

CAPÍTULO 8

Buenas Prácticas Agrícolas en la Aplicación de Fitosanitarios.

1. Introducción.

Cuando aplicamos un agroquímico, debemos tener en cuenta una serie de factores a fin de lograr, por una parte, que el tratamiento sea efectivo y por otro lado, lograr que el mismo se lleve a cabo sin efectos nocivos para las personas, animales, otros cultivos y el medio ambiente en general. Además se debe contemplar el mejor rendimiento económico, que en la práctica significa la utilización de la menor dosis efectiva con un mínimo de pérdidas durante la aplicación.

A diferencia de otras tareas agrícolas, los resultados de una aplicación de agroquímicos suelen apreciarse recién luego de varios días de realizado el trabajo. Ello implica que es preciso manejar adecuadamente de antemano todos los factores que hacen a la calidad de aplicación ante la imposibilidad de realizar correcciones “sobre la marcha”.

Entrenamiento del operador.

El operador es la persona que diariamente, más allá del asesoramiento que pueda brindarle el agrónomo o técnico de apoyo, deberá enfrentar la responsabilidad de la buena aplicación.

Para ello necesariamente debe estar capacitado en los siguientes aspectos:

- Manejo general de la máquina aplicadora.
- Características de los diferentes tipos de aplicaciones.
- Efectos de las condiciones climáticas sobre las mismas.
- Riesgos existentes al utilizar agroquímicos.
- Uso adecuado de los equipos de protección.
- Reparaciones básicas en la máquina.

Para ello, su capacitación debiera ser permanente, preferentemente a través de canales oficiales establecidos y mediante la obtención de una licencia que lo habilite como “Aplicador Autorizado”.

Buen estado del equipo de pulverización.

Un equipo en perfecto estado de funcionamiento, es fundamental a fin de lograr una aplicación en las dosis deseadas y en forma homogénea. Sin embargo los resultados obtenidos por la principal empresa nacional que en la actualidad se dedica a la verificación de los equipos pulverizadores indican altos índices de fallas en los diversos componentes: bombas, agitadores, manómetros, filtros, nivel de presión, estabilidad del barral, estado de los picos y pastillas, etc

.(1)

Solamente corrigiendo esas fallas se lograrán aplicaciones de calidad.

(1) Se trata de Balestrini y Cía S.A.con sede en Villa Nueva, Provincia de Córdoba.

Uso correcto de los agroquímicos.

Los agroquímicos debieran usarse solamente cuando la intensidad de la plaga a combatir va a significar un rédito económico. Dicho de otra manera, cuando el costo de la aplicación es menor que el aumento de las ganancias debido al incremento esperado en los rendimientos (umbral económico).

Además, en forma previa a la aplicación, es fundamental llevar a cabo una evaluación de las coberturas necesarias y de las condiciones climáticas (temperatura, humedad, vientos, inversiones térmicas) a fin de elegir adecuadamente las opciones para la misma. También, deben tenerse en cuenta las variaciones de las condiciones climáticas a lo largo del día.

Los productos fitosanitarios deberán ser utilizados solamente para los cultivos autorizados, respetando las dosis indicadas, los períodos de carencia y siguiendo al pie de la letra todas las indicaciones de la etiqueta referidas a cuestiones de seguridad.

Es importante, asimismo, contar con las respectivas “Hojas de Seguridad” de los Agroquímicos utilizados.

2. Cuatro puntos fundamentales a tener en cuenta.

Efectividad del producto empleado.

En la actualidad se dispone de agroquímicos de altísima efectividad. Normalmente, ante un caso en que el tratamiento falla, lo primero en que se piensa es en el agroquímico, cuando está comprobado que la mayoría de tratamientos fallidos se deben a aplicaciones incorrectas.

Sin embargo no está de más aclarar que la elección de un producto inadecuado necesariamente se va traducir en un resultado lejano a lo esperado.

Siempre se deben utilizar agroquímicos producidos por empresas reconocidas y en sus envases originales y que no hayan llegado a su momento de vencimiento. Se deben dejar de lado las “ofertas” de productos de origen dudoso por más que su bajo precio sugiera la conveniencia de su uso.

Preferentemente, y de ser posible, se elegirá utilizar productos específicos para la plaga que debemos tratar, dejando de lado los agroquímicos “de amplio espectro”. En otras ocasiones, por las características del tratamiento, ello no será posible.

Momento oportuno de aplicación.

El momento oportuno de aplicación puede ser definido desde dos puntos de vista distintos:

- a) Haciendo un análisis económico. Este aspecto ya fue considerado en el capítulo referido a Monitoreo de Plagas.*
- b) Procurando hacer la aplicación en el momento en que la plaga es más sensible al pesticida. Analizaremos un poco esta segunda opción.*

En el caso de los insectos, los huevos y las pupas son formas sumamente resistentes, ya que, por un lado poseen una cobertura aislante y por el otro, normalmente se encuentran ubicados en lugares escondidos y de difícil llegada para los insecticidas. Los estados adultos, si bien son susceptibles, habitualmente requieren de una dosis mayor y, además, en este estado, en la mayoría de los casos, ya han producido el daño a los cultivos.

Por eso, el mejor momento para la aplicación suele ser cuando los insectos se encuentran en sus primeros estadios juveniles, como larvas o ninfas según el tipo correspondiente de metamorfosis.

En el caso de las malezas, se acepta como pauta general, que cuanto más crecidas se encuentren las mismas, mayor será su resistencia. Por lo tanto el momento adecuado de tratamiento debiera ser en estado de plántula o con un crecimiento ligeramente mayor.

Lógicamente, al momento de una aplicación, ya sea de insecticidas o de herbicidas, pueden coexistir diferentes especies con diferentes estados de maduración, pero siguen siendo válidas las observaciones anteriores como pauta general.

Determinación del blanco y homogeneidad en la distribución.

El producto fitosanitario debe llegar al blanco, es decir al lugar donde es necesaria su actuación. Para ello, básicamente, es necesario tener en cuenta tres factores principales:

- a) **Las características de la plaga:** Es preciso conocer cual es su localización en la planta. Algunas plagas se ubican en los estratos superiores de las hojas, mientras que algunas lo hacen en los estratos medios o inferiores. A su vez algunas prefieren la cara superior de las hojas y otras prefieren el envés de las mismas.

En el caso de la roya de la soja, las primeras manifestaciones (momento de aplicación) aparecen en el envés del tercio inferior de las plantas, trasladándose posteriormente al tercio medio. En ese momento (R2-R3) el Índice de Área Foliar supera ampliamente al 100%, dificultando la llegada del agroquímico al objetivo.

Como extremo opuesto, en un tratamiento con herbicidas sobre un barbecho, no hay prácticamente dificultades para la llegada al blanco.

Otros casos complicados son las malezas que crecen por debajo del “paraguas” que brinda el cultivo, como gramíneas en los entresurcos de soja, o la oruga medidora y anticarsias, cuyas larvas grandes se ubican en el tercio superior, mientras que las pequeñas se ubican en el tercio medio.

- b) **Las características del cultivo y su etapa de crecimiento:** La distancia entre surcos y la altura de las plantas, normalmente definen el grado de dificultad para acceder al blanco, cuando el mismo se ubica en los estratos medios o inferiores. Además, un cultivo de trigo, dada la disposición angular de sus hojas, normalmente presenta menos dificultades que uno de soja, cuyas hojas toman posiciones diversas, pero en muchos casos más horizontales, creando un acceso más “cerrado”.

- c) **El plaguicida:** Un plaguicida que actúa por contacto, requiere mayor precisión que un producto sistémico, ya que éste, al traslocarse por la planta llegará hasta el blanco. También los plaguicidas que actúan en fase gaseosa tienen mejor llegada.

Por lo tanto es válido afirmar que para una adecuada llegada al objetivo es necesario contemplar y analizar el complejo plaga-cultivo-producto. En el blanco se debe lograr un grado de uniformidad en la distribución que garantice los resultados y con mínimo de cobertura recomendada por FAO. En la práctica la densidad de la cobertura está dada en gotas por cm², por ser la forma más fácil de cuantificar, aunque lo correcto sería la cantidad de principio activo por unidad de área. (G. Casal – 2005). Pero, independientemente de la densidad (gotas/cm²) la cobertura debe ser uniforme en todo el blanco.

A continuación se menciona el número mínimo de gotas que FAO considera adecuadas para diversas aplicaciones.

Insecticidas: 20 a 30 gotas/cm².

Herbicidas Pre-emergencia: 20 a 30 gotas/cm².

Herbicidas Post-emergencia: 30 a 40 gotas/cm²

Herbicidas de contacto: 30 a 40 gotas/cm².

Fungicidas: 50 a 70 gotas/cm².

2.4. Calidad del agua.

La enorme mayoría de los productos fitosanitarios que se aplican en nuestro país utilizan al agua como solvente para el caldo de pulverización.

Este proceso, que normalmente se cumple de manera absolutamente rutinaria, puede esconder, sin embargo, algunos inconvenientes que es necesario conocer, y a los cuales, en general, se les presta muy poca atención.

El agua químicamente pura, como todos sabemos, es neutra, es decir de pH 7, con una enorme mayoría de moléculas H₂O, y una muy pequeña proporción de iones H₃O, con carga positiva y OH (oxhidrilo), con carga negativa. Solamente una molécula en alrededor de diez millones se encuentra ionizada. Sabemos además, que es inodora, insípida e incolora.

Pero esto es una situación ideal y, en la práctica, no es exactamente así. Las aguas que se utilizan en pulverización, si son de tanques australianos, ríos, lagunas, etc. normalmente tienen una cierta coloración, o al menos turbidez, que se debe a la presencia de limos y materia orgánica de diverso origen que se encuentra en suspensión. A su vez esa materia orgánica puede presentar diversos grados de descomposición, con lo cual, podemos inferir la existencia de diversos tipos de moléculas en solución. Aún en el caso de las aguas extraídas por bombas, en apariencia absolutamente transparentes, existe un cierto contenido de sales, originadas por disolución desde el suelo y que presentan grados de disociación variable. Todo esto se traduce en Ph variable. (Rodríguez 2000)

Es decir que para conocer la calidad del agua, debemos considerar tres parámetros: limpieza, pH y salinidad. En ese orden los analizaremos brevemente.

2.4.1. Limpieza.

Se puede describir como la falta de transparencia, tendencia a colores anormales y en situaciones más graves, fuertes olores producto de descomposiciones orgánicas.

Se ha comprobado que algunos herbicidas, y entre ellos específicamente el glifosato son susceptibles a la inactivación por la presencia de limos y de materia orgánica presente en el agua. Un proceso de inactivación similar puede suceder cuando el glifosato toma contacto con malezas sucias con polvo en zonas cercanas a caminos de tierra.

2.4.2. pH.

Es la medida de la acidez o alcalinidad, en una escala de 0 a 14, donde el valor de neutralidad está en 7. Indica la preeminencia de iones hidrógeno (zona de acidez) o de oxhidrilos (zona de alcalinidad)

Es sumamente frecuente que las aguas alcalinas tengan capacidad de inactivar a los agroquímicos. Por ejemplo, la cipermetrina en un caldo a pH 9, en 2 horas perderá el 55 % de su Ingrediente Activo, y solamente un 10 % del mismo quedará a las 24 horas.

En otros productos(diquat, paraquat, glifosato, atrazinas, bromoxinil, MCPA) se especifica que no deben utilizarse aguas alcalinas. **(Boletín Bayer Nº 8)**

El problema es la denominada “hidrólisis alcalina”. Esta es una reacción química que ocurre cuando en una solución alcalina, los grupos oxhidrilo se combinan con los ingredientes activos, perdiendo éstos últimos su poder de acción. Estas reacciones son mayores cuanto mayores sean el pH y la temperatura.

Producto	pH solución	Vida media	pH solución	Vida media
Triclorfón	6.0	3,7 días	8.0	63 minutos
Clorpirifós	7.0	5 días	8.0	36 horas
Carbaryl	6.0	100 días	9.0	24 horas

Fuente: Boletín Informativo Nº 8 – Bayer Argentina S.A. _ División Agrícola

El cuadro anterior es sumamente ilustrativo sobre cómo la alcalinidad afecta la vida media (degradación de la mitad del Ingrediente activo) de algunos productos.

2.4.3. Contenido de sales.

Todas las aguas tienen un cierto contenido de sales disueltas en ella. Lo importante es la cantidad y el tipo de sales. Son muy perjudiciales los sulfatos y, fundamentalmente los carbonatos de Ca, Mg, Na, Fe y K.

El contenido de sales determina la “dureza” de las aguas. La Asociación Americana de Ingenieros clasifica a las aguas de la siguiente manera según el contenido de carbonato de calcio.

Aguas blandas: 0 a 60 ppm.

Moderadas: 61 a 120 ppm.

Duras: 121 a 180 ppm.

Muy duras: más de 180 ppm.

Existen en pradera pampeana amplias zonas con aguas duras, por ejemplo dentro de la Cuenca del Salado y el Oeste de Bs. As, Este de La Pampa y sur de Córdoba.

En general, la mayor cantidad de sales está asociada a una mayor alcalinidad del agua, pero además, se producen reacciones con los cationes Fe, Zn, Ca, Mn, Na y K.

Para el caso particular del glifosato, existe una correlación entre la dureza del agua y el porcentaje de producto que se inactiva. Está dada por la siguiente fórmula:

$$\frac{V(I/ha) \times Dureza\ Ca \times 0,00047}{Dosis\ L/ha\ de\ glifosato} = \% \text{ de inactivación}$$

2.4.4.¿ Qué hacer en estas situaciones?

Lo primero que se recomienda es tratar de evitar las aguas de baja limpieza.

Cumplido este paso habrá que analizar el pH y el contenido de sales. En general, en cada zona los mismos productores saben si hay existencia de aguas duras o alcalinas. Por lo tanto si existe la sospecha se debe hacer el análisis de laboratorio correspondiente. Este es sumamente económico, e inclusive un fabricante de correctores comerciales lo hace de manera gratuita. El análisis determinará la necesidad de utilizar o no correctores.

Los correctores comerciales del pH alcalino, normalmente en base a ácido fosfórico, se aplican en dosis variables según la alcalinidad del agua y el corrector a utilizar (desde 500 cc. hasta 2500 cc. para un tanque de 2000 litros). Deben colocarse siempre en el agua antes de cargar el agroquímico.

Existen también productos comerciales que son secuestrantes de cationes. Algunos productos combinan las dos funciones.

En estos casos es tan bajo el costo de los análisis y de los productos comerciales que no tiene sentido poner en riesgo la eficiencia de la aplicación.

3. Mezclas en el tanque.

Es muy frecuente que los aplicadores combinen dos o más agroquímicos diferentes en una misma aplicación. Ello les permite ganar tiempo y ahorrar trabajo y combustible, con la lógica disminución del gasto. Pero es preciso tener en cuenta que no todos los agroquímicos son compatibles entre sí y, que, en algunos casos se pueden producir efectos indeseados. Cuanto mayor sea la cantidad de agroquímicos a mezclar, mayor es el riesgo de que ocurran estos efectos indeseados. Algunos de ellos son:

- ✓ *Disminución de la efectividad individual de cada producto.*
- ✓ *Aumento en la toxicidad.*
- ✓ *Formación de coágulos, geles o floculación de los productos y consecuente tapado de bombas, pastillas, llaves de paso, etc.*
- ✓ *Cristalización de productos*
- ✓ *Formación de diferentes fases en el tanque.*

Para evitar estos inconvenientes se hace necesario conocer cuáles productos pueden mezclarse y cuáles no pueden hacerlo. Las etiquetas debieran brindar esta información. Si así no fuera, es recomendable hacer un test de compatibilidad antes de mezclar los productos en el tanque.

Test de compatibilidad. *Diversos ensayos de este tipo han sido descriptos en la bibliografía. Pero quizás la alternativa más práctica sea la siguiente:*

- *En un envase (preferiblemente transparente) colocar 5 litros de agua. Calcular luego la proporción de cada producto que corresponde utilizar para esa cantidad de agua.*
- *Ir agregando de a uno los distintos productos a mezclar de acuerdo con el siguiente orden: correctores de pH o secuestrantes de cationes, luego seguir con los componentes sólidos (gránulos dispersables o polvos mojables, luego las suspensiones acuosas, luego las soluciones verdaderas, luego las emulsiones y finalmente los coadyuvantes.*
- *Entre cada una de estas etapas, se debe agitar suavemente hasta lograr la acabada dilución de cada producto. Recién cumplido este paso se colocará el producto siguiente.*
- *Observar las reacciones.*

Si hay desprendimiento de calor, es una señal inequívoca de que se está produciendo una reacción química, por lo que los productos no son compatibles.

Si luego de 20 a 30 minutos no se observaran formación de geles, cristalizaciones o floculaciones, separación en fases (salvo la lógica precipitación de polvos mojables que se “rediluyen” al agitar nuevamente), se puede concluir en que los productos son compatibles.

De no ser así se pueden repetir los ensayos de a dos productos para detectar cuales son los incompatibles.

4. Aspectos a tener en cuenta durante el proceso de mezcla-carga.

4.1. Lectura detenida de la etiqueta:

Se reitera la importancia de una lectura detallada de la etiqueta, ya que nos brinda información de suma utilidad, tanto en cuanto a las dosis a aplicar, factores de seguridad a tener en cuenta y observaciones de diferentes tipos.

4.2. Uso del equipo de protección personal.

Se ha dedicado un módulo completo a este punto, por lo cual se procurará no ser reiterativo. Solamente se remarca la importancia del uso de delantal, botas, guantes y protección de la cara en esta etapa del proceso.

4.3. Selección del lugar adecuado y protección de la fuente de agua.

Si bien es cierto que el sitio de carga queda definido por el acceso al agua, hay situaciones en que existen varias alternativas. En estos casos deberá elegirse la menos riesgosa.

Si se debe cargar de alguna fuente de agua superficial (arroyos, ríos, lagunas, etc.) deberá buscarse un lugar donde no haya excesiva pendiente hacia la misma y, formar pequeños diques de forma tal que si se produce un accidente, actúen como medio de contención y protección.

También es adecuado contar para casos de derrames con algún tipo de material absorbente.

Se debe prestar especial atención al proceso de “retrosifón”. Este es un percance que puede ocurrir cuando se está cargando agua en el tanque y, por algún motivo, la bomba falla y, por vacío en el sistema el líquido del tanque, con el pesticida, retorna hacia la fuente de agua.

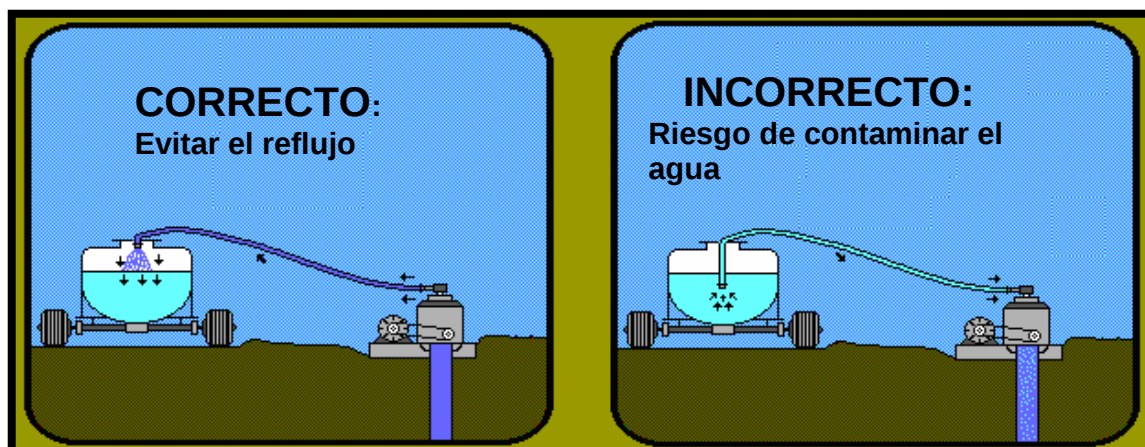


Figura 1: Forma correcta de evitar el reflujo del líquido

Para evitar este problema la manguera de carga, en su llegada al tanque, no debe estar sumergida dentro del líquido, a fin de “cortar” el vacío en el circuito. Otra alternativa es la existencia de una válvula de “no retorno” intercalada en la manguera de carga. Esta es una válvula que permite el pasaje del líquido desde la fuente hacia la pulverizadora, pero no en sentido contrario.

Se deberá estar atento a que no se produzcan derrames una vez completado el tanque, cortando la carga de agua en el momento adecuado.



Figura 2: Evitar el volcado del tanque

4.4. Apertura de envases.

Tratándose de bidones, nunca abrir los mismos en el aire. Apoyarlos firmemente sobre una superficie plana, o sobre el suelo si no existiera otra alternativa, en el momento de su apertura. Si una vez retirada la tapa, la boquilla de salida estuviera cerrada por algún tipo de material, cortarlo cuidadosamente con un cuchillo o un cutter afilado.

Si los envases fueran de papel, como es usual en el caso de productos sólidos, hacer una apertura pequeña con una tijera, cuchillo afilado o cutter. Nunca rasgar el papel ya que es frecuente que el sobre se rompa más allá de lo deseado, con pérdida parcial del producto.

4.5. Carga de producto.

Se debe hacer en una posición cómoda y volcando el producto hacia abajo, nunca hacia arriba, ya que en este caso existe riesgo de derrame sobre brazos, manos e inclusive cara.

Lo ideal son los sistemas cerrados de carga lateral. Pero en ocasiones los productos sólidos no pueden ser adecuadamente mezclados con este sistema. En estos casos se deben diluir previamente usando un tercio de producto y dos tercios de agua y efectuar la carga utilizando la tapa superior del tanque, en una posición segura y cómoda.

4.6. Lavado de los envases.

Este proceso se debe cumplir al momento de la carga del producto, dejando el envase adecuadamente limpio mediante el proceso de Triple Lavado



Escurrir totalmente el contenido del envase



Primer paso: llenar el envase vacío con agua limpia, con una cuarta parte de su volumen total.



Segundo paso: ajustar la tapa y agitar enérgicamente.



Tercer paso: agregar al tanque de la pulverizadora el agua proveniente de esta limpieza.



Repetir esta operación por lo menos dos veces más.



Inutilizar los envases vacíos haciéndoles varias perforaciones en el fondo.

Figura 3: Proceso de triple lavado. Fuente CASAFE

Otra alternativa para la detoxificación de envases es mediante el uso de boquillas limpiadoras en el sistema cerrado de carga lateral. Para ello, el sistema debe proveerse de agua del tanque de agua limpia de la pulverizadora, nunca del caldo de pulverización.

Sea cual fuere de los dos sistemas el utilizado, cumplimentar **siempre** con la inutilización de los envase vacíos perforándolos en su base, a fin de garantizar que los bidones no sean nunca utilizados por otras personas en situaciones que puedan afectar su salud.

5. Aspectos a tener en cuenta durante la aplicación.

El equipo de protección.

Nuevamente debemos hacer hincapié en este aspecto. Si el trabajo se realiza en un equipo autopropulsado, con cabina aislada y con sistema de filtrado de aire por carbón activado, como sucede en los equipos más modernos, no será preciso utilizar permanentemente este equipo, pero sí disponer de uno para los procesos de carga o bien, para solucionar cualquier inconveniente que pudiera surgir durante el proceso de aplicación de los agroquímicos. Se debe recordar, en estos casos, cambiar el filtro de carbón activado de las cabinas aproximadamente cada 400 horas de trabajo efectivo.

En la medida en que el operador esté más expuesto a la acción de los pesticidas, por ejemplo en equipos de arrastre con tractores sin cabinas, el equipo de protección deberá ser más completo y de uso permanente.

Presencia de otras personas.

Si hay otras personas que forman parte del equipo de trabajo, las mismas deberán contar con equipo de protección, según el grado de exposición que puedan llegar a tener. Esta situación suele presentarse cuando hay una segunda persona que coloca (y retira) tarjetas hidrosensibles para controlar la calidad de la aplicación.

A las personas que no forman parte del grupo de trabajo, se las debe invitar a retirarse, informándolas de los riesgos a que se están exponiendo.

Control de deriva.

No se pretende, al menos en este módulo, hacer un análisis exhaustivo del proceso de deriva de agroquímicos, que podría definirse como el desvío de gotas de caldo de pulverización fuera del objetivo deseado. Simplemente, dado que las gotas afectadas son las más pequeñas, dependiendo de las condiciones ambientales, se enunciarán una serie de prácticas que permiten minimizar el riesgo.

Condiciones ambientales.

Cuanto mayor sea la temperatura, y menor la humedad relativa, más rápidamente se comenzarán a evaporar las gotitas, disminuyendo progresivamente en tamaño hasta, eventualmente, desaparecer. Cuanto más pequeñas sean las gotas, más fácilmente serán transportadas por el viento. Por lo tanto se deben evitar las condiciones ambientales extremas de alta temperatura, baja humedad relativa y vientos fuertes.

También deben evitarse las situaciones de extrema calma del viento, especialmente en primeras horas de la mañana, debido a la posibilidad de inversiones térmicas que hace que las gotitas floten en el aire sin llegar a destino.

Decisiones de aplicación.

- *Altura del botalón. Procurar que la misma sea la mínima indispensable que respete una buena distribución.*
- *Rango de presión. Utilizar el rango de presión más bajo dentro de las posibilidades de aplicación.*
- *Pastillas más grandes. Pastillas más grandes, para un mismo tipo de pastilla, producen gotas de mayor tamaño.*
- *Aumentar el volumen. De alguna manera es consecuencia de lo anterior.*
- *Pastillas que producen gotas más grandes. Respetando la cobertura requerida. Las pastillas con inyección de aire, las tipo turbo y las cono lleno producen gotas grandes*
- *Uso de túnel de viento.*

Uso de tarjetas hidrosensibles.

La colocación de tarjetas hidrosensibles en el lugar considerado como blanco de la aplicación, debiera ser considerada una tarea de rutina, ya que permite una evaluación rápida de la calidad de aplicación.

Las tarjetas pueden ser evaluadas en forma manual, mediante una lupa y siguiendo las instrucciones del manual correspondiente, o bien mediante alguno de los programas de evaluación de tarjetas, que permiten una mayor profundidad de las observaciones, incluyendo rangos de tamaño de gotas, distribución de las mismas, dispersión, grado de cobertura, eficiencia, etc.

Inclusive alguno de estos programas permite llevar un registro de la calidad de las aplicaciones realizadas, incluyendo datos correspondientes a maquinaria utilizada, productos utilizados y condiciones climáticas.

Se reitera la necesidad de contar con equipo de protección para retirar las tarjetas.

6. Aspectos a tener en cuenta luego de la aplicación.

Manejo de sobrantes.

Al cargar el equipo se debe preparar solamente la cantidad de caldo de pulverización que se va a utilizar o, a lo sumo, muy poco más, a fin de que estos sobrantes no se produzcan.

Pero, en los casos en que, al finalizar la tarea estos sobrantes existan, deberán ser aplicados en algún lugar en el que no produzcan daño, en la mayoría de los casos, en el mismo lugar en que se acaba de hacer la aplicación, pero debidamente diluídos a fin de no incrementar sensiblemente las dosis.



Figura N°4: Incorrecta eliminación de los sobrantes de aplicación.

Manejo de los envases vacíos.

En primer lugar, debemos tener claro que, de acuerdo con lo expresado en el punto 4.6. todos los bidones de agroquímicos deben haber sido sometidos al proceso de triple lavado o lavado mediante agua a presión a fin de lograr el mayor grado posible de descontaminación.

El mejor destino posterior para los envases vacíos está contemplado en el “Programa Agrolimpio” coordinado por CASAFE. (Pórfido - 2005)

El mismo consta de una primera etapa de recolección y acopio y una segunda etapa de reciclado.

Para la primera etapa, cualquier productor o aplicador puede crear un Centro Primario de Acopio de Envases, con mínimos requerimientos de construcción. Una vez que el volumen de envases acumulados lo justifica los mismos son entregados a alguno de los Centros de Acopio Principal (CAP).

La segunda etapa, fase de reciclado, los materiales recolectados son utilizados para fabricar productos que no incluyan ningún riesgo hacia la salud humana: postes o varillas de alambrado, baldes para pintura, caños para sistemas de riego (sistema tricapa con el reciclado en la capa central), cerdas plásticas para escobas o escobillones, sogas plásticas, bolsas para residuos industriales o patológicos, etc.

Para obtener mayor información sobre el programa, se puede consultar el libro “Aplicar eficientemente los agroquímicos”- Ediciones INTA- Agosto 2005, o bien en la página web: www.agrolimpio.com.ar

Limpieza de la máquina pulverizadora.

En general, todos los agroquímicos son, en mayor o menor medida, corrosivos. Por lo tanto cuanto mayor sea el tiempo en que se encuentran en contacto con la máquina pulverizadora, y con cada una de sus partes o componentes, mayor será el deterioro del equipo. Por lo tanto, el hecho de mantener limpia a la máquina incide directamente en su durabilidad y costos de mantenimiento, y debe ser considerada una buena práctica.

Por lo tanto siempre es conveniente, al finalizar la jornada de trabajo, realizar un breve enjuague diario y realizar con una cierta frecuencia una limpieza más exhaustiva del equipo.

Para el enjuague diario se debe partir siempre de una situación en la que el tanque se encuentra vacío. *Simplemente colocar de 200 a 500 litros de agua limpia en el tanque, hacer recircular la misma con los picos cerrados durante unos 5 minutos y luego rociar el líquido sobre el mismo campo en el que se hizo la aplicación, comenzando en primera instancia con la misma pastilla utilizada. Para acelerar los tiempos, luego se puede utilizar una pastilla de alto caudal, o utilizar un pico “abierto” (sin pastilla).*

Si se ha aplicado un herbicida que puede ser riesgoso para la aplicación subsiguiente se recomienda repetir tres veces el mismo procedimiento a fin de eliminar casi totalmente el producto, llevando la concentración del mismo a niveles inocuos.

Para limpiezas más exhaustivas, deberá incluirse también la parte externa de la máquina pulverizadora, ya que permanentemente está captando partículas del caldo de pulverización mientras se está trabajando. Esto es especialmente válido para aquellos equipos que disponen de botalón delantero. Se debe prestar especial atención a aquellos lugares que generalmente reciben mayor cantidad de pesticidas: sitios de carga, lugares cercanos al tanque, sitios donde

se han detectado pérdidas, componentes del botalón y frente del equipo para casos de botalón delantero.

Asimismo se debe prestar adecuada atención al interior del tanque, ya que es allí donde se producen las mayores acumulaciones de residuos, especialmente cuando se ha trabajado con productos sólidos (sedimentación). Para ello, siempre es adecuado contar en la máquina con un sistema de boquilla rotativa para limpieza del tanque. De no contar con este equipo, se utilizará manguera a presión.

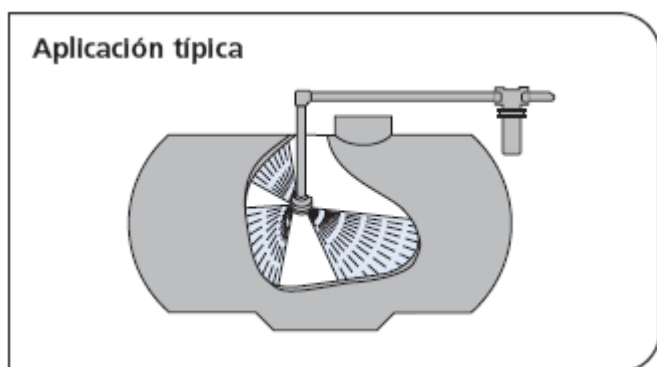


Figura Nº 5: Boquilla limpiadora de tanque. Fuente: Catálogo TeeJet

Las pastillas, filtros individuales y filtros de línea serán retirados para su limpieza más profunda con agua y jabón o detergente, utilizando un cepillo.

Idealmente, todos estos trabajos de limpieza debieran hacerse en un lugar especialmente preparado para ello, de manera tal que las aguas utilizadas escurran hacia un sitio de acumulación para su posterior aplicación en el campo, en lugares no perjudiciales. Dado que normalmente ello no es posible, se debe buscar un lugar aislado, donde no accedan otras personas, especialmente niños, ni mascotas, ni ganado, alejados de corrientes de agua que pudieran ser contaminadas, así como también de cualquier tipo de cultivo.

Un párrafo aparte merece la limpieza de la cabina. En su interior el operario lleva a cabo toda su jornada de trabajo. Por lo tanto se deberá extemar al máximo el cuidado de la limpieza de la misma, procurando por todos los medios no ingresar con ropa contaminada, y muy particularmente los guantes. Cualquier ingreso de agroquímicos debe ser limpiado inmediatamente, aún debiendo postergar las tareas.

Finalmente, y al menos dos veces al año, debiera hacerse una limpieza más profunda aún que incluya la utilización amoníaco de uso familiar (3%) de venta en farmacias o droguerías, en una proporción de 1 litro de amoníaco por cada 100 litros de agua. El proceso consiste en hacer circular el líquido durante unos 10 minutos, y luego, con la bomba apagada, se lo deja en la máquina durante varias horas, preferiblemente una noche entera. El procedimiento desincrustará la mayoría de los depósitos existentes.

Luego se deberá agregar más agua y enjuagar.

Reingreso a las áreas tratadas.

Si bien este punto será tratado con mayor profundidad en el módulo 8, simplemente detallaremos en este punto el tiempo mínimo que debe transcurrir desde la aplicación de los agroquímicos, para poder ingresar en las áreas tratadas sin el correspondiente equipo de protección personal.

- *Productos sumamente o muy peligrosos (banda roja): 3 días.*
- *Productos moderadamente o poco peligrosos (bandas amarilla y azul): 2 días.*
- *Productos que normalmente no ofrecen peligro (banda verde): 1 día.*
- *Fumigantes: 12 horas, previa ventilación de una hora, una vez retiradas las coberturas de protección.*

Limpieza del personal.

Una vez finalizada la tarea, el personal involucrado deberá limpiarse fundamentalmente manos y cara con el tanque de agua limpia que debe tener el equipo y con jabón, enjuagando adecuadamente.

Posteriormente, en el domicilio, o en la sede de la empresa aplicadora deberá darse una ducha.

La ropa utilizada, debe ser lavada en el lavarropas en forma separada de la del resto de la familia y con abundante agua. Si se encuentra muy contaminada, se deberá repetir el proceso dos veces.

Dejar luego secando a la intemperie al menos 10 horas.

7. Registros.

Es de muy buen criterio llevar anotaciones o registros de todas las actividades llevadas a cabo cuando se utilizan pesticidas. Los mismos pueden ser de suma utilidad como apoyo cuando surge cualquier tipo de inconveniente (casos de deriva, resultados pobres en una aplicación) así como también una buena fuente de datos y referencias para la toma de decisiones posteriores.

Registros a campo.

Debe consignarse la siguiente información, para lo cual puede ser útil la creación de una planilla tipo a completar en cada trabajo.

- *Fecha y hora de aplicación (comienzo y fin).*
- *Ubicación del lote tratado.*
- *Cultivo tratado y su estado de crecimiento.*
- *Datos del/los agroquímicos: dosis de cada uno, coadyuvantes utilizados y su proporción. Mezclas en el tanque.*
- *Condiciones de trabajo: volumen de agua por hectárea, velocidad de trabajo, presión de trabajo, pastillas utilizadas.*
- *Condiciones meteorológicas: temperatura, humedad relativa, vientos.*
- *Barreras no asperjadas.*
- *Cultivos adyacentes.*

- *Inconvenientes surgidos.*
- *Nombre del operario.*
- *EPP utilizado.*

Registros sobre mantenimiento y reparaciones del equipo.

Se consignarán todas las operaciones de mantenimiento, como así también las reparaciones que se han efectuado sobre la máquina, con referencia al responsable de las tareas realizadas, indicando los costos correspondientes.

Es adecuado, además, llevar un stock mínimo de los repuestos de recambio más frecuente: pastillas, picos, elementos filtrantes, diafragmas antigoteo, repuestos básicos de la bomba, etc.

Registros sobre la salud de los operarios.

Es conveniente hacer que los mismos sean sometidos a un chequeo médico anual, archivando adecuadamente los resultados de los mismos.

También es conveniente llevar un registro de las tareas realizadas por cada uno de ellos, especialmente aquellas consideradas más peligrosas.

Sobre equipos de protección.

Al ingresar a la empresa, a cada operario se lo instruirá sobre el uso adecuado del EPP, haciéndole firmar una declaración en la que manifieste su conocimiento sobre los riesgos que implican su trabajo, así como también sobre el uso adecuado del equipo de protección personal.

El uso del EPP debe ser obligatorio.

Es conveniente, además, que estos conocimientos sean reforzados de tanto en tanto, y con la correspondiente declaración firmada por el operario.

Cuando se entregue el equipo de protección, también se le hará firmar un recibo por los elementos recibidos, con el compromiso de denunciar cualquier falla o desgaste en los mismos. Mensualmente se hará una revisión de los equipos, descartando los que tengan algún tipo de falla, siempre contando con la firma de conformidad del operario.

8. Entrenamiento ante casos de primeros auxilios.

Los operarios serán instruidos sobre cómo deben actuar ante los casos más comunes de accidentes, haciendo especial hincapié en las eventuales intoxicaciones y reacciones alérgicas.

El entrenamiento no debe ser eventual sino continuo, y ante cada clase de capacitación, se hará firmar al operario la certificación en la que conste que la ha recibido.

Obviamente, cada equipo pulverizador deberá contar con un botiquín de primeros auxilios con todos los elementos necesarios.

9. Contactos locales ante emergencias.

Se deberá disponer en sitio visible de un listado de los centros de asistencia a donde concurrir en caso de emergencia, con teléfono y dirección, especialmente aquellos con especialización en intoxicaciones.

10. Bibliografía.

- Rodríguez, N. 2000; Calidad de agua y agroquímicos. Boletín de Divulgación Técnica N° 68. INTA . EEA Anguil Agosto 2008
- Bayer Argentina S.A. – División Agrícola: Boletín Informativo N° 7. “Efecto de aguas duras sobre Round up”.
- Bayer Argentina S.A. – División Agrícola: Boletín Informativo N° 8. “pH del agua y pulverizaciones”.
- Casal G. 2005: ¿Pulverización o aplicación? En “Aplicar Eficientemente los Agroquímicos”. Ediciones INTA. Agosto 2005. Editores Bogliani M., Hilbert J.
- Pórfido D.; Programa Agrolimpio – Disposición final de los envases vacíos de productos fitosanitarios. www.agrolimpiocom.ar En “Aplicar Eficientemente los Agroquímicos”. Ediciones INTA. Agosto 2005. Editores Bogliani M., Hilbert J.
- FAO – 2002 - Guía Sobre Buenas Prácticas para la Aplicación Terrestre de Plaguicidas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma 2002.
- CASAFE: www.casafe.org