado ha de ser tóxico por vía respiratoria.

8.2.3 SELECCIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN

Para la selección del equipo de protección más adecuado es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

Selección

Tipo de contaminante (polvo, niebla, vapor...).

Tamaño de partículas.

Concentración del contaminante en el lugar de trabajo. Debe medirlo un experto, y se aconseja consultar en mutuas de accidentes o en centros de prevención.

Riesgos a afrontar.

Características del equipo:

Prestaciones.

Adaptación al usuario.

Peso: debe ser el menor posible.

Máxima visión y audición del individuo.

Arneses de cabeza: se deben ajustar bien.

Adaptador facial: el material no debe provocar irritaciones cutáneas y ha de ser blando en las partes que estén en contacto con la cara.

Ausencia de olor.

8.3

RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

Recomendaciones

TRAJES

- ◆ Revisar el estado de los trajes antes de utilizarlos.
- ◆ Lavarlos antes de quitárselos, si son impermeables.
- ◆ Lavarlos y guardarlos separados de otra ropa.
- ◆ Cambiarlos si son desechables, según instrucciones del fabricante.
- ◆ Evitar desgarrones y partes desgastadas.
- ◆ Comprobar la fecha de caducidad.

DELANTALES

- ◆ Lavarlos después de cada uso.
- ◆ Eliminarlos cuando tengan síntomas de deterioro y no puedan ser reparados.

GUANTES

- ◆ Revisarlos minuciosamente antes de usarlos.
- ◆ Lavarlos antes de quitárselos de las manos, y por dentro y por fuera una vez quitados.
- ◆ Secar antes de volver a usarlos.
- ◆ Sustituirlos cuando presenten síntomas de deterioro.

CALZADO

- ◆ Lavar por dentro y por fuera las botas de goma al final de cada jornada.
- ◆ Secarlas antes de usarlas nuevamente.
- ◆ Inspeccionarlas regularmente y reemplazarlas cuando presenten deterioros.

GAFAS-PANTALLAS

- ◆ Lavarlas después de cada uso.
- ◆ Reparar deterioros.
- ◆ Cambiarlas cuando lo requieran.

MASCARILLAS

- ◆ Lavarlas con jabón de pH neutro al finalizar la jornada laboral.
- ◆ No utilizar disolventes.
- ◆ Desechar las que son de un solo uso.
- ◆ Guardarlas en una bolsa de plástico o en un lugar limpio cuando no se usen.
- ◆ Cambiarlas según instrucciones del fabricante.

FILTROS

Hay muchos factores que afectan a la duración de los filtros: concentración de plaguicida en la atmósfera, *tiempo de exposición*, frecuencia respiratoria, temperatura, etc. Existen, sin embargo, algunas reglas básicas que permiten determinar fácilmente cuándo se deben cambiar:

- Filtros mecánicos: cuando se note un aumento brusco en la resistencia a la respiración.
- Filtros químicos: en el momento en que se detecte el contaminante, bien sea por su olor o sabor, o porque se note irritación en la boca, ojos o vía respiratoria.
- ◆ Los filtros químicos tienen fecha de caducidad, por lo que después de ésta no deben usarse, aunque el sello de garantía esté intacto. Deben seguirse las instrucciones del fabricante.

- ◆ Una vez agotados deben ser desechados, sólo los filtros si son recambiables o las mascarillas completas si son autofiltrantes.
- ◆ No pueden ser lavados, soplados o regenerados.
- ◆ Limpiarlos con trapo seco o ligeramente húmedo.
- ◆ Guardar los equipos en bolsas o recipientes adecuados fuera del área contaminada, a fin de evitar una innecesaria exposición del filtro al contaminante y alargar su tiempo de duración.
- ◆ Nunca colgar o guardar sin envolver.
- ◆ Tener mayor precaución al usar equipos de respiración con filtro si se tiene el sentido olfativo alterado, ya que no se detectan olores.
- ◆ Comprobar válvulas, arnés y piezas facial, y visor.
- ◆ Sustituir inmediatamente las piezas deterioradas.
- ◆ En cualquier caso, seguir las instrucciones de los fabricantes.

8.4

LA ETIQUETA DE LOS ENVASES DE PLAGUICIDAS

La etiqueta es el mejor resumen de todas las características inherentes a la manipulación de los productos fitosanitarios. Su conocimiento permitirá conocer el producto que se está utilizando, y emplearlo tratando de conseguir una buena eficacia y el mínimo impacto sobre la salud y el medio. Previo a la utilización de un producto plaguicida, es imprescindible leer detenidamente la etiqueta y seguir las instrucciones y recomendaciones contenidas en la misma.

8.4.1

DATOS Y CONDICIONES DE LA ETIQUETA

El etiquetado de los envases y la rotulación de los embalajes de las formulaciones deberán especificar las siguientes indicaciones de manera clara, legible e indeleble, redactadas al menos en la lengua oficial del Estado:

Nombre comercial o denominación del producto fitosanitario.

Nombre y dirección del titular de la autorización, el número de Registro de la autorización del producto fitosanitario y, si fuera diferente, el nombre y dirección de la persona responsable del envasado y etiquetado finales, o del etiquetado final del producto fitosanitario que se encuentre en el mercado.

Los nombres de *las materias activas* que forman parte de la formulación y sus contenidos respectivos, expresados en:

- ◆ Tanto por ciento de la masa para los plaguicidas sólidos, aerosoles, líquidos volátiles (punto de ebullición máximo 50°C) y viscosos (límite inferior 1 para 20°C).
- ◆ Tanto por ciento de la masa, y en gramos por litro a 20°C para los demás plaguicidas líquidos.
- ◆ Tanto por ciento del volumen para los gases.

El nombre de todas las sustancias muy tóxicas, tóxicas, nocivas y corrosivas contenidas en la formulación que no sean ingredientes activos, cuyas concentraciones sobrepasan los siguientes límites:

- ◆ 0.2% para las sustancias muy tóxicas y tóxicas.
- ◆ 5% para sustancias nocivas.
- ◆ 5% para las sustancias corrosivas.

El contenido neto en producto fitosanitario expresado en unidades legales de medida.

El número del lote de la preparación, o una indicación que permita identificarlo.

Modo de empleo y dosificación, expresada en unidades métricas, incluyendo el *plazo de seguridad* y demás instrucciones precisas para su correcta utilización. Se deberá indicar en la etiqueta si el suministro del producto fitosanitario y su utilización están restringidos a ciertas categorías de usuarios.

Fecha de caducidad en condiciones normales de almacenamiento, cuando el período de conservación del producto sea menor de dos años.

En caso de existir doble envase, especificación del número y clase de unidades contenidas.

Tipo de acción del producto fitosanitario (por ejemplo, insecticida, regulador del crecimiento, herbicida, etc.)

Tipo de preparado (por ejemplo, polvo mojable, líquido emulsionable, etc.).

8.4.2

SÍMBOLOS E INDICACIONES DE PELIGRO

Los símbolos e indicaciones de peligro deberán estar impresos en negro sobre fondo amarillo-anaranjado y ocupar al menos un décimo de la superficie mínima de la parte de la etiqueta, sin que pueda ser nunca inferior a un centímetro cuadrado. Son los siguientes:

EXPLOSIVOS: los que pueden explotar bajo efecto de una llama, o que son más sensibles a los choques o a la fricción que el dinitrobenceno.

FÁCILMENTE INFLAMABLES: aquellos plaguicidas que a las temperaturas altas al aire libre y sin aporte de energía pueden calentarse e incluso inflamarse.

EXTREMADAMENTE INFLAMABLES: aquellos plaguicidas que a temperatura ambiente y al aire libre, y sin aporte de energía pueden calentarse e incluso inflamarse.

MUY TÓXICOS: son aquellos productos que por *inhalación*, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos, o crónicos, incluso la muerte.

TÓXICOS: los que por *inhalación*, *ingestión* y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.

NOCIVOS: son aquellos que por *inhalación*, ingestión y/o *penetración cutánea* pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.

CORROSIVOS: son los productos que en contacto con tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos una acción destructiva.

IRRITANTES: son los productos no corrosivos que, por contacto directo prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria. No será necesario indicar el símbolo de irritante si se incluye el de corrosivo, el de tóxico, o el de muy tóxico.

8.4.3

RIESGOS PARTICULARES Y CONSEJOS DE PRUDENCIA

El envasado de un producto fitosanitario varía de acuerdo con el tipo de formulación, las propiedades químicas de los ingredientes, las cantidades que deben venderse, y la clase de manipulación que puede sufrir desde que sale del fabricante hasta que llega al usuario. Todos los envases deben ser precintados adecuadamente para impedir derrames y pérdidas, y para que destaque claramente si han sido manipulados de alguna forma. Los compradores deben examinar cuidadosamente los precintos, y rechazar cualquier envase que no los conserve intactos.

En la etiqueta de los envases de plaguicidas debe figurar información acerca de los riesgos potenciales asociados a su normal manipulación y uso, así como de las precauciones que





hay que tener en cuenta. Esta información queda recogida en las denominadas frases "R" y frases "S". Las primeras (frases "R"), recogen los riesgos específicos de las sustancias peligrosas, mientras que en las segundas (frases "S") aparecen los consejos de prudencia relativos a dichas sustancias.

En el siguiente esquema se recogen algunos ejemplos de frases "R" asociadas a las indicaciones de peligro que puedan aparecer en la etiqueta:

Clasificación del plaguicida	Mención (frases "R")
Muy Tóxico (T+) 	Muy tóxico por inhalación Muy tóxico por contacto con la piel Muy tóxico en caso de ingestión
Tóxico (T) 	Tóxico por inhalación Tóxico por contacto con la piel Tóxico en caso de ingestión
Nocivo (Xn) 	Nocivo por inhalación Nocivo por contacto con la piel Nocivo en caso de ingestión
Irritante (Xi) 	Irritante para los ojos Irritante para las vías respiratorias Irritante para la piel
Corrosivo (C) 	Provoca quemaduras Provoca quemaduras graves
Fácilmente Inflamable (F) Extremadamente Inflamable (F+) 	Muy inflamable Extremadamente inflamable Gas licuado extremadamente inflamable En contacto con el agua desprende gases muy inflamables
Explosivo (E) 	Puede explotar en mezcla con sustancias comburentes

Algunos ejemplos de frases "S" son las que aparecen, asociadas a una clasificación de los plaguicidas, en el siguiente cuadro:

Clasificación del plaguicidas	Mención (Frases "S")
Plaguicidas clasificados como muy tóxicos, tóxicos, nocivos corrosivos, o irritantes.	<ul style="list-style-type: none"> — Manténgase fuera del alcance de los niños. — No comer, beber o fumar durante la utilización. — Conservar separado de alimentos y bebidas, incluso las de los animales.
Plaguicidas clasificados en la categoría de nocivos.	<ul style="list-style-type: none"> — En caso de ingestión, acúdase al médico, si es posible enseñándole esta etiqueta.
Plaguicidas clasificados en tóxicos y muy tóxicos.	<ul style="list-style-type: none"> — En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico, si es posible enseñándole esta etiqueta.
Consejos de prudencia que deben ser mencionados según la naturaleza particular de los plaguicidas.	<ul style="list-style-type: none"> — No respirar los polvos. — No respirar los gases/vapores/humos/aerosoles. — Quitar inmediatamente la ropa manchada o salpicada. — Utilizar ropa de protección adecuada. — Utilizar guantes adecuados. — Durante la pulverización y/o fumigación, utilizar máscara respiratoria adecuada.
Consejos de prudencia que deben ser mencionados en los plaguicidas clasificados como corrosivos.	<ul style="list-style-type: none"> — Después del contacto con la piel, lavarse inmediata y abundantemente con... (producto recomendado por el fabricante). — Utilizar guantes adecuados. — Utilizar gafas/pantalla protectora de ojos/de la cara.
Consejos de prudencia que deben ser mencionados en los plaguicidas que contengan ésteres del ácido fosfórico.	<ul style="list-style-type: none"> — Después del contacto con la piel, lavarse inmediata y abundantemente con... (producto recomendado por el fabricante).

Otras menciones, consejos de prudencia y recomendaciones que deben incluir las etiquetas de los productos fitosanitarios son las siguientes:

El *antídoto* y las recomendaciones al médico para casos de intoxicación o accidente.

Para los plaguicidas clasificados como muy tóxicos, tóxicos y nocivos, la indicación de que el envase no pueda volver a ser utilizado, excepto en los envases destinados es-



pecíficamente a su reutilización, recarga o rellenado por el fabricante o el distribuidor, con las instrucciones precisas para su destrucción o devolución.

Los usos para lo que se ha autorizado el producto fitosanitario y las condiciones agrícolas, fitosanitarias y medioambientales específicas en las que el producto puede ser utilizado, o en las que, por el contrario, no debe serlo.

Cuando sea necesario, el intervalo de seguridad que haya que respetar para cada uso entre la aplicación y la siembra o plantación del cultivo que se desee proteger; la siembra o plantación de cultivos sucesivos; el acceso de personas o animales al cultivo después del tratamiento; la cosecha; el uso o el consumo.

Indicaciones sobre la posible *fitotoxicidad*, la sensibilidad varietal y cualquier otro efecto secundario desfavorable, directo o indirecto, sobre plantas o productos de origen vegetal, así como los intervalos que haya que observar entre la aplicación y la siembra o plantación del cultivo que se trate y/o los cultivos siguientes.

Los plaguicidas para uso doméstico deberán incluir, además, la leyenda "Autorizado para uso doméstico" en caracteres perfectamente visibles.

Si el envase es de dimensión reducida, se podrá permitir que los datos referidos al "Modo de empleo y dosificación", "Periodo de seguridad" e "Indicaciones sobre posible fitotoxicidad", se indiquen en un prospecto aparte que acompañará al envase, considerándose parte de la etiqueta. Se incluirá la frase "Léanse las instrucciones adjuntas antes de utilizar el producto".

Se deberá incluir en la etiqueta si el suministro del producto fitosanitario y su utilización están restringidos a ciertas categorías de usuarios.

No podrán figurar en las etiquetas ni en los envases de los plaguicidas indicaciones tales como "no tóxico", "no peligroso" y análogas, así como cualquier otra que pueda inducir a error o confusión. No obstante, en la etiqueta se podrá reseñar que el producto fitosanitario puede utilizarse en época de actividad de las abejas u otras especies, o durante la floración del cultivo y malas hierbas, o bien incluirá indicaciones análogas que tengan por objeto proteger estas especies útiles.

El color y la presentación del etiquetado del envase deberán ser tales que el símbolo de peligro y su fondo amarillo-anaranjado se distingan claramente.

Para aquellos casos en que, por imposibilidad evidente, no resulte posible incluir en el envase o en su etiqueta la información exigida, podrá suministrarse al usuario de otra forma adecuada, en cuyo caso será debidamente indicado en la etiqueta.



CONSEJOS DE PRUDENCIA

PRECAUCIONES

- Manejar con cuidado el producto concentrado. Evitar el contacto con la piel. Utilizar guantes adecuados. Utilizar pantalla protectora de la cara.
- Evitar contaminación de alimentos, piensos, aguas potables y piscícolas.
- Almacénese al abrigo de las heladas fuera del alcance de los niños y animales domésticos alejado de las semillas y otros pesticidas.

ANTÍDOTO Y RECOMENDACIONES AL MÉDICO

NORMAS PARA CASOS DE INTOXICACIONES

En caso de intoxicación avisar al médico.
Si se ha ingerido no provocar el vómito.
Después del contacto con la piel, lavarse inmediatamente y abundantemente con agua.
No hay antídoto, aplíquese medicación sintomática.
Contraindicados: grasas, leches y alcohol.

SÍMBOLOS E INDICACIONES DE PELIGRO

T

E

X1

MENCIONES RELATIVAS A LA NATURALEZA DE LOS RIESGOS

- Tóxico por Inhalación.
- Tóxico por contacto con la piel.
- Tóxico en caso de ingestión.
- Puede explotar en mezcla con sustancias comburentes.
- Irritante para ojos, piel y vías respiratorias.

CONTENIDO NETO

NOMBRE INGREDIENTE ACTIVO

NOMBRE COMERCIAL

TIPO DE PREPARADO

(L)

VEIRY

COLPRIN

HERBICIDA

COMPOSICIÓN
Trifuralina... 50% p/v (500 gr/l)

CONTENIDO NETO
5 litros

LIQUIDO EMULSIONABLE

Herbicida selectivo para el control de malas hierbas.

La manera de actuar Colprin es que mata las semillas de malas hierbas durante la germinación.

DOSIS DE APLICACION

En cultivos herbáceos		
SUELOS LIGEROS: 1,25 l/Ha	SUELOS MEDIOS: 2,2 l/Ha	SUELOS PESADOS: 2,5 l/Ha

La cantidad de agua por Ha será de 200 a 400 litros, a la cual se le incorporará la cantidad necesaria de producto, removiendo enérgicamente mientras se pone en marcha el aparato agitador.

PERSISTENCIA
2 semanas

MODO DE EMPLEO

Se aplicará Colprin sobre un terreno bien labrado, libre de terrones y de malas hierbas, sin restos de vegetales en la superficie, los cuales deben enterrarse previamente. Colprin se aplicará en pulverización a baja presión y uniforme, para lo cual ha de estudiarse antes el gasto de las boquillas y la velocidad de la maquinaria, y seguidamente se procede a su incorporación al terreno a una profundidad de ocho a quince centímetros, ya que si fuese inferior puede haber resultados irregulares. Si es posible la pulverización y la incorporación se realizan en una sola operación, con lo cual los resultados en el control de malas hierbas son siempre más uniformes.

ANTES DE APLICAR EL PRODUCTO, LEER DETENIDAMENTE ESTA ETIQUETA

Veiry, S.A.
Fabricación:
La Concha s/n. Apdo. 45
Tel.: (92) 55 55 55
Impreso (Madrid)

Lote de Vease marcado tipo de aplicación

Devuelva el envase vacío al fabricante

TIPO DE ACCIÓN

USO AUTORIZADO

DOSIS

PERIODO DE SEGURIDAD

MODO DE EMPLEO

NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN

Nº LOTE DE FABRICACIÓN Y FECHA DE CADUCIDAD

DESTINO FINAL DE LOS ENVASES

Incrito en el R.O. de P. y M.F. con el nº 5555/96

8.4.4

DESTINO FINAL DE LOS ENVASES

El Real Decreto 2163/1994 y la Reglamentación Técnica Sanitaria (Real Decreto 3349/1983 de 30 de noviembre), establecen respectivamente lo siguiente:

- El etiquetado deberá contener instrucciones para una eliminación segura del producto fitosanitario y de sus envases.





- ◆ Los envases vacíos que hayan contenido plaguicidas clasificados en las categorías no-civos, tóxicos y muy tóxicos, deberán ser destruidos y enterrados o, en su caso, devueltos al fabricante.

Los envases de plaguicidas, aguas de lavado y sobrantes están legalmente considerados como residuos tóxicos y peligrosos. Esto supone que les es de aplicación la Ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y el Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86. En Andalucía se aplica la Orden de 7 de febrero de 2000, por la que se establecen sistemas de gestión para los envases de productos fitosanitarios.

Este marco legal obliga al productor de los residuos, que en este caso sería el titular de la explotación agraria o la empresa de tratamientos, a contratar una empresa gestora autorizada que se haga cargo de los mismos. Para que esto sea factible sería conveniente que a través de agrupaciones de empresas pudieran asumir de forma colectiva esta obligación legal. Otra alternativa sería el establecimiento de un sistema de recogida y eliminación de los envases de plaguicidas por parte de la Administración (Ayuntamiento y Consejería de Medio Ambiente), que consistiría en la instalación de unos puntos de depósito cercanos a las explotaciones agrarias. Sería de mucho interés que esta iniciativa pudiera extenderse a todas las zonas de elevado consumo de plaguicidas.



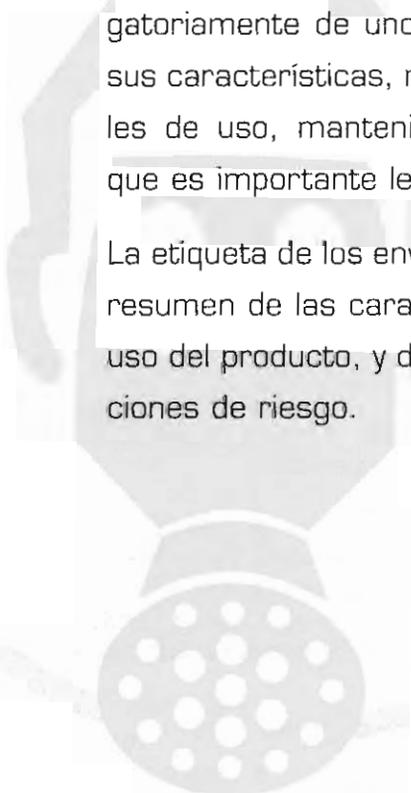
Resumen

La práctica de la protección personal es un conjunto de medidas fundamentales para prevenir los riesgos derivados del manejo de productos fitosanitarios. Se basa en aislar a la persona del riesgo existente en el medio que lo rodea durante la manipulación de dichos productos. Los medios utilizados para ello reciben el nombre de Equipos de Protección Individual (EPIs).

Los equipos de protección personal más utilizados son aquellos destinados a proteger la piel de las diferentes partes del cuerpo, y los que protegen las vías respiratorias filtrando el aire contaminado. Los elementos más importantes de estos últimos son los filtros, que se clasifican según retengan partículas (filtros mecánicos), vapores o gases (filtros químicos), o ambos a la vez (filtros mixtos).

Los equipos de protección individual deben estar acompañados del indicativo CE de conformidad. La certificación va acompañada obligatoriamente de unos folletos informativos en los que se detallan sus características, riesgos frente a los que protegen, consejos útiles de uso, mantenimiento, limpieza, caducidad, deterioro, etc., que es importante leer detenidamente.

La etiqueta de los envases de productos fitosanitarios constituye un resumen de las características relacionadas con la manipulación y uso del producto, y debe ser conocida y analizada para evitar situaciones de riesgo.



Autoevaluación

- En referencia a los Equipos de Protección Individual, indique cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta:
 - Los trajes sirven para protegerse del frío cuando se realizan los tratamientos invernales.
 - Los Equipos de Protección Individual se basan en aislar al trabajador de los riesgos existentes durante la manipulación de productos fitosanitarios.
 - Los equipos de protección sólo han de ser usados por los trabajadores de la industria fabricante de plaguicidas, no por los agricultores.
 - En verano no es necesario protegerse porque hace mucho calor.
- La principal vía de exposición a los plaguicidas es:
 - Respiratoria.
 - Digestiva.
 - Cutánea.
 - El pelo.
- La selección del traje depende, entre otros factores, de la concentración del formulado y del caldo de tratamiento, del método de aplicación y del tiempo de exposición al producto.

Verdadero / Falso
- Los equipos de protección de las vías respiratorias se utilizan para:
 - Evitar la inhalación de gases o vapores.
 - Evitar salpicaduras en la zona pectoral.
 - Evitar la ingestión de líquidos.
 - Evitar la entrada de insectos por las fosas nasales.
- Los filtros son los elementos más importantes de los Equipos de Protección de las vías respiratorias. Señale cuál de las siguientes precauciones de mantenimiento no es correcta:
 - No lavar, soplar o regenerar.
 - Desecharlos cada vez que se usen.
 - Guardarlos en bolsas o recipientes adecuados fuera del área contaminada.
 - Seguir las instrucciones del fabricante.
- De las siguientes prendas de protección de la piel y su función específica, indique aquella cuyo uso es correcto:
 - Los delantales impermeables se deben usar en operaciones de mezcla, carga y descarga de formulaciones concentradas.
 - Para la protección de los pies se podrán utilizar botas de goma o de cuero, siempre que queden bien ajustadas a la pantorrilla.
 - La selección de los guantes se realizará teniendo en cuenta únicamente la comodidad del operario.
 - En las horas más calurosas del día se podrá prescindir de las gafas de protección cuando se vaya a realizar un tratamiento.
- Los equipos de protección de las vías respiratorias más comunes en la aplicación de plaguicidas son los independientes del medio, o equipos con suministro de aire.

Verdadero / Falso
- El pictograma con el que se indica en una etiqueta que dicho producto es tóxico consiste en un recuadro anaranjado o amarillento con el siguiente dibujo en negro:
 - Una llama.
 - Una cruz de San Andrés.
 - Una calavera y dos tibias cruzadas.
 - Una probeta vertiendo líquido sobre una superficie.
- Si un envase de plaguicida es muy pequeño y la etiqueta no puede contener toda la información necesaria, es suficiente con preguntar al vendedor el resto de la información referida al producto.

Verdadero / Falso

Unidad Didáctica 9

INTOXICACIONES. PRIMEROS AUXILIOS



LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS UTILIZADOS EN LA AGRICULTURA PRESENTAN UNA AMPLIA SERIE DE CONSECUENCIAS SOBRE LA SALUD DE LAS PERSONAS Y DE LOS ANIMALES, QUE EN GENERAL SE MANIFIESTAN COMO INTOXICACIONES. LAS APLICACIONES CONTINUADAS SIN LA PROTECCIÓN ADECUADA, LOS ACCIDENTES DURANTE LA FABRICACIÓN, USO, TRANSPORTE O APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS, O LOS CONTACTOS ACCIDENTALES POR PERSONAS NO RELACIONADAS DIRECTAMENTE CON ELLOS, PRODUCEN UNA SERIE DE EFECTOS NOCIVOS CUYA MAGNITUD DEPENDE DE LA DOSIS O CANTIDAD ABSORBIDA Y DEL TIEMPO DURANTE EL CUAL SE HA ABSORBIDO EL PRODUCTO.

A CORTO PLAZO PUEDEN PRESENTARSE INTOXICACIONES AGUDAS, MIENTRAS QUE A LARGO PLAZO LOS EFECTOS CONLLEVAN INTOXICACIONES CRÓNICAS, PERMANENTES CON EL TIEMPO Y QUE PUEDEN SER REALMENTE GRAVES, LLEGANDO A PRODUCIR CÁNCER Y HASTA LESIONES FETALES EN CASOS DE EMBARAZO.

PARA EVITAR LAS INTOXICACIONES ES ESENCIAL LA ADECUADA FORMACIÓN DE LAS PERSONAS QUE MANIPULAN O APLICAN LOS PLAGUICIDAS, ASÍ COMO EL CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS QUE ENTRAÑA TRABAJAR DIRECTA O INDIRECTAMENTE CON ESTE TIPO DE PRODUCTOS. DE IGUAL IMPORTANCIA ES PODER DETECTAR LOS SÍNTOMAS DE LA INTOXICACIÓN Y CONOCER LOS PRIMEROS AUXILIOS, QUE SE FUNDAMENTAN EN PRESTAR EL PRIMER TRATAMIENTO ANTES DE CONTAR CON LOS SERVICIOS MÉDICOS ADECUADOS.

9.1

TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS

La toxicidad es la capacidad de una sustancia química de producir efectos nocivos sobre la salud de las personas o de los animales. Para dichas sustancias se establecen dos grados de toxicidad:

TOXICIDAD AGUDA: es la capacidad de una sustancia química de producir efectos adversos para la salud, después de la absorción de una *dosis* única o de varias dosis en un periodo de tiempo inferior a 24 horas. En la mayoría de los casos, los *sín-*

tomas se manifiestan en el mismo día en que se produce la absorción; sin embargo, existen algunas sustancias (como el Paracuat) que precisan un largo tiempo de actuación (hasta 12-14 días) para manifestar su efecto.

La toxicidad aguda se expresa como "Dosis Letal Media" [DL50] o cantidad de producto tóxico que es necesario ingerir de una sola vez para producir la muerte del 50% de los animales en ensayo. Normalmente, esta dosis se expresa en miligramos por kg de peso del animal.

TOXICIDAD CRÓNICA: es la capacidad de determinadas sustancias químicas para producir efectos nocivos tras la absorción de pequeñas dosis a lo largo de un periodo de tiempo elevado. Sin embargo, las sustancias que presentan estas características no producen ningún efecto cuando se ingieren o aplican en una única dosis.

Existen otras sustancias y preparados químicos que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia de aparición (sustancias carcinogénicas), o pueden inducir lesiones en el feto durante su desarrollo intrauterino (sustancias teratogénicas). También existen otros productos cuya toxicidad, por sus características particulares, es **intermedia entre** aguda y crónica, y se denominan de toxicidad subcrónica.

Se considera que los efectos nocivos de los plaguicidas sobre la salud de personas y animales pueden presentarse de dos formas. Si dicho efecto está originado por una sola dosis en un plazo de 24 horas recibe el nombre de **intoxicación aguda**, mientras que si se produce por varias dosis pequeñas en un determinado periodo de tiempo, se denomina **intoxicación crónica**.



Intoxicación Aguda



Intoxicación Crónica

Figura 1

Posibles causas de intoxicación aguda e intoxicación crónica.

Por ejemplo, si un niño ingiere accidentalmente un producto fitosanitario líquido, se podría producir una intoxicación aguda; por el contrario, una persona que realice tratamientos con plaguicidas de forma habitual durante periodos de tiempo prolongados y sin la protección personal adecuada, corre un grave riesgo de sufrir intoxicación crónica.

9.2

SÍNTOMAS Y EFECTOS DE LOS PLAGUICIDAS SOBRE LA SALUD

Cuando la persona encargada de la manipulación o la aplicación de productos fitosanitarios no toma las medidas de protección necesarias, o bien ingiere de manera accidental alguna de estas sustancias tóxicas, sufre una intoxicación. Es habitual que aparezcan entonces, una serie de síntomas característicos, como dolor de cabeza, visión borrosa, falta de apetito, nerviosismo y dificultad para dormir.

Sin embargo, según el tipo de plaguicida que produzca la intoxicación, los síntomas que se presenten así como la gravedad de la misma serán diferentes. A continuación se detallan las principales formas de actuación, síntomas y efectos de algunos grupos de plaguicidas:

ORGANOCLORADADOS: son *insecticidas* que se absorben principalmente por *vía respiratoria* y digestiva y se acumulan en el sistema nervioso central, en los tejidos grasos y en la placenta.

Ejemplos

Lindano, DDT, HCH, Dieldrin, Aldrin.

Síntomas

Vómitos, diarreas, mareos, irritabilidad, dolor de cabeza y temblores. Si la exposición se produce de forma prolongada a pequeñas dosis, pueden aparecer problemas de *dermatitis*.

Efectos

Una intoxicación grave con este tipo de sustancias puede producir importantes lesiones en el hígado y en los pulmones, que conduzcan a la muerte. Algunos organoclorados son cancerígenos (hecho demostrado sólo en animales), por lo que su uso está prohibido en algunos países.

ORGANOFOSFORADOS: son insecticidas principalmente de absorción cutánea, aunque también pueden entrar en el organismo por vía respiratoria y digestiva. Se eliminan del organismo de forma relativamente rápida, en tres o cuatro días.

Ejemplos

Paratión, Malatión, Fentión, Dimetoato, Metilparatión.

Síntomas

Aumento de sudoración, salivación y llagrimo, acompañado de dolores de estómago, náuseas, vómitos y diarrea.

Efectos

El principal efecto de la intoxicación por este tipo de sustancias es la inhibición de la Acetilcolinesterasa, una enzima muy importante para la actividad del sistema nervioso.

En caso de intoxicaciones agudas, el paciente puede quedar paralítico o ciego, e incluso morir.

Algunas alteraciones producidas en casos de intoxicaciones crónicas (trastornos gastrointestinales, hipertensión arterial, etc.) pueden mantenerse durante años tras cesar la intoxicación.

CARBAMATOS: son insecticidas de absorción mixta, es decir, se absorben tanto por *vía digestiva* y respiratoria, como por *vía cutánea*. Son sustancias poco persistentes en el ambiente, que no se acumulan en el organismo, por lo que los síntomas en caso de intoxicación, aparecen de manera repentina y desaparecen en pocas horas.

Ejemplos

Aldicarb, Carbofurano, Metomilo, Carbaril.

Síntomas

Aumento de salivación, sudoración y lagrimeo, debilidad generalizada, mareos, dolor de estómago, convulsiones y dificultad para respirar. Todos estos síntomas se complican si se consume alcohol

Efectos

Inhiben la actividad de la acetilcolinesterasa, aunque esta acción es más fácilmente reversible que en el caso de los organofosforados, y sin que por ello los efectos dejen de ser graves.

Reducen la fertilidad de los animales con los que se ha experimentado, si bien este efecto no se ha comprobado aún sobre personas.

PIRETROIDES: son insecticidas de absorción mixta, con baja toxicidad para las personas y los animales terrestres, aunque muy tóxicos para los acuáticos. Estos compuestos no son persistentes en el ambiente ni se acumulan en el organismo.

Ejemplos

Deltametrín, Cipermetrín, Bifentrín, Fenvalerato.

Síntomas

Irritación de ojos y piel, picazón intensa, estornudos y hormigueos.

Efectos

Poseen capacidad elevada para provocar alergias.

En general, estos productos no plantean problemas serios para la salud, aunque dosis muy altas pueden provocar daños permanentes o durante un amplio periodo de tiempo en el sistema nervioso.

BIPIRIDILOS: son *herbicidas* altamente tóxicos, especialmente si son absorbidos por vía digestiva, y cuyas lesiones son irreversibles.

Ejemplos

Paracuat, Dicuat.

Síntomas

A las pocas horas de su ingestión aparecen irritación de boca y garganta, dolores de estómago, náuseas, vómitos y diarreas. Con posterioridad aparecen síntomas de daños en el riñón y en el hígado.

Efectos

Una intoxicación grave con cualquiera de ambos productos puede producir un "shock" y la muerte sólo varias horas después de la ingestión.

Transcurridos entre 5 y 14 días de una intoxicación con Paracuat, puede producirse la muerte por fallo respiratorio.

La intoxicación por Dicuat produce una abundante diarrea que puede llevar a un estado de "shock".

9.3**CONDUCTA A SEGUIR EN CASO DE INTOXICACIÓN**

Cuando una persona sufre una intoxicación de cualquier tipo causada por un plaguicida, debe ser trasladada para que reciba tratamiento médico lo antes posible, llevando la etiqueta que figure en el envase del producto aplicado, o el propio envase. El personal sanitario podrá obtener información de esta etiqueta, como las posibles causas de la intoxicación (principalmente las *materias activas*), y en consecuencia aplicará el tratamiento adecuado.



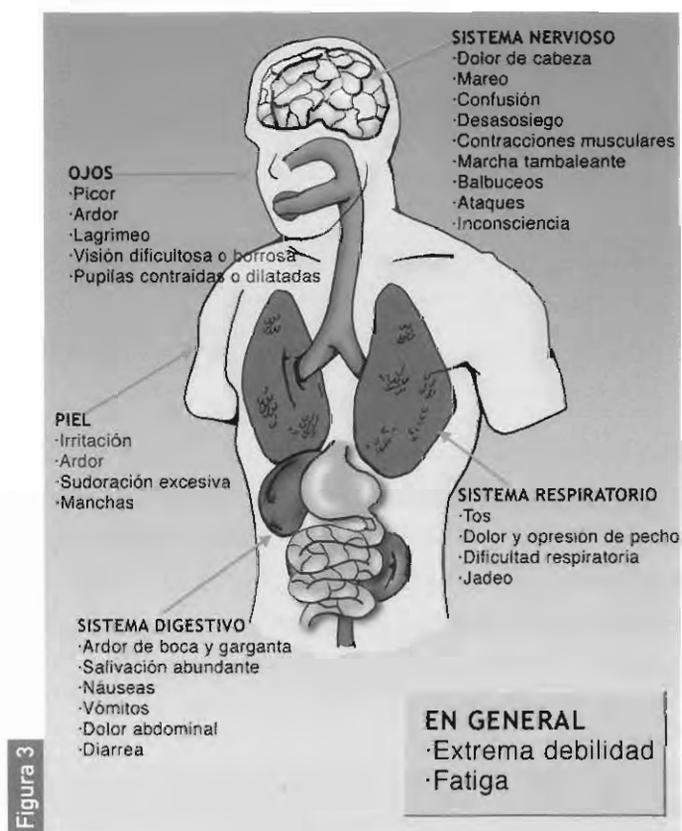
Figura 2

Ante una intoxicación por plaguicida, el enfermo debe recibir tratamiento lo antes posible. Es conveniente llevar la etiqueta o el envase para que sea examinado por el personal sanitario.

La gran variedad de plaguicidas existente y las diferentes vías de absorción (respiratoria, digestiva, cutánea, etc.), hacen que la forma en que se presentan las intoxicaciones sea muy variada, circunstancia que hace necesaria una rápida actuación médica. Además, se da el hecho de que otras enfermedades de diferente origen, como son las enfermedades infecciosas o las causadas por un calor excesivo, se asemejan bastante a las intoxicaciones, lo que incide aún más en la necesidad de una actuación rápida.

Existen una serie de síntomas, generalmente fáciles de identificar, que indican la posibilidad de una intoxicación por plaguicidas. Cuando alguna persona detecte alguno de tales síntomas en alguien que se encuentre manipulando un producto (durante el proceso de fabricación, transporte y/o almacenamiento) o bien aplicándolo, deberá trasladarlo para que reciba atención sanitaria lo antes posible.

En la figura siguiente se resumen los síntomas anteriormente referidos:



9.3.1

PRIMEROS AUXILIOS

Si se sospecha que se ha producido una intoxicación por la manipulación o uso de plaguicidas, la primera actuación es obtener toda la información posible sobre el caso. En particular es muy importante:

- ◆ Recoger las etiquetas de los envases.
- ◆ Saber cuál ha sido la *vía de absorción* del producto.
- ◆ Conocer qué equipo de protección utilizaba el intoxicado.
- ◆ En caso de que pueda hablar, preguntar al intoxicado su edad y peso aproximado.

El siguiente paso, que no debe demorarse, es conseguir asistencia médica llamando al 061, o trasladar al paciente al lugar más próximo donde se pueda conseguir dicha asistencia.



Figura 4

Es posible obtener asistencia sanitaria con rapidez llamando a los servicios del 061.

Durante todo el proceso de asistencia al intoxicado, desde que se detecta el problema hasta que se consigue la actuación de personal sanitario, se puede obtener información llamando al Servicio de Información Toxicológica, que atiende durante las 24 horas del día a cualquier persona que lo solicite.



Si no es posible trasladar urgentemente al paciente, o bien mientras se espera la ayuda médica, se deberá proceder de la siguiente manera:

1. Apartar a todas las personas y especialmente a la persona intoxicada del lugar del accidente.

2. Vigilar su respiración:

La respiración del paciente debe mantenerse vigilada y activa en todo momento. Si se observa que la respiración cesa, o la cara o la lengua del intoxicado se ponen azules, se deberá empujar la mandíbula hacia delante y la cabeza hacia atrás y eliminar, si lo hubiera, cualquier resto de vómito o de plaguicida de la boca del paciente, introduciendo un dedo envuelto en gasa limpia. Extraer de esta forma todo el residuo, prestando especial cuidado en eliminarlo por completo si se han ingerido plaguicidas organofosforados o carbamatos.

Si es necesario y se conoce la técnica, se efectuará la respiración "boca a boca". La nariz tiene que estar cogida (pinzada con los dedos) mientras que se le introduce aire por la boca al paciente, y se soltará cuando se deje de introducir el aire, para que el accidentado lo expulse. La frecuencia con la que se deberá insuflar aire es de aproximadamente 12 veces por minuto. Esta operación sólo debe ser realizada por personal con experiencia.



1 Echar la cabeza hacia atrás poniendo una mano en la frente y otra en la barbilla, elevando el cuello y dejando abiertas las vías respiratorias.



2 Taponar la nariz con la mano que tiene colocada en la frente. Hacer contacto hermético con su boca en la del paciente.



3 Soplar hasta que observe que el pecho de la persona intoxicada se hincha. Deberá notar la resistencia de los pulmones al introducir el aire.



4 Destapar la nariz y observar cómo se deshincha el pecho. Escuchar atentamente para comprobar si el aire sale al exterior. Repetir la operación 2 veces y comprobar que se reanuda la respiración. En caso contrario, repetir la respiración cada 5 segundos.

Figura 5

Procedimiento para realizar la respiración "boca a boca".

3. Quitar las ropas contaminadas al intoxicado rápida y completamente, incluido el calzado.

4. Limpieza:

Los restos de plaguicida que queden sobre la piel, cabellos u ojos de la persona intoxicada, deben eliminarse rápidamente con agua abundante y sin frotar. Merecen especial atención los ojos, que se lavarán separando los párpados y enjuagándolos a fondo por lo menos durante diez minutos.



Figura 6

Es preciso prestar especial atención en la limpieza de los ojos con agua abundante.

En caso de no disponer de agua, limpiar suavemente todo el cuerpo con una esponja o papel, que deberán ser destruidos inmediatamente. Evitar frotar o lavar la piel violentamente.

5. Posición:

La tranquilidad del paciente es imprescindible, aunque tienda a estar extremadamente agitado. La persona intoxicada tiene que mantenerse en estricto reposo, especialmente en los casos de intoxicación por insecticidas organofosforados o carbamatos, ya que se agravan con el movimiento.

Si el paciente está inconsciente, un vómito en esas circunstancias puede provocar asfixia. Lo más adecuado es colocar al paciente de costado, con la cabeza más baja que el resto del cuerpo, y ladeada, con la mandíbula sujeta hacia delante y la cabeza inclinada hacia atrás, para asegurar y facilitar la respiración.



Figura 7

Posición recomendada para mantener a un intoxicado en estado inconsciente.

6. Temperatura:

En pacientes inconscientes hay que dedicar especial atención al control de la temperatura. Si la temperatura de la persona intoxicada es elevada y suda excesivamente, es



conveniente refrescarla pasándole por el cuerpo una esponja con agua fría. Si tiene frío, habrá que cubrirla con una sábana o una manta para mantener una temperatura normal.

7. Ingestión de plaguicidas:

En general, tras ingerir un plaguicida no es recomendable provocar el vómito, a menos que el producto químico ingerido sea extremadamente tóxico y no corrosivo, y que la asistencia médica no esté fácilmente disponible. Antes de tomar una decisión, se deberá buscar en la etiqueta del producto instrucciones referentes a este respecto, y signos que indiquen si el producto es altamente tóxico.

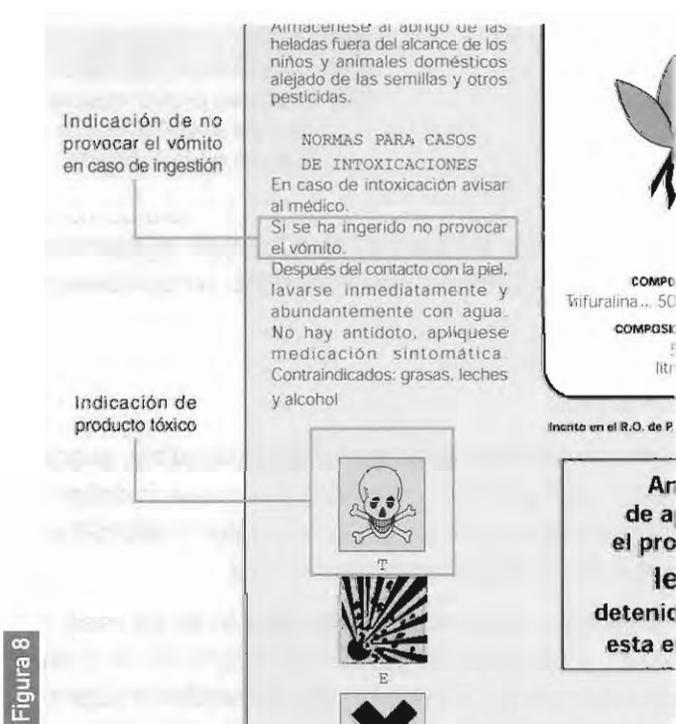


Figura 8

La etiqueta de un producto plaguicida refiere la conveniencia o no de provocar el vómito.



Figura 9

Envase y etiqueta de plaguicida indicando claramente la toxicidad del producto.

En cualquier caso, el vómito sólo debe provocarse si los pacientes conscientes y siempre que no esté contraindicado, como ocurre en casos de ingestión de *productos cáusticos* o de plaguicidas mezclados con petróleo o derivados. Si se considera necesario, se debe emplear el siguiente procedimiento:

- ◆ Incorporar al paciente y ponerlo de pie.
- ◆ Provocar el vómito introduciendo un dedo en la boca del paciente hasta tocar el final de la garganta.
- ◆ Si la provocación no ha dado resultado, repetir con tanta frecuencia como sea posible hasta que se consiga ayuda médica.

8. Convulsiones:

Si se presentan, es recomendable colocar un separador almohadillado entre los dientes para evitar que el paciente se dañe a sí mismo.

Por último, es muy importante que el paciente no fume ni consuma ninguna bebida alcohólica. Tampoco se debe suministrar leche a una persona que haya ingerido un plaguicida, porque puede facilitar la absorción de alguno de estos productos desde el intestino. En el caso de pacientes inconscientes nunca se les debe proporcionar nada por vía oral, y siempre se deben mantener tumbados.



Si después de las simples medidas de primeros auxilios se produce una completa recuperación, hay que buscar asesoramiento de un equipo médico antes de que el paciente regrese al trabajo.

9.4

CONDUCTA A SEGUIR DESPUÉS DE HABER SUFRIDO UNA INTOXICACIÓN

En el caso de sufrir una intoxicación por plaguicidas el paciente deberá evitar cualquier posibilidad de contacto con este tipo de sustancias hasta su recuperación definitiva, no rea-

lizando ninguna actividad laboral relacionada con éstas. Si esto no fuera posible, deberá seguir al menos las siguientes recomendaciones:

- ◆ No entrar en ninguna zona o campo tratado, ni en sus inmediaciones, hasta que el producto esté seco o asentado.
- ◆ Evitar permanecer en locales, vehículos, etc., que contengan o donde se estén manipulando productos fitosanitarios.
- ◆ No utilizar la misma ropa u otros objetos que se estuvieran utilizando en el momento de sufrir la intoxicación, sin que antes hayan sido convenientemente lavados.
- ◆ Seguir el tratamiento y los consejos médicos específicos dados al respecto.

Resumen

La toxicidad es la capacidad de una sustancia química de producir efectos nocivos sobre la salud de las personas o de los animales. Se han establecido dos tipos de toxicidad en función de la dosis y tiempo necesario para que se manifiesten los síntomas de intoxicación: la toxicidad aguda, tras la absorción de una o varias dosis en un periodo de 24 horas, y la toxicidad crónica cuando una sustancia produce los efectos nocivos tras la absorción de pequeñas dosis a lo largo de un periodo de tiempo prolongado.

Los efectos de los plaguicidas sobre la salud son las intoxicaciones, que también pueden ser agudas y crónicas. Los síntomas que se presentan y los efectos difieren según el producto y la vía de absorción, pero existen unos síntomas generales (mareos, vómitos, sudoración, debilidad, visión borrosa, etc.) si bien cada producto puede presentar unos síntomas y unos efectos específicos.

Cuando una persona sufre algún tipo de intoxicación por la absorción de un plaguicida, se deberá buscar ayuda médica de inmediato, llamando al 061 o transportando al intoxicado al centro médico más cercano. Hay una serie de actuaciones o primeros auxilios, cuyo conocimiento es necesario, y que se deberán realizar mientras se espera la ayuda médica o en el caso de no poder trasladar urgentemente al paciente. En el caso de una total recuperación tras la realización de los primeros auxilios, el paciente debe acudir a un médico para hacerse un chequeo antes de volver al trabajo.

Autoevaluación

1. El tipo de intoxicación sufrida como consecuencia del efecto de dosis pequeñas y repetidas de plaguicida durante un periodo de tiempo relativamente prolongado se denomina:
 - a) Intoxicación prolongada.
 - b) Intoxicación crónica.
 - c) Intoxicación aguda.
 - d) Intoxicación repetida.
2. Paracuat y Dicuat son dos productos fitosanitarios altamente tóxicos, pertenecientes al grupo de los:
 - a) Insecticidas.
 - b) Fungicidas.
 - c) Bactericidas.
 - d) Herbicidas.
3. Indique cuál de los siguientes es un efecto característico propio de los piretroides:
 - a) Producen una inhibición de la acetilcolinesterasa.
 - b) Producen "shock" y muerte en pocos minutos.
 - c) Tienen una alta capacidad para producir alergias.
 - d) Originan lesiones en hígado y pulmones.
4. El primer paso a realizar si se detecta la presencia de una persona con sospecha de intoxicación por plaguicidas es:
 - a) Recostarla y provocarle el vómito.
 - b) Darle inmediatamente un vaso de leche.
 - c) Hacerle la respiración "boca a boca".
 - d) Recoger toda la información posible sobre el caso y trasladarla sin demora a un centro médico.
5. En caso de que la persona accidentada esté consciente no es preciso llevar la etiqueta o el envase del producto que estaba usando, puesto que podrá responder a cualquier cuestión que le plantee el personal sanitario.
Verdadero / Falso
6. Para evitar que el vómito pueda asfixiar a un intoxicado que se encuentra inconsciente, éste debe situarse:
 - a) Sentado, con las piernas flexionadas.
 - b) Tumbado de costado y con la cabeza más baja que el cuerpo.
 - c) Tumbado boca arriba y con la cabeza hacia atrás.
 - d) Boca abajo, con la cabeza más baja que el cuerpo.
7. Cuando se ha ingerido accidentalmente un plaguicida, no es recomendable provocar el vómito, a menos que:
 - a) El paciente esté inconsciente.
 - b) El plaguicida esté mezclado con petróleo.
 - c) El producto sea extremadamente tóxico y no corrosivo.
 - d) La persona que lo asiste sepa provocar el vómito muy bien.
8. Una persona encuentra a otra con signos de sufrir una intoxicación con un producto plaguicida. No tiene medios para trasladarlo a un centro sanitario, pero pide una ambulancia por teléfono. Mientras espera, ¿qué sería recomendable que hiciera para ayudar al enfermo?
 - a) Llamar al Servicio de Información Toxicológica para obtener información rápida sobre el modo de actuar.
 - b) Darle un vaso de leche para que se recupere lentamente.
 - c) Limpiar toda la zona de restos de envases y destruirlos para que no estorben.
 - d) Frotar fuertemente las zonas de la piel afectadas con el plaguicidas para eliminarlas por completo.
9. En general se recomienda que una persona que ha sufrido una intoxicación por plaguicidas y se haya recuperado siga realizando los tratamientos de inmediato, aunque mejor protegido.
Verdadero / Falso



EL EMPLEO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA EL CONTROL DE LOS AGENTES RESPONSABLES DE LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS CULTIVOS AGRÍCOLAS ES UNA PRÁCTICA HABITUAL LEGALMENTE PERMITIDA, AUNQUE QUIZÁS NO ACEPTADA POR TODOS DEBIDO A LOS EFECTOS NOCIVOS (PRINCIPALMENTE SOBRE EL MEDIO AMBIENTE) GENERADOS POR ESTE TIPO DE PRODUCTOS. POR LO GENERAL, DICHOS EFECTOS ESTÁN MOTIVADOS POR EL ABUSO ASÍ COMO POR UN MAL USO Y MANEJO DE LOS MISMOS.

UNO DE LOS EFECTOS NOCIVOS QUE MÁS PREOCUPA EN LA ACTUALIDAD ES LA PRESENCIA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN LOS PRODUCTOS VEGETALES DESTINADOS DIRECTAMENTE AL CONSUMO HUMANO, O EN AQUELLOS QUE SIRVEN DE ALIMENTO AL GANADO, CUYOS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS FORMAN PARTE DE LA DIETA HUMANA.



Figura 1

Frutos con exceso de plaguicida.

ACTUALMENTE EXISTE UNA GRAN SENSIBILIZACIÓN Y EXIGENCIA A ESCALA NACIONAL Y MUNDIAL (APOYADA POR LA LEGISLACIÓN PERTINENTE) SOBRE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS, Y EN ESPECIAL EN LO QUE SE REFIERE A LA POSIBLE PRESENCIA DE SUSTANCIAS TÓXICAS.

POR TODO ELLO, ES IMPRESCINDIBLE ESTAR PERMANENTEMENTE INFORMADO DE LAS MODIFICACIONES EN LA LEGISLACIÓN INTERNACIONAL, LO QUE PERMITIRÁ EVITAR PROBLEMAS POR LA PRESENCIA DE SUSTANCIAS PROHIBIDAS O CON UN LÍMITE MÁXIMO DE RESIDUO DISTINTO SEGÚN EL PAÍS DE QUE SE TRATE.



CON MAYOR FRECUENCIA, LOS PROBLEMAS OCASIONADOS POR LOS RESIDUOS SE DEBEN A LA NECESIDAD DE EMPLEAR ELEVADAS CANTIDADES DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS PARA COMBATIR LAS POBLACIONES DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS CULTIVOS, CADA VEZ MÁS NUMEROSAS.

10.1

CONCEPTOS GENERALES

Es importante definir algunos conceptos relacionados con los residuos de plaguicidas, cuyo conocimiento es fundamental para entender la problemática de los mismos:

RESIDUO DE PLAGUICIDA:

Según el código alimentario de la FAO/OMS, se considera residuo de plaguicida a toda sustancia presente en un producto alimentario destinado al consumo humano o animal, como consecuencia de la utilización de un plaguicida.

No sólo los restos del propio plaguicida es lo único que se considera residuo, ya que también lo son los productos resultantes de su degradación, así como las impurezas, que en algunas ocasiones pueden provocar *toxicidad* por sí mismas. La forma habitual de expresar la cantidad de residuos de un plaguicida es en partes por millón (ppm) o en miligramos de plaguicida por kilo de producto fresco (mg/kg).

PLAZO DE SEGURIDAD (PS):

Es el tiempo, expresado en días, que debe transcurrir entre la última aplicación del plaguicida y la recolección del producto vegetal.

DEPÓSITO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS O DEPÓSITO INICIAL:

Es la cantidad de producto fitosanitario que queda sobre el vegetal inmediatamente después del tratamiento. Se expresa en miligramos de plaguicida por kilo de producto (mg/kg).

VIDA RESIDUAL MEDIA (VR50):

Se denomina así al tiempo, expresado en días, que tarda un residuo en llegar a un valor correspondiente al 50% del Depósito Inicial.

PERSISTENCIA DE UN PRODUCTO:

Es el tiempo necesario para que un plaguicida pierda, al menos, el 95% de su actividad bajo condiciones ambientales y dosis de aplicación normales. La persistencia de un plaguicida determinará su poder contaminante, de forma que si un plaguicida es más persistente que otro también será más contaminante.



LÍMITE MÁXIMO DE RESIDUO (L.M.R.) O TOLERANCIA:

Se define como la cantidad máxima de residuo de un producto fitosanitario específico que, por ley, se permite en un determinado producto agrícola. Se expresa en partes por millón (ppm) o en miligramos de residuo por kilogramo del alimento fresco (mg/kg).

Las autoridades de cada país han establecido unas normas con el objeto de proteger la Salud Pública, que al mismo tiempo sean compatibles con la sanidad de los cultivos. En algunas ocasiones se ha prohibido el uso de determinados plaguicidas, como en el caso de ciertos compuestos mercuriales o de algunos organoclorados (aldrin, dieldrin, endrin, heptacloro, clordano, DDT, etc.) por su elevada toxicidad, persistencia sobre el cultivo o efectos acumulativos. En general, se autoriza el empleo de plaguicidas estableciendo previamente sus L.M.R. o Tolerancias en los productos vegetales o alimentos tratados, y de acuerdo con estos valores se fijan los Plazos de Seguridad definidos anteriormente. En cualquier caso, el hecho de establecer el Límite Máximo de Residuo de un determinado producto en un cultivo, no significa que esté autorizado el uso de dicho producto en el cultivo en cuestión.

Los criterios básicos para determinar el Límite Máximo de Residuo de un plaguicida son dos, uno toxicológico y otro agronómico:

Criterio toxicológico: hace referencia a la posible ingesta diaria de residuos, que deberá ser aquella que con total seguridad no provoque ningún efecto nocivo en las personas. Este criterio se establece a partir de una serie de consideraciones previas:

Nivel Sin Efecto (NEL): Es la *dosis* más elevada de un determinado plaguicida que, ingerida diariamente por animales de experimentación (ratas de laboratorio, perros, etc.), durante al menos dos años, no les produce efectos nocivos. Se expresa en miligramos por kilogramo de animal al día (mg/kg día).

Ingestión Diaria Admisible (IDA): Según FAO/OMS, es la "cantidad de residuo de plaguicida que, ingerida diariamente por el hombre durante toda su vida, no muestra riesgos apreciables según los conocimientos médicos y sanitarios actuales". Se obtiene a partir del nivel sin efecto (NEL), aplicándole un coeficiente de seguridad que normalmente es 100. Se expresa en miligramos por kilogramo de peso de la persona al día (mg/kg día).

Nivel Permissible: Se obtiene multiplicando la ingestión diaria admisible (IDA) por el peso medio del hombre (estimado en 60 kg) y dividiendo por un factor alimentario que representa el consumo diario "per cápita" del alimento o clase de alimento que puede contener los residuos del plaguicida en cuestión (por ejemplo, para los productos hortícolas el factor alimentario es 0.4 kg).

El nivel permisible se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Nivel permisible} = \frac{\text{IDA} \times \text{Peso cuerpo humano}}{\text{Factor alimentario}}$$

Criterio Agronómico: hace referencia a la mínima cantidad de plaguicida que se necesita aplicar para controlar una determinada *plaga*.

Una vez establecido el nivel permisible, que nunca debe superarse, es necesario determinar el nivel real de residuos que queda en los alimentos cuando son tratados según los principios de lo que se denomina la "buena práctica agrícola" (Unidad Didáctica 5).

10.2

EFFECTOS DE LOS RESIDUOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Los residuos generados por un mal uso de los plaguicidas pueden encontrarse frecuentemente y con gran facilidad en otros medios distintos de los alimentos, como son el aire, el suelo y el agua, no menos importantes por el riesgo que entrañan para la salud de los seres vivos.

AIRE: puede quedar contaminado desde el momento que se inicia la aplicación fitosanitaria, debido a que el producto queda en suspensión. Además, puede ser arrastrado a otros lugares colindantes por efecto del viento. La intensidad de la contaminación aérea dependerá de diferentes aspectos, tales como las características físico-químicas del producto aplicado, la maquinaria empleada, las técnicas de aplicación, y principalmente las condiciones climáticas en que se realiza el tratamiento (velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad, etc.).



Figura 2

Contaminación aérea.

SUELO: se puede contaminar por la aplicación directa de los productos fitosanitarios y/o fertilizantes sobre su superficie, o bien cuando estos productos son aplicados sobre el cultivo y parte de ellos caen al suelo. En otros casos se produce contaminación del suelo al verter los sobrantes del *caldo de tratamiento*, o durante la limpieza de la maquinaria empleada en la aplicación del plaguicida.



Figura 3

Hay que vigilar las averías en la maquinaria para evitar pérdidas.

AGUA: la contaminación de las aguas superficiales (ríos, arroyos, lagos, marismas, balsas, embalses, etc.) puede producirse por varias causas:

- ◆ cuando al realizar los tratamientos con plaguicidas éstos caen directamente sobre los cauces de agua.
- ◆ cuando se realizan tratamientos aéreos sobre grandes superficies.
- ◆ cuando se aplican estos productos directamente sobre el agua para eliminar organismos perjudiciales.

Cuando el agua de lluvia se *infiltra* en el suelo pasando desde su superficie a capas más profundas, puede lavar zonas contaminadas y arrastrar materias contaminantes (como fitosanitarios o sales de metales pesados) a los canales de recogida de *lixiviados*. De esta misma forma, las aguas subterráneas pueden verse contaminadas si los plaguicidas se lavan, pasan a capas profundas del suelo y de éstas a los *acuíferos*. Independientemente del mecanismo por el que se produzca la contaminación del agua, son indudables las consecuencias directas sobre los animales y las personas por el consumo directo de agua potencialmente contaminada o simplemente por la ingestión de alimentos vegetales y/o animales previamente afectados.

Así por ejemplo, las autoridades sanitarias establecen un límite recomendable de contenido de nitratos en el agua potable de 50 mg/litro y un límite máximo de 100 mg/litro, ya que el consumo de agua con mayor concentración puede provocar una enfermedad denominada metahemoglobina. Para plaguicidas, los límites máximos establecidos por la Unión Europea son de 0.1 microgramos/litro por cada sustancia presente y de 0.5 microgramos/litro para el total de sustancias presentes.

10.3

CAUSAS DIRECTAS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

La presencia de residuos de plaguicidas en los cultivos agrícolas se produce principalmente como consecuencia de la realización de unas prácticas inadecuadas (por abuso y mal uso o manejo), entre las que destacan:

- ◆ No respetar los *plazos de seguridad* establecidos para cada producto fitosanitario y cultivo.
- ◆ El empleo de dosis excesivas.
- ◆ El uso de plaguicidas no autorizados para el cultivo.
- ◆ La aplicación innecesaria y repetitiva de plaguicidas.

10.4

PRESENCIA Y EVOLUCIÓN DE LOS RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN LOS CULTIVOS

Tras la aplicación de un plaguicida comienza un proceso regulado por varios factores que determinarán la presencia posterior de *residuos* de dicho plaguicida en el cultivo. Esta presencia está básicamente condicionada a lo que se denomina Depósito Inicial, o cantidad de plaguicida que queda sobre el cultivo inmediatamente después de realizar el tratamiento. Los factores que lo determinan son los siguientes:

Depósito Inicial

La dosis o cantidad de plaguicida aplicada por unidad de superficie.

La naturaleza química del plaguicida.

El tipo de formulación del plaguicida, entre los que merecen especial mención los plaguicidas formulados con adherentes.

La forma de aplicación del producto, muy importante para determinar el tamaño de la gota (en caso de *pulverización* o *atomización*) o de la partícula (en caso de *espolvoreo*).



Figura 4

Hoja con un excesivo tamaño de gota.

El tipo de cultivo, ya que determina la morfología y naturaleza de la superficie vegetal sobre la que se aplicará el producto.

Las condiciones climáticas en el momento de la aplicación: temperatura, humedad relativa, viento, etc.

Una vez que se ha realizado la aplicación del plaguicida y el Depósito Inicial se encuentra sobre el cultivo, su evolución o permanencia sobre el mismo dependerá de ciertos condicionantes entre los que cabe destacar:

Evolución o Permanencia

El tipo de sustrato vegetal, ya que existen diferencias notables entre las especies vegetales existentes.

El tipo y características de la aplicación, como la formulación del plaguicida, la forma de aplicación (atomización, pulverización, espolvoreo), el tipo de *coadyuvante* empleado, etc.

Los agentes mecánicos y físicos, tales como acción del viento arrastrando el plaguicida aplicado, la lluvia, y la temperatura (por sus efectos en la volatilización y solubilización del producto, por ejemplo).

La degradación química que sufra el producto, ya que es la vía principal de eliminación de un producto fitosanitario. Depende especialmente de su estructura química, que a su vez será determinante de la forma en que el plaguicida se descompone en otros elementos no nocivos.

10.5

CONTROL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

La forma más eficaz de realizar un adecuado control de los residuos de plaguicidas es la prevención, tratando de evitar al máximo las principales causas que los producen y que han sido enumeradas anteriormente. Un primer paso para conseguir tal objetivo es la puesta en práctica de los programas de Lucha Integrada para el control de las plagas y enfermedades de los cultivos, como etapa previa a la realización de una *Producción Integrada*.

Aquellas personas encargadas de la aplicación de los plaguicidas también pueden llevar a cabo una serie de medidas para evitar o reducir la presencia de residuos, como pueden ser prevenir en todo momento las causas directas que originan los residuos, cumplir las normas de etiquetado de los envases, o seguir las indicaciones de un técnico especializado.

Paralelamente, la Administración realiza una serie de actuaciones encaminadas al control de los residuos de plaguicidas, como las que se señalan a continuación:



Posibilidades de Intervención de la Administración

- ▶ Fomento y desarrollo de ATRIAS y APIS
- ▶ Ejecución de la vigilancia de la comercialización de productos fitosanitarios (fraudes)
- ▶ Ejecución del plan de vigilancia del uso de productos fitosanitarios (colaboración entre la CAP y el SEPRONA de la Guardia Civil)
- ▶ Ejecución del plan de vigilancia de residuos

Por último, en el ámbito de las organizaciones agrarias es muy recomendable y factible la adopción de medidas para evitar o disminuir la presencia de residuos (por ejemplo, instalar laboratorios de análisis, realizar inversiones que permitan una mayor tecnificación de las prácticas de aplicación, etc.), con las que realizar un autocontrol de la cantidad de residuos generados por su actividad.

10.6

OTROS TIPOS DE RESIDUOS DE ORIGEN AGRÍCOLA

Las actividades agrícolas generan una serie de residuos cuya magnitud no ha sido considerada problemática hasta que no se ha producido una intensificación de la agricultura. Por este motivo, en aquellas zonas donde se produce una concentración de agricultura intensiva, como ocurre en numerosos puntos de la Comunidad Andaluza, es imprescindible gestionar adecuadamente los residuos para mantener el medio ambiente y evitar que la contaminación llegue a perjudicar a la propia actividad que los genera.

Según lo apuntado anteriormente, se consideran residuos agrícolas todos aquellos materiales que puedan encuadrarse entre los siguientes grupos:

Plásticos, tuberías de riego localizado, palos y alambres fuera de uso.



Figura 5

Restos procedentes de cultivos forzados.

Restos vegetales.

Frutos de destrío o procedentes de retirada del mercado.

Envases de productos fitosanitarios y abonos.



Figura 6

Envases abandonados.

Equipos de protección individual de un solo uso o con un tiempo limitado de utilización.

Bandejas de semilleros y cajas de campo.

Substratos como perlita o lana de roca.

Otros materiales de desecho utilizados en la agricultura y destinados al abandono.



Figura 7

La explotación agraria no debe ser un vertedero.

La cantidad de residuos generada dependerá en gran medida del tipo de cultivo y del grado de intensificación, así como de la superficie dedicada a dicho cultivo. Tradicionalmente estos residuos han sido eliminados simplemente por abandono en cunetas, ramblas, solares, o arroyos, o mediante una incineración incontrolada.



Figura 8

Abandono de envases en cunetas.



Figura 9

Incineración incontrolada.

Sin embargo, la tendencia de los últimos años ha ido encaminada hacia un reaprovechamiento de los residuos agrícolas mediante el reciclaje y transformación de los mismos por industrias especializadas. La gestión de los residuos ha de hacerse conforme al principio de las "tres R", es decir: "r"educir al máximo la producción de residuos, optimizando el consumo de materias primas, "r"eutilizar siempre que sea posible los materiales empleados, y "r"eciclar en la medida de lo posible los residuos generados.

**Gestión de Residuos****R**educir
eutilizar
eciclar

Resumen

La creciente intensificación de la agricultura y las condiciones climáticas favorables para los enemigos de los cultivos, provocan un aumento del uso de materias primas y de productos fitosanitarios, que a su vez dan lugar a un incremento de los residuos generados.

El uso indiscriminado de plaguicidas provoca un gran deterioro del medio ambiente por la contaminación de los cauces de agua, del aire y del suelo. Además, es importante considerar la contaminación por residuos de los productos vegetales destinados a la alimentación de personas o de animales.

En la etiqueta de los envases de los productos fitosanitarios aparecen una serie de conceptos, regulados por ley, como el Límite Máximo de Residuos, o el Plazo de Seguridad, cuyo conocimiento y cumplimiento contribuye a disminuir la presencia de residuos en los productos agrícolas.

Las prácticas agrícolas también generan otro tipo de residuos (plásticos, tuberías de riego, envases de productos fitosanitarios y abonos, etc.). En los últimos años se ha tratado de concienciar a los agricultores del uso racional de los recursos naturales y de la gestión adecuada de los residuos según los principios de "reducir", "reutilizar" y "reciclar".



Autoevaluación

1. El tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación de un plaguicida y la recolección del producto se denomina:
 - a) Plazo de seguridad.
 - b) Límite máximo de residuos.
 - c) Vida útil del residuo.
 - d) Tiempo de recolección.
2. ¿Qué significan las siglas L.M.R.?
 - a) Límite máximo de responsabilidad.
 - b) Local muy restringido.
 - c) Límite máximo de residuos.
 - d) Límite mínimo de residuos.
3. Existen dos criterios básicos para determinar el L.M.R. de un plaguicida, el toxicológico y el agronómico. En cualquier caso, la cantidad que indique el criterio toxicológico nunca debe superarse.

Verdadero / Falso
4. Indique cuál de las siguientes es una causa directa de generación de residuos
 - a) Empleo de dosis excesivas de plaguicidas.
 - b) Uso racional de plaguicidas para el cultivo.
 - c) No utilizar trajes de protección adecuados.
 - d) Respetar los plazos de seguridad.
5. ¿Cuál de los siguientes aspectos influye de manera importante en la contaminación del aire cuando se realizan tratamientos con productos fitosanitarios?
 - a) El vertido de los sobrantes del caldo de tratamiento.
 - b) El lavado del plaguicida con el agua de lluvia.
 - c) Las condiciones climáticas en las que se realiza el tratamiento.
 - d) En el tipo de cultivo y su estado de desarrollo.
6. El principio de las 3 "R" enmarca en la actualidad el conjunto de actividades encaminadas a mejorar la gestión de los residuos agrícolas, y significa:
 - a) Reconstruir, Reducir, Reciclar.
 - b) Reducir, Redisolver, Reciclar.
 - c) Reducir, Reutilizar, Reciclar.
 - d) Romper, Roturar, Remarcar.
7. Es importante estar convenientemente informado acerca de la legislación internacional sobre residuos, para de esta forma:
 - a) Conocer los L.M.R. que cada país exige a los productos agrícolas importados.
 - b) Evitar las sanciones de la Administración.
 - c) No utilizar equipos de protección inadecuados.
 - d) Aumentar las producciones y en consecuencia el beneficio.
8. Indique cuál de los siguientes no debe considerarse residuo de plaguicida:
 - a) Impurezas y metabolitos de los plaguicidas.
 - b) Envases vacíos de productos fitosanitarios.
 - c) Sustancias presentes en un producto alimentario destinado a consumo humano o animal.
 - d) Productos resultantes de la degradación de los plaguicidas.
9. En general se puede afirmar que cuanto más persistente es un producto fitosanitario, menor es su poder contaminante.

Verdadero / Falso

Unidad Didáctica 11

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS



LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS PUEDE PONER EN RIESGO LA SALUD DE LAS PERSONAS QUE LOS MANIPULAN, DESDE FABRICANTES HASTA APLICADORES.

EN GENERAL, EL AGRICULTOR SE PROTEGE DURANTE LA APLICACIÓN DIRECTA DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS SOBRE LOS CULTIVOS. SIN EMBARGO, DESCUIDA LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN OTRO TIPO DE OPERACIONES CON ESTOS PRODUCTOS, COMO SON EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS MISMOS.

EXISTEN UNA SERIE DE MEDIDAS GENERALES A TENER EN CUENTA EN EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS, QUE TIENDEN A MINIMIZAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE LA SALUD DE LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN EN SU MANEJO Y EL MEDIO EN SU CONJUNTO. ADemás DE ESTAS NORMAS GENERALES, ES IMPORTANTE RECORDAR QUE EN CUALQUIER CASO SE DEBERÁN CUMPLIR LAS NORMAS ESPECÍFICAS DE CADA PRODUCTO EN PARTICULAR.

11.1

TRANSPORTE

Una vez realizada la compra de los productos fitosanitarios, se procederá al traslado desde los puntos de venta hasta las zonas destinadas a su almacenamiento en las explotaciones. A partir de este momento, la responsabilidad de cualquier incidente ocurrido con el producto fitosanitario es de la persona que lo adquiere.

El transporte de productos fitosanitarios está regulado de forma particular por el ADR, que se trata de un acuerdo europeo sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera. Durante éste deben adoptarse una serie de medidas que minimicen el riesgo de sufrir accidentes, entre las que se encuentran las siguientes:

Transporte

Los productos fitosanitarios deben introducirse en algún tipo de contenedor que evite los movimientos de los envases que los contienen. Si esto no fuera posible, dichos envases deberán ser inmovilizados adecuadamente en la zona de transporte.

El transporte nunca se realizará fuera de los envases originales.

Dicho transporte no se debe hacer en el habitáculo del vehículo.



Figura 1

Los plaguicidas nunca se transportarán en el habitáculo del vehículo.

Se evitará golpear los productos contra aristas o salientes metálicos que puedan deteriorar los envases.

Los plaguicidas que se comercializan en forma líquida no se deben mezclar con aquellos formulados en forma sólida.

En ningún caso su transporte se realizará con otro tipo de productos como alimentos para personas y animales, *fertilizantes*, etc.

Tampoco se transportarán productos fitosanitarios en los mismos espacios que personas o animales.

El transporte se debe realizar protegiendo los productos de la acción de la lluvia y de la exposición a la luz solar directa.

Los estacionamientos que se realicen en el trayecto deben ser lo más cortos posible, impidiéndose el acceso de personas no autorizadas a los productos fitosanitarios.

La persona que realiza el transporte debe conocer el riesgo derivado de estos productos en caso de derrames, rotura de envases, etc., y cómo actuar si esto ocurre.

La descarga y almacenamiento de los productos fitosanitarios se debe realizar tan pronto se llegue al destino y en el lugar reservado para ello.

En caso de derrame de algún producto durante su transporte, se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ◆ Estacionar el vehículo, parar el motor y eliminar cualquier fuente de calor en la zona (por ejemplo un cigarrillo encendido).
- ◆ Evaluar el riesgo y protegerse con el equipo adecuado si fuese necesario.
- ◆ Evitar el contacto directo con el producto derramado.

- ♦ Mantener alejados de la zona del derrame a personas y animales.
- ♦ Retirar los envases dañados e introducirlos en algún tipo de contenedor estanco (bolsa de plástico, cubo con tapadera, etc.)
- ♦ Cubrir la zona afectada del derrame con algún producto inerte absorbente.
- ♦ No aplicar agua sobre los derrames si no se puede controlar el vertido posterior.
- ♦ Recoger, barrer y raspar el material empleado para absorber el derrame y depositarlo en un lugar controlado, alejado de cursos de agua naturales o artificiales y de redes de saneamiento.
- ♦ Descontaminar las superficies afectadas con detergente, jabón en polvo, etc. El vertido que resulte de la limpieza también debe ser controlado.



Figura 2

Los vertidos de derrames serán eliminados de forma controlada, utilizando el equipo de protección necesario.

11.2

ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

La zona dedicada al almacenamiento de productos fitosanitarios debe cumplir una serie de condiciones constructivas, así como determinadas medidas de seguridad y emergencia que garanticen la seguridad de los productos y de las personas encargadas de su manipulación.

11.2.1

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS Y DE ALMACENAMIENTO

La construcción de las zonas dedicadas al almacenamiento de productos fitosanitarios debe cumplir los siguientes requisitos:

Las zonas de almacén deben estar alejadas de viviendas y de dependencias ganaderas. Al mismo tiempo, deberán estar alejadas de cursos de agua naturales o artificiales, continuos o discontinuos, con el fin de evitar arrastres en posibles inundaciones.

La construcción de los locales de almacenamiento de productos fitosanitarios se realizará con *materiales ignífugos* y que al mismo tiempo aislen la zona de una humedad y una temperatura exterior extrema. El material más adecuado para estos fines es el hormigón con carpintería metálica, que además impide el acceso desde el exterior de personas y animales.

La cubierta de la zona de almacén debe ser impermeable, a ser posible con una capa de aislante térmico.

Los suelos serán impermeables, sin grietas, y deberán disponer de un reborde impermeabilizado de al menos 20 cm de altura.

Los locales de almacenamiento deben estar dotados de ventilación natural o forzada en grado suficiente, que conduzca la salida del aire al exterior, y en ningún caso a otras zonas visitables o transitables.

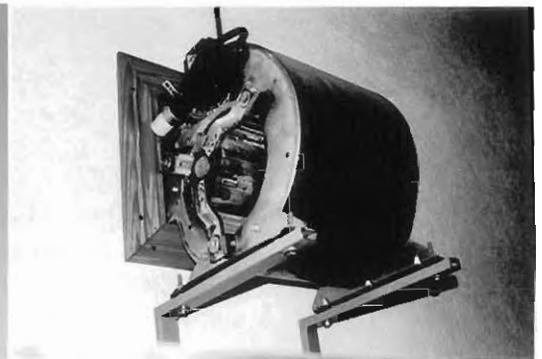
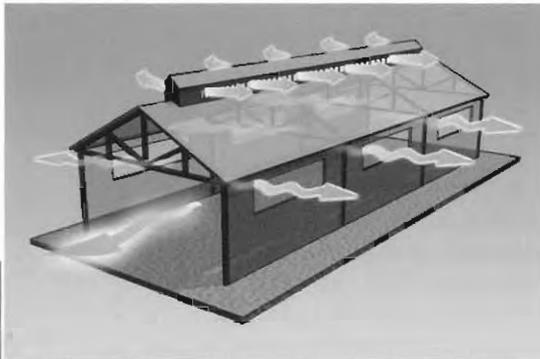


Figura 3

Ventilación natural y forzada en locales de almacenamiento de productos fitosanitarios.

Las zonas de almacén deberán estar dotadas de una red de desagüe suficiente para evacuar aguas del interior en caso de incendio. Dicha red contará, al menos, con un sumidero, una conducción con tubo de PVC, y una fosa impermeabilizada en las dimensiones y forma que corresponda. En ningún caso la salida del desagüe se conectará a la red de alcantarillado público o a cursos de agua permanentes o estacionales.

Se debe separar la zona de almacenamiento de productos fitosanitarios del resto de dependencias (cabezal de riego, zona de almacenamiento de productos recolectados, etc.) mediante una pared de obra de fábrica. Si esto no fuera posible, los productos

deberán almacenarse bajo llave en un armario específico, fuera del alcance de personas ajenas a su manejo.



Figura 4

Armario metálico para guardar los fitosanitarios bajo llave.

Los productos fitosanitarios nunca se deben almacenar fuera de sus envases originales.

Dichos productos tampoco se apilarán en el local de almacenamiento, y se evitará en todo caso el contacto directo con el suelo. El almacenamiento se realizará sobre estanterías o sobre soportes aislados del suelo, en los que se clasificarán por tipos, usos y riesgos particulares que puedan presentar.



Figura 5

Almacenamiento de productos fitosanitarios.



11.2.2

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL ALMACENAMIENTO

En el almacén de productos fitosanitarios quedará expresamente prohibido el almacenamiento de otro tipo de productos, como alimento para ganado, piezas de reposición, prendas de ropa, etc., así como comer, beber y fumar.

Antes del acceso a las zonas de almacén, y en lugar visible, debe existir la señalización correspondiente al tipo de productos que se almacena.

La instalación eléctrica de los locales destinados al almacenamiento de productos fitosanitarios deberá tener un grado de aislamiento superior al normal, así como puntos de luz e interruptores de aislamiento especiales.

Dichos locales contarán con las debidas medidas contra incendios, disponiendo el número y clase de extintores necesarios para cumplir la norma contra incendios CPI/96.



Figura 6

Extintor contra incendios en el local de almacenamiento de fitosanitarios.

En la zona de almacenamiento debe haber *material inerte* (sepiolita, caolín, arena, etc.), que se utilizará para recoger posibles derrames de formulados líquidos. Asimismo, deberá existir un contenedor para recoger el material impregnado con productos fitosanitarios o productos procedentes de derrames accidentales. Los residuos de plaguicidas se gestionarán con una empresa autorizada, que a su vez deberá eliminarlos en un vertedero controlado.



Figura 7

Disposición de las medidas de seguridad necesarias en los locales de almacenamiento.



Figura 8

La eliminación de vertidos se realizará en todo momento en vertederos controlados.

Los productos que se guarden deben cumplir un programa de almacenamiento para evitar remanentes innecesarios, atendiendo en todo momento a su fecha de caducidad. Siempre que sea posible, se aplicará el principio de "el primer producto en entrar debe ser el primero en salir".

Los productos combustibles se almacenarán lo más alejados posible de los inflamables, como mínimo a un metro de distancia, y a ser posible cerca de las puertas de acceso al lugar de almacenamiento.

Se deben realizar inspecciones periódicas de las existencias, a fin de detectar posibles anomalías o alteraciones como:

- ◆ Fuertes olores que pueden indicar pérdidas o descomposición de productos.
- ◆ Oxidación y grietas en envases metálicos.
- ◆ Deformaciones en envases metálicos y de plástico.
- ◆ Humedad o decoloraciones en cajas de cartón y envases de papel.

Se deberá desechar o consultar la utilización de productos que presenten alguna de las siguientes características:

- ◆ Cambio acusado de color o consistencia.
- ◆ Formación de distintas capas en los formulados líquidos que no se mezclan después de agitarlos.
- ◆ Olores no característicos.
- ◆ Formación de sólidos que no se disuelven con facilidad.
- ◆ Contaminación con otros productos.

11.2.3

MEDIDAS DE EMERGENCIA DURANTE EL ALMACENAMIENTO

Los accidentes más graves y comunes durante el almacenamiento suelen estar causados por incendios, derrames o contaminación directa de las personas que manipulan los productos almacenados.

Se deben tener previstas todas las medidas de seguridad expuestas anteriormente para evitar o minimizar los posibles accidentes debidos a incendios y derrames. Para evitar la contaminación de las personas que trabajan en el almacén, es imprescindible usar siempre el *equipo de protección* adecuado, no comer, beber o fumar mientras se manipulan productos fitosanitarios, así como adoptar las medidas higiénicas necesarias una vez terminada la manipulación.

En el caso de que se produzca alguna incidencia durante el almacenamiento o la manipulación de productos fitosanitarios, se deberán contemplar las mismas medidas que en caso de *intoxicación*, como se detalla en la Unidad Didáctica 9.



Resumen

En el transporte y almacenamiento de productos fitosanitarios es preciso aplicar una serie de medidas de seguridad rigurosas, ya que son operaciones en las que se pueden originar accidentes de carácter grave.

El transporte ha de realizarse separado de personas, animales y de cualquier otro tipo de productos, y nunca se realizará en el habitáculo del vehículo, ni fuera de sus envases originales. Es muy importante mantener el vehículo cerrado, impidiendo el acceso en caso de estacionamiento, así como aplicar las medidas necesarias si se producen derrames.

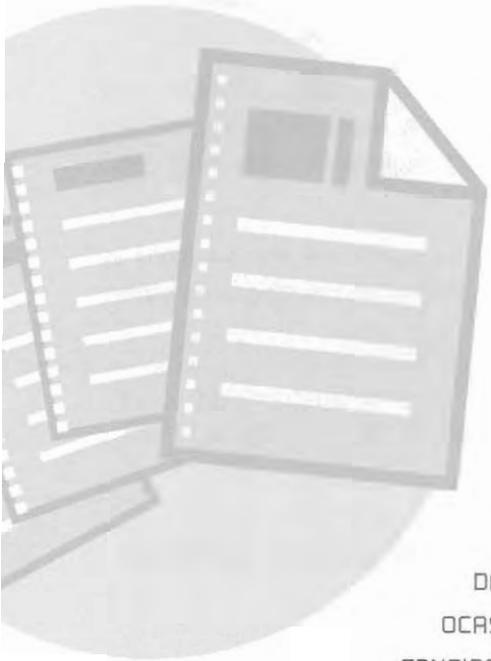
El almacenamiento de productos fitosanitarios debe realizarse en locales aislados y exclusivos para este fin, manteniéndolos convenientemente clasificados y aislados del suelo. El local o la zona dedicada al almacenamiento de estos productos ha de mantenerse bajo llave en todo momento, y estará dotado de las medidas de seguridad adecuadas para minimizar los riesgos en caso de accidente.



Autoevaluación

- 1.Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en relación al transporte de productos fitosanitarios:
 - a) En ningún caso se transportarán junto a otros productos (alimentos, piensos,...).
 - b) Se pueden transportar con otros productos siempre que permanezcan en sus envases.
 - c) Se pueden transportar en el habitáculo del vehículo.
 - d) Se pueden transportar junto a personas.
2. En el transporte de productos fitosanitarios se tendrá en cuenta que:
 - a) Los productos se pueden transportar en espacios abiertos del vehículo.
 - b) Los productos fitosanitarios se transportarán protegidos de la luz solar y de la lluvia, impidiendo el acceso a personas ajenas al transporte.
 - c) Los productos fitosanitarios se pueden transportar junto a fertilizantes.
 - d) Todas las respuestas son correctas.
3. En caso de derrames durante el transporte:
 - a) Se debe cubrir la zona afectada con algún producto inerte y absorbente y después limpiar adecuadamente la superficie.
 - b) En estos casos no es necesario utilizar equipo de protección.
 - c) Se puede limpiar directamente con agua sin controlar el vertido.
 - d) Es necesario tranquilizar a la persona encargada del transporte ofreciéndole un cigarrillo.
4. Al almacenar productos fitosanitarios se deberá tener en cuenta que:
 - a) Se pueden depositar directamente en el suelo.
 - b) No es necesario clasificarlos según sean inflamables o combustibles.
 - c) Se pueden almacenar fuera de sus envases originales.
 - d) Se deben almacenar clasificados por tipo de formulado (líquido...) y por riesgos particulares (productos inflamables, combustibles...).
5. De los locales de almacenamiento se puede afirmar:
 - a) Las zonas de almacenamiento se pueden compartir para otras instalaciones como cabezales de riego y almacenamiento de fertilizantes.
 - b) En los locales de almacenamiento de productos fitosanitarios no es necesario tener en cuenta medidas contra incendios.
 - c) Los desagües se pueden conducir directamente al exterior.
 - d) Los locales serán independientes y de uso exclusivo para productos fitosanitarios.
6. Los productos almacenados deben cumplir un programa para evitar remanentes innecesarios, teniéndose en cuenta:
 - a) El tamaño, forma y color del envase que lo contenga.
 - b) El grado de toxicidad del producto en cuestión.
 - c) La formulación del producto almacenado.
 - d) La fecha de caducidad.
7. Para un mejor aprovechamiento del espacio dedicado al almacenamiento de productos fitosanitarios, lo más conveniente es apilarlos unos sobre otros formando torres elevadas sobre el suelo.
Verdadero / Falso
8. Los locales de almacenamiento de productos fitosanitarios deben contar con medidas contra incendios y medios necesarios para eliminar derrames.
Verdadero / Falso

SEGURIDAD SOCIAL AGRARIA



LA CONSTITUCIÓN ESTABLECE LA OBLIGACIÓN DE LOS PODERES PÚBLICOS DE MANTENER UN RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL PARA TODA LA CIUDADANÍA, DE MANERA QUE ASEGURE LA ASISTENCIA Y PRESTACIONES SOCIALES SUFICIENTES ANTE SITUACIONES DE NECESIDAD.

SE ENTIENDE POR SEGURIDAD SOCIAL EL CONJUNTO DE MEDIDAS ARBITRADAS POR EL ESTADO QUE TIENE POR OBJETO EJERCER UNA ACCIÓN PROTECTORA CON LA QUE PREVENIR, AYUDAR Y REMEDIAR DETERMINADAS EVENTUALIDADES. SE TRATA DE OFRECER AYUDA A LOS CIUDADANOS CUANDO OCURRAN CONTINGENCIAS RELACIONADAS CON LA SALUD, OCASIONADAS POR LA EDAD O LA SITUACIÓN FAMILIAR, E INCLUSO EN CIRCUNSTANCIAS DE PENURIA ECONÓMICA. PARA QUE TODO ELLO SEA POSIBLE, ES NECESARIO QUE TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE REALIZAN UN TRABAJO (YA SEA POR CUENTA PROPIA O POR CUENTA AJENA) COTICEN, ES DECIR, REALICEN UNA APORTACIÓN ECONÓMICA MENSUAL A LA SEGURIDAD SOCIAL.

EL SISTEMA DE LA SEGURIDAD SOCIAL ATENDERÁ A LA CONSECUCCIÓN DE SUS FINES MEDIANTE LA INCLUSIÓN DE LOS SUJETOS QUE COMPRENDEN SU CAMPO DE APLICACIÓN EN ALGUNO DE LOS RÉGIMENES QUE LO INTEGRAN. POR UNA PARTE SE ENCUENTRA EL RÉGIMEN GENERAL, QUE INCLUYE A TODOS LOS TRABAJADORES POR CUENTA AJENA QUE PRESTEN SUS SERVICIOS EN EMPRESAS INDUSTRIALES O DE SERVICIOS; POR OTRA, SE ENCUENTRAN LOS RÉGIMENES ESPECIALES, DENTRO DE LOS CUALES ES PRECISO DESTACAR EL RÉGIMEN ESPECIAL AGRARIO, QUE PROPORCIONA COBERTURA SOCIAL A TODOS LOS TRABAJADORES DEDICADOS A LA ACTIVIDAD AGRARIA (AGRÍCOLA, GANADERA O FORESTAL).

12.1

TRABAJADORES INCLUIDOS EN EL RÉGIMEN ESPECIAL AGRARIO

Todos aquellos trabajadores que de forma habitual realizan labores agrícolas, forestales o ganaderas como medio fundamental de vida, ya sean trabajadores por cuenta propia o trabajadores por cuenta ajena, están incluidos en el Régimen Especial Agrario.

Son trabajadores por cuenta propia aquellas personas mayores de 18 años que son titulares de pequeñas explotaciones agrarias, sean estas de su propiedad o no, y que realizan las labores agrarias de forma personal y directa. Lo son también el cónyuge y los pa-



rientes por consanguinidad o afinidad hasta el segundo grado inclusive, siempre que no sean asalariados y convivan y dependan económicamente del titular contribuyendo con su trabajo en la explotación al sostenimiento de la familia. Además, se incluyen en este grupo los pastores que custodian ganado de varios propietarios sin dependencia laboral con los mismos, así como los socios de una Sociedad Agraria de Transformación.

Se consideran trabajadores por cuenta ajena a los que, habiendo cumplido 16 años, realizan de forma voluntaria labores agrícolas remuneradas, fija o eventualmente, en una empresa agraria. Asimismo, las personas que trabajan en régimen de aparcería son también trabajadores por cuenta ajena.

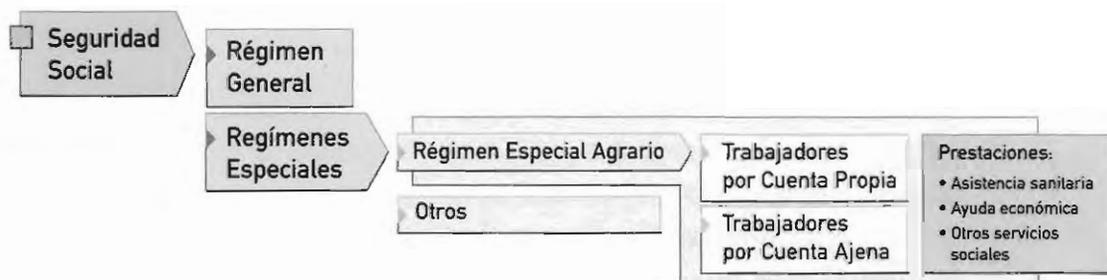
En cualquiera de estos casos, por cuenta propia o por cuenta ajena, los trabajadores incluidos en el Régimen Especial Agrario podrán acceder a una serie de prestaciones como:

Prestaciones

Asistencia sanitaria y recuperación profesional en los casos de maternidad, enfermedad común o profesional, accidente de trabajo (*intoxicación* por plaguicidas) o accidente no laboral.

Ayuda económicas en casos de incapacidad temporal, invalidez, jubilación, desempleo, etc.

Servicios sociales en materia de asistencia, medicina preventiva, higiene y seguridad en el trabajo, reeducación de inválidos y promoción social.



12.2

TRABAJADORES INCLUIDOS EN EL RÉGIMEN ESPECIAL DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Se debe incluir en el Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos todo trabajador por cuenta propia, que cumpla las siguientes condiciones:

Que sea titular de una explotación no considerada de pequeño tamaño, es decir, aquellas cuyo líquido imponible, según la extinguida Contribución Territorial Rústica o Pecuaria (hoy Impuesto de Bienes Inmuebles de naturaleza rústica), correspondiente al ejercicio 1982, sea superior a 50.000 ptas. (300,51 €). Dicha cuantía depende de la extensión de tierra, el lugar donde esté ubicada, si es de secano o regadío, y de la naturaleza del cultivo.

Que el número total de jornales eventuales empleados en la explotación supere el número de los que percibiría un trabajador fijo durante un año de trabajo.

Que sea persona trabajadora mayor de 18 años que, de forma habitual, personal y directa, realiza una actividad económica a título lucrativo, sin sujeción a contrato de trabajo.

Que sea cónyuge o pariente por consanguinidad o afinidad, hasta el segundo grado inclusive de la persona trabajadora autónoma, que colaboren con ésta de forma personal, habitual y directa y no tengan la condición de asalariados.

Las prestaciones a las que se puede acceder desde este Régimen son las mismas que para el Régimen General, con algunas peculiaridades, siempre y cuando el trabajador esté al corriente en el pago de las cuotas.

12.3 AFILIACIÓN Y ALTA EN LA SEGURIDAD SOCIAL

Los trabajadores agrarios tienen la obligación de inscribirse en el Censo Agrario, que sustituye a la afiliación y/o alta del Régimen General. Dicho censo tiene dos secciones, una para trabajadores por cuenta ajena (fijos o eventuales) y otra para trabajadores por cuenta propia. La inscripción sobrevive a los cambios de sección. Dicha inscripción se realiza en la Administración de la Tesorería General de la Seguridad Social más próxima al domicilio del trabajador, previo al inicio de la actividad o en un plazo máximo de 30 días para los trabajadores autónomos.

Si el trabajador es por cuenta propia, él mismo es el responsable de la inscripción en el censo; en caso de tratarse de un trabajador por cuenta ajena, la empresa agraria a la que se vincule laboralmente será la responsable de dicha inscripción.



Figura 1

El alta en la Seguridad Social se realiza cumplimentando unos modelos oficiales que se facilitan en cualquier administración de la Tesorería General, acompañados de la siguiente documentación:

PARA LOS TRABAJADORES POR CUENTA PROPIA:

Modelo de solicitud de afiliación, si el trabajador causa alta por primera vez en la Seguridad Social (Modelo TA. 1).



Tesorería General de la Seguridad Social **TA.1**

SOLICITUD DE AFILIACIÓN/NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. NOMBRE 1.º APELLIDO 2.º APELLIDO 2. SEXO

3. APELLIDO DE SOLTA (Solo en caso de Unión Europea o país EFTA)

4. NOMBRE DEL PADRE Y DE LA MADRE PADRE MADRE 5. FECHA DE NACIMIENTO DIA MES AÑO 6. NACIONALIDAD

7. LUGAR DE NACIMIENTO MUNICIPIO PROVINCIA PAIS

8. TIPO DE DOCUMENTO IDENTIFICATIVO 9. NÚMERO DEL DOCUMENTO

DATOS DE DOMICILIO

10. TIPO DE VÍA PÚBLICA 11. NOMBRE DE LA VÍA PÚBLICA 12. NÚMERO BS. SOCIAL. PISO. PUERTA

13. MUNICIPIALIDAD O ÁMBITO SUPERIOR AL MUNICIPIO PROVINCIA CÓDIGO POSTAL TELÉFONO (con prefijo)

Firma de cumplimiento del documento **Firma del solicitante** **Firma del Empleador cuando proceda** **Entidad Social**

MODELO TA.1

EJEMPLO PARA LA TESORERÍA GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL

Aten: (teléfono) (código) (zona)

Figura 2

Modelo de solicitud de afiliación (TA.1).

Parte de alta (Modelo TA.2/S).

Modelo de declaración individual del trabajador (Modelo TA.14).

Tesorería General de la Seguridad Social **TA.14**

DECLARACIÓN INDIVIDUAL DEL TRABAJADOR

REGIMEN ESPECIAL AGRARIO

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJADOR

1. NOMBRE 2. SEXO 3. FECHA DE NACIMIENTO DIA MES AÑO 4. NACIONALIDAD

5. TIPO DE DOCUMENTO IDENTIFICATIVO 6. NÚMERO DEL DOCUMENTO

DOMICILIO PARA NOTIFICACIONES

7. TIPO DE VÍA PÚBLICA 8. NOMBRE DE LA VÍA PÚBLICA 9. NÚMERO BS. SOCIAL. PISO. PUERTA

10. MUNICIPIALIDAD O ÁMBITO SUPERIOR AL MUNICIPIO PROVINCIA CÓDIGO POSTAL TELÉFONO (con prefijo)

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD

11. El incluido en los anteriores DATOS DE IDENTIFICACIÓN 12. El separado e independiente

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD

13. Que ha leído detenidamente el texto del presente Reglamento de Régimen Especial Agrario y que, en consecuencia, declara que los datos que ha suministrado son veraces y ciertos, y que no ha sido objeto de ninguna sanción o multa por fraude o simulación.

TRABAJADOR POR CUENTA AJENA

14. Nombre y Apellidos / Puesto Social del Empleado TRABAJADOR POR CUENTA AJENA

TRABAJADOR POR CUENTA PROPIA

15. Actividad agrícola que cultiva propio

LOCALIDAD	CLASE DE CULTIVO	EXTENSION DE CULTIVO	REGIMEN DE CULTIVO	VALOR CATASTRAL (en euros)

16. Descripción de otras actividades agrícolas o de actividades agropesca

TRABAJADOR (SI / NO) 17. ACTIVIDAD FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD (en la agricultura)

CONYUGE DEL TRABAJADOR (SI / NO) 18. ACTIVIDAD FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD (en la agricultura)

19. Fecha Firma del Trabajador

MODELO TA.14

Figura 3

Modelo de declaración individual (TA.14).

Certificado de empadronamiento familiar, expedido por el Ayuntamiento.

Fotocopia del D.N.I.

Certificado del catastro sobre la totalidad de las tierras que posea en la actualidad en todo el territorio nacional, con independencia del título con el que actúen (propiedad,

arrendamiento, aparcería, cesión, etc.); o bien el recibo de la contribución rústica referido al año 1982.

Documento que acredite la titularidad de la explotación, escritura o contrato de arrendamiento legalizado.

Documento de solicitud de Incapacidad Temporal (I.T.) optando a la cobertura o no de esta prestación (Modelo TA.14/1).

Documento de asociación con una Mutua de accidentes de trabajo, sólo en caso de que se opte a la cobertura de Incapacidad Temporal.

Documento de alta en el censo de actividades del Ministerio de Economía y Hacienda (Modelo O37).

Si es familia del titular de la explotación, declaración firmada por ambas partes (Modelo TA.15/1).

Figura 4

Modelo de declaración de titularidad (TA.15/1).

En el caso de que el trabajador deba darse de alta en el régimen especial de trabajadores autónomos, la documentación a presentar será:

Fotocopia del D.N.I.

Certificado del catastro sobre la totalidad de las tierras que posea en la actualidad en todo el territorio nacional, con independencia del título con el que actúen (propiedad, arrendamiento, aparcería, cesión, etc.); o bien el recibo de la contribución rústica referido al año 1982.





Documento que acredite la titularidad de la explotación, escritura o contrato de arrendamiento legalizado.

Documento de alta en el censo de actividades del Ministerio de Economía y Hacienda (Modelo D37).

Documento de solicitud de alta en el régimen de autónomos (Modelo TA.0521/A).

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
SECRETARÍA DE ESTADO DE LA SEGURIDAD SOCIAL
TESORERÍA GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL

TA.0521/A

SOLICITUD DE ALTA/BAJA/VARIACIÓN DE DATOS EN EL RÉGIMEN ESPECIAL DE TRABAJADORES POR CUENTA PROPIA O AUTÓNOMOS (TRABAJADORES NO SUBORDINADOS)

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

DATOS DE LA ACTIVIDAD

BASE DE COTIZACIÓN

DOMICILIO A EFECTO DE NOTIFICACIONES

OPCIÓN DE INCAPACIDAD TEMPORAL

DECLARACIONES Y CERTIFICACIONES

DECLARACIÓN DEL TITULAR DE LA EXPLOTACIÓN EN RELACIÓN CON FAMILIARES Y COLABORADORES

DECLARACIÓN DE DECLARACIÓN RESPECTO DE RELACIONES DE LA FAMILIA ANUAL

FIRMAS

Figura 5

Modelo de solicitud de alta/baja para trabajadores autónomos (TA.0521/A).

PARA LOS TRABAJADORES POR CUENTA AJENA:

Modelo de solicitud de afiliación, si el trabajador causa alta por primera vez en la Seguridad social (Modelo TA.1).

Parte de alta (Modelo TA.2/S).

Modelo de declaración individual del trabajador (Modelo TA.14).

Fotocopia del D.N.I.

Certificado de empadronamiento familiar, expedido por el Ayuntamiento.

Modelo de declaración empresarial (Modelo TA.15).

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES
SECRETARÍA DE ESTADO DE LA SEGURIDAD SOCIAL
TESORERÍA GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL

TA. 15

DECLARACIÓN EMPRESARIAL
RÉGIMEN ESPECIAL AGRARIO

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL EMPRESARIO

Nombre y apellidos: _____ Nº de D.N.I.: _____
 Lugar de nacimiento: _____ Fecha de nacimiento: _____
 Domicilio: _____ Nº de teléfono: _____

DATOS DE LA EXPLOTACIÓN AGRARIA

Nombre de la explotación agraria: _____
 Dirección: _____
 Municipio: _____ Provincia: _____

DECLARACIÓN

El empresario arriba citado declara bajo su responsabilidad que,
 D. _____ con D.N.I./Pasaporte, etc. número _____ afiliado al Sistema de Seguridad Social con el
 Número _____ y domicilio en el _____ nº _____
 Código Postal _____ Municipio _____ Provincia _____
 ha sido contratado en la explotación agraria arriba indicada para la realización de labores agrarios y para efectuar la actividad
 de _____ habiendo trabajado en el último año _____ jornadas en calidad de _____

Los últimos 3 meses

MES	Nº JORNADAS

Trabajador fijo
 Trabajador eventual

Fecha: _____
 Firma del/la representante: _____

Figura 6

Modelo de declaración empresarial (TA.15).

Por su parte, el empresario que por primera vez vaya a contratar trabajadores deberá solicitar su inscripción como empresa (Modelo TA.0613) así como comunicar a la Tesorería General de la Seguridad Social el número total de jornadas prestadas por cada trabajador durante el mes anterior. Dicha comunicación equivale a la solicitud de inscripción si el trabajador no figura ya inscrito (Modelo TA.0611/JR).

12.4

BAJA EN LA SEGURIDAD SOCIAL

El trabajador agrario estará obligado a presentar la baja cuando hayan transcurrido más de tres meses consecutivos de inactividad, o bien cuando se dedique a otras actividades diferentes de las agrícolas durante más de 90 días ininterrumpidos. Para los trabajadores autónomos, el plazo máximo es de seis días naturales a partir de que dejen de concurrir las condiciones requeridas.



La baja se solicita en la administración de la Tesorería General de la Seguridad Social más próxima al domicilio del trabajador, mediante un modelo oficial (TA.2). En el caso de trabajadores autónomos, el modelo es el TA.0521/A.

12.5

SISTEMAS DE COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL PARA LOS TRABAJADORES AGRARIOS

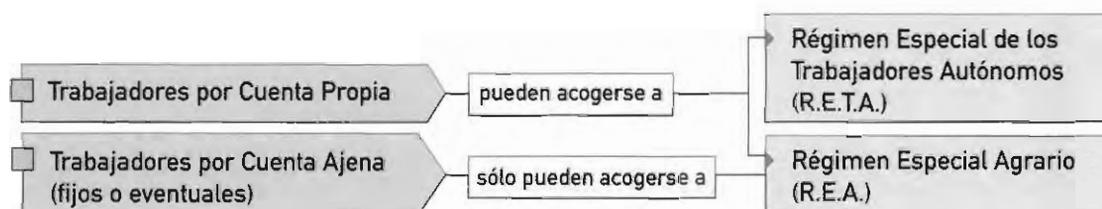
En el Sistema de la Seguridad Social están obligadas a *cotizar* todas aquellas personas que desempeñen una actividad laboral. En el caso de que se dediquen a la actividad agrícola, forestal o ganadera, pueden realizar la cotización acogiendo al Régimen Especial Agrario o al Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos según la siguiente distribución:

RÉGIMEN ESPECIAL AGRARIO (R.E.A.), PARA:

- ◆ Trabajadores por cuenta propia.
- ◆ Trabajadores por cuenta ajena, independiente de su condición de fijo o eventual.

RÉGIMEN ESPECIAL DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS (R.E.T.A.), SÓLO PARA:

- ◆ Trabajadores por cuenta propia.



12.6

COTIZACIONES DE TRABAJADORES POR CUENTA PROPIA

Como ya se ha descrito con anterioridad, los trabajadores por cuenta propia son aquellas personas mayores de edad y titulares de pequeñas explotaciones agrarias que realizan de forma personal y directa las labores agrarias sin dar ocupación a trabajadores fijos. Están obligados a cotizar a la Seguridad Social desde el momento de iniciar la actividad profesional, ateniéndose al Régimen Especial Agrario (R.E.A.) o al Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos (R.E.T.A.).



Así, los titulares de explotaciones que no sean consideradas de pequeño tamaño, o aquellos que contraten un número de jornales eventuales por encima de los que pudiera realizar un trabajador fijo en un año, estarán obligados a cotizar en el R.E.T.A. En cualquier otro caso, pueden elegir entre cotizar en el R.E.A. o en el R.E.T.A.

12.6.1

IMPORTE DE LA COTIZACIÓN EN EL RÉGIMEN ESPECIAL AGRARIO

El importe de la cotización en el R.E.A. se calcula a partir de la base de cotización, cantidad sobre la que se aplican los tipos de cotización (por contingencias comunes, y por incapacidad permanente, muerte o supervivencia derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales), para obtener las cuotas a ingresar en la Seguridad Social. Es una cantidad fija mensual que se verá incrementada si se paga el complemento de mejora de I.T. (Incapacidad Temporal), en cuyo caso el trabajador tendrá cubierta la baja en caso de accidente o enfermedad, que se cobrará a los quince días de producirse ésta.

El importe de la cotización cambia cada año, y su valor se puede consultar en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) o bien se puede solicitar en la Tesorería de la Seguridad Social.

El ingreso de las cuotas lo realiza el propio trabajador mediante la presentación del Boletín de Cotización tc1/10, en las oficinas recaudadoras de la Seguridad Social dentro del mes siguiente al que corresponden las cuotas a ingresar.

12.6.2

IMPORTE DE LA COTIZACIÓN EN EL RÉGIMEN ESPECIAL DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

El importe de la cotización en el R.E.T.A., como en el caso anterior, se calcula aplicando un porcentaje a una *base de cotización*. Es una cantidad fija mensual que se obtiene a partir de bases de cotización que pueden elegirse entre una cantidad mínima y una máxima. Este importe cubre la baja en caso de accidente o enfermedad, y se cobrará también a partir de los 15 días de producirse.

El importe de la cotización cambia cada año, ya que también cambian anualmente los importes correspondientes a las bases de cotización. Estos se publican al comienzo del año en el B.O.E., aunque también pueden consultarse directamente en la Tesorería de la Seguridad Social.

El ingreso de las cuotas lo realiza el propio trabajador mediante la presentación del Boletín de Cotización tc1/15, en las oficinas recaudadoras de la Seguridad Social dentro del mismo mes al que corresponden las cuotas a ingresar.



12.7

COTIZACIONES DE LOS TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los trabajadores por cuenta ajena son aquellas personas mayores de 16 años que realizan voluntariamente labores agrarias para una empresa. La cantidad total a cotizar se divide en una parte que cada trabajador ingresa mensualmente en la Seguridad Social, y otra cantidad que el titular de la explotación en la que trabajen tendrá que ingresar por cada trabajador que tenga contratado.



12.7.1

COTIZACIÓN DEL TRABAJADOR

Existe una cuota mensual única para cada categoría profesional, resultado de aplicar a la base de cotización de esa categoría el tipo de cotización, que para el 2003 es del 11,5%. Las cantidades correspondientes son publicadas en el B.O.E., pero también se pueden consultar directamente en cualquier administración de la Tesorería de la Seguridad Social o a través de Internet en www.seg-social.es.

El trabajador es el responsable del ingreso de sus propias cuotas, mediante la presentación del Boletín de Cotización tc1/9, en las oficinas recaudadoras de la Seguridad Social dentro del mes siguiente al que corresponden las cuotas a ingresar.

Además, todos los trabajadores por cuenta ajena cotizarán por desempleo un porcentaje sobre la base de jornales reales. Esta cantidad será retenida por el empresario e ingresada por éste en nombre del trabajador.

Los trabajadores por cuenta ajena han de tener una Cartilla Agraria en la que se acredite la realización de jornadas reales, que se facilita en la Tesorería de la Seguridad Social. El titular de la explotación tiene que firmar la cartilla al comienzo y terminación de los tra-

bajos que se realicen para él, además de cumplimentar sus datos identificativos, la categoría profesional y grupo de cotización del trabajador, así como el salario a percibir y el número de días trabajados.

12.7.2

COTIZACIÓN DEL TITULAR DE LA EXPLOTACIÓN

El titular de la explotación o empresario agrario debe cotizar mensualmente por cada trabajador contratado en función de cuatro conceptos: por las jornadas reales que realicen sus trabajadores, al Fondo de Garantía Salarial (FOGASA), por accidentes de trabajo (AT) y enfermedades profesionales (EP), y por desempleo (sólo por los trabajadores fijos).

La cotización por jornadas reales se calcula aplicando el tipo de cotización, que para el año 2003 es del 15,5%, a la base de cotización que corresponda a la categoría profesional del trabajador, de acuerdo con la tabla de cotización diaria por realización de jornadas reales. Asimismo, la cotización al Fondo de Garantía Salarial se realiza también sobre la base de cotización, y conjuntamente, sobre la base de jornadas reales del mes que se tratae aplicando un tipo diferente, que para el año 2002 fue del 0,4%.

La cotización por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se calcula a partir de los salarios reales de los trabajadores. El tipo de cotización será el que determina el Real Decreto 2930/79, de 29 de Diciembre, por el que se aprueba la Tarifa de Primas para la cotización a la Seguridad Social por las contingencias de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Aquellas empresas que vinieran cotizando en la modalidad por hectáreas, durante el año 2003 reducirán un 45% los tipos que correspondan al epígrafe de su actividad.

Por último, en el caso de la cotización por desempleo, un porcentaje es con cargo a la empresa y otro con cargo al trabajador. El empresario es el responsable del ingreso, tanto de la aportación propia como de la del trabajador, descontando a éste lo que le corresponda en el momento de hacer efectivas sus *retribuciones*.

La cotización total que realice el titular por el trabajador será el resultado de sumar los cuatro conceptos anteriores. El ingreso se realiza mediante la presentación de los documentos oficiales tc1/8 y tc2/8, en las oficinas recaudadoras de la Seguridad Social dentro del mes siguiente al que corresponden las cuotas a ingresar.

Figura 7

Modelo de liquidación de cuotas por jornadas reales (tc1/8).



SECRETARÍA GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL
 DOTACIÓN AL RÉGIMEN ESPECIAL AGRIADOR DE LA SEGURIDAD SOCIAL POR CONTRATOS REALES (RELACION NOMINAL DE TRABAJADORES)

Trabajador Agrícola:
 Contratación a sueldo:
 Nombre de la explotación agrícola:
 Contratación de la explotación agrícola:
 Localidad: C. Postal: Provincia:
 CP (Cód. de PT y CP): Día:

tc 2/8

Categoría de contrato de trabajo:
 Fecha de nacimiento: Sexo:
 Fecha fin:

Se consignarán, ordenadamente separados, primero los trabajadores FUJCE y después los NO FUJCE. Cada grupo de trabajadores con una ley horizontal a ser contratados por empresas de actividades de trabajo a Defenso de ellas, por número de afiliación.

Orden	Nombre del trabajador	C.I.F.	EMPRESA Y NOMBRE	Actividad del trabajador	Sexo	Edad	Fecha de nacimiento	Categoría de contrato de trabajo	Fecha de nacimiento	Sexo	Fecha fin

Modelo para la Secretaría General de la Seguridad Social. Provincia de ...

Figura 8

Modelo de relación nominal de trabajadores (tc2/8).

Resumen

Todos los trabajadores que de forma habitual realizan labores agrícolas, forestales o ganaderas, se pueden incluir en el Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social. Ello supone que desde el momento de iniciar la actividad laboral, por cuenta ajena o por cuenta propia, estos trabajadores han de solicitar la afiliación y alta.

Aquellas personas que realicen actividades agrícolas por cuenta propia podrán elegir cotizar en el Régimen Especial Agrario (R.E.A.) o en el Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos (R.E.T.A.), siempre que sean titulares de explotaciones de pequeño tamaño y no tengan contratados un número elevado de jornales temporales, mientras que los trabajadores por cuenta ajena cotizarán en el R.E.A.

El titular de la explotación agraria o la empresa que tenga contratados trabajadores por cuenta ajena, también tendrá que cotizar a la Seguridad Social, de forma mensual por cada uno de ellos, y por tres conceptos distintos: jornadas reales, fondo de garantía salarial, y accidentes de trabajo y enfermedad profesional. Si el trabajador es fijo, el titular y el propio trabajador cotizarán conjuntamente por desempleo.



Autoevaluación

1. En el Régimen Especial Agrario de la Seguridad Social se incluyen todos aquellas personas que de forma habitual y como medio fundamental de vida:
 - a) Trabajen de dependientes en una pastelería.
 - b) Se dediquen a la albañilería con la categoría de oficial.
 - c) Dediquen su actividad predominantemente a labores agrícolas, forestales o pecuarias.
 - d) Sean titulares de una explotación agraria.
2. Los trabajadores por cuenta ajena cotizan con una cuota fija mensual establecida anualmente según categorías profesionales. Esta cuota debe ser ingresada por el empresario para el que trabajan en la oficina recaudadora:
 - a) El mes al que corresponda la cotización.
 - b) Dentro del mes siguiente a aquel a que corresponda la cotización.
 - c) Dos meses después al que corresponda la cotización.
 - d) Lo antes posible.
3. El importe de la cotización en el Régimen Especial Agrario es:
 - a) Una cantidad fija para toda la vida laboral.
 - b) Una cantidad que varía cada 5 años.
 - c) Una cantidad que varía cada año.
 - d) Una cantidad que depende de los años trabajados.
4. La cotización por jornadas reales corresponde a:
 - a) Los trabajadores por cuenta ajena.
 - b) La Tesorería General de la Seguridad Social.
 - c) Los empresarios de explotaciones agrarias por los trabajadores que ocupen en labores agrarias.
 - d) Los trabajadores por cuenta propia
- titulares de explotaciones no consideradas de pequeño tamaño.
5. La Cotización por Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de los trabajadores por cuenta ajena se calcula aplicando un porcentaje sobre:
 - a) La base de cotización por contingencias comunes.
 - b) El salario real percibido por el trabajador.
 - c) La base del FOGASA.
 - d) La base de cotización con complemento de mejora por incapacidad temporal.
6. La cotización por desempleo de los trabajadores por cuenta ajena corresponde:
 - a) Al empresario en su totalidad.
 - b) Al empresario en un porcentaje y al trabajador en otro, ambos sobre la base mensual de cotización.
 - c) Sólo al trabajador por cuenta ajena de carácter eventual.
 - d) Exclusivamente al trabajador.
7. ¿En qué documento acredita el trabajador por cuenta ajena la realización de jornadas reales?:
 - a) En el modelo TA.14/1.
 - b) En el modelo tc1/B.
 - c) En la Cartilla Agraria.
 - d) En el contrato de trabajo.
8. El importe de la cotización del titular de una explotación por cada uno de los trabajadores por cuenta ajena que trabajen en ella consta de tres conceptos:
 - a) Jornadas reales, desempleo e incapacidad temporal.
 - b) FOGASA, desempleo y contingencias comunes.
 - c) Jornadas reales, FOGASA y accidentes de trabajo y enfermedad profesional.
 - d) Accidentes de trabajo y enfermedad profesional, jornadas reales y desempleo.



LA EXTRAORDINARIA IMPORTANCIA DE LOS PLAGUICIDAS POR SU GRAN UTILIDAD Y EFICACIA EN LA LUCHA CONTRA LOS ORGANISMOS PATÓGENOS, CONTRASTA CON LOS EFECTOS INDESEADOS DERIVADOS DE UNA UTILIZACIÓN INAPROPIADA O ABUSIVA DE LOS MÉTODOS DE CONTROL DE PLAGAS, BASADOS EN GENERAL EN LA LUCHA QUÍMICA GENERALIZADA. LA PUESTA EN PRÁCTICA DE DICHS MÉTODOS PROVOCA LA APARICIÓN DE FENÓMENOS DE RESISTENCIA, BROTES DE NUEVAS PLAGAS, PROBLEMAS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS POR PRESENCIA DE RESIDUOS, RIESGOS PARA LA SALUD DE LOS APLICADORES, Y CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, ENTRE OTROS.

TODO ELLO HA MOTIVADO QUE LOS PLAGUICIDAS HAYAN SIDO OBJETO DE ATENCIÓN POR PARTE DE LOS GOBIERNOS, PARLAMENTOS, ORGANIZACIONES INTERNACIONALES, ETC. A MEDIDA QUE EL AVANCE DE LOS CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS HA PROPORCIONADO SUFICIENTES ELEMENTOS DE JUICIO, SE HAN IDO IMPONIENDO NORMAS CADA VEZ MÁS CONCRETAS Y ESTRICTAS ENCAMINADAS A MEJORAR SU APLICACIÓN Y CONTROL OFICIAL.

13.1

EVOLUCIÓN DE LA NORMATIVA DE PLAGUICIDAS EN ESPAÑA

La llegada a Europa de la filoxera en la segunda mitad del siglo XIX, marcó un momento decisivo en la manera de enfocar las plagas de los vegetales y su posible solución. En España, este hecho contribuyó a acelerar la publicación de la Ley de Plagas del Campo de 21 de mayo de 1908, que pretendía crear un sistema de defensa fitosanitaria permanente y establecer las reglas generales de intervención administrativa, habiendo estado vigente hasta el 21 de noviembre de 2002 en que se publica la nueva Ley de Sanidad Vegetal.

Con el Real Decreto-Ley de 20 de junio de 1924 se dio un primer paso en el establecimiento del control de los plaguicidas agrícolas. Se prohibía y declaraba fraudulenta la venta de *insecticidas* y preparados para combatir las enfermedades de las plantas, que no fueran acompañados de una certificación acreditativa de haber sido ensayados; en caso contrario, los vendedores serían sancionados por alguna dependencia agrícola oficial. En esta misma normativa se intentaba reorganizar y racionalizar los servicios fitopatológicos con objeto de hacer más eficaz su funcionamiento.



Por tanto, durante el primer tercio del siglo, la normativa legal desarrollada en España se centraba fundamentalmente en controlar la efectividad de los plaguicidas utilizados, para ello se organizó una estructura basada en tres pilares fundamentales:

Prohibición legal de comercializar plaguicidas que no dispusieran de certificación oficial de haber sido ensayados por los servicios fitopatológicos.

Instalación de laboratorios en las estaciones fitopatológicas para poder realizar los ensayos o análisis necesarios con los plaguicidas.

Creación de un Servicio de Represión de Fraudes dedicado a la vigilancia y sanción de las infracciones en fábricas, almacenes, despachos, y en el mismo campo.

Un avance importante en la legislación de plaguicidas se consiguió con la publicación del Decreto de 19 de septiembre de 1942, sobre fabricación y comercio de productos fitosanitarios, siguiendo el modelo ya experimentado en otros países y que en parte permanece vigente hoy en día. En este Decreto se crea el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario, quedando prohibida la fabricación, comercialización o importación de productos que no se encontrasen previamente inscritos en este registro. Se establece también la obligatoriedad de comercializar los productos precintados y con la etiqueta de garantía, lo cual significa que queda prohibida la venta a granel. Se creó además un registro Oficial de productores y distribuidores de fitosanitarios en el que deben inscribirse todas las personas o empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de plaguicidas y que actualmente se encuentra en las Delegaciones Provinciales de Agricultura y Pesca.

El 10 de Diciembre de 1951, España firmaba en Roma el Convenio Internacional de Protección Fitosanitaria (publicado en el B.O.E. de 4 de junio de 1959). Cada gobierno contratante se comprometía a crear una organización nacional de protección fitosanitaria, y concedía a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (F.A.O.) atribuciones para proponer acuerdos referentes a determinadas plagas y enfermedades, y establecer un sistema mundial de información fitosanitaria. Además, se comprometía a la redacción en común de certificados fitosanitarios para el material destinado a la plantación o propagación, contribuyendo a eliminar el factor de confusión en los intercambios comerciales.

En el año 1965, con la Orden de la Presidencia del Gobierno de 23 de febrero sobre venta y empleo de productos fitosanitarios, se considera necesario la intervención de Salud Pública en el control de los plaguicidas para proteger a las personas que utilizan o trabajan con estos productos (personal laboral) por los efectos colaterales no deseados. Para ello se clasifican los plaguicidas en tres categorías (A, B y C) considerando que los de categoría C (más peligrosos en cuanto a toxicidad) sólo podrán utilizarse por empresas y personal especializado.

Por otra parte, la prevención de riesgos para el consumidor de productos alimenticios tratados con plaguicidas estaba considerada muy deficientemente en el Código Alimentario Español (Decreto 2.484/67). Para adaptar la normativa a la utilizada por otros países, se publicaron dos Ordenes de la Presidencia del Gobierno, de 29 de septiembre de 1976 y de 20 de febrero de 1979, en las que se concretaron los siguientes aspectos:

Clasificación de los plaguicidas en cuatro categorías de peligrosidad.

Obligación de asentar en los Libros Oficiales de Movimiento las transacciones efectuadas con los plaguicidas de categorías más peligrosas.

Utilización exclusiva de los plaguicidas más peligrosos por empresas de tratamientos especializados.

Establecimiento de los *Límites Máximos de Residuos (L.M.R.)* para los diferentes plaguicidas, y un sistema para el control de los residuos.

En cuanto a la responsabilidad de la correcta utilización del plaguicida por parte del usuario, se debió esperar a la Orden del Ministerio de Agricultura de 26 de mayo de 1979 que prohibía la utilización de un plaguicida en aplicaciones o condiciones distintas de las autorizadas. Se responsabilizaba al fabricante de que las etiquetas se ajustaran exactamente a los condicionantes del registro, y al usuario de cumplir estrictamente las instrucciones y normas que figurasen en las mismas, y se introdujo la presencia de residuos plaguicidas como prueba de infracción.

Referente a la lucha contra las plagas y la evolución seguida, en 1973 el Ministerio de Agricultura creó la Red de Estaciones de Avisos dedicada a suministrar información a los agricultores acerca de las plagas y los medios para combatirlas, a través de Boletines de Avisos Agrícolas. El siguiente paso se dio en 1979 con la creación de las Agrupaciones de *Tratamiento Integrado (ATRIAS)* para el cultivo del algodón, y a partir de 1983 para todos los cultivos. En principio fue un plan experimental, pero a partir de la Orden de 17 de noviembre de 1989 (B.O.E. de 22 de noviembre) pasa a ser un programa consolidado.

Posteriormente, en 1996, a partir de la Orden de 26 de junio, se desarrolla el Decreto 215/1995 sobre producción integrada en agricultura y su indicación en productos agrícolas (B.O.J.A. de 6 de julio). Ya en el año 2002 se publica el Real Decreto 1201/2002, de 20 de noviembre, en el que se recogen las normas generales de producción integrada haciendo referencia expresa al control de plagas.

13.2

REGLAMENTACIÓN TÉCNICO SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS

La Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas (RTS) se aprobó por el Real Decreto 3.349/1983, de 30 de noviembre, que permanece vigente en tanto no se dicten nuevas disposiciones sobre las materias respectivas, tal y como se establece en la disposición transitoria tercera de la Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.

Esta Reglamentación tiene por objeto definir qué se entiende por plaguicidas y establecer las normas de fabricación, almacenamiento, comercialización y utilización, tanto de los productos nacionales como de los importados en lo referente a la salud pública, así como

establecer las bases para la fijación de los Límites Máximos de Residuos (L.M.R.) admitidos en los productos destinados a la alimentación. La RTS afecta a todos los usuarios de plaguicidas, fabricantes, comerciantes, aplicadores, etc.

En el artículo 2 se introduce la definición de plaguicida, así como de los ingredientes que forman parte de éste: ingredientes activos, ingredientes inertes, coadyuvantes, etc. También se definen otros aspectos relacionados con los plaguicidas como residuos, *plazo de seguridad*, plaguicida de uso fitosanitario, de uso ganadero, de uso en la industria alimentaria, de uso ambiental, de uso en higiene personal, y de uso doméstico.

En el artículo 3 se realiza la clasificación de los plaguicidas según su grado de *toxicidad*: de baja peligrosidad, nocivos, tóxicos y muy tóxicos. También se clasifican, atendiendo a otros efectos, en corrosivos, irritantes, fácilmente inflamable y explosivos.

En el artículo 4 se establece la Homologación y Registros Oficiales de Plaguicidas, que obliga a que los plaguicidas que hayan de utilizarse en el territorio nacional sólo podrán fabricarse y/o comercializarse si están inscritos en algunos de los registros oficiales establecidos en ese artículo. Asimismo, para aquellos plaguicidas cuya utilización pueda dejar *residuos* en productos destinados a la alimentación humana o animal, la Dirección General de Salud Pública establece, en coordinación con el organismo competente del registro, el Límite Máximo de Residuos (L.M.R.). A continuación se establecen los plazos de seguridad y demás condiciones de utilización, de forma que no sea superado el L.M.R..

Ese mismo artículo obliga a las fábricas de plaguicidas, a los locales en los que se almacenen o comercialicen y a las instalaciones destinadas a realizar tratamientos con los mismos, así como a los aplicadores y las empresas de tratamiento con plaguicidas, a estar inscritos en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas, de forma que se pueda realizar un adecuado control de los mismos.

En el artículo 5 se establece como obligatoria la publicación de las sustancias activas autorizadas con sus correspondientes Límites Máximos de Residuos.

En el artículo 6 se indican los requisitos que deben cumplir los establecimientos que fabrican plaguicidas, los locales de almacenamiento y comercialización, así como los de aplicación de plaguicidas: cámaras de fumigación, túneles de pulverización y demás instalaciones destinadas a efectuar tratamientos con plaguicidas clasificados como tóxicos o muy tóxicos. También se hace referencia a las condiciones que debe reunir el personal que trabaje con plaguicidas, en cuanto a higiene y seguridad en el trabajo, a la necesidad de este personal de superar unos cursos y pruebas de capacitación, y a las condiciones que deben reunir los materiales que estén en contacto con los plaguicidas durante su fabricación, distribución y utilización.

En el resto de los artículos de la Reglamentación Técnico Sanitaria se tratan otros aspectos relacionados con los plaguicidas y su manipulación, entre los que destacan:

Las características que deben tener los plaguicidas en cuanto al tipo de formulación empleada.

Las características y requisitos que deben cumplir los envases de los plaguicidas.

La necesidad y características de las etiquetas de los envases.

Las prácticas de seguridad durante la fabricación, comercialización, manipulación y aplicación de plaguicidas. Así, se establece que los plaguicidas clasificados como tó-

xicos y muy tóxicos se comercialicen bajo un sistema de control basado en el registro de cada operación en un Libro Oficial de Movimientos de Plaguicidas, y que los usuarios de los plaguicidas sean los responsables de que durante la manipulación y aplicación de los mismos se cumplan las condiciones de utilización que figuren en las etiquetas

Los plaguicidas clasificados en la categoría de muy tóxicos sólo podrán ser utilizados por aplicadores o empresas de tratamientos autorizadas que hayan realizado los cursos de capacitación específicos.

Las infracciones a todo lo dispuesto en esta Reglamentación serán sancionadas por las autoridades competentes de acuerdo con la legislación vigente y con lo previsto en el Real Decreto 1.945/83 de 22 de junio (B.O.E. núm. 168 de 15-7-83).

13.3

LIBRO OFICIAL DE MOVIMIENTOS DE PLAGUICIDAS PELIGROSOS

La comercialización de plaguicidas clasificados como tóxicos (una gran parte de los utilizados por los agricultores) o muy tóxicos está sometida según Reglamentación Técnico Sanitaria, al requisito de registrar cada operación comercial en un Libro Oficial de Movimientos (L.O.M.), con objeto de que el comprador sea advertido sobre su responsabilidad acerca de la adecuada manipulación de estos productos, y se facilite la vigilancia e investigaciones pertinentes sobre su cumplimiento. La obligación de tenencia de este documento afecta a las plantas formuladoras y a los demás establecimientos en los que se adquieran, expendan plaguicidas tóxicos o muy tóxicos. Esta obligación afecta igualmente a los aplicadores y Empresas de tratamientos que hayan adquirido tales plaguicidas para aplicarlos por cuenta de terceros. Su regulación aparece en la Orden de 24 de febrero de 1993 y en la Comunidad Autónoma de Andalucía, en la Resolución de 12 de abril de 1994.

El Libro Oficial Movimientos está compuesto por páginas numeradas como las que se muestran en la figura 1 y en la figura 2 (modelo informático). Es importante reseñar que las anotaciones de cada operación deberán de realizarse inmediatamente después a la compra-venta del producto para evitar registrar datos erróneos o incompletos.

Página L.O.M					Página		
FECHA	Adquisición (Ad) o Cesión (Cs) de Productos				RESPONSABLE DE LA CUSTODIA Y UTILIZACIÓN (Orden 24-II-93, BOE del 4-III-93)		
	Nombre Comercial	Nº Registro (R) y Lote (L)	Categoría	Cantidad en Kg/l	Nombre y dirección del suministrador o receptor	Nº D.N.I. o C.I.F.	Firma del receptor ó número de albarán recibo, etc. .
		(R)		(R):	Nombre		
		(R)		(R):	Dir.:		

Figura 1

Modelo de página del Libro Oficial de Movimientos.



MODELO OFICIAL DE ALBARAN DE ENTREGA DE PLAGUICIDAS PELIGROSOS

Nº ALBARAN

(ESPACIO RESERVADO PARA LA IDENTIFICACION DE LA EMPRESA)

INSCRITA EN EL REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS PLAGUICIDAS DE CON EL NÚMERO

DATOS DEL COMPRADOR

D. D.N.I./N.I.F.
 DOMICILIO: LOCALIDAD:
 PROVINCIA: FINCA: TNO. MPAL:
 CULTIVOS:

DESCRIPCION DE LA MERCANCIA

CODIGO	NOMBRE COMERCIAL	TIPO DE ENVASE	NUMERO DE ENVASES	TOTAL L/Kg	LOTE FABRICACION	CAT TOXICOLOGICA	PRECIO UNITARIO Pts/Lit.

CONDICIONES: Esta empresa recomienda el uso y aplicación de los productos descritos anteriormente de acuerdo con las condiciones de inscripción en el Registro Oficial de Productos y Materias Fitosanitarias, las condiciones de empleo que figuran en sus envases y conforme a su uso sobre el terreno. No responsabilizamos de los resultados ni de los perjuicios que se puedan originar como consecuencia del inadecuado uso y aplicación de los mismos o bajo distintas condiciones de las recomendadas.

El transportista se obliga por cuenta de Las averías deberán ser reclamadas al transportista en el acto de entrega.

Acepto la custodia y adecuada manipulación de los plaguicidas peligrosos reseñados en este documento.

Real Decreto 3448/1983 de 29 de noviembre por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Quantitativa para la fabricación, comercialización y utilización de Plaguicidas.

Real Decreto 2216/1983 de 28 de octubre por el que se aprueba el Reglamento sobre designaciones de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Real Decreto 1627/1991 de 8 de febrero por el que se modifica la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas.

Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno de 24-2-92 por la que se establece la normativa reglamentaria del libro oficial de Plaguicidas Peligrosos.

Resolución de la Dirección General de Agricultura y Ganadería, de 12 de abril 1994, por la que se dan normas para el Libro Oficial de Movimiento de Plaguicidas Peligrosos.

CONFORME

El transportista.

Fdo.

MATRÍCULA VEHICULO:

CONFORME

El agricultor.

Fdo.

LOCALIDAD:

OBSERVACIONES:

Figura 3

Modelo de albarán de entrega de plaguicidas peligrosos.

MODELO OFICIAL DE CONTRATO Y ACTA DE TRABAJO

(ESPACIO RESERVADO PARA LA IDENTIFICACION DE LA EMPRESA)

INSCRITA EN EL REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS PLAGUICIDAS DE CON EL NÚMERO

DATOS DEL AGRICULTOR

D. D.N.I./N.I.F.
 DOMICILIO: LOCALIDAD:
 PROVINCIA: FINCA: TNO. MPAL:
 CULTIVOS:

CONTRATO

REUNIDOS DE UNA PARTE D. EN NOMBRE Y REPRESENTACION DEL AGRICULTOR Y DE OTRA D. EN NOMBRE Y REPRESENTACION DE AMBOS CON CAPACIDAD PLENA Y SUFICIENTE PARA CELEBRAR EL PRESENTE CONTRATO, DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES CONDICIONES GENERALES

1) LA EMPRESA SE COMPROMETE A REALIZAR EL TRATAMIENTO DE LA FINCA DESCRITA (UT SURRA) BAJO LAS SIGUIENTES CONDICIONES TÉCNICAS:

PRODUCTIVO:	SUPERFICIE:	PLAGAS:
TÉCNICA DE APLICACIÓN:	PLAZO DE SEGURIDAD:	DIAS:

2) LA EMPRESA SE HACE RESPONSABLE DE SEGUIR, EN GENERAL, LAS RECOMENDACIONES Y PRECAUCIONES DE EMPLEO FORMULADAS EN LA ETIQUETA Y, EN PARTICULAR, LA DOSIS RECOMENDADA

3) LA EMPRESA SE HACE RESPONSABLE DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR IMPRUDENCIAS, NEGLIGENCIA O CUALQUIER OTRO FACTOR IMPUTABLE A LA MISMA SIN EMBARGO, DADA LA INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES QUE ESCAPAN A SU CONTROL, NO SE HACE RESPONSABLE NI DE LA FALTA DE EFICACIA NI DE LOS DAÑOS POR FITOTOXICIDAD, SI SE HAN CUMPLIDO LAS CONDICIONES ESTIPULADAS EN EL PUNTO ANTERIOR

4) EL AGRICULTOR SE HACE RESPONSABLE DE CUMPLIR EL PLAZO DE SEGURIDAD INDICADO, DECLINANDO LA EMPRESA TODA RESPONSABILIDAD POR INCUMPLIMIENTO DE ESTA NORMA.

5) EL PRECIO UNITARIO ESTIPULADO DE LA EJECUCIÓN MATERIAL DEL TRATAMIENTO INCLUIDOS GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL DE LA EMPRESA ES DE (PES. Lit. DE CALDO. Kil. GR. POLVO O HA. TRAZADA)

6) LOS MEDIOS AUXILIARES (POMPA, ACARRO, DE AGUA, ETC.) CORRESPONEN DE CUENTA DEL

7) LA FORMA DE PAGO SERÁ

8) EN CASO DE QUE CUALQUIERA DE LAS PARTES NO ESTUVERA DE ACUERDO O LA SUPERFICIE TRATADA, PUEDE RECTIFICARSE MEDIANTE MEDICIÓN EFECTUADA POR TERCERO COMPETENTE. LOS GASTOS DE DICHAS MEDICIONES CORRESPONDEN POR CUENTA DE LA PARTE CUYO CRITERIO NO CORRESPONDA AL RESULTADO DE LA MISMA.

9) PARA CUALQUIER CUESTIÓN JUDICIAL QUE SURGIERA EN ESTE CONTRATO, AMBAS PARTES SE SOMETEN A LA JURISDICCIÓN Y A LOS TRIBUNALES DE CON INDICACIÓN EXPRESA AL PUNTO PRÓXIMO SI LO HUBIERA

Y PARA QUE ASÍ CONSTE, SE EXTIENDE ESTE CONTRATO POR TRIPULACIONES (EMPLAR EL EL LUGAR Y FECHA INDICADOS A CONTINUACIÓN)

EN A DE 19

POR EL AGRICULTOR POR LA EMPRESA

Fdo. Fdo.

ACTA DE TRABAJO

DATOS DE LA APLICACION

DATOS DE LA MAQUINARIA			DOSIS	SUPERFICIE TRATADA
TIPO	MATRÍCULA	CAPACIDAD		

DATOS DE LOS PRODUCTOS						
NOMBRE	DOSIS	CLASIFICACION	LOTE	TIPO ENVASE	Nº ENVASES	TOTAL

COMPROBADOS LOS DATOS ANTERIORMENTE DESCRITOS Y DE ACUERDO CON LAS CLÁUSULAS DEL CONTRATO FIRMO LA PRESENTE ACTA

EN A DE 19

EL AGRICULTOR LA EMPRESA

Fdo. Fdo.

Figura 4

Modelo de contrato y acta de trabajo.



13.4

CARNÉ DE MANIPULADOR DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

El riesgo inherente al uso y manipulación de plaguicidas hace necesario que las personas encargadas de la realización de tratamientos se encuentren debidamente capacitadas para desarrollar dicha labor, para lo cual es indispensable que cuenten con un carné que acredite su formación y conocimientos teóricos y prácticos referentes al uso de plaguicidas.

La Orden de 8 de marzo de 1.994 del Ministerio de la Presidencia tiene por objeto establecer criterios que permitan garantizar la exigencia de unos niveles mínimos suficientes de capacitación a las personas que desarrollan actividades relacionadas con la utilización de plaguicidas, en cumplimiento de la Reglamentación Técnico-Sanitaria y sus modificaciones posteriores. Establece los siguientes niveles:

Para la aplicación de productos fitosanitarios.

Nivel básico. Dirigido al personal auxiliar de tratamientos terrestres y aéreos y a los agricultores que los realicen en su propia explotación sin emplear personal auxiliar y utilizando plaguicidas no clasificados como muy tóxicos.

Nivel cualificado. Dirigido a los responsables de equipos de tratamiento terrestre y agricultores que los realicen en su propia explotación empleando personal auxiliar y utilizando plaguicidas no clasificados como muy tóxicos.

Piloto aplicador agroforestal. Dirigido a personas que están en posesión del título y licencia de Piloto comercial de avión o helicóptero que capacita para obtener la habilitación correspondiente.

Para la aplicación de plaguicidas de uso ambiental y en la industria alimentaria.

Nivel básico. Dirigido al personal auxiliar de las empresas de aplicación de tratamientos de desinfección, desinsectación y desratización (DDD) que utilicen productos no clasificados como muy tóxicos.

Nivel cualificado. Dirigido a los responsables de tratamientos DDD que utilicen productos no clasificados como muy tóxicos.

Niveles especiales. Dirigidos a toda persona que participe en la aplicación de cada uno de los plaguicidas clasificados como muy tóxicos, teniendo en cuenta sus modalidades de aplicación. Previamente han de superar las pruebas de los niveles básico o cualificado.

Dicha Orden también establece los programas con los contenidos mínimos para los distintos tipos de cursos, las condiciones para la obtención del carné de aplicador de plaguicidas y para la homologación de los cursos de capacitación, así como el formato que deben tener los distintos carnés y la información que deben reflejar.

ANVERSO

JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA
Delegación Provincial de

CARNÉ DE MANIPULADOR DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

FOTO

Nº del Registro: Nivel

Primer Apellido:

Segundo Apellido:

Nombre:

N.I.F./D.N.I.:

Fecha expedición: Vález:

El Delegado Provincial

Fdo.

REVERSO

Domicilio: C.P.:

Población: Provincia:

Teléfono: Fax:

Relación de actividades para las que capacita la posesión de este carné:

Disposiciones reguladoras:

- Real Decreto 3348/83 modificado por los Reales Decretos 182/91 y 443/94.
- Orden del Ministerio de la Presidencia 08-03-94 (BOE nº 83).
- Decreto de la Consejería

Figura 5

Carné de manipulador de productos fitosanitarios.

La normativa nacional se completa en la legislación andaluza con:

Decreto 260/1998 de 15 de Diciembre por el que se establece la normativa reguladora de la expedición del carné para utilización de plaguicidas.

Orden de 15 de Diciembre de 1999 por la que se regulan los cursos de capacitación para realizar tratamientos fitosanitarios.

Las Consejerías de Agricultura y Pesca, Trabajo e Industria, Salud y Medio Ambiente, dentro del ámbito de sus respectivas competencias, y de forma coordinada, promoverán cursos de capacitación para las personas que necesitan el carné de manipulador de productos fitosanitarios. Para la obtención de dicho carné será necesario haber superado las pruebas de capacitación del nivel que corresponda y haber asistido al menos al 80% de las horas lectivas del curso. La validez del carné es de diez años para todos los niveles.

13.5

LEY 43/2002, DE 20 DE NOVIEMBRE, DE SANIDAD VEGETAL

En el año 2002 se publica la nueva Ley de Sanidad Vegetal (Ley 43/2002, de 20 de noviembre) que deroga, entre otras disposiciones, la anterior Ley de Plagas del Campo, de 21 de mayo de 1908, y la Ley de Defensa de los Montes contra las plagas forestales, de 20 de diciembre de 1952.

Los objetivos de la Ley de sanidad vegetal son los siguientes:

Objetivos

Proteger los vegetales y los productos vegetales de los daños ocasionados por las plagas.

Proteger el territorio nacional y de la Unión Europea, de plagas de cuarentena y evitar la propagación de las ya existentes.

Proteger los animales, vegetales y microorganismos que anulen o limiten la actividad de los organismos nocivos para los vegetales y productos vegetales.

Prevenir los riesgos para la salud de las personas y animales y para el medio ambiente que puedan derivarse del uso de productos fitosanitarios.

Garantizar que los medios de defensa fitosanitaria reúna las debidas condiciones de utilidad, eficacia y seguridad.

En esta Ley se señalan los mecanismos de prevención y lucha contra plagas indicando las obligaciones de los agricultores de vigilar sus cultivos y facilitar toda clase de información a la administración. También se regulan los intercambios con terceros países exigiéndose el pasaporte fitosanitario. Además, establece las condiciones que deben de cumplir los medios de defensa fitosanitaria para su comercialización y uso, como estar autorizados y etiquetados y ser utilizados adecuadamente, teniendo en cuenta las buenas prácticas fitosanitarias y demás condiciones determinadas en su autorización de acuerdo con los principios de la lucha integrada.

En cuanto a las obligaciones de los distribuidores y vendedores de productos fitosanitarios, esta Ley les obliga a:

Distribuidores y Vendedores

Estar en posesión de la titulación universitaria habilitante para ejercer como técnico competente en materia de sanidad vegetal o bien disponer de personal que lo posea.

Cumplir los requisitos establecidos para el almacenamiento y comercialización.

Suministrar productos fitosanitarios solamente a personas o entidades que cumplan las condiciones y requisitos legalmente exigibles para su tenencia o utilización.

Respecto a la utilización de productos fitosanitarios, se establecen las condiciones que son exigibles para los usuarios y quienes manipulen estos productos:

Usuarios

Estar informados de las indicaciones o advertencias que figuren en las etiquetas e instrucciones de uso.

Aplicar las buenas prácticas fitosanitarias.

Cumplir los requisitos de capacitación establecidos.

Observar los principios de la lucha integrada que resulten aplicables y cumplir las disposiciones relativas a la eliminación de envases vacíos.

Quienes presten servicios de aplicación fitosanitarios deberán disponer, además de todo lo anterior, de personal con los niveles de capacitación exigibles, de los medios de aplicación adecuados, mantener un régimen de revisiones periódicas del funcionamiento de los mismos y realizar en cada caso un contrato en que deberán constar los datos de aplicación a realizar y las condiciones posteriores que corresponda cumplir al usuario del servicio.

Esta Ley de Sanidad Vegetal contempla un régimen de inspecciones, infracciones y controles que corresponderán a los órganos competentes de las Comunidades Autónomas. En general regula las inspecciones y programas sistemáticos de vigilancia en la fabricación, comercialización y utilización de los medios de defensa fitosanitarias y, particularmente, el cumplimiento de las buenas prácticas fitosanitarias, así como la vigilancia de los niveles de residuos presentes en los vegetales, productos vegetales y sus transformados.

Anexo

LEGISLACIÓN RELACIONADA CON LOS PLAGUICIDAS

1. NORMATIVA BÁSICA

Real Decreto 3349/1983 de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas. (B.O.E. núm.: 20 de 24-1-84)

Modificado : R.D. 162/1991 de 8 de febrero (B.O.E. núm.: 40 de 15-2-91)
R.D. 443/1994 de 11 de marzo (B.O.E. núm.: 76 de 30-3-94)

Real Decreto 2163/1994 de 4 de noviembre, por el que se implanta un sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos fitosanitarios. (B.O.E. núm.: 276 de 18-11-94).

Decreto 12/1998 de 27 de enero, por el que se crea la Comisión para el desarrollo y aplicación de la normativa sobre fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas. (B.O.J.A. núm.: 12 de 31-01-98)

Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal. (B.O.E. núm. 279 de 21-11-02).

2. NORMATIVA DE INFRACCIONES Y SANCIONES

Real Decreto 1945/1983 de 22 de junio, que regula las infracciones y sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agroalimentaria. (B.O.E. núm.: 168 de 15-7-83).

3. NORMATIVA DE AUTORIZACIÓN PARA COMERCIALIZAR Y UTILIZAR PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Real Decreto 2.163/1994 de 4 de noviembre, por el que se implanta el sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos fitosanitarios. (B.O.E. núm.: 276 de 18-11-94).



Orden de 1 de febrero de 1995, sobre prohibición de la comercialización de ciertos productos fitosanitarios. (B.O.E. núm.: 37 de 12-2-91).

4. NORMATIVA PARA EL REGISTRO DE ESTABLECIMIENTOS DE PLAGUICIDAS

Orden de 24 de febrero de 1993, por la que se normalizan la inscripción y funcionamiento del Registro de Establecimientos y Servicios Plaguicidas. (B.O.E. núm.: 54 de 4-3-93).

Resolución de 30 de noviembre de 1993, por la que se dictan normas para el registro de establecimientos y servicios plaguicidas. (B.O.J.A. núm.: 138 de 21-12-93).

Resolución de 4 de marzo de 1994 de la Dirección General de Agricultura y Ganadería de la Consejería de Agricultura y Pesca, por la que se complementa la de 30 de noviembre de 1993 dictando normas para el Registro de Establecimientos y Servicios Plaguicidas. (B.O.J.A. de 9-07-94).

5. NORMATIVA REGULADORA DEL LIBRO OFICIAL DE MOVIMIENTOS DE PLAGUICIDAS PELIGROSOS

Orden de 24 de febrero de 1993 por la que se establece la normativa reguladora del Libro Oficial de Movimientos de plaguicidas peligrosos. (B.O.E. núm.: 54 de 4 de marzo de 1993).

Resolución de 12 de abril de 1994, de la Dirección General de Agricultura y Ganadería, por la que se dictan normas para el Libro Oficial de Movimientos de plaguicidas. (B.O.J.A. núm.: 70 de 18 de mayo de 1994).

6. NORMATIVA SOBRE LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS PLAGUICIDAS

Real Decreto 280/1994 de 18 de febrero, sobre límites máximos y control de residuos de plaguicidas en productos vegetales. (B.O.E. núm.: 58 de 9-3-94).

Orden 27 de febrero de 1996, que establece los límites máximos de residuos fitosanitarios y modifica el anexo II del R. D. 280/1994, sobre control de productos plaguicidas. (B.O.E. núm.: 56 de 5-3-96).

Real Decreto 280/1994 de 18 de febrero, por el que se establecen los límites máximos de residuos de plaguicida y su control en determinados productos de origen vegetal. Modificaciones: Ordenes de fechas 27/2/96, 5/12/96, 26/8/97, 25/9/97, 14/5/98 y 31/5/99; R.D. 198/2000 de 11/2/00, 3/3/00, 14/3/00 y 12/4/00.

7. NORMATIVA PARA REGULACIÓN DEL CARNÉ DE PLAGUICIDAS

Orden de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la normativa reguladora de la homologación de cursos de capacitación para realizar tratamientos con plaguicidas. (B.O.E.: núm.: 63 de 15 de marzo de 1994).

Decreto 260/1998 de 15 de diciembre, por el que se establece la normativa reguladora de la expedición del carnet para la utilización de plaguicidas. (B.O.J.A. núm.: 3 de 7 de enero de 1999).

Orden de 15 de diciembre de 1999, por la que se regulan los cursos de capacitación para realizar tratamientos con productos fitosanitarios. (B.O.J.A. núm.: 2 de 8 de enero de 2000).



8. NORMATIVA SOBRE PRODUCCIÓN INTEGRADA

Decreto 215 /1995 de 19 de septiembre sobre producción integrada en agricultura y su indicación en productos agrícolas. (B.O.J.A. núm.: 125 de 26 de septiembre de 1995).

Orden de 26 de junio de 1996, por la que se desarrolla el Decreto 215/1995 de 19 de septiembre, sobre producción integrada en agricultura y su indicación en productos agrícolas. (B.O.J.A. núm.: 77 de 6 de julio de 1996).

Orden de 8 de noviembre de 1996, por la que se dictan normas para la formalización de convenios de colaboración con las entidades agrarias, para el desarrollo de programas de producción integrada. (B.O.J.A. núm.: 138 de 30 de noviembre de 1996).

Real Decreto 1201/2002 de 20 de noviembre, por el que se regula la producción integrada de productos agrícolas. (B.O.E. núm. 287 de 30 de noviembre de 2002).

9. NORMATIVA SOBRE EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

Real Decreto 2115/98 de 20 de octubre, sobre el transporte de mercancías peligrosas por carretera. (B.O.E. núm.: 248 de 16-10-98).

10. NORMATIVA SOBRE RESIDUOS DE ENVASES

Orden de 7 de febrero de 2000 por la que se establecen sistemas de gestión para los envases usados y residuos de envases de productos fitosanitarios. (B.O.J.A. núm.: 34 de 21-03-00).

11. NORMATIVA SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Ley 31/95 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. (B.O.E. núm.: 269 de 11-11-95).



Unidad Didáctica 1

1. d
2. b
3. a
4. d
5. c
6. b
7. a
8. a
9. Verdadero
10. c

Unidad Didáctica 5

1. b
2. Falso
3. d
4. c
5. c
6. Falso
7. Verdadero
8. c

Unidad Didáctica 9

1. b
2. d
3. c
4. d
5. Falso
6. b
7. c
8. a
9. Falso

Unidad Didáctica 2

1. b
2. b
3. c
4. a
5. c
6. b
7. c
8. b
9. Verdadero
10. b

Unidad Didáctica 6

1. b
2. Verdadero
3. d
4. Verdadero
5. c
6. b
7. Falso
8. b

Unidad Didáctica 10

1. a
2. c
3. Verdadero
4. a
5. c
6. c
7. a
8. b
9. Falso

Unidad Didáctica 3

1. c
2. c
3. d
4. d
5. Verdadero
6. Falso
7. b
8. c

Unidad Didáctica 7

1. c
2. b
3. d
4. Verdadero
5. a
6. b
7. c
8. Verdadero

Unidad Didáctica 11

1. a
2. b
3. a
4. d
5. d
6. d
7. Falso
8. Verdadero

Unidad Didáctica 4

1. c
2. b
3. c
4. d
5. Falso
6. a
7. b
8. c
9. Falso

Unidad Didáctica 8

1. b
2. c
3. Verdadero
4. a
5. b
6. a
7. Falso
8. c
9. Falso

Unidad Didáctica 12

1. c
2. b
3. c
4. c
5. b
6. b
7. c
8. c

Absorción. Proceso por el cual una sustancia líquida penetra en otra sólida cuando ambas se ponen en contacto.

Acuífero. Capa del subsuelo que tiene capacidad suficiente para almacenar agua en su interior, y permitir su movimiento hacia otras zonas o cederla cuando se realiza un sondeo.

Aditivo. Cualquier sustancia que se usa en la elaboración de un plaguicida pero que no tiene efecto sobre su eficacia. Se usan para cumplir ciertas prescripciones reglamentarias, así como para evitar intoxicaciones (caso de colorantes y sustancias olorosas).

Adsorción. Proceso por el cual gases, vapores, líquidos o cuerpos disueltos se concentran sobre la superficie de una sustancia. En el caso que aquí se trata, de los filtros.

Agrupaciones para tratamientos Integrados en Andalucía (ATRIAS). Asociaciones formadas a iniciativa de grupos de agricultores que desean llevar a cabo un programa de Lucha Integrada en sus fincas.

Antídoto. Sustancia cuyos efectos contrarrestan los causados por otra sustancia nociva, dejándolos, por tanto, sin consecuencias.

Atomización. Aplicación de un producto fitosanitario haciendo uso de atomizadores mecánicos o neumáticos. Con ellos se consigue un tamaño de gota muy fino.

Base de cotización. Cantidad monetaria sobre la que se aplican los tipos de cotización para obtener las cuotas a ingresar en la Seguridad Social.

Caldo de tratamiento. Líquido resultante de la mezcla de un producto fitosanitario con agua, y con el que se realizará el tratamiento.

Coadyuvante. Uno de los componentes de una formulación, que tiene la capacidad de modificar las características físicas y químicas de los ingredientes

activos. Suelen ser mojantes, adherentes, dispersantes y estabilizadores.

Concentración. Cantidad de un elemento, en el caso que aquí se trata de un producto fitosanitario, que existe en el aire cuando se realiza un tratamiento o en el agua si se realiza una disolución.

Corrosión. Proceso paulatino por el que un cuerpo, generalmente metálico, cambia su composición por la acción de un agente externo, destruyéndolo aunque manteniendo su aspecto.

Cotizar. Pagar una determinada cantidad de dinero correspondiente a gastos colectivos, contribuciones, afiliaciones, etc.

Dermatitis. Irritación de la piel acompañada normalmente de un enrojecimiento de la zona afectada.

Dosis. Cantidad de producto fitosanitario ingerida por una persona o animal, o bien aplicada por unidad de superficie, en caso de un tratamiento.

Ecosistema. Comunidad de seres vivos cuyas actividades vitales se relacionan entre sí, y se desarrollan bajo similares ambientes.

Efecto nocivo. Aquel que produce algún daño o perjuicio.

Enfermedad. Consecuencia adversa provocada en las plantas cuando los daños ocasionados son de origen parasitario o no. Supone alteraciones en su morfología o fisiología.

Equipo de protección individual (EPI). Aquel destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de los riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Espolvoreo. Operación mediante la cual se realiza un tratamiento fitosanitario haciendo uso de un producto presentado en forma pulverulenta. Para ello se usan normalmente los espolvoreadores.



Fauna auxiliar. Conjunto de seres vivos que se encargan de combatir a los organismos causantes de las plagas. Pueden ser autóctonos o incorporados artificialmente al cultivo.

Fertilizante. Compuesto que aporta los nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo de los cultivos.

Fitotoxicidad. Toxicidad producida por los plaguicidas en los cultivos como consecuencia de un mal uso de los mismos.

Fotosíntesis. Proceso de nutrición de las plantas, que se realiza en las hojas y por el cual, haciendo uso de la energía absorbida procedente del sol, se sintetizan proteínas y vitaminas a partir de sustancias inorgánicas (N, P, K, agua, etc.) absorbidas por la raíces.

Herbicida. Producto destinado a eliminar las malas hierbas que compiten con los cultivos.

Infiltración. Proceso por el cual el agua aplicada sobre la superficie del suelo penetra en él, pasando de unos poros a otros en todas las direcciones.

Ingestión. Proceso por el cual una persona o un animal consume un determinado producto en forma sólida o líquida por la boca, pasando posteriormente al sistema digestivo.

Ingrediente inerte. Cualquier sustancia que, añadida a los ingredientes activos de un producto fitosanitario, permite modificar sus características de dosificación o de aplicación.

Inhalación. Proceso por el que una persona o animal absorbe un producto volátil, pulverizado, atomizado, o en forma de gas o polvo, por la boca o nariz, pasando a las vías respiratorias.

Inmunidad. Estado de resistencia que poseen ciertos individuos de una especie frente a determinadas acciones provocadas por organismos patógenos.

Inocuo. Que no produce ningún efecto nocivo o perjudicial sobre la salud de las personas, animales o plantas.

Insecticida. Producto utilizado para eliminar los insectos que constituyen plagas para los cultivos.

Insolación. Cantidad de energía solar que recibe una determinada superficie.

Intoxicación. Manifestación adversa originada sobre la salud de las personas y de los animales, como consecuencia de haber sufrido los efectos de un determinado veneno o sustancia tóxica.

Libro Oficial de Movimientos (L.O.M.). Documento en el que se registra cada una de las operaciones comerciales realizadas con plaguicidas clasificados como tóxicos o muy tóxicos. Su uso está regulado por la Reglamentación Técnico Sanitaria.

Límite Máximo de Residuos (L.M.R.). Cantidad máxima de residuo de un producto fitosanitario que, por ley, se permite en un determinado producto agrícola. Se expresa en partes por millón (ppm) o en miligramos de residuo por kilogramo de alimento fresco (mg/kg).

Lixiviado. Agua del suelo que se contamina con determinado producto y, pasando de capas superficiales a las más profundas, puede llegar a contaminar las aguas subterráneas.

Malas hierbas. Plantas que crecen en un lugar y en un momento no deseados, y que compiten con el cultivo reduciendo la calidad y el rendimiento.

Materia activa. Componente químico del producto fitosanitario que realmente actúa para combatir la plaga o enfermedad. En la etiqueta se indica obligatoriamente la cantidad de materia activa que contiene.

Material ignífugo. Aquel que no arde por el efecto del fuego, llama u otro material incandescente.

Material inerte. Aquel que no presenta ninguna actividad, aún en contacto con otras materias o componentes.

Nebulizador. Aparato usado para realizar un tratamiento con producto fitosanitario, con el que se consigue un tamaño de gota finísimo creando una niebla en la zona tratada.

Nutriente. Elemento o compuesto químico presente en el suelo o aplicado por el hombre, que las plantas absorben disuelto en agua, y que forma parte de su "alimentación".



Parásito. Organismo animal o vegetal que vive a costa de individuos de otra especie, alimentándose de ellos y deteriorando su estado.

Partenogénesis. Modo de reproducción de algunos animales y plantas que consiste en la formación de un nuevo individuo por división repetida de las células sexuales femeninas, sin la intervención de un individuo macho.

Patógeno. Organismo vivo causante de un daño en un cultivo.

Penetración cutánea. Introducción de un producto, en este caso fitosanitario, en el cuerpo a través de la piel.

Permeabilidad. Propiedad que tienen algunos materiales de ser atravesados por el agua u otros líquidos, o por gases.

Plaga. Agrupación de animales que se alimentan de plantas de cualquier tipo o clase, produciendo pérdidas económicas por encima de un determinado nivel.

Plazo de seguridad. Tiempo, expresado en días, que debe transcurrir entre la última aplicación del plaguicida y la recolección del producto vegetal.

Producción Integrada. Sistema de explotación agraria con el que se consigue producir alimentos y productos de alta calidad, haciendo uso de recursos naturales y de mecanismos que reemplacen los contaminantes, para asegurar una producción agraria sostenible.

Producto cáustico. Aquel que quema y destruye los tejidos animales. En particular, se alude a aquellos que queman la piel y mucosas de las personas.

Producto sistémico. Aquel que se incorpora a la savia de la planta y llega a todos los órganos del vegetal, tanto si se ha incorporado al suelo como si se añade al agua de riego. Son absorbidos por las raíces u hojas y trasladados al resto de la planta.

Pulverización. Operación mediante la cual se aplica un producto fitosanitario usando un pulverizador. Es una aplicación en forma líquida que consigue distribuir el producto en forma de finas gotas sobre el cultivo.

Residuo. Toda sustancia presente en un producto alimentario destinado al consumo humano o animal, como consecuencia de la utilización de un plaguicida. También se denomina así al conjunto de desechos de

diverso origen producidos por las actividades agrícolas.

Resistencia. Fenómeno ocasionado en una especie de organismo patógeno, cuando aparece un grupo de individuos capaces de tolerar dosis de un determinado producto tóxico que son letales para el resto de la población de esa especie.

Retribución. Pago o salario obtenido como contraprestación de un trabajo realizado.

Sedimento. Material sólido, normalmente partículas de suelo, que es arrancado, arrastrado, y ocasionalmente depositado por una corriente de agua.

Sintoma. Señal externa que se produce en los seres vivos con los que se manifiesta la existencia de una enfermedad.

Solubilidad. Propiedad que tiene un elemento o compuesto de disolverse en un líquido.

Tiempo de exposición. Cantidad de tiempo que una persona está en contacto directo con un producto fitosanitario, bien durante el proceso de fabricación o bien durante su manipulación, aplicación, u otra forma cualquiera de contacto.

Toxicidad. Capacidad que tiene un agente químico para producir un efecto nocivo o perjudicial sobre los organismos vivos.

Transpiración. Proceso por el cual el vapor de agua que se origina como consecuencia de la sudoración de la piel, atraviesa un tejido y pasa a la atmósfera sin ser retenido entre éste y el cuerpo.

Vía cutánea. Por o a través de la piel.

Vía de absorción. Conducto o modo de entrada de cualquier producto en el cuerpo de las personas y los animales.

Vía digestiva. Por la boca, y hacia el estómago y sistema digestivo.

Vía ocular. Por o a través de los ojos.

Vía respiratoria. Por la boca o nariz, y hacia los pulmones y el sistema respiratorio.





- Aplicación de Plaguicidas.** 1999. Dirección General de Investigación y Formación Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Aplicación de Plaguicidas. Cultivos Hortícolas II.** 1999. Dirección General de Investigación y Formación Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Barberá, C. **Pesticidas Agrícolas.** 1989. 4ª Edición. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.
- Carrero, J.M. **Maquinaria para tratamientos fitosanitarios: métodos y aparatos para aplicación de plaguicidas.** 1996. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Mundi-Prensa. Madrid.
- Código de Buenas Prácticas Agrarias.** 1999. Dirección General de la Producción Agraria, Servicio de Producción y Ayudas Agrícolas. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Coscolla, R. **Residuos de plaguicidas en alimentos vegetales.** 1993. Mundi-Prensa. Madrid.
- Garrido Valero, S. **Prácticas agrarias compatibles con el medio natural: El agua.** 1996. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Guía para la puesta en valor del patrimonio del medio rural.** 2000. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Empresa Pública para el Desarrollo Agrario y Pesquero de Andalucía, S.A. Sevilla.
- Laguna Blanca, A. **Maquinaria agrícola: constitución, funcionamiento, regulaciones y cuidados.** 1990. Servicio de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Manual de riego para agricultores.** 1999. Dirección General de Investigación y Formación Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Manual para la correcta aplicación de los plaguicidas.** 1998. Dirección General de Salud Pública y Participación. Consejería de Salud, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Normas para evitar, limitar y destruir los residuos de plaguicidas en las fincas.** 1988. Asociación Empresarial para la Protección de los Cultivos (AEPLA). Madrid.
- Ortiz Cañavate, J. y J.L. Hernanz. **Técnicas de la mecanización agraria.** 1989. Mundi-Prensa. Madrid.
- Ponras Piedra, A. y M.L. Soriano Martín. **Máquinas pulverizadoras de tracción mecánica: principios y características.** 1986. Dirección General de Investigación y Extensión Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla.
- Sanidad vegetal en la agricultura protegida. Curso Superior sobre Protección Fitosanitaria en los Cultivos Hortícolas bajo Plástico.** 1992. Dirección General de Investigación Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla.
- VI Simposio Nacional de Sanidad Vegetal.** 1999. Dirección General de Investigación y Formación Agraria, Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Yagüe, Ángel. 1989. **Los residuos de plaguicidas y la exportación. Una preocupación nacional.** Actas del Seminario Internacional sobre Residuos de Plaguicidas. Almería.



APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

Ejercicios Nivel Cualificado



JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Agricultura y Pesca



Aplicación de Plaguicidas

ENUNCIADOS

Nivel Cualificado





Unidad Didáctica 1	LOS ENEMIGOS DE LOS CULTIVOS Y LOS DAÑOS QUE PRODUCEN	7
Unidad Didáctica 2	PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS	10
Unidad Didáctica 3	PLAGUICIDAS QUÍMICOS: COMPOSICIÓN Y FORMULACIONES	14
Unidad Didáctica 4	MAQUINARIA DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS: TIPOS, CONSERVACIÓN Y REGULACIÓN	18
Unidad Didáctica 5	BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	22
Unidad Didáctica 6	RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS	25
Unidad Didáctica 7	PELIGROSIDAD DE LOS PLAGUICIDAS PARA LA SALUD. INTOXICACIONES	28
Unidad Didáctica 8	PRÁCTICA DE LA PROTECCIÓN PERSONAL. RELACIÓN TRABAJO-SALUD	31
Unidad Didáctica 9	INTOXICACIONES. PRIMEROS AUXILIOS	37
Unidad Didáctica 10	RESIDUOS DE PLAGUICIDAS	40
Unidad Didáctica 11	TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS	43
Unidad Didáctica 12	SEGURIDAD SOCIAL AGRARIA	46
Unidad Didáctica 13	NORMATIVA LEGAL	50

Unidad Didáctica 1

LOS ENEMIGOS DE LOS CULTIVOS Y LOS DAÑOS QUE PRODUCEN

1

Los daños causados sobre los cultivos por la acción de agentes externos pueden clasificarse en **Daños de origen parasitario** y **Daños de origen no parasitario**. Identificar con uno de estos dos grupos los agentes externos que se enumeran a continuación.

Granizo _____

Hongos _____

Falta de hierro _____

Lesiones durante el laboreo _____

Insectos _____

Malas hierbas _____

Ref: Apdo. 1.1

2

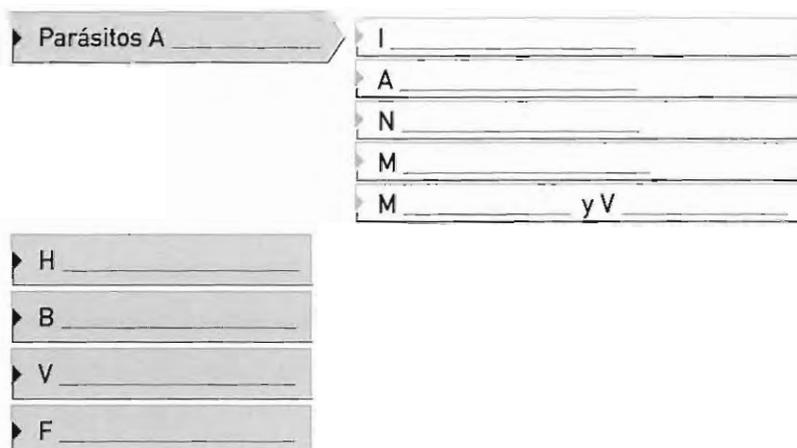
Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- a) Se habla de enfermedad en una planta cuando los daños ocasionados suponen alteraciones en su morfología o en su fisiología.
- b) Los daños parasitarios son debidos principalmente a causas fisiológicas.
- c) Las plantas fanerógamas no tienen clorofila, pero pueden realizar la fotosíntesis.
- d) Las malas hierbas ocasionan en general daños insignificantes comparados con las plagas y enfermedades.

Ref: Apdo. 1.1, 1.2.5, 1.4.1

3

En el siguiente esquema, rellenar los nombres de aquellos agentes causantes de daños de origen parasitario en las plantas cultivadas.



Ref: Apdo. 1.2

4

Definir brevemente el concepto de metamorfosis y, a continuación, encontrar en la sopa de letras el nombre de las cuatro fases por las que suelen pasar los insectos que sufren metamorfosis completa o complicada.

D	T	N	I	S	X	G	I	L
E	G	H	R	B	K	R	N	N
Q	C	U	P	A	D	M	I	H
A	G	E	P	T	V	B	N	S
U	G	V	D	C	N	R	F	A
J	H	O	T	L	U	D	A	P
N	U	A	O	Q	C	F	R	L
S	F	D	R	T	E	A	T	N

Ref: Apdo. 1.2.1

5

Unir con flechas los siguientes insectos según al orden al que pertenecen:

Rosquilla negra _____	___ Ortóptero
Pulgón _____	___ Coleóptero
Langosta _____	___ Lepidóptero
Escarabajo de la patata _____	___ Homóptero
Mosca del olivo _____	___ Díptero

Ref: Apdo. 1.2.1

6

Completar el siguiente párrafo con los términos que se indican a continuación:

quitina; abdomen; tráqueas; alas; antenas; cefalotórax

Los ácaros se diferencian claramente de los insectos por tener dividido el cuerpo en dos partes, _____ y _____, además de que carecen de _____. Tienen apéndices articulados pero no _____, y presentan un número de patas variable (las larvas sólo tienen tres pares mientras que las ninfas y los adultos tienen cuatro). Como los insectos, poseen un esqueleto externo formado por _____ y respiran por medio de _____.

Ref: Apdo. 1.2.1

7

En el siguiente texto sobre los daños provocados por los nematodos en las plantas, rellenar los espacios en blanco con las palabras que se indican a continuación:

crecimiento; absorción; engrosamiento; daños; amarilleamiento; nutrientes

Los _____ aparecen en las raíces de las plantas que parasitan en forma de _____, agallas o lesiones, que acaban pudriéndose, lo que dificulta la _____ de agua y _____ por las raíces. Estos síntomas provocan un menor _____ de la planta o un _____ de la masa foliar.

Ref: Apdo. 1.2.1

8

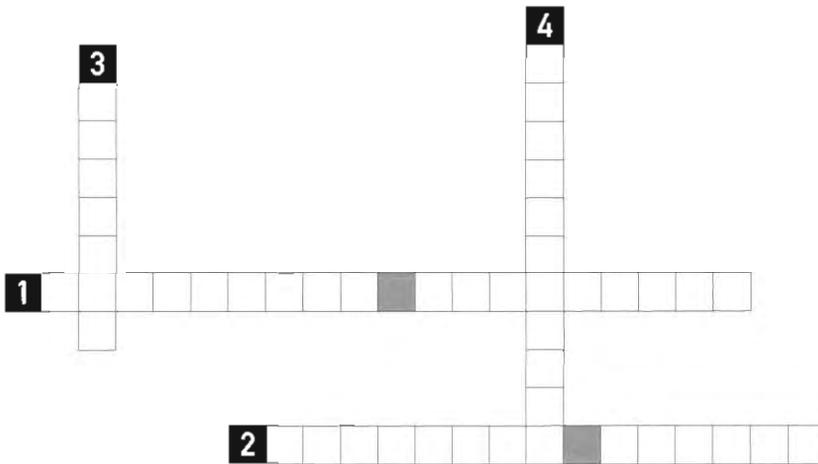
Completar el siguiente crucigrama sobre hongos, bacterias y virus:

Horizontal:

- 1) Lo son los hongos y las bacterias con respecto a las plantas a las que parasitan, como consecuencia de no realizar la fotosíntesis.
- 2) Una de las formas de transmisión de los virus es a través de ellos.

Vertical:

- 3) Estructuras de reproducción de los hongos.
- 4) Nombre genérico que reciben las enfermedades ocasionadas por bacterias.



Ref: Apdo. 1.2

9

Enumerar al menos cuatro agentes de naturaleza física, química o mecánica que den lugar a la aparición de enfermedades de origen no parasitario en las plantas cultivadas.



Ref: Apdo. 1.3

10

Clasificar en uno de los tres grupos que se indican, los siguientes tipos de malas hierbas:

De hoja ancha: bianuales; de reproducción por semillas; perennes; de hoja estrecha:
perennes de reproducción mediante órganos vegetativos; anuales;
perennes de reproducción por semillas y por brotación de yemas

Según su ciclo de vida

Según su comportamiento ante los herbicidas

Según su biología y forma de reproducirse

Ref: Apdo. 1.4.1

Unidad
Didáctica 2

PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS

1

Definir brevemente en qué consisten los métodos legislativos para el control de plagas y enfermedades de los cultivos, y qué mecanismo tiene la Administración para controlar su aplicación.

Ref: Apdo. 2.2.1

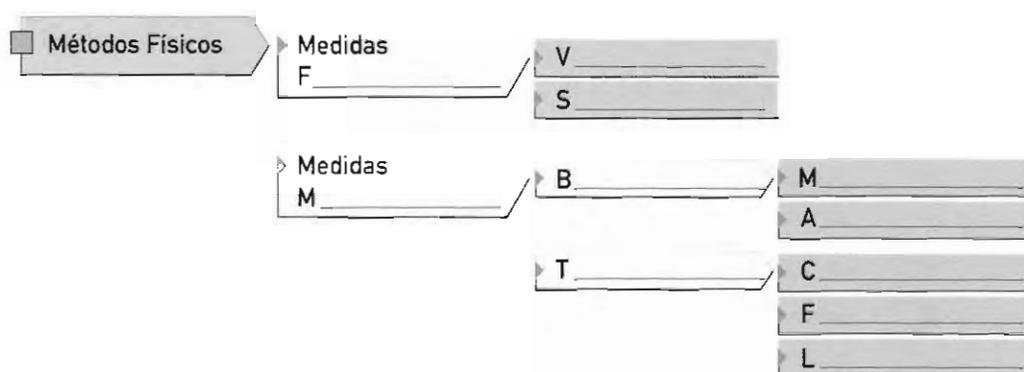
2

Las prácticas culturales se pueden agrupar según el momento en que se realicen en **Técnicas previas al cultivo** y **Técnicas durante el cultivo**. Citar al menos tres prácticas de cada uno de estos grupos.

Ref: Apdo. 2.2.3

3

En el siguiente esquema, rellenar los nombres de distintos métodos físicos de control de plagas y enfermedades.



Ref: Apdo. 2.3.1

4

La solarización es un método de desinfección del suelo que se lleva a cabo mediante la colocación de una lámina de plástico sobre el suelo. Enumerar al menos tres de los aspectos que se deben tener en cuenta antes de aplicar esta técnica.

Ref: Apdo. 2.3.1

- 5 En la siguiente sopa de letras, encontrar cuatro tipos de trampas de feromonas utilizadas para combatir los enemigos de los cultivos.



Ref. Apdo. 2.3.1

- 6 En cada una de la siguientes sentencias, indicar si son verdaderas (V) o falsas (F):

- a) La técnica de monitorizado se utiliza para capturar el máximo número de individuos perjudiciales de una especie.
- b) Las feromonas son sustancias químicas específicas de cada especie que provocan ciertas reacciones en su comportamiento.
- c) Las trampas cromotrópicas azules son especialmente adecuadas para la captura de pulgones.
- d) Para realizar el acolchado del suelo suelen emplearse mallas que dificultan la entrada de insectos.

Ref: Apdo. 2.3.1

- 7 En el siguiente texto acerca de los métodos químicos de protección de los cultivos, rellenar los espacios en blanco utilizando para ello los términos:

materia activa; plazo de seguridad; patógeno; dosis; etiqueta; toxicidad; fauna auxiliar

Para realizar una lucha química de forma racional es preciso realizar una correcta identificación del _____, del nivel de población, del estado vegetativo del cultivo y de la presencia de _____. Además se deberá elegir correctamente el producto a aplicar, teniendo en cuenta la _____, su forma de actuación, la forma de penetración en la planta y la alternancia de materias activas. Otro aspecto muy importante es la lectura de la _____; de esta forma se conocerá la _____ del producto, la _____ a aplicar, y el _____.

Ref: Apdo. 2.3.2

8

Indicar si cada una de las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- a) Los fenómenos de resistencia entre los patógenos que atacan a los cultivos se soluciona fácilmente con la aparición de nuevos productos químicos más agresivos.
- b) En la lucha contra las plagas y enfermedades de los cultivos, el efecto de los tratamientos químicos se observa con gran rapidez.
- c) En el empleo de métodos de lucha biológica es muy importante respetar los plazos de seguridad establecidos.
- d) La fauna natural de cada zona, que se alimenta de forma espontánea de los patógenos de los cultivos, recibe el nombre de fauna auxiliar autóctona.

Ref: Apdo. 2.3.2, 2.3.3

9

Realizar un mapa conceptual simplificado que refleje los métodos de lucha biológica para el control de las plagas de los cultivos. Citar también algunos ejemplos de preparados comerciales utilizados para este fin.

Ref: Apdo. 2.3.3



10

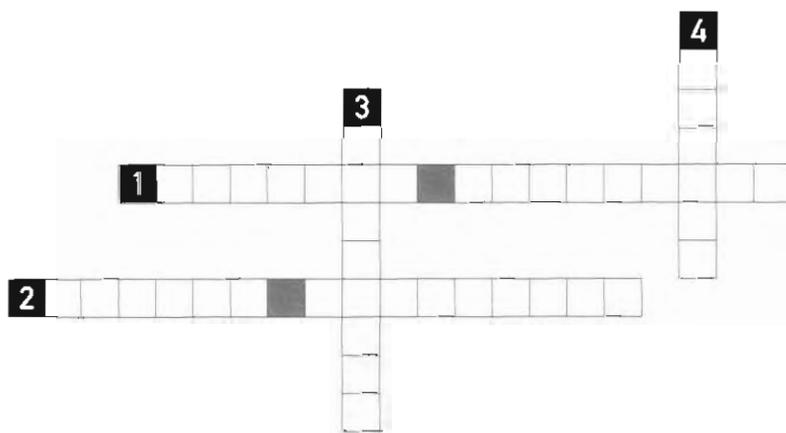
Resolver el siguiente crucigrama relacionado con los métodos de Lucha Integrada que se utilizan en agricultura.

Horizontal:

- 1) Método de manejo de plagas utilizado en Lucha Integrada, consistente en la utilización de los enemigos naturales de ésta para conseguir su control.
- 2) Nivel de población de las plagas a partir del cual deben ser realizados los tratamientos.

Vertical:

- 3) Práctica de prevención utilizada en Lucha Integrada, consistente en la alternancia de cultivos diferentes en la misma parcela con el objetivo de luchar contra plagas, enfermedades y malas hierbas.
- 4) Asociaciones que se constituyen para llevar a cabo programas de Lucha Integrada.



Ref: Apdo. 2.4

Unidad
Didáctica 3

PLAGUICIDAS QUÍMICOS: COMPOSICIÓN Y FORMULACIONES

1

La definición de plaguicida según el R.D. 3349/83 recoge los distintos fines a los cuales se destina su uso. Indicar al menos tres de estos fines:

Ref: Apdo. 3.1

2

Unir mediante flechas las parejas de agentes parásitos y productos fitosanitarios que los combaten, de los que se citan a continuación:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| Insecticidas _____ | ___ Jaramago |
| Fungicidas _____ | ___ Globodera |
| Herbicidas _____ | ___ Trips |
| Acaricidas _____ | ___ Araña roja |
| Nematicidas _____ | ___ Mildiu |
| Bactericidas _____ | ___ Pseudomonas |
| Moluscocidas _____ | ___ Topos |
| Rodenticidas _____ | ___ Caracoles |

Ref: Apdo. 3.2.1

3

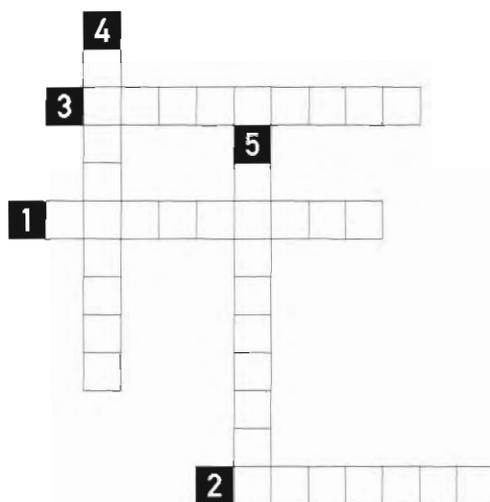
Resolver el siguiente crucigrama relacionado con la clasificación de los plaguicidas:

Horizontal:

- 1) Insecticida que se utiliza para alejar parásitos.
- 2) Producto que actúa sobre los huevos del patógeno.
- 3) Mecanismo de acción del plaguicida cuando produce su efecto al ser ingerido por el parásito.

Vertical:

- 4) Producto que una vez aplicado se incorpora al flujo de savia y llega a todos los órganos del vegetal.
- 5) Plaguicida que actúa sobre un solo parásito.



Ref: Apdo. 3.2

4

Indicar si cada una de las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- a) La parte de un plaguicida que realmente actúa contra una plaga se denomina materia activa.
- b) La aplicación de un plaguicida en forma de gas es una actividad muy peligrosa, por lo que las personas que la realicen necesitan una cualificación especial.
- c) Los plaguicidas no permanecen activos una vez realizado el tratamiento.
- d) Una garantía de seguridad de los plaguicidas es que nunca pueden arder.

Ref: Apdo. 3.3

5

Encontrar en la siguiente sopa de letras cuatro tipos diferentes de coadyuvantes utilizados en la formulación de los plaguicidas.

E	T	T	L	E	U	Q	A	Y	O	S	O	Q	E	Y
R	F	T	A	B	H	J	U	T	V	D	G	A	S	F
M	O	J	A	N	T	E	S	S	D	B	H	J	T	L
C	U	Y	D	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	A	B
X	Q	O	H	I	W	E	R	T	U	F	J	D	B	S
I	L	L	E	U	S	I	O	B	N	M	F	J	I	L
O	E	M	R	R	G	P	T	R	I	A	P	C	L	J
L	U	V	E	F	D	M	E	A	D	A	S	D	I	N
M	Q	R	N	G	G	S	R	R	R	Y	U	I	Z	F
N	R	E	T	D	D	R	T	F	S	T	I	O	A	V
D	Y	W	E	D	F	P	F	V	H	A	G	H	D	D
F	W	R	S	S	F	Z	G	S	F	S	N	F	O	G
R	S	I	E	T	V	I	V	T	E	S	E	T	R	H
E	O	U	R	E	B	U	B	R	D	F	F	G	E	V
C	Y	B	Y	R	H	Y	K	D	A	P	A	G	S	S

Ref: Apdo. 3.3.1

6

Indicar a qué tipo de forma comercial de presentación de los productos fitosanitarios corresponden las siguientes siglas:

WP: _____

GR: _____

SP: _____

LA: _____

LS: _____

DP: _____

LE: _____

Ref: Apdo. 3.3.2

7

Rellenar los espacios en el siguiente texto con los términos que se dan a continuación:

materias activas; quemaduras; mal manejo; tolerancia;
fitotoxicidad; defoliaciones; condiciones climáticas

La _____ de un plaguicida hace referencia a los daños originados en los cultivos por _____ de los mismos. Los síntomas o manifestaciones externas que aparecen con más frecuencia son _____, _____, manchas, decoloraciones, etc. La aparición de estos síntomas puede deberse a que la planta se encontraba mal nutrida o débil en el momento de aplicar el plaguicida, o a que las _____ no eran las adecuadas. El tipo de producto o el estado del mismo, la _____ del cultivo a las _____ empleadas y una deficiente aplicación (dosis, regulación del caudal...) también pueden ser causas de la aparición de daños en los cultivos.

Ref: Apdo. 3.3.4

8

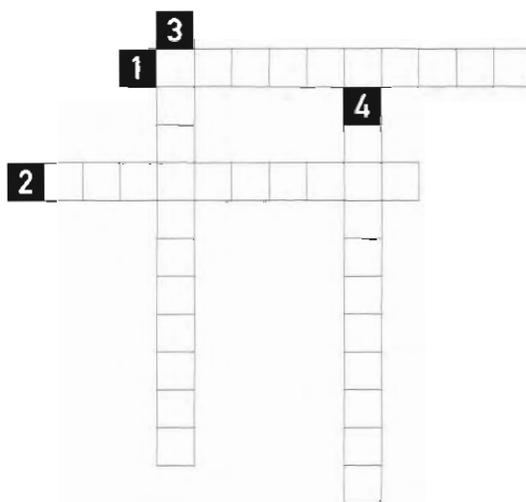
Resolver el siguiente crucigrama relacionado con la clasificación de los plaguicidas, según el daño que pueden ocasionar:

Horizontal:

- 1) En contacto directo, prolongado o repetido con la piel o mucosas, pueden provocar reacciones inflamatorias.
- 2) Pueden explotar por la acción de una llama.

Vertical:

- 3) Plaguicidas que en condiciones ambientales normales o con un pequeño aporte de energía pueden arder.
- 4) Pueden ejercer acciones destructivas sobre tejidos vivos, al entrar en contacto con ellos.



Ref: Apdo. 3.3.6



9

Definir brevemente los siguientes tipos de herbicidas:

H. de pre-siembra: _____

H. selectivos: _____

H. sistémicos: _____

H. de pre-emergencia: _____

H. totales: _____

H. de contacto: _____

Ref: Apdo. 3.4

Unidad
Didáctica

4

MAQUINARIA DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS: TIPOS, CONSERVACIÓN Y REGULACIÓN

1

Encuadrar en su lugar correspondiente cada una de las siguientes formas de presentación de un producto fitosanitario:

Vapor recalentado; microgránulos; fumigante; emulsión; gas a presión;
solución; suspensión; polvo para espolvoreo

Estado Líquido

Estado Sólido

Estado Gaseoso

Ref: Apdo. 4.1

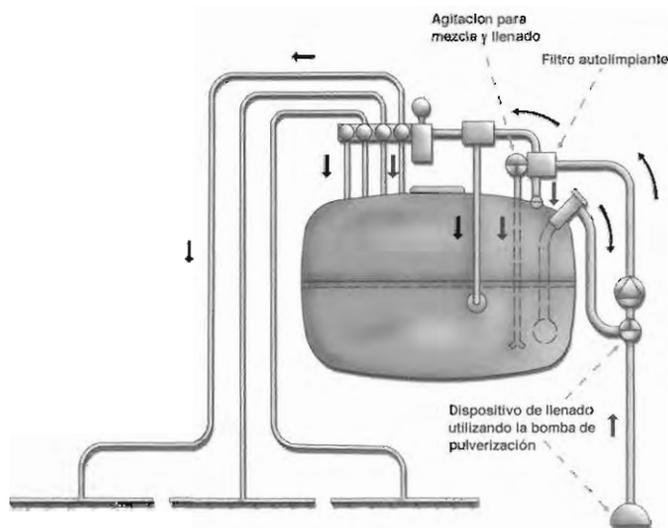
2 Relacionar las diferentes máquinas de aplicación de productos fitosanitarios con el estado en que se encuentra el producto para su empleo:

- Pulverizadores hidráulicos _____
- Espolvoreadores _____ líquido
- Pulverizadores hidroneumáticos _____ sólido
- Fumigadores _____ gaseoso
- Pulverizadores centrífugos _____

Ref: Apdo. 4.2

3 Ubicar en el siguiente esquema los elementos de un pulverizador hidráulico que se citan a continuación:

bomba; barras de pulverización; filtro de aspiración; filtro de impulsión; grifería; regulador



Ref: Apdo. 4.2.1

4 Encontrar en la sopa de letras 6 elementos básicos de un pulverizador hidráulico o de chorro proyectado:



Ref: Apdo. 4.2.1



5

Indicar aquellos lugares donde es recomendable que se instalen filtros en un pulverizador hidráulico.

Ref: Apdo. 4.2.1

6

De las siguientes afirmaciones, indicar cuáles son verdaderas (V) y cuáles falsas (F).

- a) En los tratamientos con productos fitosanitarios en plantaciones de frutales, la maquinaria de aplicación más utilizada son los espolvoreadores de mochila.
- b) La selección de las boquillas para tratamientos fitosanitarios se realiza atendiendo al tipo de producto a utilizar y el tamaño de gota generado.
- c) Un tamaño de gota fina es lo más adecuado cuando los tratamientos se realicen en días de mucho calor.
- d) Una de las claves para la realización de tratamientos fitosanitarios eficientes y con una buena uniformidad es llevar a cabo una adecuada regulación de la maquinaria empleada.

Ref: Apdo. 4.2, 4.3, 4.4

7

Unir cada tipo de boquilla con el uso o tipos de productos a aplicar más recomendado:

De chorro plano _____	___ Fertilizantes
De chorro cónico _____	___ Aumentan la distancia de aplicación
De espejo o de choque _____	___ Fungicidas
De tres orificios _____	___ Rocían la cara inferior de las hojas
Terminales _____	___ Insecticidas
De envés _____	___ Herbicidas

Ref: Apdo. 4.3.1

8

En el siguiente texto acerca de la relación entre la presión de pulverización y el tamaño de gota, rellenar los espacios en blanco con las palabras que se indican a continuación:

presión; boquilla; calibre; abanico; gota; ángulo

El tamaño de las gotas generadas depende del tipo de _____ utilizada, del _____ de incidencia y de la _____ de pulverización, de tal manera que a medida que el _____ del orificio de salida del líquido disminuye y la presión de



pulverización aumenta, la _____ producida es más pequeña. Asimismo, si el producto se aplica en forma de _____ de gran ángulo, se reduce el tamaño medio de las gotas.

Ref: Apdo. 4.3.2

9

Un pulverizador hidráulico dispone de una barra portaboquillas de 8 m de anchura con 16 boquillas de chorro cónico acopladas. Si se desean aplicar 230 litros de caldo por hectárea circulando con el tractor a 5 km/h, calcular:

- a) El caudal que habrá de suministrar la barra de pulverización (en L/min).
- b) El caudal que deberá emitir cada una de las boquillas de la barra (en L/min).

Ref: Apdo. 4.4.1

10

En la etiqueta de un insecticida organoclorado formulado en forma líquida se indica que la dosis de aplicación es de 3 litros por hectárea. Se pretende aplicar un volumen de 350 litros por hectárea utilizando un pulverizador de chorro proyectado con un depósito de 250 litros de capacidad. Calcular qué cantidad de producto (en litros) es necesario disolver en el depósito para aplicar correctamente la dosis indicada en la etiqueta.

Ref: Apdo. 4.4.1

11

Utilizando un vaso graduado y un cronómetro, se han determinado durante 1 minuto los volúmenes que aplican las 8 boquillas de un pulverizador hidráulico. Los resultados se muestran en la tabla siguiente:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Volumen (L)	0.96	1.21	0.89	0.95	1.02	0.96	1.12	0.99

A la presión de trabajo, el caudal aplicado es de 0.96 L/min. Si se considera que una boquilla ha de ser sustituida cuando el volumen varía en un $\pm 10\%$ del nominal, indicar cuál o cuáles de ellas deberían ser cambiadas.

Ref: Apdo. 4.4.4

12

Indicar al menos 3 operaciones a realizar antes de almacenar los equipos de aplicación de productos fitosanitarios entre temporadas.

Ref: Apdo. 4.5.2



1

Completar el siguiente párrafo con las palabras que se dan a continuación:

agua; paisaje; nutrientes; agua; recursos; suelo; manejo; intensificación; deterioro

Cualquier actividad agrícola supone el uso de determinados _____, que según el grado de _____ y el _____ que se haga, pueden ocasionar un consumo excesivo o un serio _____ de dichos recursos. Las principales consecuencias de la actividad agrícola afectan: al _____, como medio donde se sustenta el cultivo y que además aporta _____ y _____; al _____, como elemento fundamental para la vida de las plantas; y al _____, como entorno en el que se desarrolla la actividad agraria.

Ref: Apdo. 5.1

2

Realizar un esquema que resuma las consecuencias de las prácticas agrícolas sobre el suelo.

Ref: Apdo. 5.1.1

3

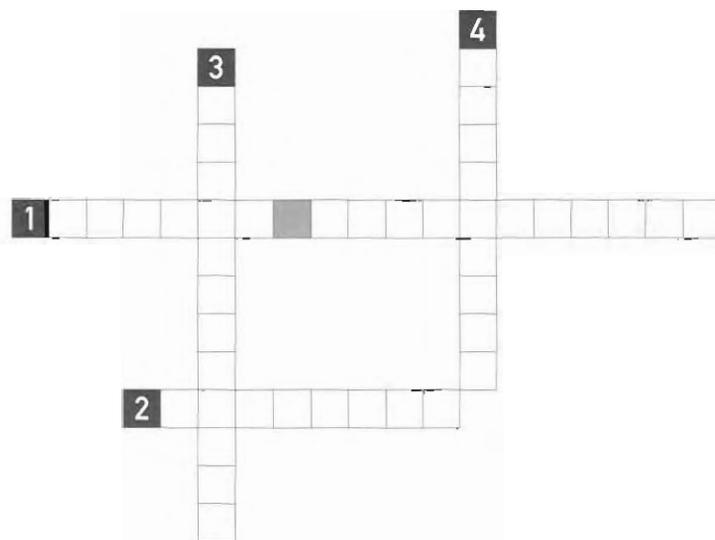
Resolver el siguiente crucigrama relacionado con las prácticas agrícolas y sus consecuencias sobre el suelo, el agua y el paisaje.

Horizontal:

- 1) Se forma en la superficie del suelo como consecuencia de la erosión.
- 2) Efecto de la erosión en la superficie del suelo, más acentuado si el laboreo se realiza a favor de la pendiente.

Vertical:

- 3) Tipo de fertilizantes que, aplicados en exceso, producen la contaminación de los suelos.
- 4) Sistema de riego que genera una lluvia sobre el suelo y el cultivo.



Ref: Apdo. 5.1.1

4

Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) cada una de las siguientes afirmaciones:

- a) La única posibilidad de contaminación del agua como consecuencia de la aplicación de plaguicidas es que ésta se realice directamente sobre las vías de agua.
- b) Se puede afirmar que la agricultura actual incide de forma negativa sobre el paisaje, al generar numerosos restos de cosechas, y residuos de plásticos y de productos tóxicos.
- c) La desaparición de setos y márgenes de vegetación favorece la desaparición de los agentes causantes de las plagas de los cultivos.
- d) El laboreo siguiendo la dirección de la máxima pendiente disminuye el riesgo de erosión y la degradación del suelo.

Ref: Apdo. 5.1, 5.2

5

Citar, al menos, cuatro acciones que eviten la erosión y que estén relacionadas con el manejo del suelo.

Ref: Apdo. 5.2.1



6 Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) cada una de las siguientes afirmaciones:

- a) Las "buenas prácticas agrícolas" relacionadas con el riego persiguen el aumento de la eficiencia de éste y la disminución de la uniformidad de aplicación.
- b) Regar, siempre que sea posible, a mediodía y a primera hora de la tarde, para aprovechar las horas de máxima insolación.
- c) Mantener en buen estado la red de distribución evitará pérdidas de agua en su recorrido antes de llegar a la parcela.
- d) Antes de efectuar los riegos se recomienda realizar un análisis de la calidad del agua. También es aconsejable el empleo de agua salina y de agua sin depurar.

Ref: Apdo. 5.2.2

7 Completar el siguiente texto con las palabras que se dan a continuación:

foliar; fertilizantes químicos; nutrientes; calidad; fertilización; abonos naturales; fertilidad

Para realizar unas buenas prácticas de _____ se debe establecer una programación racional de esta actividad según la información que suministran el diagnóstico _____, la _____ y disponibilidad de agua en el suelo, la _____ y el contenido de _____ en el agua de riego, y las particularidades del cultivo. También se recomienda el uso de _____ que mejoren la estructura del suelo y permitan un menor uso de _____.

Ref: Apdo. 5.2.3

8 Unir mediante flechas los momentos en que resulta adecuada la realización de determinadas prácticas relacionadas con la utilización de plaguicidas.

- | | |
|------------------------------|---|
| Antes del tratamiento ____ | <input type="checkbox"/> No realizar tratamientos si las condiciones climáticas son desfavorables.
<input type="checkbox"/> Leer detenidamente las etiquetas de los productos. |
| Durante el tratamiento ____ | <input type="checkbox"/> Evitar la contaminación de las aguas por vertido del líquido resultante del lavado de utensilios y tanques de aplicación.
<input type="checkbox"/> Comprobar el buen estado de la maquinaria de aplicación.
<input type="checkbox"/> Respetar los plazos de seguridad en cuanto a recolección o entrada de ganado. |
| Después del tratamiento ____ | <input type="checkbox"/> Nunca manejar recipientes de plaguicidas abiertos en plataformas o lugares inestables, o que puedan moverse. |

Ref: Apdo. 5.2.3

3

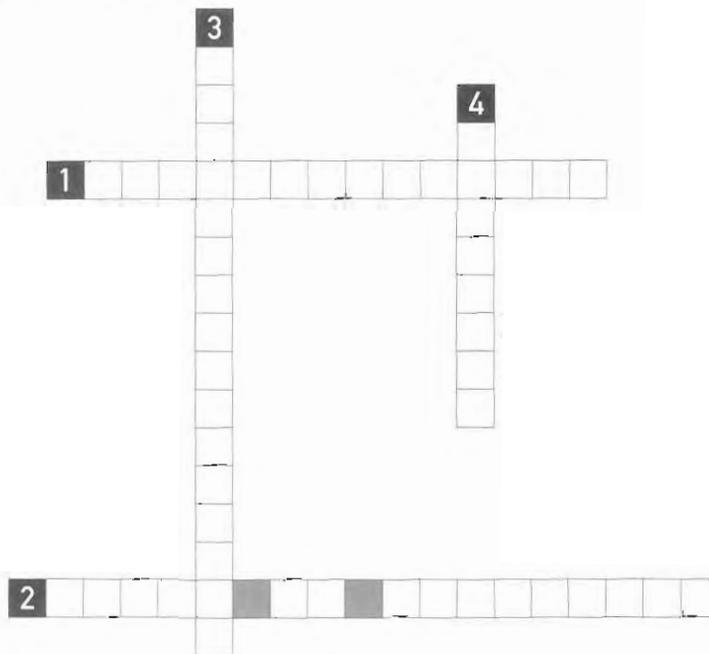
Resolver el siguiente crucigrama, referente a los riesgos que supone el empleo masivo e incontrolado de plaguicidas químicos para el medio ambiente.

Horizontal:

- 1) Fenómeno por el cual la concentración de las sustancias tóxicas aumenta sucesivamente al pasar de un eslabón a otro de la cadena alimenticia.
- 2) Tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación del plaguicida y la recolección del producto vegetal.

Vertical:

- 3) Tipo de insecticidas que sufren una degradación rápida y cuyos residuos desaparecen en un plazo más o menos corto de tiempo.
- 4) Bolsas de agua del subsuelo donde pueden ser arrastrados los residuos de plaguicidas por el agua de infiltración.



Ref: Apdo. 6.2

4

Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- a) Los suelos arcillosos y los orgánicos retienen más cantidad de partículas de plaguicidas que los arenosos.
- b) Los plaguicidas acceden con facilidad a las aguas superficiales y subterráneas, pero su incorporación a la cadena alimentaria de la fauna que las habitan no suele producirse.
- c) Los insecticidas organoclorados sufren una rápida degradación en el suelo, desapareciendo sus residuos en un corto espacio de tiempo.
- d) La utilización de productos selectivos frente a los de amplio espectro, contribuye a mantener el equilibrio natural y a proteger al resto de especies no perjudiciales.

Ref: Apdo. 6.2, 6.4

5

Enumerar tres medidas que sirvan para disminuir los riesgos de fitotoxicidad que los plaguicidas provocan sobre las plantas cultivadas.

Ref: Apdo. 6.4

6

Completar la siguiente expresión y explicar brevemente su significado.

R _____ = T _____ x F _____ x T _____

Ref: Apdo. 6.5

7

Las medidas encaminadas a disminuir los riesgos que la aplicación de plaguicidas causan sobre la salud, pueden ir dirigidas a reducir el riesgo de **toxicidad de la sustancia** empleada, la **forma o modo de exposición**, o el **tiempo de exposición**. Indicar qué tipo de riesgo reducen las medidas que se citan a continuación.

- a) Contratar mano de obra auxiliar para realizar rotaciones con el personal existente. _____

- b) Realizar las aplicaciones de espaldas al viento. _____

- c) Emplear maquinaria de aplicación adecuada que permita realizar tratamientos rápidos y efectivos

- d) Proteger las posibles vías de entrada al organismo. _____

- e) Reducir al máximo el contacto directo con el plaguicida. _____

- f) Emplear formulaciones de baja toxicidad. _____

- g) Sustituir formulaciones que contengan disolventes orgánicos por otras, acuosas y sólidas. _____

Ref: Apdo. 6.5



PELIGROSIDAD DE LOS PLAGUICIDAS PARA LA SALUD. INTOXICACIONES

1

La población expuesta a los riesgos derivados de los plaguicidas se puede agrupar en **Población laboral** y **Población no laboral**.

a) Enumerar las personas o grupos de personas que se incluyen en cada uno de estos grupos.

b) Citar los periodos especiales y algunos de los riesgos que corre la población femenina, más expuesta.

Ref: Apdo. 7.1

2

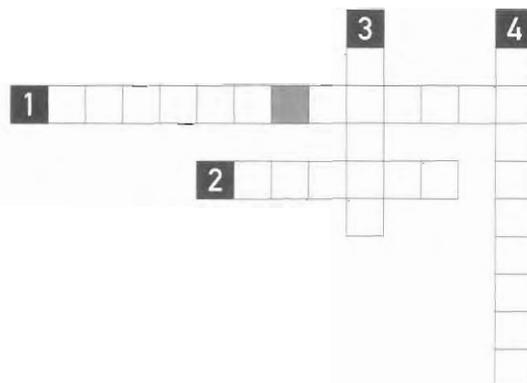
Resolver el siguiente crucigrama sobre toxicología de los plaguicidas:

Horizontal:

- 1) Cualquier sustancia capaz de producir un efecto nocivo en un organismo vivo, desde el daño de sus funciones vitales hasta la muerte.
- 2) Plaguicida que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.

Vertical:

- 3) Es la cantidad de sustancia administrada a un organismo.
- 4) Capacidad que tiene un agente químico para producir un efecto nocivo sobre los organismos vivos.



Ref: Apdo. 7.2

3

Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- a) Es recomendable la mezcla de los plaguicidas con otras sustancias, ya que a pesar de sufrir fenómenos imprevistos de potenciación de su acción, su toxicidad se ve notablemente disminuida.
- b) La ausencia de olor y color en los plaguicidas supone un peligro para su utilización, ya que durante su manejo pueden confundirse con productos inocuos y manejarse como tales.
- c) Cuanto mayor sea la temperatura ambiental, el peligro de absorción de plaguicidas a través de la piel y de inhalación es mayor.
- d) El sexo influye notablemente en la peligrosidad de los plaguicidas para las personas, siendo la población masculina más propensa a sufrir intoxicaciones por cuestiones fisiológicas.

Ref: Apdo. 7.2.1

4

Explicar brevemente cómo influyen los siguientes factores en los efectos de los plaguicidas sobre la salud de las personas y animales.

Edad: _____

Dieta: _____

Dosis: _____

Estado de salud: _____

Estado fisiológico: _____

Ref: Apdo. 7.2.1

5

Encontrar en la sopa de letras 9 factores que influyen en la peligrosidad de un producto fitosanitario.

S	D	O	A	W	J	S	A	N	C	B	R
D	O	P	M	H	D	E	T	E	O	D	E
I	S	L	C	Y	L	U	E	L	L	P	Ñ
E	A	R	U	T	A	R	E	P	M	E	T
T	K	Ñ	H	B	E	R	R	O	S	S	A
A	Q	J	E	L	I	O	A	O	I	O	D
E	D	S	Z	A	S	L	L	Y	D	F	A
O	L	O	R	O	P	O	I	S	O	N	D
C	U	V	S	X	O	C	I	D	E	M	E
T	E	M	I	E	B	O	Y	V	A	L	O
O	P	R	E	S	P	E	C	I	E	D	N
N	D	A	D	I	L	I	T	A	L	O	V
I	O	J	A	S	M	I	O	N	T	A	P

Ref: Apdo. 7.2.1



6

Enumerar al menos tres recomendaciones encaminadas a evitar la entrada de plaguicidas por vía digestiva.

Ref: Apdo. 7.2.2

7

Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- a) El desatascado de boquillas con la boca no sólo es un método que no reviste peligro para la salud, sino que además es económicamente deseable.
- b) La absorción de un plaguicida por vía digestiva suele ocurrir de forma accidental, pero se incrementa con algunos malos hábitos, como comer o fumar sin lavarse las manos después de una aplicación.
- c) Las mascarillas protectoras de las vías respiratorias sólo son necesarias cuando se realicen tratamientos fitosanitarios en el interior de los invernaderos.
- d) Si la aplicación de un plaguicida se realiza a pie un día de viento, se deberá caminar de espaldas a éste.

Ref: Apdo. 7.2.2

8

Rellenar en el siguiente párrafo los espacios en blanco utilizando las palabras que se dan a continuación:

brazos; ojos; plaguicidas; boca; sana; piel; vía cutánea; derrames; ropas

Las intoxicaciones por _____ pueden ocurrir no sólo por grandes _____ o salpicaduras de un plaguicida directamente sobre la _____, sino también por el uso de _____ contaminadas o por exposición continua a la pulverización. Los _____ pasan rápidamente de la ropa a la piel y pueden penetrar en el cuerpo incluso a través de la piel _____ y sin heridas. Los _____, la _____, la lengua y la región genital son zonas especialmente vulnerables; las manos y los _____ también están particularmente expuestos cuando se manipula este tipo de productos.

Ref: Apdo. 7.2.2

9

Definir el concepto de Límite Máximo de Residuo (L.M.R.), y explicar la situación actual de España y de la Unión Europea con respecto a este indicador.

Ref: Apdo. 7.3

Unidad Didáctica 8

PRÁCTICA DE LA PROTECCIÓN PERSONAL. RELACIÓN TRABAJO-SALUD

1

Definir "Equipo de Protección Individual", según la Directiva de la Unión Europea 89/656/U.E. de 30 de Noviembre.

Ref: Apdo. Introducción

2

Encontrar en la siguiente sopa de letras 6 tipos de equipos utilizados para la protección de la piel, y explicar por qué son necesarios, en general los equipos de protección de la piel.

R	L	I	T	N	E	G	F	O
T	R	A	J	E	H	E	R	G
O	M	E	N	G	D	B	E	U
N	I	S	F	G	H	X	L	A
F	H	S	A	F	A	G	B	N
T	R	I	V	R	R	O	G	T
G	A	A	E	I	T	H	G	E
A	L	S	J	A	L	S	C	S
M	I	L	S	C	D	R	I	V
V	L	A	T	N	A	L	E	D
A	A	L	T	M	A	L	T	A
I	S	A	L	I	Q	R	O	S



Ref: Apdo. 8.1

3

Realizar un esquema que resuma los tipos de equipos para la protección de las vías respiratorias, separándolos en equipos dependientes del medio ambiente y filtros.

Ref: Apdo. 8.2.1

4

A continuación se citan algunas características de los distintos tipos de filtros, señalar el tipo de filtro al que hacen referencia.

a) Retienen gases o vapores químicos en miles de microporos de carbón activo impregnado con un tratamiento químico específico.

b) Se identifican por el color blanco de la etiqueta y se nombran con la letra P seguida de un número.

c) Se clasifican en tipos y clases según la clase de contaminante sobre el que actúen y la capacidad de adsorción, respectivamente.

d) Protegen al mismo tiempo contra gases y polvos o partículas en suspensión.

e) Se distinguen por la combinación de letras y colores de sus etiquetas.

f) Retienen partículas que son atrapadas por mallas de fibras que forman un entramado.

Ref: Apdo. 8.2.2

5

Enumerar al menos tres aspectos a tener en cuenta a la hora de seleccionar un equipo de protección de las vías respiratorias adecuado.

Ref: Apdo. 8.2.3

6

Rellenar los espacios en blanco en el texto siguiente, referente a recomendaciones en el uso de los filtros, con las palabras que se indican a continuación:

concentración; duración; exposición; cambiar; respiración;
determinar; mecánicos; químicos; contaminante

Hay muchos factores que afectan a la _____ de los filtros: _____ de plaguicida en la atmósfera, tiempo de _____, frecuencia respiratoria, temperatura, etc. Existen, sin embargo algunas reglas básicas que permiten _____ fácilmente cuándo se deben _____. Los filtros _____ deben cambiarse cuando se note un aumento brusco de la resistencia en la _____, y los filtros _____, en el momento en que se detecte el _____, bien sea por su olor o sabor, o porque se note irritación en la boca, ojos o vía respiratoria.

Ref: Apdo. 8.3

7

Resolver el siguiente crucigrama relacionado con las indicaciones y símbolos de peligro que aparecen en las etiquetas de los plaguicidas.

Horizontal:

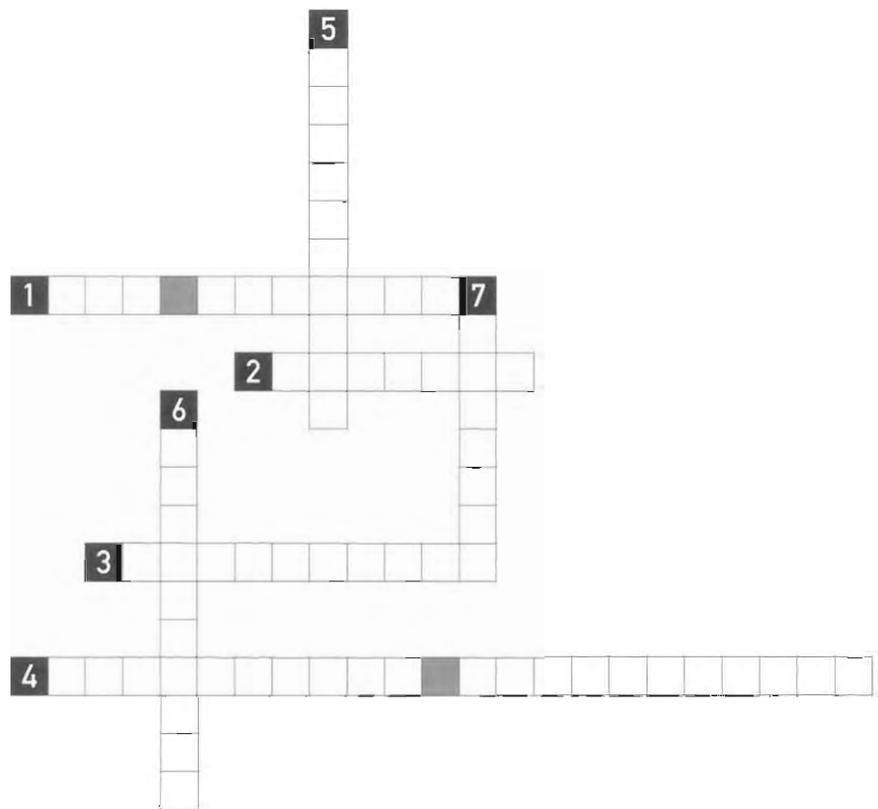
- 1) Aquellos productos que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos, o crónicos, incluso la muerte.
- 2) Aquellos productos que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos graves, agudos, o crónicos, incluso la muerte.



- 3) Productos no corrosivos que, por contacto directo, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.
- 4) Aquellos plaguicidas que a temperaturas altas al aire libre y sin aporte de energía pueden calentarse e incluso inflamarse.

Vertical:

- 5) Son aquellos que pueden explotar bajo efecto de una llama, o que son más sensibles a los choques o a la fricción que el dinitrobenceno.
- 6) Aquellos que en contacto con tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos una acción destructiva.
- 7) Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.



Ref: Apdo. 8.4.2

8

Responder a las preguntas que se plantean a continuación, referidas a la información contenida en la Etiqueta nº 1 (ver página 71):

a) Lote y fecha de fabricación del producto:

b) Plazo de seguridad (días):

c) Dosis recomendada para hierbas anuales en general con tratamiento con pulverizadores tradicionales:

d) Forma comercial de presentación del producto:

e) Nombre comercial:

f) Tipo de acción del producto:

Ref: Apdo. 8.4

9

Teniendo en cuenta los datos que aparecen en la Etiqueta nº 2 (ver página 72), contestar a las siguientes cuestiones:

a) Plazo de seguridad para cítricos y frutales (días):

b) Nº de teléfono del Servicio Nacional de Toxicología:

c) Indicar las menciones o frases "R":

d) Cantidad de materia activa que contiene el producto:

e) Nombre del titular de la autorización:

f) Forma comercial de presentación:

Ref: Apdo. 8.4

10

Según los datos que aparecen en la Etiqueta nº 3 (ver página 73), responder a las siguientes preguntas:

a) Destino de los envases una vez utilizados:

b) Cultivos para los que se autoriza la aplicación:

c) Dosis recomendada:

d) Plazo de seguridad (días) para frutales:

e) Nombre de la materia o ingrediente activo:

f) Nº de lote y fecha de caducidad:

Ref: Apdo. 8.4



11

Responder las siguientes cuestiones referidas a la Etiqueta nº 4 (ver página 74):

a) Materia activa:

b) ¿Es recomendable provocar el vómito en caso de intoxicación?:

c) Contenido neto (litros) del envase del producto:

d) Plazo de seguridad (días) para los cultivos de remolacha:

e) Tipo de preparado según el agente sobre el que actúa:

f) Categoría de peligrosidad para la fauna terrestre:

Ref: Apdo. 8.4

12

Según los datos que aparecen en la Etiqueta nº 5 (ver página 75), contestar a las siguientes preguntas:

a) Clasificación de producto según el daño que puede ocasionar:

b) Dosis recomendada:

c) Tipo de acción:

d) Forma comercial de presentación del producto:

e) Indicar una mención o frase "S":

f) Indicar al menos dos síntomas de intoxicación:

Ref: Apdo. 8.4

13

Responder a las siguientes cuestiones que hacen referencia a la información contenida en la Etiqueta nº 6 (ver página 76):

a) Clasificación de producto según el daño que puede ocasionar:

b) Indicar dos síntomas de intoxicación ocasionados por el producto:

c) Destino del envase una vez usado:

d) Nombre comercial del producto:

e) Tipo de acción del producto:

f) Dosis a utilizar en maíz:

Ref: Apdo. 8.4

Unidad Didáctica 9

INTOXICACIONES. PRIMEROS AUXILIOS

1

Definir brevemente los conceptos de Toxicidad aguda y Toxicidad crónica.

a) Toxicidad aguda:

b) Toxicidad crónica:

Ref: Apdo. 9.1

2

Rellenar los espacios en blanco en el texto siguiente, con las palabras que a continuación se dan:

protección personal; aguda; intoxicación crónica; crónica; intoxicación aguda

Si el efecto nocivo de los plaguicidas está originado por una sola dosis en un plazo de 24 horas recibe el nombre de _____, mientras que si se produce por varias dosis pequeñas en un determinado periodo de tiempo, se denomina _____. Si se ingiere accidentalmente un producto fitosanitario líquido, se podría producir una intoxicación _____; y si se realizan tratamientos con plaguicidas de forma habitual durante periodos de tiempo prolongados y sin la _____ adecuada, corre un grave riesgo de sufrir intoxicación _____.

Ref: Apdo. 9.1



3

Identificar los siguientes efectos con los grupos de plaguicidas que los producen, en caso de producirse una intoxicación.

a) Poseen capacidad elevada para provocar alergias.

b) Una intoxicación grave con este tipo de sustancias puede producir importantes lesiones en el hígado y en los pulmones, que conducen a la muerte.

c) Transcurridos entre 5 y 14 días, puede producirse la muerte por fallo respiratorio.

d) Inhiben la actividad de la acetilcolinesterasa, aunque esta acción es fácilmente reversible.

e) En caso de intoxicación aguda, el paciente puede quedar paralítico o ciego, incluso morir.

Ref: Apdo. 9.2

4

Unir mediante flechas los plaguicidas con los grupos de productos fitosanitarios que a continuación se listan:

Dimetoato _____

Fenvalerato _____

Lindano _____

Paracuat _____

Aldicarb _____

Carbaril _____

Aldrín _____

Dicuat _____

Malatión _____

Metomilo _____

Paratión _____

Cipermetrín _____

___ Bpirílicos

___ Carbamatos

___ Organofosforados

___ Piretroides

___ Organoclorados

Ref: Apdo. 9.2

5

Completar los espacios en blanco en el siguiente párrafo, relacionado con las conductas que se deben seguir en caso de intoxicación, con las palabras que a continuación se proporcionan:

materias activas; envase; producto fitosanitario;
tratamiento; intoxicación; plaguicida; etiqueta

Cuando una persona sufre una _____ de cualquier tipo causada por un _____ debe ser trasladada para que reciba tratamiento médico lo antes posible. llevando la _____ que figure en el _____ del _____, o el propio envase. El personal sanitario podrá obtener información de esta etiqueta, como las posibles causas de la intoxicación, principalmente las _____, y en consecuencia aplicará el _____ adecuado.

Ref: Apdo. 9.3

6

Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- a) Para evitar que el paciente sufra un shock térmico, hay que evitar quitar las ropas contaminadas al intoxicado.
- b) No es conveniente provocarle el vómito al intoxicado, a menos que el plaguicida ingerido sea un producto químico extremadamente tóxico y no corrosivo.
- c) Para evitar la absorción de sustancias tóxicas por el intestino es importante suministrar al paciente algún tipo de bebida, como leche.
- d) Si el intoxicado suda excesivamente, es conveniente pasarle una esponja con agua fría por el cuerpo para refrescarlo.

Ref: Apdo. 9.3

7

Localizar en la siguiente sopa de letras 10 de los síntomas generales que se producen como consecuencia de una intoxicación por plaguicida:

G	A	N	E	A	B	Y	G	K	A	E
D	M	E	L	E	U	O	C	I	T	S
M	I	U	A	R	D	O	R	N	A	T
O	X	Q	G	R	A	T	I	O	Q	A
S	M	W	R	A	S	O	E	I	U	T
O	A	A	I	I	K	M	N	C	E	U
T	N	E	M	D	S	A	D	A	S	A
I	C	B	E	A	O	T	A	T	E	D
M	H	N	O	I	R	E	T	I	T	E
O	A	V	M	G	F	E	R	R	O	C
V	S	O	T	T	I	S	O	R	L	E
S	A	E	S	U	A	N	Z	I	V	R

Ref: Apdo. 9.3

8

Responder si se deben (S) o no (N) realizar las siguientes actuaciones en caso de que se produzca una intoxicación.

- a) Los restos de plaguicida deben eliminarse rápidamente con abundante agua y sin frotar.
- b) Lo primero que se debe hacer cuando ocurre una intoxicación por plaguicida es recopilar toda la información posible sobre lo ocurrido.



- c) Se debe mantener a la persona intoxicada en continuo movimiento para que se mantenga consciente.
- d) Se debe dejar a la persona intoxicada en el lugar del accidente para que los médicos estudien "in-situ" lo ocurrido.
- e) Si el intoxicado tiene frío, se debe cubrir con una manta para que mantenga una temperatura normal.
- f) Si la persona que ha sufrido la intoxicación está muy nerviosa podremos suministrarle alguna bebida alcohólica para que se tranquilice.
- g) Si la intoxicación se produce por ingestión de un plaguicida, en general, no se debe provocar el vómito.
- h) Desde que se detecta una intoxicación hasta que acude ayuda médica, se debe llamara al Servicio de Información Toxicológica para que presten la ayuda necesaria.

Ref: Apdo. 9.3.1

Unidad
Didáctica 10

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

1

Las siguientes definiciones corresponden a términos generales relacionados con los residuos de plaguicidas. Indicar a qué concepto corresponde cada definición. A continuación, definir los dos conceptos que se citan.

- a) Cantidad máxima de residuo de un producto fitosanitario específico que, por ley, se permite en un determinado producto agrícola.

- b) Tiempo, expresado en días, que tarda un residuo en llegar a un valor correspondiente al 50% del Depósito Inicial.

- c) Tiempo necesario para que un plaguicida pierda, al menos, el 95% de su actividad bajo condiciones ambientales y dosis de aplicación normales.

- d) Cantidad de producto fitosanitario que queda sobre el vegetal inmediatamente después del tratamiento.

- e) Plazo de seguridad: _____
- f) Residuo de plaguicida: _____

Ref: Apdo. 10.1

2

Definir brevemente los conceptos de **Criterio toxicológico** y **Criterio agronómico**, utilizados para determinar el Límite Máximo de Residuo de un plaguicida.

a) Criterio Toxicológico:

b) Criterio Agronómico:

Ref: Apdo. 10.1

3

Completar los espacios en blanco existentes en el texto siguiente, sobre efectos de los residuos en el aire, con las palabras que se dan a continuación:

arrastrado; técnicas de aplicación; aire; contaminación aérea; viento; condiciones climáticas; características físico-químicas; suspensión

El _____ puede quedar contaminado desde el momento que se inicia la aplicación fitosanitaria, debido a que el producto queda en _____. Además, puede ser _____ a otros lugares colindantes por efecto del _____. La intensidad de la _____ dependerá de diferentes aspectos, tales como las _____ del producto aplicado, la maquinaria empleada, las _____, y principalmente las _____ en que se realiza el tratamiento (velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad, etc.).

Ref: Apdo. 10.2'

4

Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- a) Los residuos generados por los plaguicidas sólo se localizan en los alimentos.
- b) Los sobrantes del caldo de tratamiento vertidos sobre el suelo, producen su contaminación.
- c) La única contaminación posible de las aguas superficiales tiene lugar al realizar tratamientos aéreos sobre grandes superficies.
- d) La presencia de residuos de plaguicidas en el agua, repercute directamente sobre los animales y las personas que la consumen.

Ref: Apdo. 10.2

5

Citar al menos tres prácticas inadecuadas que den lugar a la presencia de residuos de plaguicidas en los cultivos agrícolas.



Ref: Apdo. 10.3

6 Indicar si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- a) La forma más eficaz de controlar los residuos de plaguicidas es evitar al máximo las causas que los producen.
- b) La cantidad de plaguicida que queda sobre el cultivo tras el tratamiento está únicamente determinada por la dosis aplicada por unidad de superficie.
- c) El control de residuos es una labor de los agricultores, no se puede realizar ninguna actuación desde la Administración.
- d) La evolución del depósito inicial sobre el cultivo es un dato fijo propio de cada plaguicida.

Ref: Apdo. 10.4, 10.5

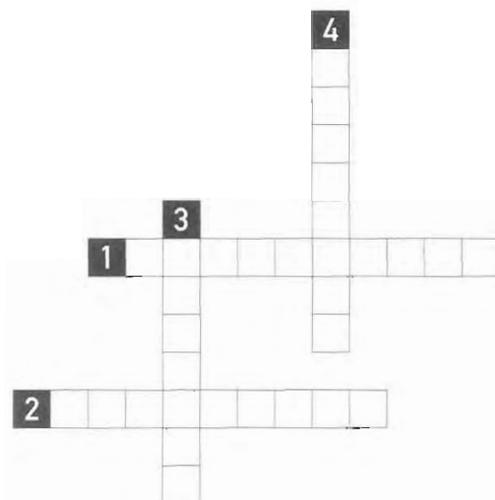
7 Resolver el siguiente crucigrama sobre otros tipos de residuos de origen agrícola:

Horizontal:

- 1) Se debe hacer con los materiales empleados en agricultura. Significa volver a utilizar.
- 2) Son utilizados como material de cobertura en invernaderos y acolchados, y se tiran cuando quedan fuera de uso.

Vertical:

- 3) Suelen abandonarse cuando quedan vacíos de plaguicidas.
- 4) Una de las acciones del principio de la "tres R", que significa darle un nuevo uso a un residuo.



Ref: Apdo. 10.6

8 Localizar en la siguiente sopa de letras siete materiales que pueden considerarse residuos agrícolas.

O	I	R	T	S	E	D	S	O	T	U	R	F
Q	A	P	A	V	C	Z	B	L	Ñ	O	S	P
S	L	L	P	A	S	T	J	S	U	R	A	A
C	E	A	A	E	N	A	I	F	A	O	J	R
G	D	S	S	T	V	U	J	E	F	T	E	E
Y	N	T	U	B	E	R	I	A	S	I	D	A
A	T	I	L	R	E	P	B	U	C	L	N	D
U	A	C	A	G	E	B	U	I	C	A	A	O
K	R	O	R	D	R	I	T	O	E	J	B	S
M	A	S	E	S	A	V	N	E	E	O	P	I

Ref: Apdo. 1D.6

Unidad Didáctica 11

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

1

Rellenar los espacios en blanco en el texto siguiente, relacionado con el transporte de productos fitosanitarios, con las palabras que se dan a continuación:

mercancías peligrosas; compra; transporte; traslado; almacenamiento; venta; incidente

Una vez realizada la _____ de los productos fitosanitarios, se procederá al _____ desde los puntos de _____ hasta las zonas destinadas a su _____ en las explotaciones. A partir de este momento, la responsabilidad de cualquier _____ ocurrido con el producto fitosanitario es de la persona que lo adquiere. El _____ de productos fitosanitarios está regulado de forma particular por el ADR, que se trata de un acuerdo europeo sobre transporte de _____ por carretera. Durante éste deben adoptarse una serie de medidas que minimicen el riesgo de sufrir accidentes.

Ref: Apdo. 11.1

2

Citar al menos cinco medidas que minimicen el riesgo de sufrir accidentes durante el transporte de los plaguicidas.

Ref: Apdo. 11.1

3

Indicar si las siguientes recomendaciones sobre los procedimientos a seguir en caso de derrame de productos durante su transporte son correctas (C) o incorrectas (I):

- a) En caso de derrame no es necesario parar el motor.
- b) Descontaminar la superficie afectada con lejía, detergente, jabón en polvo, etc.
- c) Evaluar el riesgo y protegerse con el equipo adecuado si fuese necesario.
- d) Aplicar agua sobre los derrames si no se puede controlar el vertido posterior.
- e) Recoger el material empleado para absorber el derrame y depositarlo en la red de saneamiento.
- f) Evitar el contacto directo con el producto derramado.
- g) Cubrir la zona afectada por el derrame con algún producto inerte absorbente.

Ref: Apdo. 11.1

4

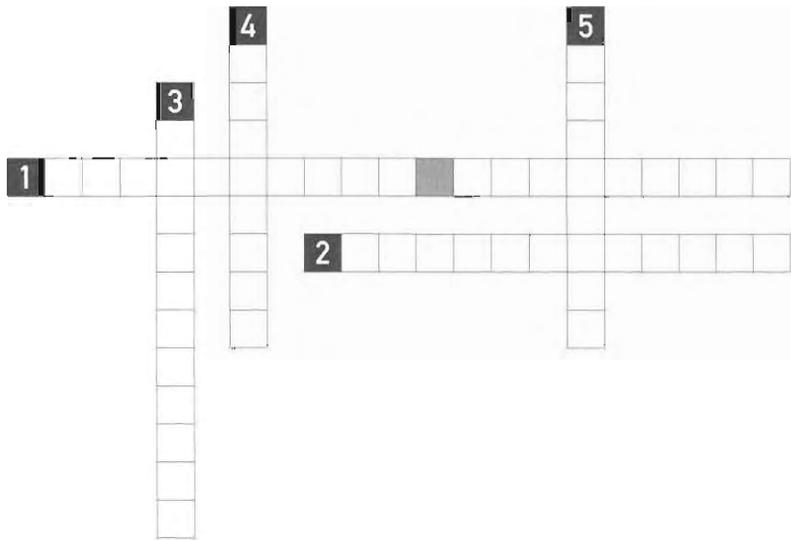
Resolver el siguiente crucigrama relacionado con las condiciones constructivas que deben cumplir las zonas dedicadas al almacenamiento de productos fitosanitarios.

Horizontal:

- 1) Tipo de materiales que deben utilizarse en la construcción de locales de almacenamiento de productos fitosanitarios.
- 2) La cubierta y el suelo de la zona de almacén deben serlo.

Vertical:

- 3) Los locales de almacenamiento deben contar con ella, ya sea natural o forzada.
- 4) Elemento con el que deben contar los almacenes, como medida contra incendios.
- 5) Elemento de la red de desagüe para evacuación de aguas del interior en caso de incendio.



Ref: Apdo. 11.2

5

Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F)

- a) La red de desagüe de las zonas de almacenamiento no deben estar conectada a la red de alcantarillado público o a cauces de agua.
- b) No será necesaria la toma de precauciones en el diseño de la instalación eléctrica de los locales de almacenamiento, siendo ésta similar a las convencionales.
- c) La aparición de olores no característicos y los cambios de color o consistencia en los productos almacenados son motivo para desecharlos o consultar su utilización.
- d) Está terminantemente prohibido almacenar otros productos diferentes de los fitosanitarios, así como comer, beber o fumar, en el almacén de productos fitosanitarios.

Ref: Apdo. 11.2

6

Localizar en la sopa de letras ocho elementos que se pueden encontrar en un almacén de productos fitosanitarios.

A	E	X	T	I	N	T	O	R	N	E
S	E	R	R	I	F	W	E	T	E	X
E	X	W	I	M	C	V	S	N	R	T
L	T	Y	U	L	D	O	T	X	A	R
A	C	A	O	L	I	N	A	Ñ	R	A
Ñ	A	M	Q	R	H	Ñ	N	Q	A	C
E	N	V	A	S	E	S	T	E	R	A
S	C	M	J	A	A	C	E	A	E	A
I	R	I	D	E	T	A	R	R	N	T
A	S	E	P	I	O	L	I	T	A	L
L	A	L	S	C	N	E	A	O	B	O
A	R	E	M	A	L	P	S	E	P	I

Ref: Apdo. 11.2



7

a) Indicar algunas de las anomalías o alteraciones que debe detectarse al realizar una inspección de los productos fitosanitarios almacenados.

b) Citar tres de las características que hacen que un producto fitosanitario sea desechado o que deba consultarse su utilización.

Ref: Apdo. 11.2.2

8

Completar los espacios en blanco del texto siguiente con las palabras que se dan a continuación:

equipo de protección; contaminación directa; accidentes; incendios;
medidas higiénicas; medidas de seguridad; contaminación

Los accidentes más graves y comunes durante el almacenamiento suelen estar causados por _____, derrames o _____ de las personas que manipulan los productos almacenados. Se deben tener previstas todas las _____ necesarias para evitar o minimizar los posibles _____ debidos a incendios y derrames. Para evitar la _____ de las personas que trabajan en el almacén, es imprescindible que usen siempre el _____ adecuado, no comer, beber o fumar mientras se manipulan productos fitosanitarios, así como adoptar las _____ necesarias una vez terminada la manipulación.

Ref: Apdo. 11.2.3

1

Definir los conceptos de Trabajador por cuenta propia y Trabajador por cuenta ajena.

Trabajador por cuenta propia:

Trabajador por cuenta ajena:

Ref: Apdo. 12.1

2

La Seguridad Social se organiza en regímenes. Realizar un esquema que resuma este tipo de organización. A continuación indicar las prestaciones a las que los trabajadores del Régimen Especial Agrario pueden acceder.

Ref: Apdo. 12.1



3

Rellenar los espacios en blanco en el siguiente texto sobre afiliación y alta en la Seguridad Social con las palabras que se dan a continuación:

cuenta propia; domicilio; cuenta ajena; Censo Agrario; Administración;
Régimen General; actividad

Los trabajadores agrarios la obligación de inscribirse en el _____, que sustituye a la afiliación y/o alta del _____. Dicha inscripción se realiza en la _____ de la Tesorería General de la Seguridad Social más próxima al _____ del trabajador, previo inicio de la _____ o en un plazo máximo de 30 días para los trabajadores autónomos. Si el trabajador es por _____, él mismo es el responsable de la inscripción en el censo; en caso de tratarse de un trabajador por _____, la empresa agraria a la que se vincule laboralmente será la responsable de dicha inscripción.

Ref: Apdo. 12.3

4

Elaborar un esquema que resuma de forma clara los sistemas de cotización a la Seguridad Social para los trabajadores agrarios.

Ref: Apdo. 12.5



6

Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- a) Los trabajadores por cuenta propia sólo podrán cotizar en el Régimen Especial Agrario.
- b) El importe de cotización en el R.E.A. es una cantidad fija mensual que cambia cada cinco años.
- c) Los trabajadores por cuenta propia realizan el ingreso de las cuotas presentando el Boletín de Cotización tc1/15 en una oficina recaudadora de la Seguridad Social.
- d) Los trabajadores por cuenta propia que se acojan al Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos no tendrán que variar de año en año el importe de su cotización.

Ref: Apdo. 12.5, 12.6 y 12.7

7

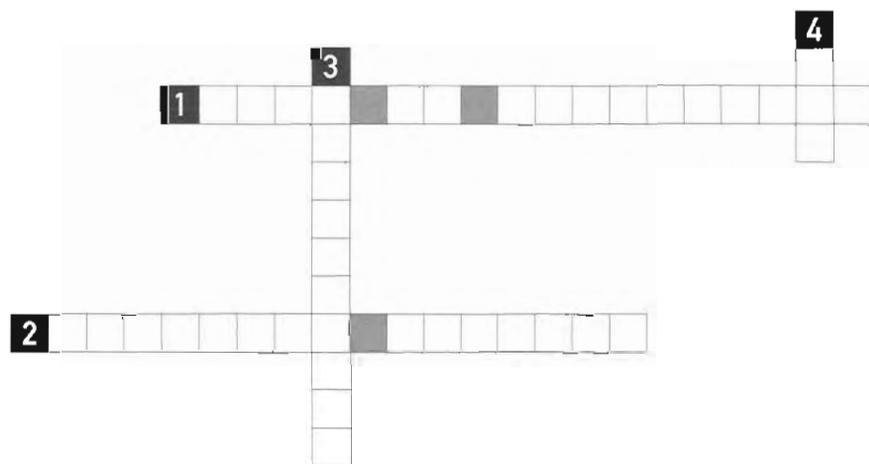
Resolver el siguiente crucigrama sobre conceptos referidos a la cotización del trabajador.

Horizontal:

- 1) Cantidad, que cambia anualmente, a partir de la cual se calcula la cotización del trabajador.
- 2) Documento que deben tener los trabajadores por cuenta ajena en la cual acrediten la realización de jornadas reales.

Vertical:

- 3) Persona que retiene los porcentajes cotizados por desempleo por los trabajadores fijos, y que posteriormente los ingresa a nombre del trabajador.
- 4) Publicación de carácter oficial donde se recogen las bases de cotización, a principios de cada año.



Ref: Apdo. 12.7

8

El titular de una explotación agraria que tenga contratados trabajadores tiene que cotizar a la Seguridad Social por ellos. Indicar los cuatro conceptos por que el titular de la explotación cotiza mensualmente.

Ref: Apdo. 12.7

Unidad
Didáctica 13

NORMATIVA LEGAL

1

Ordenar cronológicamente, del más antiguo al más reciente, los siguientes hechos relacionados con la evolución de la normativa de plaguicidas en España:

- a) Establecimiento de los Límites Máximos de Residuos y de un sistema para el control de residuos.
- b) Creación del Registro Oficial Central de Productos y Material Fitosanitario.
- c) Publicación de una ley cuyo objetivo es crear un sistema de defensa fitosanitaria permanente y establecer las reglas generales de intervención administrativa.
- d) Decreto sobre Producción Integrada y su indicación en productos agrícolas.
- e) Firma en Roma del Convenio Internacional de Protección Fitosanitaria.
- f) Creación de las Agrupaciones de Tratamiento Integrado (ATRIAS) para el cultivo del algodón.
- g) Prohibición y declaración de fraudulenta la venta de insecticidas y preparados que no vayan acompañados de una certificación acreditativa de haber sido ensayados.

Ref: Apdo. 13.1

2

Describir brevemente qué indica la Reglamentación Técnico Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas (R.D. 3349/1983).

Ref: Apdo. 13.2



3

Señalar si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- a) La Reglamentación Técnico Sanitaria afecta a los fabricantes de plaguicidas y a los médicos especialistas en intoxicaciones.
- b) La Reglamentación Técnico Sanitaria establece que la comercialización de los plaguicidas clasificados como tóxicos y muy tóxicos sea registrada en un Libro Oficial de Movimientos.
- c) La Reglamentación Técnico Sanitaria establece como obligatoria la publicación de las materias activas autorizadas con sus correspondientes Límites Máximos de Residuos.
- d) En la Reglamentación Técnico Sanitaria falta un artículo que trate los requisitos que deben cumplir los locales de fabricación, almacenamiento y comercialización.

Ref: Apdo. 13.2

4

Indicar qué es y para qué sirve el Libro Oficial de Movimientos (L.O.M.).

Ref: Apdo. 13.3

5

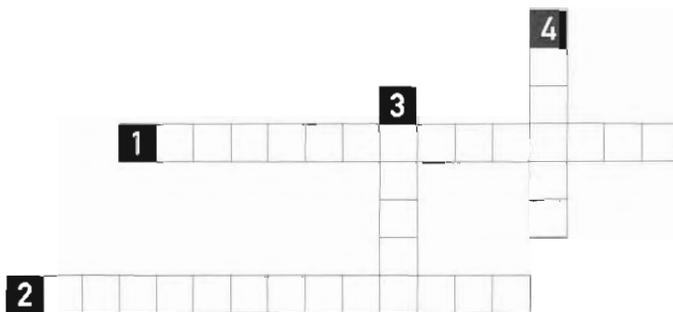
Resolver el siguiente crucigrama sobre los datos que deben registrarse en el L.O.M.:

Horizontal:

- 1) Hay que hacerlo con el plaguicida, incluyendo su nombre comercial, número de inscripción en el registro oficial, número de lote de fabricación y cantidad de producto cedida o adquirida en cada operación.
- 2) Persona que debe identificarse, incluyendo su nombre, dirección y D.N.I. o N.I.F., según el caso.

Vertical:

- 3) Debe figurar la del comprador o receptor, responsabilizándose de la custodia y adecuada utilización del producto.
- 4) Sirve para saber cuándo se realizó la adquisición o cesión del producto.



Ref: Apdo. 13.3



6

Relacionar los siguientes grupos de personas que desarrollan actividades relacionadas con la aplicación de plaguicidas, con los niveles de capacitación establecidos por la Orden de 8 de marzo de 1994 del Ministerio de la Presidencia.

a) Responsables de equipos de tratamiento terrestre y agricultores que realicen los tratamientos en su propia explotación empleando personal auxiliar y utilizando plaguicidas no clasificados como muy tóxicos.

b) Personas que están en posesión del título y licencia de Piloto comercial de avión o helicóptero que capacita para obtener la habilitación correspondiente.

c) Personal auxiliar de tratamientos terrestres y aéreos y agricultores que realicen tratamientos en su propia explotación sin emplear personal auxiliar y utilizando plaguicidas no clasificados como muy tóxicos.

Ref: Apdo. 13.4

7

Rellenar los espacios en blanco del párrafo siguiente con las palabras que se dan a continuación:

horas lectivas; capacitación; validez; carné; riesgo; nivel; conocimientos; formadas

El _____ inherente al uso y manipulación de plaguicidas hace necesario que las personas encargadas de la realización de tratamientos se encuentren debidamente _____ para desarrollar dicha labor, para lo cual es indispensable que cuenten con un _____ que acredite su capacitación y _____ teóricos y prácticos referentes al uso de plaguicidas. Para la obtención de dicho carné será necesario haber superado las pruebas de _____ del _____ que corresponda y haber asistido al menos al 80% de las _____ del curso. La _____ del carné es de diez años para todos los niveles.

Ref: Apdo. 13.4



Aplicación de Plaguicidas

SOLUCIONES

Nivel Cualificado



LOS ENEMIGOS DE LOS CULTIVOS Y LOS DAÑOS QUE PRODUCEN

- 1
 - Daños de origen no parasitario: granizo, falta de hierro, lesiones durante el laboreo.
 - Daños de origen parasitario: hongos, insectos, malas hierbas.
- 2
 - a) V; b) F; c) F; d) F
- 3
 - Parásitos Animales: Insectos, Ácaros, Nematodos, Moluscos, Miriápodos y Vertebrados.
 - Hongos.
 - Bacterias.
 - Virus.
 - Fanerógamas.
- 4

Conjunto de transformaciones que sufre un insecto desde el estadio de huevo hasta el de adulto.
Sopa de letras: huevo, larva, ninfa, adulto.
- 5
 - Rosquilla negra: Lepidóptero.
 - Pulgón: Homóptero.
 - Langosta: Ortóptero.
 - Escarabajo de la patata: Coleóptero.
 - Mosca del olivo: Díptero.
- 6

Cefalotórax, abdomen, alas, antenas, quitina, tráqueas.
- 7

Daños, engrosamientos, absorción, nutrientes, crecimiento, amarilleamiento.
- 8

1. Parásitos obligados; 2. Vectores aéreos; 3. Esporas; 4. Bacteriosis.
- 9
 - Falta o exceso de luz.
 - Temperaturas extremas: calor o heladas.
 - Meteorología adversa: viento, lluvia o granizo.
 - Lesiones mecánicas: heridas o roturas.
 - Falta o exceso de agua.
 - Mala estructura del suelo.
 - Acidez o alcalinidad del suelo.
 - Desequilibrios nutricionales.
 - Fitotoxicidad.
- 10
 - Según su ciclo de vida: bianuales, perennes, anuales.
 - Según su comportamiento: de hoja ancha, de hoja estrecha.
 - Según su biología: reproducción por semillas, perennes de reproducción por semillas y brotación de yemas, perennes de reproducción por órganos vegetativos.



Unidad
Didáctica 2

PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS

1 Los métodos legislativos sirven para velar por el cumplimiento de una normativa que garantice la calidad del material vegetal utilizado en la agricultura. Estos métodos obligan a que todo el material pase los controles de calidad que garanticen que las plantas estén sanas, libres de enfermedades y plagas y que proceden de semillas autorizadas.

Los mecanismos utilizados por parte de la Administración para controlar el cumplimiento de esta normativa, se canalizan a través del pasaporte fitosanitario. Se trata de una etiqueta que se exige a los productores de material vegetal, comerciantes e importadores, y que indica que esas plantas han sido inspeccionadas en los lugares de producción y manipulación.

2 **Técnicas previas al cultivo:** Labores de preparación del suelo, utilización de estiércol adecuado, realización de injertos sobre patrones más resistentes, eliminación de restos vegetales, desinfección de herramientas y embalajes, utilización de sustratos con garantías sanitarias, adecuar la estructura de los invernaderos para que permitan un óptimo control climático, realizar instalaciones de riego apropiadas y, si se tienen balsas, mantenerlas cubiertas para impedir la transmisión de patógenos a través del agua de riego.

Técnicas durante el cultivo: Eliminación de malas hierbas, eliminación de restos vegetales, realización correcta de los riegos, aporte equilibrado del abonado, realización de podas, destallados y deshojados, eliminación de los órganos y las plantas afectadas por plagas y enfermedades, mantenimiento del cultivo sano hasta el final de la campaña para evitar que se conviertan en reservorio de patógenos, desinfección frecuente de las herramientas que se utilicen, y manejo adecuado de los invernaderos.

3 Métodos Físicos:

Medidas Físicas:

Vapor de agua.

Solarización.

Medidas Mecánicas:

Barreras: mallas, acolchado.

Trampas: cromotrópicas, feromonas y luminicas.

4

- Los efectos de la desinfección se incrementan con días largos, despejados y en calma, por lo que la época ideal para su utilización es el verano.
- El polietileno utilizado debe ser fino y transparente.
- El terreno debe estar mullido y libre de restos vegetales que pudieran desgarrar la lámina de plástico.
- Antes de su colocación, se debe aplicar un riego abundante que alcance unos 50 cm de profundidad.
- La lámina debe situarse lo más tensa posible y con los bordes bien enterrados.
- Se deben evitar las bolsas de aire, o que se produzca renovación de aire por mal sellado de la lámina.

5 Sexuales, alarma, agregación, dispersión.

6 a) F; b) V; c) F; d) F

7 Patógeno, fauna auxiliar, materia activa, etiqueta, toxicidad, dosis, plazo de seguridad.

8 a) F; b) V; c) F; d) V

9 Métodos de Lucha Biológica:
Fauna auxiliar autóctona.

Productos biológicos formulados.

- Parásitos: de mosca blanca: *Encarsia formosa*
 de minadores: *Diglyphus isaea*
- Depredadores: de araña roja: *Phytoseiulus persimilis*
 de trips: *Amblyseius cucumeris*
 de pulgones y otros: *Chrysopa carnea*
- Microorganismos: contra lepidópteros: *Bacillus thuringiensis*
 contra hongos: *Trichoderma*

- 10 1. Control biológico; 2. Umbral económico; 3. Rotación; 4. ATRIAS

Unidad Didáctica 3

PLAGUICIDAS QUÍMICOS: COMPOSICIÓN Y FORMULACIONES

- 1
- Combatir los agentes nocivos para los vegetales y productos vegetales, y prevenir su acción.
 - Favorecer o regular la producción vegetal, con excepción de los nutrientes y los productos destinados a la enmienda del suelo.
 - Conservar los productos vegetales, incluida la protección de la madera.
 - Destruir los vegetales perjudiciales o prevenir su desarrollo.
 - Hacer inofensivos, destruir o prevenir la acción de otros organismos nocivos o indeseables distintos de los que atacan los vegetales.

- 2
- Insecticidas: Trips.
 - Fungicidas: Mildiu.
 - Herbicidas: Jaramago.
 - Acaricidas: Araña roja.
 - Nematicidas: Globodera.
 - Bactericidas: Pseudomonas.
 - Moluscocidas: Caracoles.
 - Rodenticidas: Topos.

- 3 1. Repelente; 2. Ovicida; 3. Ingestión; 4. Sistémico; 5. Selectivo.

- 4 a) V; b) V; c) F; d) F

- 5 Mojantes, adherentes, dispersantes, estabilizadores.

- 6
- WP: Polvo mojable
 - GR: Granulado
 - SP: Polvo soluble
 - LA: Líquido autoemulsionable
 - LS: Líquido soluble
 - DP: Polvo para espolvorear
 - LE: Líquido emulsionable

- 7 Fitotoxicidad, mal manejo, quemaduras, defoliaciones, condiciones climáticas, tolerancia, materias activas.

- 8 1. Irritantes; 2. Explosivos; 3. Inflamables; 4. Corrosivos





9

- H. de pre-siembra: son los que se aplican después de la preparación del suelo y antes de la siembra o plantación del cultivo.
- H. selectivos: estos herbicidas, en condiciones normales destruyen sólo las malas hierbas, respetando el cultivo.
- H. sistémicos: son los que penetran en el interior de las plantas, se mezclan con la savia y se reparten por toda su totalidad.
- H. de pre-emergencia: son los que se aplican después de la siembra del cultivo, pero antes de la nacimiento de la planta.
- H. totales: destruyen toda la vegetación sobre la que se aplican.
- H. de contacto: son los herbicidas que destruyen sólo las plantas sobre las que se aplican.

Unidad Didáctica 4

MAQUINARIA DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS: TIPOS, CONSERVACIÓN Y REGULACIÓN

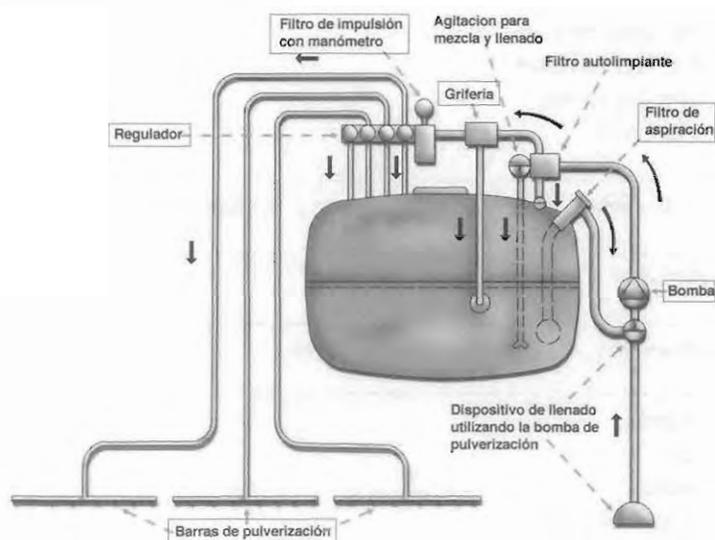
1

- Estado líquido: emulsión, solución, suspensión.
- Estado sólido: microgránulos, polvo para espolvoreo.
- Estado gaseoso: vapor recalentado, fumigante, gas a presión.

2

- Pulverizadores hidráulicos: líquido.
- Espolvoreadores: sólido.
- Pulverizadores hidroneumáticos: líquido.
- Fumigadores: gaseoso.
- Pulverizadores centrífugos: líquido.

3



4

Depósito, boquillas, filtros, bomba, bastidor, manómetros.

5

- En la boca de llenado del depósito para evitar la entrada de partículas gruesas.
- En la tubería de aspiración, colocado entre el depósito y la bomba.
- En la tubería de impulsión, a la entrada de la barra de pulverización.

6 a) F; b) V; c) F; d) V

- 7
- De chorro plano: insecticidas, fungicidas y herbicidas.
 - De chorro cónico: fungicidas e insecticidas.
 - De espejo o de choque: herbicidas.
 - De tres orificios: fertilizantes.
 - Terminales: aumentan la distancia de aplicación.
 - De envés: rocían la cara inferior de las hojas.

8 Boquilla, ángulo, presión, calibre, gota, abanico.

- 9
- a) 15.33 L/min
 - b) 0.96 L/min

10 2.14 litros.

11 Sería necesario sustituir la boquilla nº 2 y la nº 7.

- 12
- Limpiar completamente los equipos.
 - Vaciar las bombas y conducciones siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.
 - Comprobar el nivel de aceite en el cárter de las bombas de pistones o de pistón-membrana, y añadir o cambiar si fuera necesario por el lubricante recomendado por el fabricante.
 - Engrasar las partes mecánicas aconsejadas por el fabricante.
 - Verificar la presión de hinchado de los neumáticos, si los hubiera, dejar la máquina levantada del suelo, y en lugar seco.
 - Quitar la presión de la válvula reguladora.
 - Proteger con pintura las zonas que hayan sufrido roces o desgastes.

Unidad Didáctica 5

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

1 Recursos, intensificación, manejo, deterioro, suelo, agua, nutrientes, agua, paisaje.

- 2 Consecuencias de las prácticas agrícolas sobre el suelo:
- Erosión: Agentes meteorológicos.
Prácticas culturales (laboreo...).
 - Contaminación: Aplicación incorrecta de productos fertilizantes.
Vertido y acumulación de restos (envases y plásticos).

3 1. Costra superficial; 2 Cárcavas; 3. Nitrogenados; 4. Aspersión.

4 a) F; b) V; c) F; d) F

- 5
- Reducir el número de labores, especialmente las labores profundas, y evitar en lo posible las labores de volteo.
 - Realizar las labores, cuando sean necesarias, en el sentido de las curvas de nivel.
 - Evitar las labores cuando el suelo no tenga el nivel de humedad adecuado.
 - Informarse de las condiciones climáticas que pueden suceder a una labor, de modo que se evite labrar si se espera lluvia.





- Mantener bandas de vegetación herbácea o arbórea cuyas raíces fijen el suelo.
- Mantener restos de cultivo sobre el suelo, siempre que éstos no presenten problemas fitosanitarios. Se recomienda el enterrado de los rastrojos.
- Abrir caminos perpendiculares a la pendiente del terreno.
- Construir pequeñas pozas en terrenos con pendientes con cultivos arbóreos, para aprovechar el agua de lluvia.
- Aterrizar terrenos montañosos.
- Reparar los surcos, cárcavas o barrancos ocasionados por los regueros de agua.
- Reforestar las zonas abandonadas.

6

a) F; b) F; c) V; d) F

7

Fertilización, foliar, fertilidad, calidad, nutrientes, abonos naturales, fertilizantes químicos.

8

Antes del tratamiento:

- Leer detenidamente las etiquetas de los productos.
- Comprobar el buen estado de la maquinaria de aplicación.
- Nunca manejar recipientes de plaguicidas abiertos en plataformas o lugares inestables, o que puedan moverse.

Durante el tratamiento:

- No realizar tratamientos si las condiciones climáticas son desfavorables.

Después del tratamiento:

- Evitar la contaminación de las aguas por vertido del líquido resultante del lavado de utensilios y tanques de aplicación.
- Respetar los plazos de seguridad en cuanto a recolección o entrada de ganado.

Unidad
Didáctica 6

RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

1

- **Fitotoxicidad**, es decir, toxicidad tanto en los cultivos en que se hace necesario el uso de los plaguicidas, como en los que reciben el plaguicida sin necesidad.
- **Resistencia** en los organismos que son objeto de la lucha química, lo que supone la utilización de productos más tóxicos y/o dosis más altas.
- **Pérdida de predadores naturales de las plagas**, lo cual provoca desequilibrios ecológicos y aparición de nuevas plagas.
- **Acumulación de plaguicidas en el suelo o en las aguas**, que puede dañar a cultivos posteriores.

2

Resistencia, especie, patógenos, individuos, dosis, población, reproducción, inmunidad.

3

1. Bioacumulación; 2. Plazo de seguridad; 3. Organofosforados; 4. Acuífero.

4

a) V; b) F; c) F; d) V

5

- Utilizar en todo momento el producto autorizado para el cultivo sobre el que se aplique, información que

- puede obtenerse de la etiqueta del producto en cuestión.
- Intentar ajustar al máximo las dosis empleadas.
 - Tratar únicamente cuando las condiciones meteorológicas (temperatura, viento y humedad relativa) sean adecuadas.
 - Mantener al cultivo en unas condiciones adecuadas en cuanto al riego y a la fertilización.

6

Riesgo = Toxicidad x Forma de Exposición x Tiempo de Exposición

Se considera que el riesgo de los plaguicidas químicos para la salud se debe al efecto de estos tres factores, y que será menor cuanto menor sea cualquiera de ellos. Por tanto, todas las operaciones relacionadas con la manipulación y aplicación de los plaguicidas deben ir encaminadas a reducirlos.

7

- a) Tiempo de exposición.
- b) Forma o modo de exposición.
- c) Tiempo de exposición.
- d) Forma modo de exposición.
- e) Forma o modo de exposición.
- f) Riesgo de toxicidad de la sustancia.
- g) Riesgo de toxicidad de la sustancia.

Unidad Didáctica 7

PELIGROSIDAD DE LOS PLAGUICIDAS PARA LA SALUD. INTOXICACIONES

1

- a)
 - **Población laboral:** todas las personas que intervienen en los procesos de elaboración, formulación, transporte, almacenamiento, venta y aplicación de los plaguicidas en sus diferentes modalidades. Y aquellos trabajadores y trabajadoras que manipulan con los productos agrícolas previamente tratados (recolección a mano, preparación, limpieza y envasado).
 - **Población no laboral:** incluye a los familiares de los trabajadores y de las trabajadoras que manipulan con plaguicidas, y al resto de la población, que corre el riesgo de ingerir en cualquier momento y de manera accidental o voluntaria agua con residuos de plaguicidas, productos tratados sin respetar los plazos de seguridad recomendados, o cualquier tipo de plaguicida.
- b)
 - Gestación: riesgo de aborto y otro tipo de complicaciones.
 - Lactancia: mayor riesgo de intoxicación en madres y lactantes.
 - Menstruación: mayor riesgo de intoxicación.

2

1. Agente tóxico; 2. Nocivo; 3. Dosis; 4. Toxicidad.

3

a) F; b) V; c) V; d) F

4

- Edad: la influencia de este factor no está del todo clara, pero parece ser que los niños y los ancianos son más sensibles que los adultos a los productos tóxicos.
- Dieta: el consumo de determinados alimentos puede producir reacciones químicas, y dar lugar a compuestos de diferente toxicidad en una persona que haya estado expuesta a un plaguicida.





- Dosis: es el factor que más puede influir en la peligrosidad de un plaguicida, ya que un compuesto usado en cantidad excesiva puede resultar muy peligroso.
- Estado de salud: la presencia de heridas en la piel y las alteraciones de algunos órganos puede facilitar la acción tóxica de los productos fitosanitarios.
- Estado fisiológico: determinados estados de la persona expuesta a un plaguicida, como el embarazo o la lactancia, puede aumentar la sensibilidad y el riesgo a las sustancias tóxicas.

5 Temperatura, volatilidad, solubilidad, color, olor, edad, sexo, peso, dieta.

- 6
- No comer, beber o fumar, sin haberse lavado las manos después de aplicar plaguicidas.
 - No desatascar boquillas con la boca.
 - No almacenar plaguicidas en botellas de bebida o envases de alimentos, para evitar su consumo accidental.
 - No transportar o almacenar los plaguicidas junto con alimentos, para no contaminarlos.

7 a) F; b) V; c) F; d) V

8 Vía cutánea, derrames, piel, ropas, plaguicidas, sana, ojos, boca, brazos.

9 El Límite Máximo de Residuos (L.M.R.) es la cantidad máxima de residuo de un producto fitosanitario específico que por ley se permite en un determinado producto agrícola. Se trata de un indicador que da información acerca de la toxicidad por la ingesta de alimentos con residuos de plaguicida.

En la actualidad están fijados en España los L.M.R. de casi la totalidad de los plaguicidas para un gran número de alimentos. Dentro de la Unión Europea los L.M.R. establecidos varían entre países, estando armonizados sólo para unas cien materias activas.

Unidad Didáctica 8

PRÁCTICA DE LA PROTECCIÓN PERSONAL. RELACIÓN TRABAJO-SALUD

1 Equipo de Protección Individual es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

2 Traje, botas, gafas, delantal, guantes, visera.
Los equipos de protección de la piel son necesarios para aislar la piel del trabajador de los efectos de los compuestos químicos, puesto que esta parte del cuerpo constituye la vía de exposición a los plaguicidas más importante.

3 Equipos para la protección de las vías respiratorias:
a) Equipos dependientes del medio ambiente:
- Equipos de presión positiva o equipos motorizado: máscara facial, casco y capucha.
- Equipos de presión negativa:
Autofiltrantes o sin mantenimiento: mascarilla más filtro.
Con mantenimiento: medias máscaras, y máscaras faciales.
b) Filtros:
- F. mecánicos.



13

a

Xn

NO CIVO

— Posibilidad de efectos irreversibles.
— Manténgase fuera del alcance de los niños.
— Manténgase lejos de alimentos, bebidas y pienso.
— Usar indumentaria protectora adecuada.
— En caso de accidente o malestar, acudir inmediatamente al médico. (Si es posible muéstrela la etiqueta).

b

ANTIDOTOS Y RECOMENDACIONES AL MÉDICO EN CASO DE INTOXICACIÓN O ACCIDENTE:

SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN:

— Legirismo. Tos. Alteraciones respiratorias.
— Debilidad, incoordinación, temblores, convulsiones.
— Tras exposiciones repetidas puede aparecer dermatitis.

PRIMEROS AUXILIOS:

— Retire a la persona de la zona contaminada.
— Quite la ropa manchada o salpicada.
— Lave piel y ojos con agua abundante.
— Si se ha ingerido y la persona está consciente, provoque el vómito.
— Traslade al enfermo a un Centro Hospitalario.
— NO DEJE AL INTOXICADO SOLO EN NINGÚN CASO.

RECOMENDACIONES AL MÉDICO:

— En caso de ingestión practique lavado gástrico, seguido de la administración de carbón activo.
— Utilice sulfato sódico o magnesio como purgante.
— Si existen convulsiones administre Diazepam.
— No administrar: Grasas, laxantes osceos, leche y derivados, huevos o alcohol.
— Tratamiento sintomático.

c

PARA MAYOR INFORMACIÓN LLAME AL INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGÍA - Tel.: (91) 562 04 20

Destruir si se usa una vez usado, enterrándolo o quemándolo.
— Prohibida para la tierra agrícola: Espiridil, Bipiridil.
— Prohibida para la fauna acuática: Categoría II.

NOTA:
Las recomendaciones e información que facilitamos son fruto de amplios y rigurosos estudios e ensayos. Sin embargo, en la utilización pueden intervenir numerosos factores que escapan a nuestro control (preparación de mezclas, aplicación, climatología, etc.). La Compañía garantiza la composición, formulación y contenido. El usuario será responsable de los daños causados (falta de eficacia, toxicidad en general, residuos, etc.) por inobservancia total o parcial de las instrucciones de la etiqueta.

d

SIMAPRØN-50

e

APLICACIONES Y MODO DE EMPLEO:
Herbicida de emergencia, útil para combatir numerosas malas hierbas tempranas y secundarias en: en:

CULTIVO	CONDICIONES DE USO	DOSES	PRECAUCIONES
OLIVO	Para tener el suelo limpio en el periodo de la recolección. Para tener el suelo limpio todo el año.	2-3 Lts./Ha. 5-10 Lts./Ha.	Tratar a partir del 4.º año.
VIVERO Y PASADIL DE VID	Tratamiento en 1.ª año. Tratamiento en años siguientes.	7-10 Lts./Ha. 3-5 Lts./Ha.	No tratar la variedad Alvarn ni otras de él subvariedad aer. Tratar a partir del 4.º año de la plantación.
HABAS Y ALFALFA	Según suelo y contenido en materia orgánica.	15-3 Lts./Ha.	En habas con suelos arenosos no subir de 13 Lts./Ha.
AVELLANO	Según persistencia deseada.	3-10 Lts./Ha.	Tratar a partir del 4.º año de plantación.
MAIZ	Según suelo y contenido en materia orgánica.	2-5 Lts./Ha.	Inmediatamente después de la siembra.
CITRUCOS Y FRUTALES DE PÉVITA	Según edad de los árboles, tipo de suelo y contenido en materia orgánica.	2-10 Lts./Ha.	Las dosis más bajas en árboles de 2-4 años y las más altas para los de más de 4 años.

f

Las dosis menores se aplicarán en suelos arenosos y las más altas en arcillosos y ricos en materia orgánica.
El producto deberá aplicarse después de una labor, dando un riego lo más pronto posible en caso de que no se produzcan lluvias.

PRECAUCIONES GENERALES:

— No aplicar en suelos muy arenosos.
— No modificar la superficie del terreno después del tratamiento.
— Son cultivos sensibles: arroz, avena, cebolla, crucíferas, cucurbitáceas, espinaca, lechuga, remolacha, soja, tabaco, tomate, trébol y zanahoria. Deberán transcurrir 5 meses hasta su implantación; se aconseja realizar una labor profunda.
— Debido a su largo periodo residual y selectividad para los cultivos recomendados no debe asociarse otro cultivo sensible en el terreno durante el mismo periodo vegetativo.
— Si uso en plantaciones jóvenes o en huertas, en zonas frías, puede producir daños.

Unidad Didáctica 9

INTOXICACIONES. PRIMEROS AUXILIOS

- 1**

Toxicidad aguda: Es la capacidad de una sustancia química de producir efectos adversos para la salud, después de la absorción de una dosis única o de varias dosis en un periodo de tiempo inferior a 24 horas.

Toxicidad crónica: Es la capacidad de determinadas sustancias químicas para producir efectos nocivos tras la absorción de pequeñas dosis a lo largo de un periodo de tiempo elevado.
- 2**

Intoxicación aguda, intoxicación crónica, aguda, protección personal, crónica.
- 3**

 - Piretroides
 - Organoclorados
 - Bipiridilos
 - Carbamatos
 - Organofosforados
- 4**

 - Bipiridilos: Paracuat, Dicuat
 - Carbamatos: Aldicarb, Metomilo, Carbaril
 - Organofosforados: Paratión, Malatión, Dimetoato
 - Piretroides: Cipermetrin, Fenvalerato
 - Organoclorados: Lindano, Aldrin
- 5**

Intoxicación, producto fitosanitario, etiqueta, envase, plaguicida, materias activas, tratamiento.

6 a) F; b) V; c) F; d) V

7 Ardor, lagrimeo, irritación, manchas, náuseas, vómitos, diarrea, mareo, ataques, tos.

8 a) S; b) S; c) N; d) N; e) S; f) N; g) S; h) S

Unidad Didáctica 10

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

1

- Límite máximo de residuo (L.M.R.) o tolerancia.
- Vida residual media.
- Persistencia de un producto.
- Depósito de productos fitosanitarios o depósito inicial.
- Plazo de seguridad: tiempo, expresado en días, que debe transcurrir entre la última aplicación del plaguicida y la recolección del producto vegetal.
- Residuo de plaguicida: toda sustancia presente en un producto alimentario destinado al consumo humano o animal, como consecuencia de la utilización de un plaguicida.

2

- Criterio Toxicológico: Hace referencia a la posible ingesta diaria de residuos, que deberá ser aquella que con total seguridad no provoque ningún efecto nocivo en las personas.
- Criterio Agronómico: Hace referencia a la mínima cantidad de plaguicida que se necesita aplicar para controlar una determinada plaga.

3 Aire, suspensión, arrastrado, viento, contaminación aérea, características físico-químicas, técnicas de aplicación, condiciones climáticas.

4 a) F; b) V; c) F; d) V

5

- No respetar los plazos de seguridad establecidos para cada producto fitosanitario y cultivo.
- Emplear dosis excesivas.
- Usar plaguicidas no autorizados para el cultivo.
- Aplicar plaguicidas innecesariamente y de manera repetitiva.

6 a) V; b) F; c) F; d) F

7 1. Reutilizar; 2. Plásticos; 3. Envases; 4. Reciclar.

8 Plásticos, tuberías, frutos destrío, envases, bandejas, cajas, perlita.

Unidad Didáctica 11

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

1 Compra, traslado, venta, almacenamiento, incidente, transporte, mercancías peligrosas.



- 2
- Introducir los productos fitosanitarios en algún tipo de contenedor que evite los movimientos de los envases que los contienen, o inmovilizar adecuadamente los envases en la zona de transporte.
 - No realizar el transporte fuera de los envases originales.
 - No transportar los plaguicidas en el habitáculo del vehículo.
 - Evitar que los productos se golpeen contra aristas o salientes metálicos que puedan deteriorar los envases.
 - No mezclar los plaguicidas que se comercializan en forma líquida con los formulados en forma sólida.
 - No transportar plaguicidas con otro tipo de productos como alimentos para personas y animales, fertilizantes, etc.
 - No transportar productos fitosanitarios en los mismos espacios que personas o animales.
 - Durante el transporte, proteger los productos de la acción de la lluvia y de la exposición a la luz solar directa.
 - Realizar los estacionamientos durante el trayecto lo más cortos posible, impidiéndose el acceso de personas no autorizadas a los productos fitosanitarios.
 - Estar en conocimiento del riesgo derivado de los plaguicidas en caso de derrames, rotura de envases, etc., y saber cómo actuar si esto ocurre.
 - Descargar y almacenar los productos fitosanitarios tan pronto se llegue al destino y en el lugar reservado para ello.

3 a) I; b) C; c) C; d) I; e) I; f) C; g) C

4 1. Materiales ignífugos; 2. Impermeables; 3. Ventilación; 4. Extintor; 5. Sumidero.

5 a) V; b) F; c) V; d) V

6 Sepiolita, arena, caolín, armarios, envases, estanterías, señales, extintor.

- 7
- a) Fuertes olores que pueden indicar pérdidas o descomposición de productos.
 - Oxidación y grietas en envases metálicos.
 - Deformaciones en envases metálicos y de plástico.
 - Humedad o decoloraciones en cajas de cartón y envases de papel.
 - b) Cambio acusado de color o consistencia.
 - Formación de distintas capas en los formulados líquidos que no se mezclan después de agitarlos.
 - Olores no característicos.
 - Formación de sólidos que no se disuelven con facilidad.
 - Contaminación con otros productos.

8 Incendios, contaminación directa, medidas de seguridad, accidentes, contaminación, equipo de protección, medidas higiénicas.

1 **Trabajador por cuenta propia:** son aquellas personas mayores de 18 años que son titulares de pequeñas explotaciones agrarias, sean estas de su propiedad o no, y que realizan las labores agrarias de forma personal y directa. Lo son también el cónyuge y los parientes por consanguinidad o afinidad hasta el segundo grado inclusive, siempre que no sean asalariados y convivan y dependan económicamente del titular contribuyendo con su trabajo en la explotación al sostenimiento de la familia. Además, se incluyen en este grupo los pastores que custodian ganado de varios propietarios sin dependencia laboral con los mismos, así como los socios de una Sociedad Agraria de Transformación.

Trabajador por cuenta ajena: son aquellas personas que, habiendo cumplido 16 años, realizan de forma voluntaria labores agrícolas remuneradas, fija o eventualmente, en una empresa agraria. Asimismo, las personas que trabajan en régimen de aparcería son también trabajadores por cuenta ajena.

- 2** Seguridad Social:
 Régimen general
 Regímenes especiales:
 Régimen especial agrario:
 Trabajadores por cuenta propia.
 Trabajadores por cuenta ajena.
 Otros.
- Los trabajadores incluidos en el Régimen Especial Agrario podrán acceder a las siguientes prestaciones:
- Asistencia sanitaria y recuperación profesional en los casos de maternidad, enfermedad común o profesional, accidente de trabajo (intoxicación por plaguicidas), o accidente no laboral.
 - Ayuda económicas en casos de incapacidad temporal, invalidez, jubilación, desempleo, etc.
 - Servicios sociales en materia de asistencia, medicina preventiva, higiene y seguridad en el trabajo, reeducación de inválidos y promoción social.
-
- 3** Censo Agrario, Régimen General, Administración, domicilio, actividad, cuenta propia, cuenta ajena.
-
- 4** **Régimen Especial Agrario (R.E.A.):** trabajadores por cuenta propia y trabajadores por cuenta ajena, independientemente de su condición de fijo o eventual.
Régimen Especial de los trabajadores Autónomos (R.E.T.A.): trabajadores por cuenta propia.
-
- 5** a) F; b) F; c) V; d) F
-
- 6** 1. Base de cotización; 2. Cartilla agraria; 3. Empresario; 4. BOE
-
- 7** Cotización por jornadas reales.
 Cotización por el Fondo de Garantía Social (FOGASA)
 Cotización por accidentes de trabajo y enfermedad profesional (AT y EP)
 Cotización por desempleo

- 1** c); g); b); e); a); f); d)
-
- 2** La Reglamentación Técnico Sanitaria tiene por objeto definir qué se entiende por plaguicidas y establecer las normas de fabricación, almacenamiento, comercialización y utilización, tanto de los productos nacionales como de los importados en lo referente a la salud pública, así como establecer las bases para la fijación de los Límites Máximos de Residuos (L.M.R.) admitidos en los productos destinados a la alimentación. La RTS afecta a todos los usuarios de plaguicidas, fabricantes, comerciantes, aplicadores, etc.
-
- 3** a) F; b) V; c) V; d) F
-
- 4** Es un documento en el que debe registrarse cada operación comercial llevada a cabo con plaguicidas clasificados como tóxicos o muy tóxicos. Lo que se pretende con su utilización es que el comprador sea advertido sobre su responsabilidad acerca de la adecuada utilización del producto y se facilite la vigilancia e investigaciones pertinentes sobre su cumplimiento. Esto afecta tanto a plantas formuladoras de plaguicidas y establecimientos de venta, como a aplicadores particulares y empresas dedicadas a la realización de tratamientos a terceros.





5

1. Identificación; 2. Suministrador; 3. Firma; 4. Fecha.

6

Nivel cualificado
Piloto aplicador agroforestal
Nivel básico

7

Riesgo, formadas, carné, conocimientos, capacitación, nivel, horas lectivas, validez.



Etiqueta n°1

SATO 360

Herbicida sistémico no residual de post-emergencia activo contra malas hierbas gramíneas y dicotiledóneas, tanto anuales como perennes, destruyendo incluso las partes subterráneas. Utilizable en los cultivos de agrós, vicia, manzano, peral, frutales de hueso, avellano, olivo, margenes de cultivos y de acequias, plantanera, pre-siembra de cultivos y aplicaciones dirigidas en cultivos establecidos.



Líquido soluble en agua

Composición: 36% p/v (360 g/l) de Glifosato (N-Fosfometil glicina) en forma de sal Isopropilamina

Inscrito en el Registro de Productos y Material Fitosanitario con el n° 22.340/00

AGRICULTURAL PRODUCTS
EUROPE CHEMICAL AGRO, S.A.

Avenida Ramón y Cajal, 8
Tel.: (96) 281.1303 - Fax: (96) 236.88.52
46870 ONTEINIENTE (Valencia-Spain)

AVISO AL COMPRADOR:

Las recomendaciones e información que facilitamos son fruto de amplios y rigurosos estudios y ensayos. Sin embargo, debido a que en su utilización pueden intervenir numerosos factores (preparación de mezclas, aplicación, condiciones etc.) que escapan a nuestro control, la Empresa garantiza la composición, formulación y contenido. El usuario será responsable de los daños que se produzcan (falta de eficacia del producto, intoxicaciones, residuos, etc.) por incumplimiento o parcial de las instrucciones de la etiqueta.

SATO 360 es un herbicida no selectivo de acción sistémica; destruye totalmente las malas hierbas, ya sean anuales o perennes. Se absorbe por las hojas, y la savia lo transporta hasta las raíces, tallos y rizomas más profundos.
SATO 360 es biodegradable. El glifosato en contacto con el suelo se inactiva rápidamente, no actuando por consiguiente sobre la germinación de las semillas. El producto no es absorbido por las raíces.

APLICACIONES AUTORIZADAS

- Control de malas hierbas en:
 - Cultivos leñosos de porte no rastrero de más de 3-4 años, en aplicación dirigida.
 - Cultivos varios en pre-siembra o en post-emergencia cuando seagan una altura suficiente para efectuar tratamientos entre líneas con pantalla localizadora.
- Renovación de acequias
- Margenes de cultivos y acequias
- Hadas, en post-emergencia del cultivo, contra jopo, bajo asesoramiento técnico (015-031105H-9)

NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN

- Malas hierbas:** SATO 360 es absorbido únicamente a través de los tejidos verdes, por lo que se deberá tratar cuando las malas hierbas estén bien desarrolladas y en pleno movimiento de savia. Hacer las aplicaciones en cualquier época de su desarrollo, vigilar que no queden sin mojar las hojas poco desarrolladas o de porte rastrero. Hierbas vivaces, segar cuando estén próximas a la floración. Plantas leñosas: en general deben tratarse al final del período de vegetación, cuando se inicia la inversión de savia.
- Condiciones climáticas:** Tratar con buen tiempo y sin viento. Una lluvia o riego por aspersión antes de las 12 horas siguientes a la aplicación puede reducir la eficacia.
- Cultivos:** No mojar las hojas ni otros tejidos verdes o lignificados de los cultivos. En plantaciones con rebrotes o hijuelos (vicia, frutales, olivar, etc.) suprimirlos 2 ó 3 semanas antes del tratamiento.
- Producto:** Respalda la dosis y épocas indicadas en función de la flora a destruir. No mezclar con otros productos no recomendados. El agua y la maquinaria de aplicación que se utilice deberán estar limpios.

MODO DE EMPLEO

Aplicar en pulverización a baja presión, de forma homogénea sobre las malas hierbas.

PRECAUCIONES

No aplicar, mezclar o almacenar SATO 360 en depósitos o tanques, de pulverización galvanizados o de acero sin revestir, por el peligro de reacción con tales materiales y originar gases muy inflamables. No dejar el caldo de pulverización durante largos períodos de tiempo en el tanque y asegurarse de que éste está bien ventilado.

PLAZO DE SEGURIDAD: 21 DÍAS PARA LA ENTRADA DE GANADO A ZONAS TRATADAS.

CONTENIDO: 5 Litros

Xi



posible, muéstrela la etiqueta)

ANTIDOTOS Y RECOMENDACIONES AL MEDICO EN CASO DE INTOXICACIÓN O ACCIDENTE

- Síntomas de intoxicación: Irritación de ojos, piel y mucosas. Dolor de estómago, vómitos y diarrea. Debilidad y dolor muscular.
- Primeros auxilios: - Rellere a la persona de la zona contaminada. Quite la ropa manchada o salpicada. Lave ojos y piel con abundante agua. **NO DEJE SOLO AL INTOXICADO EN NINGUN CASO.**

Recomendaciones al médico:

- Lavado gástrico.
 - Sulfato sódico como laxante.
 - Respiración artificial con oxígeno si ésta se encuentra deprimida.
 - Tratamiento sintomático.
- PARA MAYOR INFORMACIÓN LLAMAR AL INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGÍA. TELÉFONO: (91) 562.04.20**

INSTRUCCIONES PARA LA DESTRUCCIÓN DEL ENVASE:

Entrar o destruir el envase en un lugar donde no haya peligro de contaminar las aguas subterráneas o de superficie.

PELIGROSIDAD PARA LA FAUNA:

Terrestre: Baja. Categoría A
Acuicola: Baja. Categoría A

Lote: 220999

Fecha

Fabricación: 22/09/99

TIPO DE TRATAMIENTO	
Ultrabajo	Pulverizadores clásicos
Subterráneo	Pulverizadores de mochila o motor con gasto de caldo de 400 a 800 litros/ha.
Aplicadores	Jalos, Gatos y 500 litros/ha.
Gasto de caldo	A todo terreno
20 litros/ha.	Por rodillos
75 a 150 c.c./l	075 a 2-3 c.c./l
150-300 c.c./l	150 l/ha.
3 a 6 l/ha	75-10 c.c./l
300-600 c.c./l	8 a 12 l/ha
15-20 c.c./l	

Hierbas anuales de hoja estrecha en estado de crecimiento precoz, velloso, amar del hortelano, paja, etc.

Hierbas anuales en general

Hierbas vivaces o perennes como grama, juncia, conyegata, cañola, centáurico, heléchos, zarzas, etc.

FLORA A DESTRUIR



Etiqueta nº2

MASSLEVA 40

Líquido Emulsionable

DIMETOATO 40% p/v (400 g/l)

Fabricado por: EUROPE CHEMICAL AGRO, S.A. - Avda. Ramón y Cajal, 75 - ONTENIENTE (Málaga)

Distribuido por: CHEMICALS BULLS AGRICULTURAL GROUP

CHEMICALS BULLS, S.A. - Monasterio de Leire, 40 - VILLANUEVA DE LA CAÑADA - MADRID - Tel. 902 - 11 73 71

Inscripción en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios con el nº 13.006/05

ANTES DE USAR EL PRODUCTO,
LEER DETENIDAMENTE LA ETIQUETA

TERRESTRE: Mediana
ACUICOLA: Baja

Categoría: B
Categoría: A

ANTIDOTOS Y RECOMENDACIONES AL MÉDICO EN CASO DE INTOXICACIÓN O ACCIDENTE

SINTOMAS DE INTOXICACIÓN: Irritación de ojos, piel y mucosas. Sudoración, lagrimeo, debilidad, confusión, calambres estomacales y convulsiones. Catársis, náuseas, vómitos, opresión torácica, inestabilidad en la marcha, parálisis y dificultad respiratoria.

PRIMEROS AUXILIOS

- Retire a la persona de la zona contaminada.
- Quite inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- Lave ojos y piel con abundante agua.
- Si se ha inhalado el producto, presione la respiración artificial. Si la persona respira y está consciente, colóquela en posición supina con la cabeza al lado. No provoque el vómito. **NO DEBE SOLO AL INTOXICADO EN NINGÚN CASO.**

RECOMENDACIONES AL MÉDICO
Si se ha ingerido, prescriba el lavado gástrico con precaución y evitando la aspiración. Aplique respiración artificial con oxígeno, caso de que fuera necesario. Administre Atropina-2mg, vía intravenosa, cada 10 minutos hasta que aparezcan signos de atropinización. Administre Ozonias-Pralidoxima-. En caso de convulsión, administre DIAZEPAN. Antes de administrar las oximas, obtenga 10 cm³ de sangre para determinar colinesterasa. No administrar Morfina, Tofelina, Efedrina, Furosemida, Reserpina, Barbitúricos ni fentanilo.

PARA MAYOR INFORMACIÓN LLAME AL SERVICIO NACIONAL DE TOXICOLOGÍA. Tel. 91 - 382.04.20.

Xn

Inflamable.
- Peligro por inhalación, en contacto con la piel y por ingestión.
- Irritante para los ojos.
- Irritante para la piel.
- Produce efectos de irritación en las vías respiratorias.
- No fumar. No comer, beber ni fumar durante su utilización.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos.

CONTENIDO NETO:
5 Litros

MASSLEVA 40 es un insecticida, organofosforado de acción sistémica y de contacto con alto índice de persistencia.

APLICACIONES AUTORIZADAS

MASSLEVA-40 se aplica en tratamientos insecticidas en los siguientes cultivos:
- **FRUTALES DE HUESO Y PEPITA:** Contra pulgones, hoplocampa, capua, crecidomidos y tigre del peral.
- **CITRICOS:** contra pulgones, trips y cochinillas.
- **OLIVAR:** contra mosca del olivo, primera y segunda generación de Prays, amañuelo, barrenillo y gijofides.
- **PATATA:** contra pulgones.
- **GARBANZO:** contra mosca del garbanzo
- **REMOLACHA AZUCARERA, TABACO Y ALGODONERO:** contra pulgones, mosquito verde, casado, orugas minadoras de hojas y mosca de la remolacha.
- **FLORALES Y ORNAMENTALES:** contra pulgones, trips, tortric del clavil, larvas minadoras y cochinillas.

DOSIS DE EMPLEO

MASSLEVA-40 se aplica en pulverización normal a razón de 100-150 c.c. por 100 litros de agua -0.10/0.15%- según la intensidad de la plaga y la resistencia del insecto a combatir. Para mosca del olivo se puede aplicar en pulverización- cebo (gota gruesa) a dosis de 0.125- 0.150 L/Ha., efectuando el tratamiento en bandas con un caldo preparado con 2.5 l. del formulado y 2.5 L. de premezclas hidrolizadas por cada 100 L. de agua.

PLAZO DE SEGURIDAD

Los periodos de tiempo que deberán transcurrir entre el tratamiento y la recolección son:
- Olivo, patata y remolacha: **60 días**
- Citricos y frutales: **21 días**
- Restantes cultivos: **28 días**
- El plazo de seguridad para la entrada de ganado es de **7 días**.

PRECAUCIONES

El usuario deberá cerciorarse de los riesgos de utilización del producto en cultivos sensibles como el naranja amargo y variedades de mandarino, albaricoquero, melocotonero, cerezo y florales.

ADVERTENCIAS

Las recomendaciones e información que figuran, son fruto de ensayos y rigurosos estudios y ensayos. Sin embargo, en la utilización pueden intervenir numerosas factores que escapan a nuestro control (preparación de mezclas, aplicación, climatología, etc.). La empresa garantiza la composición, formulación y contenido. El usuario será responsable de los daños causados (falta de eficacia, toxicidad en general, residuos, etc.), por inobservancia total o parcial de las instrucciones de la etiqueta.

CHEMICALS BULLS

AGRICULTURAL GROUP

CHEMICALS BULLS, S.A. - Monasterio de Leire, 40
VILLANUEVA DE LA CAÑADA - MADRID
Tel. 902 - 11 73 71



Etiqueta nº3

ZENECA
Agro

Aphox

Formulación granulada de acción rápida contra toda clase de pulgones de los cultivos siguientes: Hortícolas, frutales de hoja caduca, cítricos, cereales industriales (remolacha, etc), florales y ornamentales.

Composición: Pirmicarb...50% p/p

Contenido neto: **1 Kilo**



28^g / 1000^g 03
Kilotele

Inventario nº 5000196 Im E.
Fecha de impresión 11/8/2000

Letra nº:
Fecha de fabricación: Véase marcada en impreso

ZENECA Agro, S.A. - c/ Costa Brava 13 - 3º - Teléf. (91) 734 40 11 - 28034 Madrid
Es un producto ZENECA Agrochemicals (Gran Bretaña)

ANTES DE APLICAR EL PRODUCTO, LEER DETENIDAMENTE LA ETIQUETA

Aphox

ZENECA
Agro

Aplicaciones autorizadas:
Tratamientos afición en cultivos de: Frutales de hoja caduca, Cítricos, Cereales, Hortícolas, Industriales, Florales y ornamentales.

Modo y dosis de empleo:
Aphox es un insecticida de acción rápida que se diluye en un agua para dar un forma de pulverización. La preparación del caldo insecticida es igual que para los polvos mojables. Se vierte en una pequeña cantidad de agua la dosis necesaria hasta formar una papilla sin dejar de remover. Luego esta se vierte en el tarque de pulverizar removiendo energicamente para obtener un respo homogéneo.

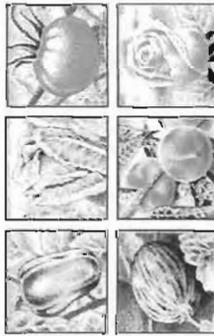
Dosis: **0,1% 100 grs. por 100 lts. de agua**

Plazo de seguridad:

- 1 día - Espinacas y lechuga invernadero.
- 7 días - Cucurbitáceas, cítricos y frutales.
- 3 días - Restantes cultivos.

Observaciones:

Tomar a favor del viento durante el tratamiento, se tomarán precauciones por la peligrosidad del producto para gallinas y otras aves.



Aphox

ZENECA
Agro

Xn



- Nocivo por ingestión.
- Irrita los ojos.
- Manténgase fuera del alcance de los niños.
- Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- No respirar el polvo.
- En caso de contacto con los ojos, lávese inmediata y abundantemente con agua y acúdense al médico.
- Usense indumentaria y guantes de protección adecuados.
- En caso de accidente o malestar, acúdense inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta).

Antídotos y recomendaciones en caso de intoxicación o accidente.

- **Síntomas de intoxicación:**
 - Irritación de piel y mucosas.
 - Dolor de cabeza, debilidad, mareo, visión borrosa, lagrimeo, salivación.
 - Náuseas, vómitos, dolor abdominal, temblores musculares.
 - Alteraciones respiratorias.
- **Primeros auxilios:**
 - Retire a la persona de la zona contaminada.
 - Quite la ropa manchada o salpicada.
 - Lave los ojos con abundante agua al menos durante 15 minutos.
 - Si se ha ingerido el producto, lavar la boca con agua.
 - En caso de ingestión: **No provoque el vómito.**
 - No dar leche ni grasas.
 - Controle la respiración, si fuera necesario respiración artificial.
 - Traslade al intoxicado a un Centro Hospitalario.

No deje solo al intoxicado en ningún caso

- **Recomendaciones al médico:**
 - En caso de ingestión, lavado gástrico con precaución.
 - Tratamiento sintomático.
 - No dar Oximas.
 - Tratamiento sintomático.

En caso de intoxicación llame al Instituto Nacional de Toxicología. Teléf. (91) 562 04 20

Quemar o enterrar los envases vacíos, o depositarlos en lugar seguro y no contaminante.

Peligrosidad para la fauna acuática: Mediana. Categoría B

Compatible con los abejas.

Nota importante:

Las recomendaciones e información que facilitamos son fruto de amplios y rigurosos ensayos de campo. Sin embargo, en la utilización pueden intervenir numerosos factores que escapan a nuestro control. Por ello, ZENECA Agrochemicals no puede asumir responsabilidad por los daños causados por mala aplicación. El usuario será responsable de los daños causados por mala aplicación, toxicidad en general, residuos, etc.) por inobservancia total o parcial de las instrucciones de la etiqueta.



Etiqueta nº4



AgrEvo

Una compañía de ARGOS y Schering

R40[®]

Insecticida sistémico. Líquido emulsionable.

ComposiciónDimetoato.....40% p/v (400 g/l)
(Contiene xileno y ciclohexanona)

Inscrito en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario con el nº 11.521/04

® Marca registrada

Inscrito y distribuido por:

Argos Schering AgrEvo, S.A.
Polígono Industrial El Pla, parcela 30Teléfono (96) 196 53 00
E-46290 Alcácer (Valencia)

Antes de utilizar el producto, léase detenidamente la etiqueta.

5L

4-97



AgrEvo

Una compañía de ARGOS y Schering

FAB.300497 LOT.D

R40

Aplicaciones autorizadas**Frutales de hueso y pepita**, contra pulgones, Hoplocampa, Capua, Cecidómidos y tigres del peral.**Cítricos**, contra pulgones, trips y cochiniillas.**Olivar**, contra mosca del olivo, primera y segunda

generación de Prays, arañuelo, barrenillo y Glifodes.

Patata, contra pulgones.**Garbanzo**, contra mosca.**Remolacha azucarera, tabaco y algodónero**, contra pulgones, mosquito verde, cassida, orugas minadoras de hoja y mosca de la remolacha.**Florales y ornamentales**, contra pulgones, trips, tortrix del clavel, larvas minadoras y cochiniillas.**Modo de empleo y dosis**

En pulverización de alto volumen: dosificar al 0,1-0,15%. En atomización o aplicación aérea:

de 1 a 1,5 l/ha. En pulverización-cebo: contra mosca del olivo (got. gruesa), de 0,125 a 0,150 l/ha efectuando el tratamiento en bandas con un caldo preparado con 2,5 litros del formulado y 2,5 litros de proteínas hidrolizadas por cada 100 litros de agua.

Precauciones

Puede resultar fitotóxico en naranjo amargo y algunas variedades de mandarino, albaricoquero, melocotonero, cerezo y florales.

Plazo de seguridad

Olivo para almazara, patata y remolacha: 60 días; frutales y cítricos: 21 días; olivo de verdeo, variedades gordal, manzanilla y carrasqueña (para cocida estilo sevillano): 12 días. Para los restantes cultivos: 28 días. Para entrada de ganado en parcelas tratadas: 7 días.

Xn



NOCIVO

Inflamable.

Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.

Manténgase fuera del alcance de los niños.

Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.

Protéjase de fuentes de ignición. No fumar.

No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.

Evítese el contacto con los ojos y la piel.

Usen indumentaria y guantes de protección adecuados.

En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente

al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).

Antídotos y recomendaciones al médico en caso de intoxicación o accidente**Síntomas de intoxicación:** Irritación de ojos, piel y mucosas. Sudoración, lacrimo, debilidad, confusión, calambres estomacales, convulsiones. Cefaleas, náuseas, vómitos, opresión torácica; inestabilidad en la marcha, parálisis y dificultad respiratoria.**Primeros auxilios:** Retíre a la persona de la zona contaminada. Quite inmediatamente la ropa manchada o salpicada. Lave ojos y piel con abundante agua. Vigile la respiración. Si la persona no respira: respiración artificial. Si la persona respira y está inconsciente: acuéstela boca abajo con la cabeza de lado. No provoque el vómito.**No deje solo al intoxicado en ningún caso.****Recomendaciones al médico:** Si se ha ingerido, practique lavado gástrico, con precaución y evite la aspiración. Aplique respiración artificial con oxígeno, si fuera preciso.Administre atropina (2 µg via intravenosa cada 10 minutos hasta que aparezcan signos de atropinización: Oximas (Pralidoxima). En caso de convulsión, administre Diazepam. Antes de administrar las Oximas, obtener 10 cm³ de sangre para determinar colinesterasa.**No administrar:** Morfina, Teofilina, Efedrina, Furosemida, Reserpina, Barbitúricos ni Fenotiazina.**En caso de intoxicación llame al Instituto Nacional de Toxicología:**

Teléfono (91) 562 04 20.

Almacenamiento: En envases originales precintados. No almacenar a la

intemperie. No rellenar los envases vacíos.

Destruir los envases vacíos en lugar seguro y no contaminante.

Peligrosidad para la fauna:

Mediana peligrosidad para fauna terrestre:..... Categoría B

Baja peligrosidad para fauna acuícola:..... Categoría A

Muy peligroso para las abejas. No tratar en floración ni en proximidad de colmenas.

Advertencia al usuario

Las recomendaciones e información que facilitamos en esta etiqueta, son fruto de amplios y rigurosos estudios y ensayos. Sin embargo, en la utilización del producto pueden intervenir numerosos factores que escapan a nuestro control, (preparación de mezclas, aplicación, climatología, etc.). La Compañía garantiza la composición, formulación y contenido del producto. El usuario será responsable de los daños causados (alta de eficacia, toxicidad en general, residuos, etc.) por inobservancia total o parcial de las instrucciones de esta etiqueta.

4-97



Etiqueta nº5



Herbicida selectivo
microgranulado
mojable



AgrEvo

Usar la suficiente cantidad de agua para asegurar un reparto uniforme; por ejemplo, con los equipos normales de aplicación terrestre utilizar de 200-400 l/ha.

No tratar en días de viento, con el fin de evitar que la pulverización alcance los cultivos vecinos. **Posta** puede aplicarse con temperatura ambiente baja

Antes de aplicar, asegúrese de tener el equipo limpio. Para evitar daños en los cultivos pulverizados posteriormente, limpiar a fondo todo el equipo de aplicación inmediatamente después de aplicar el producto, siguiendo estos pasos:

1. Vaciar el equipo. Enjuagar a fondo el depósito del equipo de aplicación, la barra y las mangueras con agua limpia. Quitar cualquier poso visible.
2. Llenar el depósito con agua limpia y un litro de amoníaco casero (conteniendo el 3% de amoníaco) por cada 100 litros de agua. Enjuagar las mangueras, barra y boquillas con la solución limpiadora. Añadir más agua hasta llenar completamente el depósito. Hacer circular la solución limpiadora a través del depósito y las mangueras durante al menos 15 minutos. Enjuagar de nuevo las mangueras, barra y boquillas con la solución y después, vaciar el depósito.
3. Quitar las boquillas y filtros y limpiar separadamente en un cubo que contenga la solución limpiadora.
4. Repetir el paso 2.
5. Aclarar el depósito, la barra y las mangueras con agua limpia varias veces.

Llevar ropas protectoras durante la limpieza. No limpiar el equipo de aplicación en un recinto cerrado. No limpiar cerca de pozos, de cursos de agua, terrenos de cultivos y árboles. Verter las aguas de enjuagado en lugares adecuados.

Observación

Para evitar la aparición y proliferación de biotipos naturales resistentes al **Posta**, de algunas de las hierbas citadas en esta etiqueta, se recomienda usar el producto con otro herbicida cuyo modo de acción sea diferente, pero con buena eficacia herbicida, bien en secuencia, rotación o mezcla. De acuerdo con los datos disponibles, cualquier cultivo puede sembrarse o transplantarse después del cenital de invierno siempre que se respeten las intervalos mínimos entre cultivos y se utilicen las dosis de **Posta** indicadas en esta etiqueta.

Herbicida selectivo para el tratamiento, en postemergencia de los cereales de invierno, contra malas hierbas anuales de hoja ancha en postemergencia precoz de las mismas.

Información general
Posta es una formulación a base de Tiensulfuron y Tribenurón que da a este herbicida una acción foliar y raicicular que le permite el control de la mayoría de las hierbas anuales de hoja ancha de los cereales de invierno. Debido a su eficacia herbicida, debe evitarse que la pulverización alcance cultivos vecinos y debe limpiarse cuidadosamente el equipo de aplicación.

Aplicaciones autorizadas

Tratamientos herbicidas en cultivos de trigo; cebada, triticale, avena y centeno en postemergencia precoz de las malas hierbas.

Sensibilidad de las malas hierbas

Especies sensibles a las dosis recomendadas: *Alopecurus arvensis* (murciago, matorral), *Alopecurus arvensis* (matorral), *Galium aparine* (amén del hortelano, lapa); *Lamium arvense* (candío); *Dipsacis stracheyi* (lamago blanco, ralanisa); *Fumaria officinalis* (conejillos, sangre de Cristo); *Gallium aparine* (amén del hortelano, lapa); *Lamium arvense* (candío); *Dipsacis stracheyi* (lamago blanco, ralanisa); *Fumaria officinalis* (conejillos, sangre de Cristo); *Polygonum convolvulus* (poligono repachar); *Raphanus raphanistrum* (rabano silvestre, rabaniza); *Silene sp. (collinas)*; *Sinapis arvensis* (amarilliza, lamago); *Sisymbrium orientale*, *Stellaria media*, *Veronica persica* (Verónica, barracilla); *Vilfa arvensis* (Vilfeta).

Dosificación y modo de empleo

Dosis de aplicación por ciclo de cultivo: 30-45 g de **Posta** por hectárea.
Tratar cuanto antes a partir de que el cultivo tenga 1 hoja hasta el fin del encabado y las adventicias estén en vegetación activa.
La adición de un mojante ayuda a mejorar la acción herbicida del **Posta**, por lo que se recomienda su uso.

Condiciones de aplicación

Preparación del caldo
Posta se diluye fácilmente en el agua. Echar agua en el tanque hasta 1/4 de su capacidad aproximadamente. Añadir luego la cantidad precisa de **Posta** en el tanque con el agitador en marcha, si se deben añadir otros productos herbicidas hacerlos primero a concentración. Acabar de llenarlo agitando. Utilizar el caldo el mismo día de su preparación.

Aplicación

Pulverizar uniformemente a baja presión, usando un equipo bien calibrado, con agitación continua.

XI



Irrita los ojos. Manténgase fuera del alcance de los niños. Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.

Evite el contacto con los ojos y la piel.

No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización. En caso de accidente o malestar, acudir inmediatamente al médico (si es posible muestrele la etiqueta).

Antídotos y recomendaciones al médico en caso de intoxicación o accidente

Síntomas de intoxicación: Irritación de ojos. En caso de ingestión, náuseas, molestias.

Primeros auxilios:

Retirar al intoxicado de la zona contaminada. Lave los ojos con abundante agua. Quite inmediatamente la ropa manchada o salpicada. En caso de ingestión y si la persona afectada está consciente, provoque el vómito. No deje solo al intoxicado en ningún caso.

Recomendaciones al médico:

Tratamiento sintomático.

En caso de intoxicación, llame al Instituto Nacional de Toxicología: Teléfono 911 562 04 20.

Baja peligrosidad para la fauna terrestre. Categoría A. Baja peligrosidad para la fauna acuática. Categoría A. Evitar la contaminación de aguas potables y piscícolas.

Advertencia al usuario

Las recomendaciones e información que facilitamos en esta etiqueta, son fruto de amplios y rigurosos ensayos y ensayos. Sin embargo, en la utilización del producto pueden intervenir numerosos factores que escapan a nuestro control, (preparación de mezclas, aplicación, climatología, etc.). El Compañía garantiza la composición, formulación y contenido del producto. El usuario será responsable de los daños, causados (falta de eficacia, toxicidad en general, residuos, etc.) por observancia total o parcial de las instrucciones de esta etiqueta.

H-76830/39708 - SPAIN

Lote y fecha de fabricación:
en la parte inferior del envase

Composición:

Tiensulfurón 50%
Tribenurón 25%

Inscrito en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario

con el nº 18.440/02 por Dupont Ibérica, S.A., Avda. Diagonal, 561 08029 Barcelona

Distribuido por:



AgrEvo Ibérica, S.A. Polígono Industrial El Pla, parcela 30 Teléfono (96) 196 53 00 E-46290 Alcácer (Valencia)

Antes de utilizar el producto, léase detenidamente la etiqueta.

100 gr



Etiqueta nº6

Xn



NO CIVO

- Posibilidad de efectos irreversibles.
- Manténgase fuera del alcance de los niños.
- Manténgase lejos de alimentos, bebidas y pienso.
- Usen indumentaria protectora adecuada.
- En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico. (Si es posible muéstrele la etiqueta).

ANTIDOTOS Y RECOMENDACIONES AL MEDICO EN CASO DE INTOXICACION O ACCIDENTE:

SINTOMAS DE INTOXICACION:

- Lagrimeo, Tos, Alteraciones respiratorias.
- Debilidad, Incoordinación, temblores, convulsiones.
- Tras exposiciones repetidas puede aparecer dermatitis.

PRIMEROS AUXILIOS:

- Retire a la persona de la zona contaminada.
- Quite la ropa manchada o salpicada.
- Lave piel y ojos con agua abundante.
- Si se ha ingerido y la persona está consciente, provoque el vómito.
- Traslade al enfermo a un Centro Hospitalario.
- NO DEJE AL INTOXICADO SOLO EN NINGUN CASO.

RECOMENDACIONES AL MEDICO:

- En caso de ingestión practique lavado gástrico, seguido de la administración de carbón activo.
- Utilice sulfato sódico o magnésico como purgante.
- Si existen convulsiones administre Diazepam.
- No administrar: Grasas, laxantes oleosos, leche y derivados, huevos o alcohol.
- Tratamiento sintomático.

PARA MAYOR INFORMACION LLAME AL INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGIA - Telf.: (91) 562 04 20

Destruir el envase una vez usado, enterrándolo o quemándolo.

Peligrosidad para la fauna terrestre: Categoría A.

Peligrosidad para la fauna acuicola: Categoría B.

NOTA

Las recomendaciones e información que facilitamos son fruto de amplios y rigurosos estudios y ensayos. Sin embargo, en la utilización pueden intervenir numerosos factores que escapan a nuestro control (preparación de mezclas, aplicación, climatología, etc.). La Compañía garantiza la composición, formulación y contenido. El usuario será responsable de los daños causados (falta de eficacia, toxicidad en general, residuos, etc.) por inobservancia total o parcial de las instrucciones de la etiqueta.

SIMAPRON-50

APLICACIONES Y MODO DE EMPLEO:

Herbicida de preemergencia, útil para combatir numerosas malas hierbas mono y dicotiledóneas anuales en:

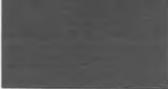
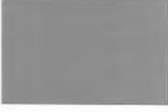
CULTIVO	CONDICIONES DE USO	DOSIS	PRECAUCIONES
OLIVO	Para tener el suelo limpio en el período de la recolección.	3-5 Lts./Ha.	Tratar a partir del 4.º año.
	Para tener el suelo limpio todo el año.	8-10 Lts./Ha.	
VIÑEDO Y PARRAL DE VINO	Tratamiento en 1.º año.	7-10 Lts./Ha.	— No tratar la variedad Airen ni otras de la submeseta sur. — Tratar a partir del 4.º año de la plantación.
	Tratamiento en años siguientes.	3-5 Lts./Ha.	
HABAS Y ALFALFA	Según suelo y contenido en materia orgánica.	1'5-3 Lts./Ha.	En habas con suelos arenosos no subir de 1'5 Lts./Ha.
AVELLANO	Según persistencia deseada.	3-10 Lts./Ha.	Tratar a partir del 4.º año de plantación.
MAIZ	Según suelo y contenido en materia orgánica.	2-6 Lts./Ha.	Inmediatamente después de la siembra.
CITRICOS Y FRUTALES DE PEPITA	Según edad de los árboles, tipo de suelo y contenido en materia orgánica.	3-10 Lts./Ha.	Las dosis más bajas en árboles de 2-4 años y las más altas para los de más de 4 años.

Las dosis menores se aplicarán en suelos arenosos y las más altas en arcillosos y ricos en materia orgánica.

El producto deberá aplicarse después de una labor, dando un riego lo más pronto posible en caso de que no se produzcan lluvias.

PRECAUCIONES GENERALES:

- No aplicar en suelos muy arenosos.
- No modificar la superficie del terreno después del tratamiento.
- Son cultivos sensibles: arroz, avena, cebolla, crucíferas, cucurbitáceas, espinacas, lechuga, remolacha, soja, tabaco, tomate, trébol y zanahoria. Deberán transcurrir 5 meses hasta su implantación; se aconseja realizar una labor profunda.
- Debido a su largo período residual y selectividad para los cultivos recomendados no debe asociarse otro cultivo sensible en el terreno durante el mismo período vegetativo.
- Su uso en plantaciones jóvenes o en habas, en zonas frías, puede producir daños.

AGRICULTURA	
GANADERÍA	
PESCA Y ACUICULTURA	
POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA	
FORMACIÓN AGRARIA	
CONGRESOS Y JORNADA	
R.A.E.A.	



9 798484 740505

PVP 12,86 €

ISBN: 84-8474-050-1 (Junta de Andalucía)



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Agricultura y Pesca