

Cuba enterradora de purín



COMPOSTAJE

Maquinaria para la fertilización orgánica: el futuro en el pasado

Heliodoro Catalán
Doctor Ingeniero Agrónomo

En la última década el incremento de precios de los fertilizantes químicos se ha disparado en casi un 250%. Los agricultores se ven obligados a buscar nuevas, ¿o viejas?, vías de fertilización. Quizá todo esté ya descubierto y sólo se tenga que mirar al futuro con la vista hacia atrás: la fertilización orgánica.

Este artículo comienza haciendo un breve repaso de los fertilizantes orgánicos: estiércol, compost, humus, residuos urbanos... para acabar con el auténtico objetivo del mismo: repasar la maquinaria específica para esparcir abonado orgánico.

ESTIÉRCOL ¿ABONO DEL PASADO O DEL FUTURO?

¡Ay si los abuelos nos escucharan a veces “descubrir el mundo”! Era yo niño. Cada semana mi cometido, entre otras cosas, consistía en “sacar las cuadras y gorrineras”. Muchos, aquellos del entorno rural y con una edad superior a los 50 años lo habréis hecho. La labor consistía en retirar con una horca, mientras las mulas y los cerdos trotaban libres por espacio abierto los restos de sus excrementos acumulados, juntos y mezclados con los restos de las camas de paja, durante una serie de días y sacarlos, en una carretilla, hacia “el barranco de la basura”.

A aquel barranco llegaban más residuos: restos de gallinaza, restos de palomina, restos de las comidas de la casa.... Así se iba llenando el “barranco”. Me sorprendía

como aquel barranco, un poco mágico, humeaba cuando los mayores, aprovechando los momentos de descanso que las faenas agrícolas les dejaban, volteaban aquellos restos con la horca. El barranco se iba llenando. Entonces, aquello que llamábamos “basura” y que más tarde supe que se llamaba estiércol, se cargaba en el remolque. Se llevaba a un sitio duro, bien prensado el terreno, normalmente la era, y allí, una vez que se reunían unos pocos remolques se seguía volteando y añadiendo agua.

Sólo los adultos sabían cuando aquella masa estaba lista. Entonces un nuevo transporte, el último, hasta las viñas. Allí y subidos en el remolque íbamos tirando horcadas cerca de cada cepa...

Perdonen los lectores por esta disertación del pasado.

Quizá lo único que he querido contar es que el resultado era un ciclo cerrado que conseguía una estupenda fertilización, y un mínimo coste (de insumo).



Si el insumo era barato, el "coste" de mano de obra era caro (no se entienda caro en sentido monetario, simplemente llegó un momento que ya no había mano de obra para hacerlo: los hijos se marchan y los viejos se hacen más viejos). Además se fueron sustituyendo las mulas por tractores, se eliminó la crianza casera de cerdos, gallina, paloma... al aparecer los bajos precios de los abonos "modernos" (sintéticos), llegó la ausencia de maquinaria específica, apropiada, para estercolar. Los estiércoles dejaron de emplearse bastante, tanto que incluso explotaciones ganaderas tenían problemas para deshacerse de los mismos.

Pasan los años y llegan "los iluminados" hablando de que la gran ventaja del estercolado es que además de nutrientes también se incorpora materia orgánica y favorece la vida microbiana en el suelo. Te dicen que estamos en la era del reciclado!... Algunos lectores "alucinarán" ante semejante derroche de inteligencia. Yo también. Y ¿qué vas a hacer? Pues te encoges de hombros y asientes.

RIQUEZA DE NUTRIENTES EN LOS ABONADOS ORGÁNICOS

El fin de la agricultura familiar, el divorcio agricultura&ganadería, la llegada de abonos químicos, granulados, de fácil distribución y coste moderado... llevó a lo que todos sabemos. Durante años el ganadero no sabía que hacer con sus "residuos" y los utilizaba de forma masiva en tierras próximas a su explotación. Pero el exceso nunca es bueno y el ganadero llegó a pagar al agricultor para que

// EL ESTIÉRCOL ES CONVENIENTE PARA TODAS LAS PLANTAS Y SUELOS AUNQUE DEBE FIJARSE EL LÍMITE MÁXIMO DE UTILIZACIÓN PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS //

se llevase sus "residuos". Hoy la cosa ha cambiado. Lo que debe hacer el ganadero es "industrializar" la producción de estiércol para poderlo transportar y llevarlo a fincas no cercanas a su explotación donde es bien recibido.

El estiércol es conveniente para todas las plantas y suelos aunque debe fijarse el límite máximo de utilización para evitar la contaminación de acuíferos. El principal problema radica en el transporte. Si un camión de 30.000 kg con urea transporta 8.000 kg de nitrógeno, al hacerlo con estiércol la cantidad de uni-

dades de nitrógeno se reduce a poco más de 800 kg. Para evitar esto hay que transportar estiércol bien curado y lo más seco posible.

El abono orgánico también contiene los elementos macronutrientes habituales, NPK (nitrógeno, fósforo, potasio), aunque en diferente proporción dependiendo del estiércol o residuo de partida pero es que además el estiércol contiene los denominados micronutrientes: calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, molibdeno...

Un ejemplo de lo beneficioso de restaurar los micronutrientes en el suelo es como según algunos estudios en suelos de monocultivo de cereal con buena dosis de abonado químico NPK, se ha llegado a agotar las reservas de micro elementos como el cobre, pues el monocultivo ha llegado a agotar las reservas. Cuando estos mismos terrenos se abonan con estiércol responden muy bien las producciones debido al contenido en cobre del estiércol (sobre todo el de cerdo).



Cuba con pintura epoxi

ES TIEMPO DE CAMBIAR

Valorice sus abonos de granja

inyector de cultivo - inyector de prados - rampas

Tel: 0032 43 77 35 45 • www.joskin.com

JOSKIN

Estiércol



COMPOST, ESTIÉRCOL, HUMUS

→ LA CLAVE

Mediante el compostaje se consigue transformar un residuo ganadero en un abono orgánico

Quizá para algunos resulte obvio, pero algún lector agradezca que se fijen los términos.

Una definición “gráfica”, y como es más seguro que no será muy apropiada, es que “el estiércol es al agricultor como el compost es al jardinero”.

El proceso de elaboración del estiércol se denomina compostaje y en realidad es el tiempo el que marca la diferencia entre estiércol y composta o incluso humus. Mediante el compostaje se consigue transformar un residuo ganadero en un abono orgánico.

► Compost

En realidad el estiércol es la base del compost o mantillo. Simplemente se trata de un estiércol muy “maduro” en el cual se ha alargado el proceso de fermentación o compostaje. Su apariencia es la de un material de color oscuro, con un agradable olor a mantillo del bosque.

► Estiércol

Se denomina así a los excrementos de animales y restos de las camas, normalmente paja de cereal, fermentados en unas determinadas condiciones.

Los excrementos de animales utilizados son los del ganado vacuno, caballar, cerdo y ovino.

Los excrementos de cerdos tienen una consistencia mucho más líquida y cuando se utilizan sin mezclar se les denomina purines.

Otros restos son los de gallina (gallinaza) o paloma (palomina). Son muy buenos pero hay que manejarlos con mucha precaución por su acidez y por su toxicidad.

El estiércol “maduro” es cuando deja de despedir olor, se vuelve negruzco y de tacto untuoso.

► Humus

El compost sería el “grado medio” de descomposición de la materia orgánica. El paso superior es el “humus”. Las cantidades de humus crecen según avanza el tiempo y son mucho mayores que si se utilizase la materia orgánica directamente en el suelo.

TIPOS DE ESTIÉRCOL

No todos los estiércoles son iguales y el agricultor antes de comprarlo pregunta, incluso lo ve. La calidad depende del origen de los excrementos, de cómo se haya fermentado, de los aditivos añadidos y de la calidad y cantidad de la paja de las camas (por ejemplo, la paja de leguminosa genera un estiércol de calidad espectacular).

Por su volumen, el estiércol proveniente del ganado vacuno es el más importante. El del ganado ovino es muy activo, es “más caliente”. El estiércol caballar tiene más contenido de fibra (más paja) y es menos duradero que el vacuno, pero ayuda a fermentar las

// LA CALIDAD DEL ESTIÉRCOL DEPENDE DEL ORIGEN Y FERMENTACIÓN DE LOS EXCREMENTOS ASÍ COMO DE LOS ADITIVOS AÑADIDOS Y DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DE LA PAJA DE LAS CAMAS //

mezclas pues entran fácilmente en fermentación aunque eso obliga a regarlo de forma habitual y voltearlo para evitar que genere demasiado calor y llegue a “consumirse”, por su rápida fermentación es el mejor para añadir al de cerdo y vacuno.

La gallinaza es el estiércol más activo, pero es conveniente dejarlo secar al aire. Lo mejor es cubrir los palomares y gallineros con paja y luego recoger la mezcla. La paja ayuda a neutralizar la gallinaza o palomina. Es el más rico en nitrógeno.

ELABORACIÓN DEL ESTIÉRCOL

El proceso viene a ser el mismo que antes, como vivencia personal explicaba, pero ahora a escala industrial y en vez del “barranco” se usan grandes superficies. Además en las plantas estercoleras se hacen mezclas con otros restos como por ejemplo vinazas, se hacen añadidos de aditivos, por ejemplo cal (se espolvorea para controlar la aparición de un excesivo grado de acidez que reduzca la velocidad de fermentación).



Las plantas estercoleras recogen los restos de los establos que ya están habilitados para facilitar la tarea. Es normal que la propia explotación ganadera sea la encargada de hacer su propio estiércol.

El proceso no es nada difícil, todo lo contrario, es natural: volteo, adición de agua y esperar. Eso sí, se debe tener la precaución de hacer el proceso de compostaje en un terreno impermeable, arcilla prensada u hormigón, que evite las filtraciones al suelo.

Es importante llegar a un buen grado de "madurez" pues en el proceso se eliminan semillas de malas hierbas que pudieran acompañar a las pajas, y también virus, hongos, bacterias indeseables, etc. Quizá un plazo de seis meses es el que se requiere para llegar al estado óptimo. Los procesos químicos que se producen en la montaña de estiércol son en su mayoría aeróbicos (es lo que denominamos compostaje) pero también existe una vía anaeróbica (metanización).

La vía aeróbica la llevan a cabo bacterias termófilas y una buena planta estercolera trata de evitar la putrefacción de los residuos orgánicos (normalmente por exceso de agua) por lo que voltea frecuentemente los restos para airearlos.

El técnico del estercolero conoce la mejor relación carbono/nitrógeno para hacer un compostaje rápido, también conoce cuanto celulosa (fuente de carbono) hay que echar. La celulosa es en realidad el alimento de las bacterias que la transformarán en energía (calor que servirá para fermentar el resto). En realidad la temperatura es el mejor indicador para saber cuando se debe

voltear. Con cada volteo aumenta la temperatura en el interior hasta un máximo, cuando comienza a descender se debe volver a voltear y así hasta que la temperatura ya no aumenta, incluso inmediatamente después de haberse removido. Es el momento de que se ha alcanzado el producto final: un material homogéneo, color oscuro y sin mal olor.

MAQUINARIA NECESARIA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

→ LA CLAVE

Si son purines, están las cisternas distribuidoras. Para el estiércol, o bien los esparcidores o bien los remolques enterradores

Con la premisa ineludible de que es necesario devolver a la tierra los nutrientes que las cosechas extraigan y una vez obtenido el estiércol y en su estado de "curado" correcto sólo resta llevarlo a las parcelas y distribuirlo. Aquí se inicia el trabajo de la maquinaria específica de distribución.

Al estiércol se le augura un buen futuro si no suben los precios desmesuradamente. Ocurre que por ejemplo este año compré estiércol en agosto a 2,5 pts/kg y a día de hoy me llaman para comunicarme que si lo quiero, hay mucha demanda, tengo que pagar 3 pts/kg...

Para la distribución de fertilizantes orgánicos se va a proceder a la utilización de dos tipos de maquinaria diferente en función del grado de humedad que posea el abono orgánico. Por una parte si en vez de estiércol se dispone de "purines" se deben utilizar las cisternas distribuidoras, pero si se trata de estiércol, con más o menos grado de humedad se dispone de o bien esparcidores de estiércol que son remolques esparcidores superficialmente o bien los remolques enterradores para enterrar el estiércol.

LA CISTERNA DE PURÍN

Existen dos tipos de cisternas y la diferencia reside en el tipo de distribuidor. La diferencia está en que a una se le asocia un compresor de paletas que será el encargado de generar en el interior del depósito el vacío necesario para la aspiración, o bien se le asocia un compresor que genera una sobrepresión para la expulsión.

Hay otra clasificación entre los distribuidores y es aquella en la que unos se encargan



Cisterna purín 6000 L

de enterrar el purín y otros que simplemente constan de unas chapas de impacto que lo único que hacen es esparcirlo de forma más o menos homogénea a lo largo de toda la anchura útil.

En cualquier caso, la cisterna repartidora de purín consta de un depósito, de mayor o menor capacidad. Lo más importante es adquirir un equipo de calidad en el cual tanto la cisterna como los distribuidores tengan una buena protección superficial (tratamiento galvanizado en caliente o inoxidable).

Se encontrarán cubas de volumen muy variable, desde pequeños equipos de poco más de 3000 L hasta los 30 m³. Sobre todo para capacidades grandes se debe vigilar mucho las cualidades de rodadura de la cisterna: se comprobará el sistema de frenos, el sistema de luces, suspensión, tipo de estructura portante (hay remolques con bastidor independiente donde se acuna a la cisterna), tipo de lanza (las mejores las que son reversibles para lograr dos alturas de tiro), ojo con el centro de gravedad!, tomad la precaución que esté lo más bajo posible para lograr la mejor geometría de estabilidad.

Las cisternas obligatoriamente deben llevar sistemas "rompeolas" para evitar golpes de los líquidos en las curvas.

► Enterrador de purín

Cada vez más se usa el sistema de enterrado para conseguir el mejor aprovechamiento de los compuestos amoniacales (sobre todo el purín porcino que tiene una gran concentración de nitrógeno amoniacal) ya que al enterrarlo se evita una pérdida importante de nitrógeno (puede llegar a rondar el 30% respecto al tapado posterior con grada).



Remolque esparcidor de estiércol con rotores verticales



Boquilla
esparcidora

El equipo consiste en un chasis plegable hidráulicamente donde se incorporan los inyectores enterradores. La anchura de trabajo oscila entre los 6 y los 9 m. La profundidad de trabajo la determinan las ruedas que pueden ser regulables. Cada inyector va tras una reja.

► Esparcidor de purín

En el caso del esparcido homogéneo con boquilla de plato de choque hay que enterrarlo lo antes posible para evitar la fuga de amoníaco aludida.

► Boquillas

Cualquier fabricante de cisterna ofrece la alternativa de diferentes boquillas de esparcido: a ras de suelo, de precisión, cónica... y con diferentes diámetros.

REMOLQUE ESPARCIDOR DE ESTIÉRCOL

En esencia es un remolque al que se le acopla en su parte posterior, de forma vertical u horizontal, un molinete, fresa o tornillo "sin fin". El remolque, casi generalmente del tipo bañera, con más o menos capacidad, tiene la función de almacenaje y transporte. El molinete es el encargado de romper y distribuir de forma homogénea el estiércol por el terreno.

La bañera (se denomina así por ser de estructura tipo "monocasco") incorpora, es un factor fundamental de diseño, el piso móvil puesto que es este detalle el que obliga al estiércol a ir avanzando a lo largo de la caja hasta los sinfines. El movimiento se consigue por acción de cadenas con paletas. Si bien este, de piso móvil es el más utilizado, también existen otros sistemas de empuje por émbolo.

► Remolque con molinete horizontal

Incorporan dos cilindros horizontales, la anchura de trabajo es menor que el de cilindros verticales. Quizá hoy sea un diseño menos popular.

► Remolque con molinete vertical

Lo normal es tener dos cilindros aunque también encontraremos diseños con más ejes de rotación. Para incrementar la anchura de trabajo se les suele colocar en la parte inferior un plato centrífugo (similares a los que se montan en las abonadoras).

COMPRANDO UN BUEN REMOLQUE ESPARCIDOR

→ LA CLAVE

Se tendrá en cuenta que sea fácil de arrastrar, girar y mantener y con alto rendimiento

Hay una serie de cualidades de diseño que garantizan la adquisición de un buen remolque: fácil de arrastrar y girar, fácil de mantener y con alto rendimiento.

Si vas a ser el comprador o técnico que aconseja la compra de este tipo de máquina debes tener en cuenta algunos buenos detalles:

- Chapa de conformado de la caja: para evitar soldaduras y líneas de remache el mejor diseño es el de monocasco. La chapa empleada debe tener un espesor mínimo de 3 mm (preferible 4 mm). Se puede optar por chapa plana con refuerzos para darle resistencia o bien chapa plegada para incrementar su resistencia
- Calidad de la chapa: la mejor es la de acero inoxidable 304 L ya que un remolque esparcidor trata con productos muy corrosivos (estiércoles en general, gallinaza...) Si



Remolque esparcidor
estiercol con rotores
horizontales



Puede con todo.

La nueva generación de ARION 500/600 cubre un segmento de potencia que va de los 140 a 184CV*

El trabajo diario de un tractor solo está reservado para los más fuertes. El nuevo ARION es uno de ellos, con su extraordinario confort de conducción, manejo intuitivo y un rendimiento extraordinario, le ofrece todo lo que espera de un tractor.

* ECE R 120

CLAAS

newarion.claas.com

no puede ser inoxidable (por presupuesto) ir a chapas con buen tratamiento galvanizado y una buena pintura epoxi y laca de acabado con secado al horno (incluso existe la protección de PVC en las zonas de impacto de la pala cargadora que alarga considerablemente la aparición de óxidos).

- Regulador de caudal: puede ser manual o eléctrico pero, en cualquier caso, lo mejor es que se pueda instalar en la cabina del tractor para un control más cómodo.
- *Bogie* y suspensión: prácticamente la totalidad está conseguida por sistema de ballesta pero no es lo mismo que una ballesta o un sistema de doble ballesta. Mirad el número de pletinas en la ballesta (en función del peso estará entre 8 y 13).



*Detalle
suspensión
por ballesta*

- Neumáticos: en primer lugar comprobar que el neumático escogido aguanta el peso para el que se destina el remolque. Elegir siempre los de tipo de baja presión.
- Lanza del remolque: observad que permite un radio de giro mínimo.
- Molinetes: prácticamente la generalidad de los fabricantes los colocan en la parte trasera (también hay fabricantes con molinetes de descarga lateral). Pueden ser de eje horizontal o vertical. Cerciorarse de las revoluciones de giro pues a mayor velocidad mejor rompe el estiércol y consigue una distribución más homogénea. Un diseño interesante es aquel que suelda al tubo (mejor elegir un diámetro alto) las espirales en todo su recorrido y no por puntos. También es conveniente saber si los cilindros han sido equilibrados (no olvidemos que son piezas rotativas en torno a las 500 rpm). Se debe controlar también la forma y modo de llevar a cabo el mantenimiento de los rotores: sustitución de rodamientos, puntos de engrase...
- Transmisión: Poner especial atención al

sistema de arrastre o movimiento del suelo móvil: lo normal son dos cadenas, una a cada lado, pero también los hay de cadena doble. Vigilar la forma de limpiar y mantener esa cadena (sobre todo es importante ver el sistema de tensado), es importante poderla limpiar de forma periódica pero también que se pueda tensar o sustituir de forma sencilla. La transmisión puede ser accionada por las propias ruedas o bien por motor hidráulico o incluso por eje conectado a la toma de fuerza del tractor. Además un multiplicador consigue la velocidad de avance requerida.

- Ventanas frontales para tener control visual de la carga.
- Otros equipamientos: frenos (normalmente de tambor accionado hidráulicamente), instalación eléctrica, escalera de acceso... Antes del detalle de los diseños hay que escoger el remolque de la capacidad adecuada a nuestras necesidades, los hay desde 6 a 25 m³ (unos 6.000 a 25.000 kg). Por último es muy importante ver la polivalencia del remolque. Los mejor diseñados están pensados para poder quitar fácilmente los rotores traseros y entonces se puede usar el remolque como caja de transporte.

REMOLQUE ENTERRADOR

Son los más utilizados en plantaciones de viñas y frutales. Básicamente consiste en una caja en forma de V realizada en chapa o

incluso acero inoxidable, con capacidades entre 3000 a 6000 kg, sobre un eje (en ocasiones dos ejes tándem). También aquí se dispone de suelo móvil que arrastra el estiércol hacia una abertura en el suelo del remolque. El estiércol cae por gravedad en el surco que previamente han abierto una o dos rejas-topo. Tras la caída del estiércol en el surco abierto hay que cerrarlo, la labor la realiza una hoja que voltea el terreno removido.

Básicamente existen dos diseños, el primero es el que el suelo móvil va arrastrando el estiércol en la dirección de marcha y el segundo en dirección contraria.

El subsolador (uno o dos) se accionan mediante el hidráulico del tractor y la compuerta de salida del producto también admite el accionamiento hidráulico o manual.

Un diseño interesante es aquel que lleva enganche de acople rápido hidráulico. Con este diseño un tractorista versado es capaz con un solo tractor con pala, desenganchar sin bajarse del tractor el remolque, maniobrar con la pala para cargarlo y volver a acoplarlo, repito, sin bajarse del tractor.

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.beguer.es>
<http://www.compar-agri.com>
<http://www.joskin.com>
<http://www.jeantil.com>
<http://www.juansaeestructuras.com>
<http://www.remolqueshf.com>
<http://www.seguessl.es>



*Remolque
enterrador de
estiércol*