



### CLASE 3

#### OBJETIVOS:

- **Identificar las diferentes partes y componentes de los equipos de aplicación.**
- **Conocer el funcionamiento y la importancia de los equipos de aplicación.**
- **Caracterizar los diferentes tipos de asperjado según las pastillas o picos.**
- **Comprender la importancia de la calibración**

Para la implementación del control químico, es necesario conocer los diferentes elementos y las tecnologías que nos permiten realizar la concreción de este tipo de control.

Primero es importante definir y diferenciar tres conceptos que se toman como sinónimos y en realidad revisten diferencias sustanciales.

**Fumigación:** hacer y/o esparcir humo (o gas). Se realiza con productos fumigantes (líquidos o sólidos) que se gasifican y actúan en ese estado. Hay productos que se esparcen con agua y se volatilizan (2,4-D éster, dimetoato, endosulfán, clorpirifos- actualmente prohibido-). También cabe esta palabra cuando se hace una pulverización de gotas tan pequeñas que el líquido se "hace humo". La tendencia actual es reemplazar y evitar el uso de productos volátiles, porque el gas es incontrolable en un espacio abierto.

**Pulverización:** Fraccionar una masa sólida o líquida en partículas o gotas. Es el proceso que realiza un equipo pulverizador: fracciona la masa líquida contenida en el tanque, mediante un chorro proyectado por cañerías, que se "rompe" en las boquillas hidráulicas o pastillas generando gotas de diferentes tamaños.

**Aplicación:** práctica definida como "el empleo de todos los conocimientos científicos necesarios para que un determinado fitoterápico llegue al blanco, en cantidad suficiente para cumplir su cometido sin provocar contaminación ni derivas (Etiennot, 2005, citado en Massaro, 2005).

Teniendo en cuenta la definición anterior, debemos tener en cuenta cada uno de los factores que forman parte de la correcta aplicación para que el fitosanitario llegue al lugar concreto para concretar el objetivo deseado.

#### **Picos y pastillas**

Las pastillas son aquellos elementos dentro de los equipos de aplicación que nos permiten romper la masa líquida del caldo de aplicación (fitosanitario + agua, por ejemplo) en una serie de gotas que permitan la distribución homogénea del fitosanitario en una superficie a tratar. Las pastillas determinan el tamaño y distribución de las mismas.

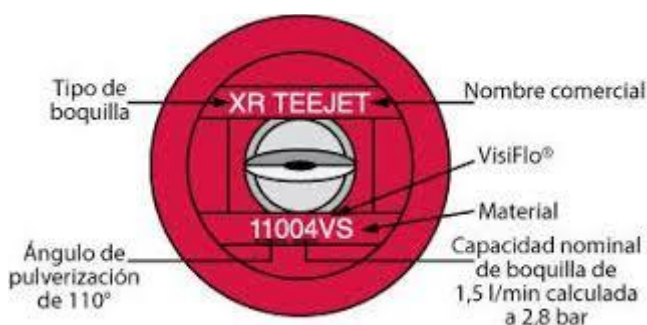


Las pastillas arrojan un determinado caudal, según una escala de colores. Cada color identifica un caudal expresado en galones por minuto. Esta clasificación de caudales según el color está establecida por normas ISO 10625

PRESIÓN (Bar)	TABLA DE CAUDALES (litros/minuto)								
	01-NARANJA	015-VERDE	02-AMARILLO	025-LILA	03-AZUL	04-ROJO	05-MARRÓN	06-GRIS	08-BLANCO
1,5	0,28	0,42	0,57	0,71	0,85	1,13	1,41	1,50	2,26
2,0	0,33	0,49	0,65	0,82	0,98	1,31	1,63	1,96	2,61
2,5	0,37	0,55	0,73	0,91	1,10	1,46	1,83	2,19	2,92
3,0	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00	2,40	3,20
4,0	0,46	0,69	0,92	1,15	1,39	1,85	2,31	2,77	3,70

- CAUDALES (litros/minuto) +

Fuente: Agrospray



Las pastillas de aplicación tienen diferentes patrones de distribución, entre los más usados y conocidos encontramos:

**Abanico plano:** Forma una V invertida. La concentración de gotas es mayor en el centro del patrón y se disipa a medida que se avanza hacia el borde exterior. Se obtiene un patrón uniforme de distribución a lo largo de la barra (botalón) cuando se optimizan tanto la altura como la distancia entre las ellas. Se puede obtener un traslape apropiado de los patrones de aspersión de las boquillas adyacentes.

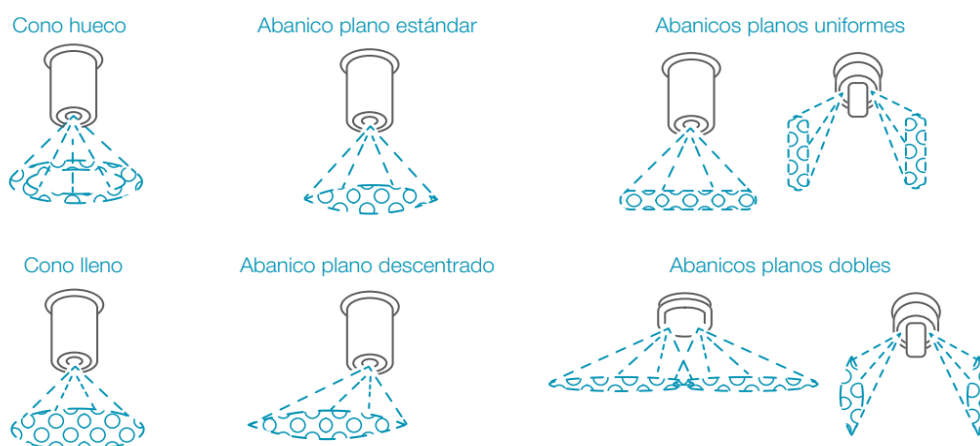
Existen diferentes tipos dentro de este patrón de distribución:

- Abanico plano de amplio espectro para pulverización al voleo. Diseñado para operar con una gama más amplia de presiones de pulverización.
- Inundación para pulverización al voleo. Patrón plano granangular que utiliza gotas más gruesas.
- Pulverización uniforme para pulverización en bandas. Los patrones de pulverización no decreciente proporcionan una cobertura uniforme sin traslape.



**Cono hueco:** forma un patrón circular en forma de anillo para pulverizaciones especiales o dirigidas. Proporciona una cobertura total al crear un patrón de aspersión finamente atomizado. Este es el tipo de pastilla que produce las gotas más finas. Se utilizan, por lo tanto, cuando se requiere una excelente cobertura, como es el caso típico de aplicación de fungicidas o insecticidas de contacto.

**Cono lleno:** La boquilla de cono lleno crea un patrón circular lleno de gotas para aplicaciones especiales. Se trata de pastillas que producen gotas gruesas a muy gruesas. Trabajan normalmente a bajas presiones, de 1 a 3 bares. Se pueden colocar a mayor distancia sobre el botalón (hasta 100 ó 110 cm), colocando el botalón a mayor altura.



FUENTE: SYNGENTA

Al momento de realizar una aplicación se deben tener en cuenta una serie de factores:

**Caudal:** El caudal de una pastilla tiene una relación directa con el tamaño de gota. Pastillas que erogon caudales mayores, a una misma presión de trabajo, producen gotas mayores. Por ejemplo, las pastillas de Abanico plano estándar 11004, a una presión de 2 bar, con caudal de 1,29 l/min, producen gotas mayores que las pastillas de Abanico plano estándar 11002, a la misma presión, pero con un caudal de 0,65 l/min

**Presión:** La presión de pulverización tiene un efecto inverso en el tamaño de gota. Un aumento de la presión reducirá el tamaño, en tanto que una reducción de la presión aumentará el tamaño de gota. Por ejemplo, una pastilla de Abanico Plano estándar 11003, a una presión de 1,5 bares, produce gotas mayores que a una presión de 4 bares.

**Ángulo del asperjado:** El ángulo del flujo emitido por la boquilla tiene una relación inversa con el tamaño de gota. Pastillas con el mismo caudal, a la misma presión, pero con ángulos mayores, producen gotas menores.



**Propiedades del líquido:** Líquidos con mayor viscosidad y tensión superficial requieren mayor cantidad de energía para su pulverización. Por lo tanto, líquidos que tengan esas propiedades con valores mayores producirán gotas mayores, manteniendo igual los demás valores arriba descritos.

**FUENTE: SYNGENTA**

Las pastillas deberían reemplazarse cuando incrementen un 10% el caudal con respecto a una pastilla nueva de igual tipo. El tiempo que demanden en llegar a ese 10% dependerá del material de la misma, su mantenimiento y limpieza, de los fitosanitarios aplicados y su potencial abrasivo, además de las presiones de trabajo y la calidad del agua.

**EQUIPOS DE APLICACIÓN**

La aplicación de un fitosanitario requiere, como ya dijimos, de una serie de elementos y que nos permitan realizar la tarea. El principal elemento es el equipo aplicador.

Existen diferentes tipos de equipos y podemos clasificar a las máquinas pulverizadoras por su forma de traslado, e identifican cuatro tipos:

- 1) montadas;
- 2) de arrastre;
- 3) autopropulsadas;
- 4) modulares.

Esta clasificación, de carácter muy general y una de las maneras de tener una idea acabada del tipo de equipo, hacemos referencia al volumen capaz de erogar

	<b>Cultivos bajos</b>	<b>Árboles y arbustos</b>
Alto volumen	> 600	> 1.000
Medio volumen	200-600	500-1.000
Bajo volumen	50-200	200-500
Muy bajo volumen	5-50	50-200
Ultra bajo volumen	<5	< 50



Otra clasificación se realiza de acuerdo con la forma de traslado, penetración y adhesión de las gotas. Así, se establecen tres posibles sistemas:

- 1) por gravedad-inercia;
- 2) por corriente de aire;
- 3) por carga eléctrica.

Pero existe una clasificación según NORMA ISO 5681/94

Centrífugo		Pulverización por fragmentación del líquido por acción de la fuerza centrífuga de un cuerpo en rotación
Centrífugo de chorro transportado		Pulverizador centrífugo que utiliza un flujo de aire para el transporte de las gotas
Neumático		Equipo de tratamiento con una o varias toberas de pulverización
Térmico		Equipo que realiza una pulverización térmica
De presión previa		Equipo en el que la presión del líquido se obtiene por medio de un gas comprimido
De presión de chorro transportado		Efectúa la pulverización por presión de líquido y transporte de las gotas por flujo de aire
De presión de chorro proyectado		Lleva a cabo la pulverización por presión de líquido por una o más pastillas y el transporte se realiza sin fluido auxiliar
De mochila	De presión previa	Cuando se puede comprimir el aire para dar presión al caldo y alimentar las pastillas
	De presión mantenida	Cuando posee una bomba accionada por una palanca movida a mano

**Mochila o pulverizadora manual:** Se trata de un equipo que va puesto en la espalda del operario, se acciona manualmente para generar la presión de trabajo necesaria para la aplicación, posee una lanza con un pico y pastilla en el extremo con lo cual se realiza la aplicación.

Este equipo cuenta con un tanque, generalmente de material plástico con capacidad que va desde los 15 a los 21 litros.



Presenta una bomba de acción manual que posee pistón doble y trabaja hasta una presión máxima de 100 psi (6,8 bar)



### Actividades del trabajo práctico:

- 1- Realizar la observación, identificación y descripción de las diferentes pastillas pulverizadoras que se le proporcionen (identificar, tipo y nomenclatura)
- 2- Con la mochila pulverizadora manual deberá realizar la descripción e identificación de sus partes. Desarmar y armar el equipo,
- 3- 3- Armar el pico con por lo menos 2 pastillas diferentes para observar las características del asperjado que realizan volúmenes de caldo a distribuir.

### BIBLIOGRAFÍA

CASAFE. 2017. Guía de Productos fitosanitarios 2017/2019. 18° edición.

Carlos, M; B. Castillo Herrán; A. Di Prinzio; I. Homer Bannister y J. Villalba (Eds). 2010. Tecnología de aplicación de agroquímicos. 1° edición. Argentina

Teejet. 2004. Guía del usuario de boquillas de pulverización.

Cid, R. Aplicación eficiente de fitosanitarios. Cap. 4. La máquina pulverizadora de botallón. INTA

Cid, R y G. Masiá. Manual para agroaplicadores. Uso responsable y eficiente de fitosanitarios. 2011. 1a. ed. Ediciones INTA. - Buenos Aires