

# Distintos tipos de máquinas abonadoras

## Su regulación y mantenimiento aumentan su eficacia

De la importancia del abonado dan cuenta los 123.000 millones de pesetas que se gastan los agricultores españoles en fertilizantes. Sin embargo, muchas veces no se abona con la eficacia suficiente debido a diferentes causas.

● **CARLOS BERNAT JUANOS.** Profesor de la E. S. de Agricultura de Barcelona.

**C**uando hablamos de «abonadoras» solemos referirnos a aquellas máquinas utilizadas para la aplicación de abonos químicos, o minerales. Quizás la denominación debería ser más amplia y cubrir también aquellas otras máquinas que distribuyen fertilizantes orgánicos (el estiércol, tradicionalmente, y, cada vez más, otros productos orgánicos como el compost, los lodos) y que suelen englobarse dentro del epígrafe de «distri-

buidores de estiércol».

En ambos casos se trata de máquinas que tienen un papel importante en una buena parte de las explotaciones agrícolas y cuyo buen uso puede tener una considerable repercusión en el buen funcionamiento de estas explotaciones.

Leámos recientemente en un artículo de Mariano Pérez Minguijón que los fertilizantes (consideramos que se refiere a los fertilizantes químicos) representan, en España, un gasto para los agricultores de

123.000 millones de pesetas. Las cifras del Ministerio de Agricultura son claras. Se habían alcanzado cotas ligeramente más altas, unos años atrás, pero en estos momentos, el gasto anual en fertilizantes de la agricultura española se ha estabilizado en torno a esta cifra. Cantidad importante, realmente.

Más adelante, leemos en el mismo artículo, una afirmación con la que estamos plenamente de acuerdo:

«...es muy importante que las máquinas que distribuyan el abono estén perfectamente revisadas y reguladas; experiencias recientes de una campaña de comprobación del trabajo de estas máquinas, llevado a cabo en Castilla y León, han demostrado que más de la mitad de las abonadoras repartían el abono con total ineficacia».

Ello no sucede únicamente en Castilla y León. La misma situación es generaliza-



La capacidad de la tolva, la máquina debe ser arrastrada, es un factor fundamental a la hora de decidir el equipo más adecuado a la explotación.

ble a toda España, y en mayor o menor proporción, según las comarcas y los tipos de finca.

Un mal aprovechamiento de los abonos puede ser atribuido a una falta de criterio agronómico en el momento de establecer las fórmulas o las dosis, o a los momentos y las formas de aplicación; pero, en una parte muy importante, sin duda, se debe a la deficiente utilización de las máquinas distribuidoras. Pensemos en la cifra indicada. Consideremos que «sólo» un 10% del abono utilizado se «pierda» por estos problemas de aplicación. Todos los que nos movemos habitualmente en el campo y conocemos numerosas fincas, de muy diversos tipos, sabemos positivamente que este 10% sería una estimación muy optimista. La realidad es que en muchos casos, la mala distribución conduce al mal aprovechamiento, o a la pérdida total, de un porcentaje mucho más elevado. Pero admitamos, simplemente, el 10%. Ello significa que cada año se «tiran», literalmente, alrededor de ¡12.000 millones de pesetas en fertilizantes mal utilizados!

Además, esta cantidad de fertilizantes que no cumple la misión que tenía encomendada de nutrición de las cosechas, pasa a incrementar los factores de contaminación (aguas superficiales, capas freáticas), incrementando un problema que en muchos casos empieza a ser muy preocupante.

Estas cantidades que se pierden podrían tener un gran aprovechamiento en el campo de la investigación aplicada, por ejemplo, en beneficio de la propia fertilización o de la problemática agrícola en general...

## Correcta utilización.

Con este preámbulo intentamos poner bien de manifiesto la importancia de las máquinas abonadoras y de su correcta utilización. Y nos permitimos insistir en lo de «correcta utilización» porque, repetimos, sabemos que es bastante rara entre nuestros agricultores.

Por poner un ejemplo, todos somos bien conscientes del carácter fuertemente corrosivo, químicamente, de la mayor parte de los abonos. De ahí la necesidad, ineludible, de limpiar perfectamente la abonadora después de cada utilización y, muy en especial, antes de un largo período de inactividad. Esta norma tan simple, limpiar bien, muy pocos la cumplen. Estamos hartos de ver abonadoras que se dejan tal como se ha terminado la

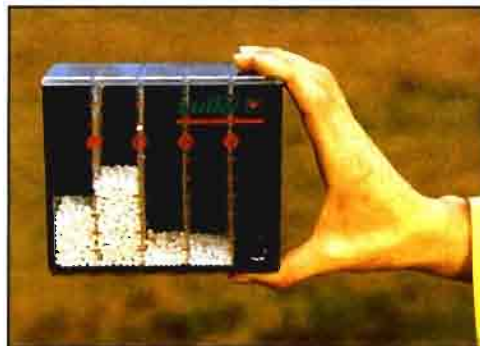


El tipo de disco y de paletas, y la posible regulación de las mismas, es uno de los elementos clave para la eficacia de la distribución.

labor, con un resto importante de abono en el fondo de la tolva, hasta la próxima campaña. La vida útil de la máquina se acorta considerablemente, pero además, la parte habitualmente más perjudicada es la parte más importante de la máquina, el sistema de dosificación, que puede perder una buena parte de su capacidad de regulación, y de la precisión de la misma.

¿Cuántos agricultores, por otra parte, realizan antes de empezar una campaña de fertilización las operaciones mínimas de calibración y control de ésta, de sus equipos? ¿Cuántos saben con una precisión mínima las cantidades que están esparciendo en cada momento?

La respuesta a estas preguntas podría-



Arriba, la granulometría de los fertilizantes empleados es un factor muy importante para una buena distribución. Granulómetro clásico, de utilización muy sencilla.

En la foto de abajo, chapas deflectoras, de fácil montaje, que permiten aumentar la anchura de trabajo hasta 18 metros, sin merma de la regularidad.

mos calificarla de «descorazonadora». Es verdad que muchos agricultores tienen una idea bastante precisa de las dimensiones de sus campos y una vez han terminado de abonar, con la cantidad total aplicada dividida entre el número de hectáreas, les da una idea de si han realizado la operación dentro de los límites que se habían marcado. En caso contrario, obtiene unas indicaciones para corregir alguno de los parámetros de aplicación: mayor apertura o cierre del orificio de salida del abono, aumento o disminución de la velocidad de trabajo, u otros. Pero, en cualquier caso, la precisión de trabajo no puede ser muy buena. Y si cambia, por ejemplo, de tipo, o de granulometría del abono, las indicaciones que tenía dejan de ser válidas y las desviaciones pueden ser muy importantes.

En un momento en que se ofrecen posibilidades de realizar un abonado «a la carta», variable según las características o las necesidades de cada fracción de la parcela, mediante sistemas de posicionamiento continuo sobre el campo del tractor que realiza la operación, y con un control informatizado del conjunto de los parámetros, es bastante triste que continúen existiendo muchos agricultores que



Detalle de un deflector central, en una abonadora centrífuga de doble disco, para una mayor eficacia y regularidad en la distribución.

distribuyan sus abonos «a ojo».

No podemos pretender tampoco que todas las explotaciones puedan utilizar estos métodos modernos, lo que se denomina genéricamente «agricultura de precisión». Pero entre los dos extremos pueden hallarse, sin duda alguna, unos términos medios que podrían ser plenamente satisfactorios.

### Ahorro de costes

El objetivo principal de este artículo, y de otros muchos que le han precedido y le seguirán, es hacer ver al agricultor que con unas medidas relativamente sencillas, que no le llevan un tiempo excesivo, que no exigen herramientas ni conocimientos especiales, podría ahorrar unas cantidades de dinero importantes en su factura de fertilizantes. O, lo que es lo mismo, sacar un mayor partido de estos mismos abonos, y por tanto obtener unos ingresos adicionales.

Llevando el razonamiento a términos

muy sencillos, el agricultor debería hacerse el siguiente razonamiento: quince, veinte, veinticinco mil pesetas, no le desequilibrarán ningún presupuesto anual, pero estas mismas cantidades por diez, doce, quince años, representan el precio de una abonadora nueva, u otra máquina, unas buenas vacaciones o un año de estudios de un hijo en la capital...

Los técnicos, a su vez, deberían refle-

xionar también en el sentido de que las quince o veinte mil pesetas de cada explotación no representan prácticamente nada, pero si las multiplicamos por cientos o miles de explotaciones nos hallamos ante cifras muy respetables. E insistimos una vez más en el hecho de que la diferencia, en muchos casos, puede estar simplemente en leerse atentamente las normas de utilización que todos los fabricantes deben suministrar y cumplirlas estrictamente, y dedicar, antes de cada campaña una hora, (incluso menos tiempo cuando ya se tiene una cierta práctica), a realizar algunas comprobaciones elementales que también suelen estar descritas en los manuales.

### Elegir abonadora

Un primer paso para cuanto venimos predicando debe ser el conocimiento del material con el cual se trabaja, o la gama de estos materiales disponible, para poder decidir aquel que mejor se adaptará a

► **Las abonadoras deben distribuir por una determinada superficie una cantidad precisa de fertilizante**



- **Capacidades de 800 a 3000 l.**

- **Fácil regulación de la dosis y la anchura de trabajo**



# **ABONADORA ROTAFLOW**

**precisión de 10 a 36 m**

**ABONADORA PENDULAR  
SUPERFLOW SERIE 04:  
Anchura efectiva hasta 18 m.**



**SÍMBOLO DE CALIDAD**

nuestras necesidades específicas (dimensión de la finca, tipo de parcelas, cultivos, climatología, etc.).

Ya hemos hecho un gran distinción entre el abonado orgánico y el abonado químico. Para este último la gama de opciones es mayor de lo que puede parecer, puesto que podríamos decir que la gran mayoría de las abonadoras actuales son centrífugas o pendulares. En todos los casos, los objetivos de la máquina deben ser distribuir sobre una determinada superficie una cantidad precisa de fertilizante, con la máxima regularidad y uniformidad. A un tipo de máquinas se les puede exigir un determinado nivel de precisión, que no siempre es una cuestión proporcional al precio de la máquina, pero que siempre es inversamente proporcional al nivel de mantenimiento que se le preste.

No hay que olvidar, aunque no sea el tema propiamente de este artículo, las máquinas abonadoras para abonos líquidos y gaseosos. Estas últimas se han generalizado bastante para amoníaco anhidro, especialmente en zonas de agricultura avanzada. Las primeras, que inicialmente no eran más que equipos de pulverización provistos de boquillas especiales, han evolucionado bastante.

Hoy en día podemos encontrar abonadoras con varios compartimentos en el depósito, para los distintos elementos, que permiten dosificaciones distintas según las necesidades del cultivo en cada punto, o para cultivos distintos (Bulk blending). Se trata evidentemente de máquinas bastante sofisticadas y que, de momento, parecen exclusivas de grandes empresas de servicios, pero que pueden ser una opción válida para grandes fincas o para agrupaciones.

La primera distinción, clásica, es según el sistema de distribución. Tenemos:

- Abonadoras por gravedad, que dejan caer el abono sobre una anchura de trabajo igual a la anchura de la máquina, con sistemas de dosificación diversos y



La tolva basculante facilita la limpieza del sistema de distribución o el cambio de discos. En la foto abonadora centrífuga de doble disco de Julio Gil.

bastante precisos. Casi podríamos decir que pueden considerarse obsoletas, por la considerablemente mayor capacidad de trabajo de los modelos alternativos. Tienen una buena precisión, pero que disminuye rápidamente al aumentar la velocidad de trabajo.

- Abonadoras por proyección, que son la inmensa mayoría de las que actualmente se utilizan, y que a su vez pueden dividirse en centrífugas y pendulares, y cuya característica principal es una gran capacidad de trabajo que le confiere la anchura del mismo y la elevada velocidad a que puede trabajar sin merma de la precisión.

- Abonadoras de brazos desplegados, que tienen prestaciones comparables a las anteriores, con una mayor precisión, pero a un coste sensiblemente más elevado. A su vez podemos dividirlos en dos tipos: de distribución neumática y de distribución mecánica.

Otro criterio muy importante para distinguir abonadoras es el sistema de enganche al tractor, como consecuencia de la capacidad de la tolva. No hay que olvidar

que en el conjunto de la labor la distribución es la fase fundamental, pero no podemos despreciar las fases de carga y transporte de las máquinas, so pena de tener problemas en el rendimiento global de la operación. Así, podemos encontrar:

- Abonadoras suspendidas a los tres puntos del hidráulico.
- Abonadoras semi-suspendidas.
- Abonadoras arrastradas.
- Abonadoras automotrices.

Estas últimas son muy poco frecuentes y su uso se limita prácticamente a las grandes empresas de servicios.

Es importante dimensionar la abonadora a las necesidades específicas de cada explotación en función de las distancias a recorrer, las dimensiones de las parcelas, las formulaciones utilizadas, el estado de los caminos.

No debemos olvidar tampoco un grupo de abonadoras, las localizadoras, muy importante, que en algunos casos puede ser uno de los tipos anteriormente citados con algún elemento estructural adaptable, y que sirven para conseguir alguno de los siguientes objetivos:

- Aportar las cantidades de fertilizantes en el lugar más favorable para su aprovechamiento.
- Aportar unas dosis limitadas de fertilizante (nitrógeno y ácido fosfórico, por ejemplo), cerca de las líneas de vegetación en especies de ciclo corto, como el maíz, para estimular el crecimiento (efecto «star-ter»).

- Localizar en la zona más oportuna, para una acción específica, algún abono de precio elevado, en frutales o viña, por ejemplo.

En cualquier caso el objetivo es siempre el de incrementar el rendimiento del fertilizante. Por tanto, la necesidad de controlar la precisión y la regularidad de trabajo de estas máquinas es, si cabe, aún más importante.

## Abonadoras centrífugas

Dediquemos una atención particular a las abonadoras más utilizadas, las abonadoras centrífugas, y su versión alternativa, las de tubo oscilante. En teoría se trata de máquinas relativamente simples, con una tolva más o menos grande, un agitador para evitar el efecto bóveda y un sistema de distribución, que puede constar de uno o dos discos provistos de unas paletas, que serán los encargados de «lanzar» el abono, y en su caso, del tubo oscilante del que puede regularse la frecuencia de la oscilación.

El diseño de los discos y las paletas, su velocidad de rotación, el punto de caída del abono sobre el disco, los materiales de



Abonadora arrastrada, polivalente, que puede trabajar como centrífuga de doble disco o como distribuidora mecánica localizadora, de brazos extensibles, como vemos en la fotografía.

que están contruidos, son elementos clave para obtener una buena distribución. Tienen que estar diseñados y contruidos con la máxima perfección y el usuario debe procurar mantenerlos en su condición inicial para obtener los resultados esperados.

En función de unas pruebas que la empresa fabricante habrá realizado, el agricultor tiene que controlar, dos parámetros fundamentales: el caudal y la anchura de trabajo. Existen ya algunos modelos en el mercado que pueden realizar de forma automática estos controles e indicar al operario cualquier anomalía de funcionamiento, pero en la inmensa mayoría de los casos es necesario que el agricultor, al iniciar la campaña, cambie de tipo de abono o de dosis, realice unas comprobaciones mínimas.

En el primer caso, para comprobar el caudal en kg/min, conociendo la velocidad de trabajo y la anchura, utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{caudal (kg/min)} = \frac{\text{dosis (kg/ha)} \cdot \text{anchura (m)} \cdot \text{veloc. (km/h)}}{600}$$

Sabe la dosis que quiere aplicar por hectárea, la anchura que según la regulación de la máquina puede alcanzar y la veloci-

dad de trabajo (que conviene verificar periódicamente, sin fiarse del cuentakilómetros del tractor). Si el caudal medido no corresponde al calculado debe replantearse la operación: modificar la apertura del sistema de distribución, ya que lo que no debe cambiar es la dosis por hectárea, que cabe suponer ha sido establecida con los criterios agronómicos más ortodoxos.

En cuanto a la anchura de trabajo, que tendrá en cuenta los solapamientos entre pasadas imprescindibles, puede seguir las indicaciones del fabricante de la máquina (conociendo exactamente la velocidad de desplazamiento y las características del abono). Si se trata de una explotación importante o de un maquilero, puede realizar una prueba, algo más compleja, que consiste en distribuir una serie de cajas de superficie conocida en una línea perpendicular al sentido de avance del tractor y recoger y pesar el abono recogido en cada caja. De esta forma se comprueba el alcance máximo, se establecen curvas de distribución, se determina el solapamiento óptimo y, por tanto, la anchura útil de trabajo (distancia entre pasadas). Esta prueba no está al alcance de cualquier agricultor, pero se puede realizar fácil-

mente con un mínimo asesoramiento técnico y ofrece mucha información sobre la eficacia de la distribución de la máquina. Evidentemente existen otros factores que es necesario tener en cuenta, como la altura de la máquina (del sistema de distribución) con respecto al suelo, el tipo de abono y, muy en particular, su granulometría, la pendiente del terreno, los posibles cambios a efectuar en la máquina (de las paletas del disco, modificación de la posición de éstas, variación del punto de caída del abono sobre el disco, etc.); pero si el agricultor cumple las instrucciones del manual y realiza las comprobaciones que hemos citado, tiene una buena garantía de realizar un buen abonado.

El tema puede ser objeto de otros artículos en los que se traten más a fondo los distintos sistemas de regulación de las máquinas, la importancia del tipo, de la granulometría, de la uniformidad de los abonos, de la importancia del llenado de las tolvas y del tiempo necesario para esta operación... Queremos concluir insistiendo una vez más en la importancia, particularmente si cabe para este tipo de máquinas, del mantenimiento periódico, sobre todo en lo que se refiere a limpieza. ■



*Preparación del terreno*



STRADA STATALE  
BRA-CUNEO, 20  
RORETO DI CHERASCO  
CUNEO (ITALY)  
TEL. 0172/495192  
FAX 0172/495507

*Siega del Heno*



*Una gama completa  
para todo tipo  
de terrenos*

