# Aspectos prácticos para la regulación y puesta a punto de una sembradora

F. J. García Ramos y B. Diezma Iglesias. Escuela Politécnica Superior de Huesca.

La labor de siembra es clave dentro de cualquier proceso productivo. Buena parte del éxito de dicha labor depende de la elección de una sembradora adecuada y de su correcta regulación y puesta a punto. Por lo tanto, es vital realizar una revisión de la máquina antes de la campaña de siembra y es aquí donde entra en juego la facilidad de manejo y regulación del equipo.

Independientemente del tipo de sembradora, a chorrillo o monograno, (**fotos 1 y 2**) hay dos aspectos fundamentales que caracterizan a una máquina de siembra: la calidad de su trabajo y la facilidad de manejo y regulación. Una buena nascencia, reflejo de una correcta siembra, depende en gran medida de la máquina utilizada, su regulación y modo de uso.

La calidad de una sembradora viene influenciada de manera decisiva por el correcto diseño del sistema de apertura de surco y enterrado de semilla y por un sistema dosificador preciso y fiable. Es aventurado predecir si una sembradora va a realizar mejor trabajo que otra si sólo se analizan sus características técnicas (tipo de sistema de apertura de surco, tipo de dosificador, diseño, etc.). Lo más adecuado es realizar un ensayo comparativo de las máquinas trabajando en situaciones semejantes, lo más parecidas posibles a las del trabajo real. En este sentido, hay que destacar que, si realizáramos un ensayo comparativo entre diferentes sembradoras para unas mismas condiciones de parcela e idéntica configuración de siembra, podríamos encontrar diferencias en la germinación en torno al 10% (para el caso de trigo y cebada). Esto pone de manifiesto la existencia de sembradoras "buenas" y "malas".

Sin embargo, en muchos casos, el hecho de conseguir una buena siembra no depende tanto del modelo de máquina elegida, sino de la correcta regulación y puesta a punto de la misma. Por lo tanto, es vital realizar una revisión de la máquina antes de la campaña de siembra y es aquí donde entra en juego la facilidad de manejo y regulación del equipo.

En una puesta a punto es imprescindible seguir las indicaciones recomendadas por el fabricante en el manual de la máquina, fundamentales para obtener el máximo rendimiento de la misma. El manual debe ser siempre una referencia insustituible.

## Puesta a punto de la sembradora

Además, esta revisión previa a la siembra debe contemplar unas revisiones básicas que se detallan a continuación:



**Foto 1. Sembradora neumática a chorrillo con sistema de dosificación centralizada.**



**Foto 2. Sembradora neumática monograno.**

- Revisar la presión de inflado de los neumáticos.
- Comprobar el estado de las tolvas, las transmisiones y los dosificadores.
- Comprobar que la distancia entre líneas sea la adecuada e igual entre todos los cuerpos de siembra en sembradoras monograno o entre todos los tubos de descarga en las sembradoras a chorrillo.
- Comprobar que los órganos abresurcos estén limpios y giren libremente, en su caso.
- Comprobar la presión de los abresurcos.
- Comprobar el estado de las ruedas compactadoras y asentadoras.
- Revisar el buen funcionamiento de la turbina en sembradoras neumáticas.
- Analizar la nivelación de la sembradora.
- Lubricar la sembradora apropiadamente.
- Mantener limpias las tolvas.

En lo que se refiere a la lubricación, es importante recordar que las partes móviles y los cojinetes de todas las sembradoras precisan una lubricación regular. Para un mantenimiento óptimo se recomienda el uso de grasa sintética en todos los engrasadores. Para el resto de los elementos que precisan lubricación se recomiendan lubricantes ligeros, como los lubricantes de silicona. Otra recomendación general es realizar la lubricación inmediatamente después de haber usado la sembradora, mientras las superficies todavía están calientes, lo que permite que la grasa cubra más uniformemente los elementos. En todos los casos, la mejor regla para una buena lubricación es mantener el elemento limpio y cubierto de lubricante.

## Regulaciones de la sembradora

Una vez analizados los órganos principales de la sembradora y constatado que están en buen estado, es necesario conocer las regulaciones que debemos efectuar para asegurar una correcta siembra. Estas regulaciones se centran en tres puntos:
- Profundidad de siembra,
- Distribución uniforme de la semilla.
- Contacto semilla-suelo.

FIGURA 1

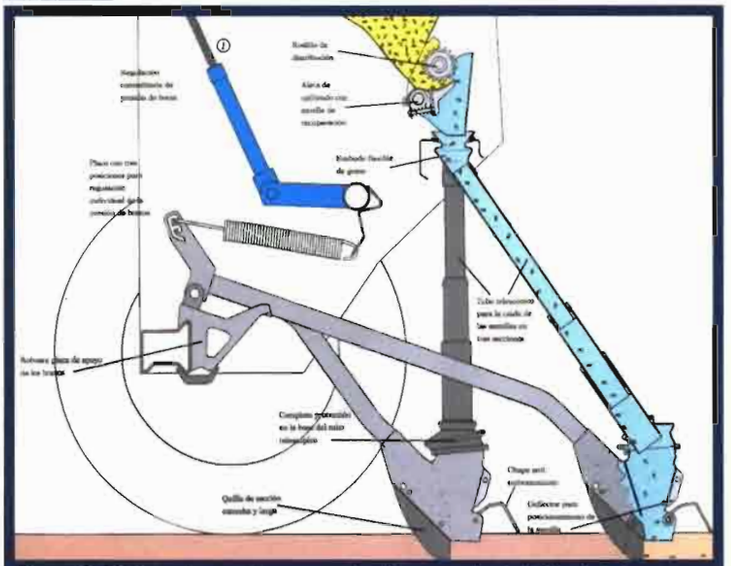

**Figura 1. Sistema de muelle con regulación central e individual de la presión del órgano de corte.**

### Profundidad de la semilla

Para asegurar una correcta profundidad de siembra, es fundamental la presión que el órgano de corte ejerce sobre el terreno (entre 5 kg de valor mínimo y 35 kg de valor máximo). Es interesante fijarnos en este detalle, pues la facilidad de regulación de dicha presión varía en gran medida entre diferentes tipos de sembradoras. Básicamente existen dos sistemas:

- Sistemas con variación hidráulica de la presión del órgano de corte (**foto 3**).
- Muelles reforzados de presión que pueden actuar de manera central o individualmente en cada cuerpo de siembra (**figura 1**).

### Distribución de la semilla

La distribución de la semilla debe ser la adecuada en cuanto a distancia entre líneas y dentro de cada línea. Para ello, el sistema dosificador debe funcionar correctamente. En algunos casos, por ejemplo en sembradoras a chorrillo, aparecen diferencias significativas en la distancia entre semillas comparando los cuerpos de siembra situados en la línea delantera de siembra y los situados en la línea trasera. Esta diferencia de distribución se suele apreciar en sembradoras cuyos tubos de descarga de semilla tienen diferente inclinación en las dos líneas de siembra (delantera y trasera). Es preferible disponer de máquinas que presenten una inclinación similar en ambas líneas.

### Velocidad recomendada

La velocidad de trabajo es un factor relevante y nunca debe ser excesiva pues puede provocar una mala distribución de la semilla aunque se mantenga la dosis de siembra constante independientemente de la velocidad de avance. Son velocidades típicas en las sembradoras a chorrillo el intervalo de 6 a 10 km/h, y en sembradoras monograno de 4 a 9 km/h.

### Sistemas de cobertura y compactación de la semilla

El contacto semilla-suelo debe ser el óptimo para garantizar una buena nascencia y depende en parte de los sistemas de cobertura. Como sistemas de cobertura y compactación se suelen utilizar gradas de púas flexibles (**foto 4**) en sembrado-

**Foto 3. Sistema hidráulico para regular la presión del órgano de corte.**

**Foto 4. Sistema de cobertura de púas.**



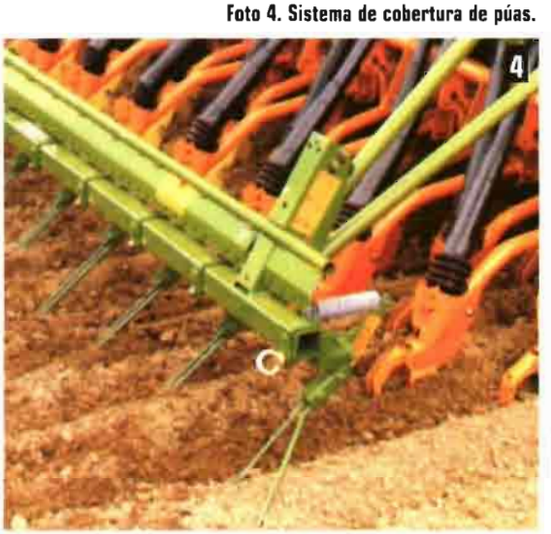




**Foto 5. Bandeja de recogida de grano para calibración.**




**Foto 6. Monitor electrónico para control de los parámetros de siembra.**

ras a chorrillo y ruedas compactadoras en cada cuerpo de siembra en sembradoras monograno. Estas ruedas, que pueden ser metálicas o de goma y de una sola pieza o dividida en dos mitades, permiten regular la profundidad de siembra y pueden ser utilizadas para accionar el dosificador. También es habitual colocar delante de la rueda compactadora una rueda más estrecha conocida como rueda asentadora que permite la fijación de la semilla en el surco de siembra. Se debe revisar el correcto funcionamiento de todos estos órganos, pues la cobertura de la semilla correcta garantizará un contacto semilla-suelo adecuado.

## Otros aspectos

Existen otros elementos de una sembradora que facilitan la realización de la siembra y que deben ser considerados tanto en la regulación como en la elección de la máquina. Citaremos algunos de ellos:

- Las plataformas de acceso a la tolva deben ser de suficiente anchura para garantizar un trabajo seguro.
- Las tapas de acceso a la tolva requieren un sistema de apertura cómodo y fácil.
- Las tolvas deben vaciar todo su contenido sin ayuda adicional. En esto influirá de manera importante la pendiente de la pared frontal de la tolva, y son recomendables valores en torno a 40º. La correcta ubicación del sistema dosificador en el fondo de la tolva también juega un papel clave.
- La sembradora debe poder ser calibrada de una forma sencilla para diferentes tipos de semillas. Es importante que las bandejas de recogida (**foto 5**) empleadas en la calibración no sean muy pesadas para así permitir un fácil manejo por un operario.
- Es muy útil disponer de sistemas electro-hidráulicos o electromagnéticos de apertura y cierre individual de los órganos de siembra. Esto permite excluir hileras de siembra a discreción del operario.
- Los sistemas de plegado hidráulico (entre 2,5 y 3 m) para el transporte por carretera son también elementos útiles que pueden suponer ahorro de tiempos muertos.
- Los sistemas de control electrónico de los parámetros de siembra son una herramienta complementaria que facilita el control de la siembra.

## Calibración de la sembradora

Por su interés práctico nos detendremos en la descripción de los pasos a seguir en un proceso de calibración para una sembradora a chorrillo. La calibración de una sembradora es imprescindible para asegurar que la dosis de siembra real coincide con la dosis de siembra para la que se regulan los elementos de la máquina. La dosis de siembra real puede estar afectada por diversos factores como son: el tamaño y el peso de la semilla, su grado de humedad, la presencia de impurezas, etc., por lo que es conveniente realizar una calibración cuando se prevea que alguno de estos factores puede haberse modificado. La calibración en estático sigue las siguientes etapas:

1. Determinar la dosis de siembra deseada.
2. Disponer los elementos de regulación según indique el fabricante para la dosis de siembra deseada.
3. Levantar la rueda de la sembradora asistido por un gato, hacer girar esta rueda 20 vueltas, y recoger en la bandeja adecuada la semilla que se ha depositado en el recorrido simulado.
4. Pesar la cantidad de semilla recogida.
5. Determinar la circunferencia de la rueda (Circunferencia de la rueda (m) = $\pi \cdot 2r$, donde "r" es el radio de la rueda).

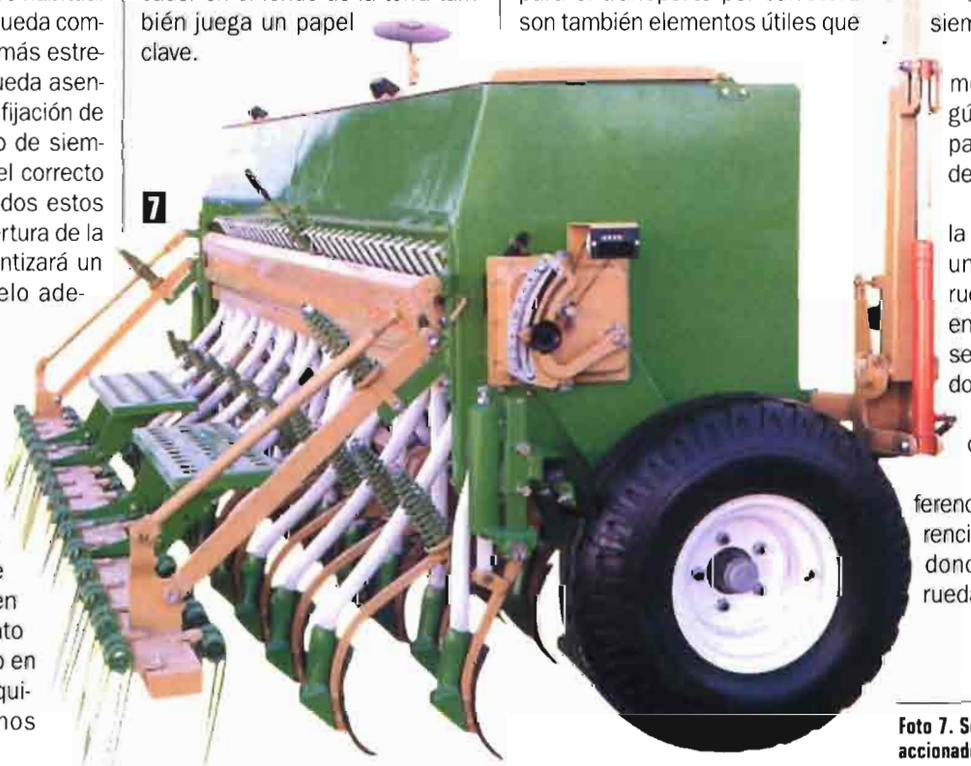

**Foto 7. Sembradora con trazador accionado hidráulicamente.**

6. Determinar la longitud del recorrido simulado (Longitud (m) = nº de vueltas de la rueda x circunferencia de la rueda (m)).

7. Determinar la dosis de siembra real:

$$\text{Dosis de siembra real (kg/ha)} = \frac{10^4\,(m^2/ha) \times \mathbf{S}\,(kg)}{\mathbf{a}\,(m) \times \mathbf{l}\,(m)}$$

Donde **S** es la semilla recogida, **a** la anchura útil de la sembradora y **l** la longitud del recorrido simulado.

Si existen grandes diferencias entre la dosis de siembra real y la esperada según la posición de los elementos de regulación, la sembradora debería ser ajustada revisando los elementos dosificadores. Las calibraciones en estático tienen la ventaja de resultar más cómodas, pero a su vez, presentan el inconveniente de no considerar los posibles deslizamientos o resbalamientos del conjunto tractor-sembradora en campo. Una calibración en campo puede ser aconsejable si se suponen importantes estos efectos.

*La regulación debe ir encaminada a obtener una profundidad y distribución uniforme de la semilla*

## Sistemas de control electrónico

Haremos un pequeño análisis de los sistemas de control electrónico, cada vez más de moda en la maquinaria agrícola; señalamos que todas las opciones de regulación que estos sistemas permiten realizar también suponen mejoras en la calidad de la siembra.

Los fabricantes ofrecen sistemas comandados desde la cabina en los que a través de un monitor (**foto 6**) se pueden controlar diferentes funciones como: superficie trabajada (parcial y total), superficie sembrada a la hora, horas de trabajo, velocidad del ventilador y de siembra, cierre y apertura de órganos de siembra y nivel de la tolva. Estos sistemas pueden ser incorporados a la sembradora por cifras en torno a los 700 euros. En relación con los sistemas de monitorización e información, se abre un futuro interesante para las técnicas de agricultura de precisión que permiten la aplicación de dosis de siembra variable en función de mapas digitales de diferentes parámetros del cultivo. Cuando no utilicemos sistemas de guiado basados en la técnica de agricultura de precisión, es necesario utilizar trazadores que pueden equipar mando hidráulico (**foto 7**) para garantizar una siembra precisa. Para asegurar que el trazador realiza su misión de forma adecuada en diferentes condiciones de trabajo, la presión que transmite al terreno debe ser superior a 15 kg. ■

