

## Seguridad en la aplicación de fitosanitarios

● **LUIS ROY.** Ingeniero Agrónomo. Director General de AEPLA.

Los productos fitosanitarios tienen distintos orígenes (químicos, bioquímicos, biológicos, biotecnológicos). Prevalcen los productos de síntesis (químicos). Están destinados a controlar la sanidad de las cosechas, con respecto a:

- Plagas: plaguicidas de manera genérica, insecticidas, acaricidas, nematocidas y rodenticidas.
- Enfermedades: fundamentalmente los fungicidas (vs. enfermedades criptogámicas).
- Malas hierbas: herbicidas.

También se incluyen: correctores, para paliar carencias en minerales menores y oligoelementos y fitorreguladores, que inciden en los ciclos vegetativos.

Existen diversas terminologías, el concepto de fitosanitarios es el más amplio y engloba todas las familias y aplicaciones posibles.

En el mundo anglosajón se habla cada vez más de CPPs (Crop Protection Products) pero se sigue también empleando el concepto de PESTICIDES. Los francófonos hablan de «Produits Phytosanitaires» o «Produits Phytopharmaceutiques».

### Clasificación de los fitosanitarios

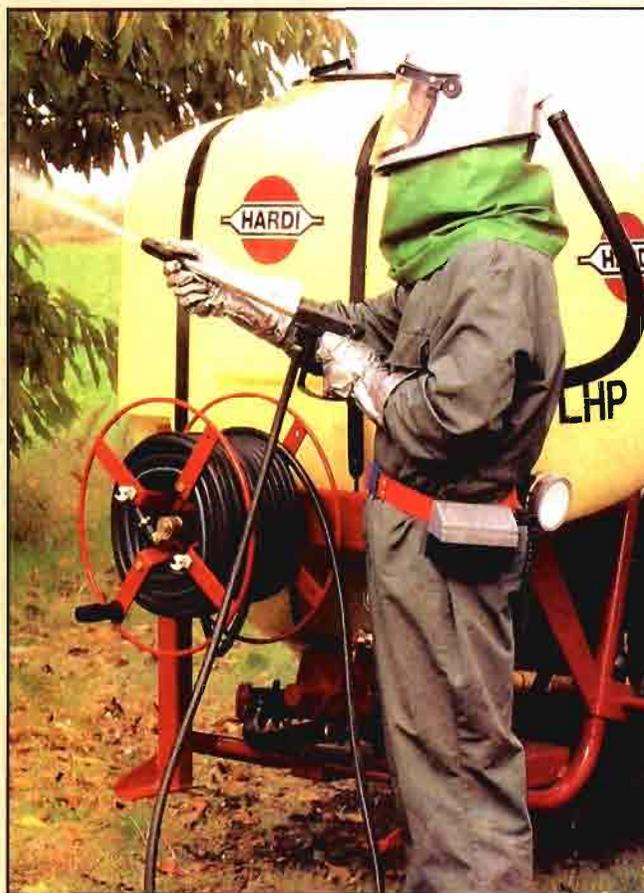
Existen varios conceptos posibles para clasificar los fitosanitarios.

#### A) Clasificación genérica

- ★ Productos banales: esencialmente cobre y azufre.
- ★ «Commodities»: productos «maduros», fuera de patente y formulados por muchas empresas.
- ★ Especialidades: conllevan un importante componente de I+D, suelen estar bajo patente, es decir en manos de una o a lo sumo de dos o tres compañías (acuerdos comerciales).

#### B) En función de la presentación

- ★ Sólida: polvo (espolvoreo), polvo mojado, gránulo y microencapsulado.
- ★ Líquida: emulsionable fundamentalmente.



Es imprescindible usar los equipos de protección adecuados.

#### C) En función de su modo de actuación

Tenemos dos grandes categorías: de contacto y sistémico.

#### D) Por su calendario de utilización

Por ejemplo: pre y post-emergencia (sobre todo para los herbicidas).

#### E) Toxicológica

Que es muy importante (se desarrolla más adelante).

### Proceso de homologación

El uso y aplicación de un producto fitosanitario está totalmente sujeto a una reglamentación solamente comparable a

la de los productos farmacéuticos e incluso más allá (ecotoxicología y efectos sobre terceros).

Es un proceso que dura de 8 a 10 años y conlleva un costo medio de 10.000 millones de pesetas.

Comprende tres grandes bloques.

#### A) Bloque biológico

Comprende todos los ensayos selectivos de laboratorio, de campo en pequeñas y después grandes parcelas, simultaneados en diferentes áreas climatológicas y países hasta lograr un resultado adecuado de eficacia, por cultivo y plaga.

Se finaliza con los ensayos oficiales de contrastación, realizados por organismos oficiales autonómicos, antes de obtener el Registro.

Es la Subdirección General de Sanidad Vegetal del MAPA quien, contrastando los resultados de tales ensayos, redacta finalmente las condiciones de utilización (plagas, dosis, cultivos, etc. ...) de cada formulado.

El uso y aplicación de un producto fitosanitario está totalmente sujeto a una reglamentación solamente comparable a

#### B) Bloque toxicológico

Muy importante, pues tiene por objeto:

- Determinar el efecto del producto sobre el aplicador.
- Determinar el comportamiento, el metabolismo y degradación en plantas, animales y suelo.
- Determinar su efecto sobre el consumidor a causa de los residuos en los productos agrícolas tratados con el mismo.

Los dos primeros objetivos se logran tras conocer la toxicidad aguda (a corto plazo) y subcrónica (90 días) y crónica (2 años).



Es muy importante un respeto de la especificidad, producto, plaga y cultivo.

Por la primera o toxicidad aguda (DL 50) o cantidad mínima de producto necesaria para provocar la muerte del 50% de animales en estudio, la Subdirección General de Sanidad Ambiental del Ministerio de Sanidad y Consumo, de acuerdo con las normas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y recogidas a través de la Directiva 79/831/CEE en el Real Decreto 2216/1985, clasifica los productos en las categorías de Nocivo, Tóxico y Muy Tóxico (equivalentes a las antiguas categorías B, C y D). Además de los correspondientes pictogramas, que identifican gráficamente esta toxicidad, se incluyen frases o menciones relativas a la naturaleza de los riesgos particulares (frases R) que conlleva y las relativas a consejos de prudencia (frases S) en el manejo de cada producto y ropa adecuada a utilizar.

Igualmente se contemplan y advierten otros aspectos como el efecto irritante, corrosivo, inflamable o explosivo, etc. ... y daños hasta de carácter irreversible, si existieran, ante exposiciones continuas de los aplicadores, determinantes al estudiar la toxicidad subcrónica y crónica.

Con la toxicidad crónica a lo largo de dos años, además del efecto mutagénico, carcinogénico, teratogénico y sobre la reproducción, neurotoxicidad, etc. ... excluyentes del Registro, se obtiene el Nivel Sin Efecto (NSE) o dosis máxima de productos, que incluida en la dieta alimenticia diaria de los animales, durante dos años, no produce ningún síntoma o le-

sión atribuible al producto en cualquiera de los individuos de la población del ensayo.

Este NSE, obtenido en roedores (rata o ratón) y perros, se divide al referirlo a las personas, por un coeficiente 100 de Seguridad que reduce al máximo cualquier riesgo no advertido en los exámenes anteriormente realizados y, así, el NSE se transforma en el IDA (Ingestión Diaria Admisible) expresada en miligramos por kilo de peso vivo humano.

Del IDA se deduce la Tolerancia Teórica de ingestión potencial (TT) o cantidad máxima teórica de residuos aceptables para consumo humano, en un producto vegetal tratado, expresada en miligramos por Kg de producto vegetal comestible.

No obstante, la buena práctica agrícola (BPA) de aplicación de los productos fitosanitarios, a dosis eficaces y dejando unos plazos de seguridad (PS), entre el último tratamiento y la recolección obtenidos mediante el estudio de los correspondientes análisis de degradación de residuos en frutos tratados, permite fijar los Límites

Máximos de Residuos (LMR,s) que para mayor garantía deben y están por debajo de las TT antes citadas.

Es la citada Subdirección General de Sanidad Ambiental quien revisa, analiza y evalúa toxicológicamente, el producto presentado al Registro, según la información obtenida de la toxicidad crónica y fija a su vez el NSE. Es después la Comisión Conjunta de Residuos (CCR), creada por Orden Ministerial del 18 de junio

**El concepto  
fitosanitarios es el  
más amplio y  
engloba todas las  
aplicaciones  
posibles**

de 1985, la que aprueba finalmente los LMR,s citados sobre cada cultivo para los que se podrá autorizar finalmente el empleo de ese producto.

Por Orden Ministerial, la última del 27 de octubre de 1989, se hacen públicos en el *Boletín Oficial del Estado* los límites máximos de residuos (LMR,s) de productos fitosanitarios en productos vegetales autorizados en España. LMR,s que están adaptados a la normativa comunitaria, en todas aquellas materias activas que en dichas normas figuran y que exigen que ningún Estado Miembro pueda establecer LMR,s inferiores a los marcados por la UE.

### C) Bloque ecotoxicológico

En él se contemplan diversos estudios sobre los potenciales riesgos para la fauna y los ecosistemas mediante:

- Ensayos y pruebas a corto plazo de toxicidad aguda de los formulados para diferentes especies de aves y peces; abejas y otros insectos útiles; microcrustáceos y algas; microorganismos y lombrices del suelo, etc...
- Ensayos y pruebas a más largo plazo de efectos sobre la reproducción, bioacumulación de especies animales homologadas, etc...
- La interacción de la sustancia/preparado con el medio ambiente receptor se determina mediante estudios sobre: persistencia y movilidad del suelo, vida media y degradación en suelos y agua (fotólisis, hidrólisis, etc.) y otros datos sobre el comportamiento y destino final del producto fitosanitario en el medio.

Existe una Comisión de Ecotoxicología compuesta por representantes de las Subdirecciones Generales de Sanidad Vegetal y Sanidad Animal, del ICONA y AEPLA, que con esta información, clasifican cada formulación según su toxicidad para fauna terrestre (mamíferos y aves) y fauna acuícola, en sendas categorías A, B y C en orden creciente de peligrosidad. La categoría C en terrestre o acuícola limita o prohíbe determinados tratamientos extensivos (olivar, cereales, arroz, etc...), cuando son de temer daños ecológicos.

También se clasifican los productos fitosanitarios según su peligrosidad para las abejas, regulándose de acuerdo con ella, sus épocas y momentos de aplicación.

El resultado final de estos costosos análisis y estudios, que como se ha dicho realizan especialistas de diversos organismos de las administraciones, es la ETIQUETA, que redacta la Subdirección General de Sanidad Vegetal.

## Prescripciones de la etiqueta

La etiqueta es, pues, el documento oficial que avala cada producto fitosanitario, informando al comprador, usuario y consumidor de sus características, posibles aplicaciones, restricciones y medidas cautelares que deben adoptarse en defensa de sus intereses, salud y del medio ecológico que le rodea.

La etiqueta, cuya lectura debe exigirse por imprescindible, a todos los que comercializan y utilizan productos fitosanitarios, consta de tres áreas o zonas,



Se investiga para obtener productos más específicos y menos agresivos al medio ambiente.

bien definidas, cada una de las cuales tiene una función específica.

En la central o área principal, debe figurar entre otras, según se indica en el Formulario Oficial para solicitudes de inscripción en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario (ROPMF):

- Nombre comercial del producto.
- Composición con el nombre y contenido del ingrediente activo puro y los demás componentes que proceda.
- Número de inscripción, con fecha de vigencia en el ROPMF.
- Número y fecha del lote de fabricación, mediante caracteres o marcas de identificación.
- Nombre y dirección del titular de la inscripción.
- Opcionalmente se podrán incluir marcas, logotipos, nombre y dirección del distribuidor u otros datos.

Todo ello protege, por una parte, al fabricante y titular del Registro ante posibles imitaciones fraudulentas, procedentes de importaciones no autoriza-

das o formulados ilegales sin registro, vendidos sin garantías para el consumidor.

A la izquierda, está el área de información sobre riesgos en el que se exponen los correspondientes:

- Símbolos o pictogramas e indicaciones de peligro (categoría toxicológica) asignada al preparado.
- Texto de las frases R (menciones de riesgo).
- Texto de las frases S (menciones de prudencia).
- Antídotos y recomendaciones para

caso de accidente o intoxicación fortuita, hasta la llegada del médico.

- Teléfono de algunos servicios toxicológicos de urgencia.
- En el mismo área, se incluyen las indicaciones y advertencias relativas a los riesgos para la fauna acuática y abejas (clasificación ecotoxicológica) y demás aspectos ecológicos que corresponda.

Las frases de riesgo y prudencia acordes con cada categoría toxicológica y características del producto, indican el grado de peligrosidad del producto y las medidas restrictivas que deben adoptarse en su almacenaje y empleo, así como el uso de ropa protectora (guantes, botas, gafas, mascarillas, etc...) en su manipulación y aplicación, advirtiendo también si procede, de los riesgos a que están sometidos los aplicadores a una exposición continua.

En la parte derecha o área fitoterapéutica constan bajo los siguientes epígrafes:

- La información sobre el tipo o clase de producto fitosanitario.

- Los cultivos y plagas para los que está autorizado dicho formulado.
- Las dosis y épocas de aplicación.
- Los plazos de seguridad (PS) que deben guardarse entre el último tratamiento y la recolección.

Estos tres elementos: cultivos autorizados, dosis aprobadas y plazos de seguridad fijados, han de cumplirse inexorablemente. Están calculados de tal forma que, en condiciones normales, los residuos que a esas dosis y plazos quedan en cada cultivo, son inferiores a los LMR,s y TT previamente señalados en función del IDA humano.

Aunque las condiciones de cultivo o las plagas presentes lo recomendaran, en ningún caso deben alterarse o incumplirse cualquiera de estos tres parámetros.

Existen hoy día en el mercado suficientes preparados diferentes u otras soluciones eficaces que resolverán satisfactoriamente cada problema. Los servicios técnicos de las empresas de fitosanitarios o de la administración ayudan gratuitamente a buscar dichas soluciones, sin correr el riesgo de que aparezcan residuos no deseados.

La Administración, para tener una mayor seguridad de que los usuarios de los productos fitosanitarios van a leer y cumplir las especificaciones de las etiquetas, tanto más necesaria cuanto mayor es su toxicidad potencial, ha reglamentado la comercialización de los productos tóxicos y muy tóxicos (antes categorías C y D), Orden de la Presidencia del Gobierno de 29 de septiembre de 1979, estableciendo que tales productos sólo podrán ser comercializados a través de establecimientos que dispongan de un Libro Oficial de Movimientos (LOM) de productos fitosanitarios peligrosos.

## Normas de seguridad en la aplicación

Son importantes las normas previas:

- ★ **Diagnóstico:** Identificación precisa de la plaga, enfermedad o mala hierba. De no tener una certeza absoluta, se debe consultar a los servicios competentes de la Administración y/o de las empresas distribuidoras.
- ★ **Decisión de tratar:** En función del perjuicio (potencial) económico (pérdida de cosecha) y siempre bajo un criterio económico (costo del tratamiento < pérdida estimada).
- ★ **Elección del producto:** Dentro de los autorizados para el cultivo infestado, infectado o enfermo, elegir, a criterios de eficacia iguales, el menos impactante (toxicidad y ecotoxicidad).
- ★ **Almacenamiento en finca:** De forma

**La etiqueta  
informa  
al comprador,  
usuario y  
consumidor**

ordenada, fuera del alcance de niños, animales domésticos o personas no familiarizadas con su uso.

## ★ Preparación del «caldo»:

- ★ Efectuar la dilución y/o mezcla en un recipiente destinado a esos fines. Nunca agitar con la mano.
- ★ Equiparse con el material de protección necesario (ver etiqueta) en función de los pictogramas, frases de riesgo y frases de prudencia.

Como norma general, con productos tóxicos o muy tóxicos (C o D antigua clasificación): guantes, mandil, manga larga, pantalla facial, botas de goma y, eventualmente, respirador si es producto volátil o finamente pulverulento.

- ★ Revisar el material (fugas, toberas obstruidas, etc...)
- ★ Respetar la dosis de dilución de forma precisa. Un exceso provoca un sobre costo innecesario, compromete el nivel de residuos en el vegetal, y puede producir efectos indeseados en el medio ambiente.
- ★ Ajustar la cantidad de caldo a las necesidades del tratamiento para evitar sobrantes

## ★ Calibrado del material de aplicación:

Es muy importante respetar la dosis de caldo por hectárea, de un caldo bien dosificado.

En el caso de una cisterna tractada o automotriz hay que determinar con precisión la relación de cambio y la velocidad de avance (RPM) (estando la toma de fuerza normalizada).

Para ello, se debe realizar una prueba previa, con agua solamente, en un área de dimensiones conocidas, retrotraídas a la anchura de la pasada para establecer una relación entre relación de cambio/giro del motor (velocidad de avance) y dosis aplicada por una superficie conocida.

★ En el caso de la mochila, el tema es más complejo: Si se trata de una aplicación continua (cultivo herbáceo o espalderas) hay que establecer un ritmo de avance (amplitud y frecuencia de la zancada) con criterios similares a los del tratamiento mecanizado. Si se trata de una aplicación árbol por árbol (plantaciones a todo viento) hay que conocer el número de árboles por ha (en función del mar-

co de plantación) y aplicarle a cada árbol la fracción correspondiente, para lo cual necesitamos también conocer el caudal instantáneo de la mochila.

Estos criterios, que pueden parecer en exceso meticulosos, son la única forma de respetar la dosis por hectárea y que, además, ésta sea homogénea.

El cumplimiento preciso de la dosis está avalado por razones económicas, técnicas y de seguridad (residuos).

## ★ Enjuagar los envases vacíos e inutilizarlos:

El agua de enjuagar debe ser reciclada al tanque o a la mochila.

## Normas en el tratamiento

- ★ No tratar nunca contra el viento.
- ★ Evitar tratar los días de mucho viento (efecto deriva y daños a cultivos colindantes).
- ★ Utilizar el equipo de protección personal adecuado, en función de la clasificación toxicológica. Como norma general:
  - ★ Mangas y pantalón largo.
  - ★ Guantes (goma-nitrilo).
  - ★ Gorra o sombrero.
  - ★ Pantalla facial y respirador (cuando proceda).

- ★ Respetar la dosis.
- ★ En función de la situación vegetativa y la estimación de la fecha de cosecha, respetar el plazo de seguridad. Si la necesidad de tratamiento es perentoria, ajustar la fecha de cosecha de manera que se cumpla el plazo de seguridad (intervalo entre último tratamiento y cosecha). Este tema plantea problemas en los casos de cosecha escalonada (tomate) pero hay que tratar de ajustarse a ello con el mayor rigor.

- ★ Terminar el caldo sobrante en la misma parcela si es una cantidad pequeña y es el final del tratamiento de ese cultivo.
- ★ No comer, fumar, o ir al servicio durante el tratamiento.

## Después del tratamiento

- ★ Lavar los componentes del equipo de protección personal.
- ★ Enjuagar el material de aplicación y verter las aguas del lavado en el campo, sobre el mismo cultivo en que se ha hecho la aplicación.

- ★ Tomar una ducha.
- ★ Recolocar los envases sobrantes en el sitio adecuado.
- ★ No tirar envases vacíos en el campo:
  - ★ Enjuagado e inutilización (perforación).
  - ★ Destrucción y/o enterrado en zonas alejadas de cursos de agua.

## En caso de intoxicación

- ★ El intoxicado debe retirarse (o ser retirado) del lugar donde se ha intoxicado.
- ★ Tumbarlo, colocando la cabeza de forma que pueda respirar bien.
- ★ No provocar el vómito.
- ★ Lavarlo en agua limpia.
- ★ Avisar al médico o llevarle a un centro sanitario y entregar la etiqueta del producto para que él pueda llamar al centro toxicológico y determinar, en función de la naturaleza del producto, el tipo de tratamiento adecuado.

## Conclusión

Teniendo en cuenta el rigor de los criterios de homologación, los productos fitosanitarios, SI SE USAN EN LA FORMA PRESCRITA son SEGUROS para el utilizador, para el consumidor y para el medio ambiente.

Los puntos más relevantes en materia de seguridad en la aplicación se pueden resumir a los siguientes:

- ★ Correcto almacenamiento.
- ★ Lectura atenta de la etiqueta.
- ★ Respeto exhaustivo de la especificidad producto/plaga/cultivo.
- ★ Respeto de la dosis y del plazo de seguridad.
- ★ Utilización de los equipos de protección personal adecuados.
- ★ Correcta gestión de los caldos excedentes y de los envases vacíos.

Para concluir, una metáfora fácil:

Los productos fitosanitarios se pueden comparar, en su uso, al automóvil. El respeto de la señalización (pictogramas), de los límites de velocidad (dosis y plazo de seguridad), el uso del cinturón (equipo protector), conjuntamente, minimizan los riesgos de accidente.

La industria está trabajando e investigando para obtener productos más específicos, con menores dosis de uso y menos agresivos para el medio ambiente.

La función asesora y prescriptora de los futuros ingenieros es esencial para mejorar el nivel técnico y la profesionalidad de los agricultores y aplicadores junto a los cursos de capacitación de la Administración. ■

**Los productos  
fitosanitarios si  
se usan de la forma  
prescrita  
son seguros  
para el usuario**