

**MF1806_2: Manejo y mantenimiento de equipos de
siembra y plantación**

Elaborado por: M^a Teresa Muñoz Sánchez

Edición: 5.0

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16557-27-1

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación del módulo o unidad formativa

Bienvenido a la Módulo Formativo **MF1806_2: Manejo y mantenimiento de equipos de siembra y plantación**. Este módulo formativo pertenece al Certificado de Profesionalidad **AGAU0111: Manejo y Mantenimiento de Maquinaria Agrícola**, que pertenece a la familia de **Agraria**.

Presentación de los contenidos

La finalidad de esta Unidad Formativa es enseñar al alumno a manejar y realizar el mantenimiento de equipos de siembra y plantación.

Para ello, se analizará el material vegetal, la selección, el mantenimiento y la preparación y manejo de los equipos de siembra y plantación. Para terminar, se estudiará la aplicación de la normativa de seguridad y de protección medioambiental en el manejo y mantenimiento de los equipos de siembra y plantación.

Objetivos de la Unidad Formativa

Al finalizar este módulo formativo aprenderás a:

- Realizar operaciones de selección y acondicionamiento de equipos de siembra y plantación, utilizando los equipos y medios necesarios, y siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.
- Operar con equipos de siembra y plantación, aplicando las técnicas apropiadas en función de las características de las máquinas y el tipo de labor.
- Realizar operaciones de mantenimiento de equipos de siembra y plantación, utilizando los equipos y medios necesarios, y siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.
- Aplicar normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental establecidas en el manejo y mantenimiento de los equipos de siembra y plantación.

Índice

UD1. Material vegetal para siembra y plantación	11
1.1. Simientes o granos utilizados para la siembra (semillas y frutos entre otros)	13
1.1.1. Anatomía, Morfología y Fisiología	17
1.1.2. Capacidad Germinativa y Tratamientos Pregerminativos .	30
1.1.3. Presentación de las simientes y valoración de su calidad	47
1.2. Plantas para plantación mecanizada (herbáceas y leñosas)....	60
1.2.1. Estructura vegetal	62
1.2.2. Presentación y valoración de su calidad	67
1.3. Órganos vegetativos de plantación (tubérculos, rizomas, bulbos, entre otros).....	71
1.3.1. Material Vegetal Para Plantación Mecanizada.....	73
1.3.2. Presentación y Valoración de su Calidad	77
UD2. Selección de los equipos de siembra y plantación	89
2.1. Demandas de potencia de los equipos de siembra y plantación	91
2.2. Componentes básicos	95
2.2.1. Sistema de dosificación (caudal proporcional al avance, otros)	113

2.2.2. Sistema de distribución (gravedad, neumático)	124
2.2.3. Sistema de incorporación al suelo (preparación y apertura del suelo, deposición del órgano vegetal y fijación del órgano y tapado con el suelo)	128
2.3. Equipos de Siembra	131
2.3.1. Constitución básica, finalidad, forma de uso y resultado esperado	134
2.3.2. Sembradoras de chorrillo (de gravedad y neumáticas) ..	136
2.3.3. Sembradoras monograno (mecánicas y neumáticas) ..	138
2.3.4. Sembradoras de siembra directa	142
2.3.5. Otros equipos de siembra (a voleo, hidrosiembras, entre otros)	144
2.3.6. Equipos de siembra combinadas (con abonado, con laboreo)	152
2.4. Equipos de plantación.....	158
2.4.1. Constitución básica, finalidad, forma de uso y resultado esperado	160
2.4.2. Trasplantadoras para plantas herbáceas (a raíz desnuda y con cepellón).....	164
2.4.3. Plantadoras para plantas leñosas (a raíz desnuda y con cepellón).....	166
2.4.4. Otros equipos de plantación (de tubérculos, de bulbos, de rizomas, entre otros)	168
2.4.5. Equipos de plantación combinados (plastítrasplantadoras y plastiplantadoras, entre otras)	173

UD3. Mantenimiento de los equipos de siembra y plantación 183

3.1. Libro de instrucciones del equipo. Descripción y mantenimiento	185
3.2. Fungibles, residuos, herramientas y maquinaria de taller de uso en el mantenimiento los equipos de siembra y plantación	187
3.3. Mantenimiento de los elementos estructurales (engrases, ajustes, aprietas, entre otros).....	192
3.4. Mantenimiento (ajustes, sustitución) de los elementos de seguridad de funcionamiento (fusibles, embragues, entre otros) .	194

3.5. Mantenimiento (ajustes, sustitución) de los elementos activos de trabajo (rejas, botas, discos, entre otros).....	199
3.6. Mantenimiento (deterioros y averías) de los elementos oleohidráulicos y neumáticos de los equipos (cilindros, motores y latiguillos oleohidráulicos, sistemas neumáticos, ruedas neumáticas, entre otros)	202
3.7. Mantenimiento básico (procedimiento y métodos) de diferentes equipos de siembra y plantación (sembradora de chorillo, sembradora monograno, sembradora de siembra directa, trasplantadora de plantas herbáceas, plantadora de plantas leñosas, plantadora de patatas, entre otros)	209
3.8. Libro de control del mantenimiento de los equipos de siembra y plantación	218
UD4. Preparación y manejo de los equipos de siembra y plantación	233
4.1. Libro de instrucciones del equipo. Preparación y manejo.....	235
4.2. Regulación en las máquinas de accionamiento y tracción que utilizan los equipos de siembra y plantación.....	241
4.2.1. Reparto de pesos entre los ejes (regulación del enganche, lastrado)	246
4.2.2. Ajuste de presión del aire en las ruedas neumáticas ..	254
4.2.3. Ajuste del ancho de vía (separación ejes de las ruedas, ancho de las cubiertas de las ruedas)	256
4.3. Regulación de los equipos de siembra y plantación.....	260
4.3.1. Dosificación (caudal de simiente, separación entre líneas, separación entre plantas)	261
4.3.2. Distribución (profundidad de deposición).....	272
4.3.3. Incorporación al suelo (elementos de preparación y apertura del suelo, elementos de enterrado)	275
4.3.4. Sistema de accionamiento de siembra (rueda de dosificación, grupo de cambio y eje dosificador).....	278
4.3.5. Regulación del marcador de pasadas	283
4.4. Conexión y regulación del enganche (de un punto, tripuntal) ...	287

4.5. Acoplamiento del eje de la tdf de la máquina accionamiento y tracción y el equipo de siembra o plantación que requiere accionamiento de la tdf	295
4.6. Conexión de los actuadores oleohidráulicos (cilindros y/o motores) del equipo de preparación de siembra y plantación, desde la máquina de accionamiento y tracción, si los incorpora.....	299
4.7. Elección de las condiciones de funcionamiento en las máquinas de accionamiento y tracción.....	302
4.7.1. Régimen del motor.....	304
4.7.2. Marcha de avance	305
4.7.3. Posición del control del elevador oleohidráulico	307
4.7.4. Posición y régimen de la tdf, en su caso	308
4.7.5. Posición de las funciones electrónicas, en su caso ...	310
4.8. Manejo y evaluación del trabajo con los equipos de siembra y plantación	314
4.8.1. Calendario de operaciones (organización del trabajo).	315
4.8.2. Realización de labores de siembra y plantación	316
4.8.3. Comprobación del resultado de la operación respecto lo previsto. Calidad de la ejecución	318
4.8.4. Potencia desarrollada (ancho de trabajo y demanda unitaria de potencia del equipo de siembra y plantación)	321
4.8.5. Estimación de los costes generados por la labor	325
4.8.6. Partes de trabajo e incidencias	328

UD5. Aplicación de la normativa de seguridad y de protección medioambiental en el manejo y mantenimiento de los equipos de siembra y plantación..... 337

5.1. Seguridad y salud de las personas	339
5.1.1. Normativa (directiva máquinas).....	361
5.1.2. Dispositivos de seguridad e información para el usuario (pictogramas y símbolos normalizados).....	365
5.2. Normativa sobre circulación de vehículos en vías públicas (anchura, alumbrado, señalización)	374
5.3. Normativa medioambiental aplicable. Manejo de residuos....	382

Índice

5.4.	Normativa en materia de prevención de accidentes.....	385
5.5.	Buenas prácticas agrarias (aplicación de criterios de calidad y rentabilidad en el mantenimiento y manejo de los equipos)	387
5.6.	Plan de prevención de riesgos.....	391
5.7.	Protocolos de actuación.....	392
5.7.1.	Elección de EPIs	394
5.7.2.	Protecciones colectivas.....	398
5.7.3.	Ejecución de los trabajos según el plan de riesgos	402
	Glosario	415
	Soluciones	419

Área: agraria

UD1

Material vegetal para
siembra y plantación

- 1.1. Simientes o granos utilizados para la siembra (semillas y frutos entre otros)
 - 1.1.1. Anatomía, morfología y fisiología
 - 1.1.2. Capacidad germinativa y tratamientos pregerminativos
 - 1.1.3. Presentación de las simientes y valoración de su calidad
- 1.2. Plantas para plantación mecanizada (herbáceas y leñosas)
 - 1.2.1. Estructura vegetal
 - 1.2.2. Presentación y valoración de su calidad
- 1.3. Órganos vegetativos de plantación (tubérculos, rizomas, bulbos, entre otros)
 - 1.3.1. Material vegetal para plantación mecanizada
 - 1.3.2. Presentación y valoración de su calidad

1.1. Simientes o granos utilizados para la siembra (semillas y frutos entre otros)

El descubrimiento de la capacidad reproductiva de las plantas allá por el Neolítico supuso una evolución importantísima para la humanidad. El poder domesticar especies animales y vegetales propició la aparición de un nuevo modelo de sociedad.

Así pues, el hombre pudo pasar de ser un simple cazador y recolector, nomada a la fuerza ya que una vez agotados los recursos presentes en la zona donde estaba tenía que emigrar, a poder crear asentamientos y grandes poblados. Es decir; la agricultura (del latín *agri* ‘campo’, y *cultura* ‘cultivo’, ‘crianza’) creó un modelo de sociedad sedentario que se extiende hasta nuestros días.



Campesino arando

Todos sabemos que es una semilla. Inmediatamente, al pensar en una simiente, viene a nuestra cabeza la idea de un grano de trigo o de cebada.

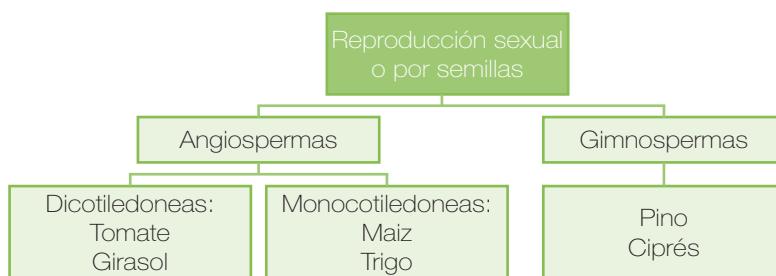
Todas las especies (animales y vegetales) deben garantizar su supervivencia de una u otra manera. En el caso de las plantas, la propagación por semillas es una de las formas más eficientes por la que se reproducen las plantas en la naturaleza.

Pero como veremos más adelante en este tema no es la única manera por la que podemos multiplicar las plantas.



Los científicos consideran que las plantas gimnospermas son las precursoras de las Angiospermas y que aparecieron al final de la era Paleozoica, hace aproximadamente 280 millones de años antes del período Jurásico.

Vamos a resumir en el siguiente esquema los tipos de plantas según sus semillas:



Botánicamente, en las angiospermas o plantas con flores, la semilla es el óvulo maduro de la flor que se encuentra encerrado dentro del ovario maduro o fruto.

En las gimnospermas, las semillas no se forman en estas cavidades cerradas puesto que sus carpelos no se diferencian en ovario, estilo y estigma. Es decir, cuentan con semillas desnudas.

No obstante, aunque la mayoría de las plantas de interés agronómico que se reproducen mediante semilla, poseen semillas en su forma silvestre, muchas variedades comerciales dan lugar a plantas sin ellas.

Esto es posible gracias a la manipulación genética de diversas especies vegetales.

De hecho, se han logrado variedades de plantas cuyos frutos no tienen semillas (por ejemplo la nueva variedad sandía *fashion*) o bien semillas que no serían viables si las plantásemos o que no darían plantas homogéneas (variedades híbridas).

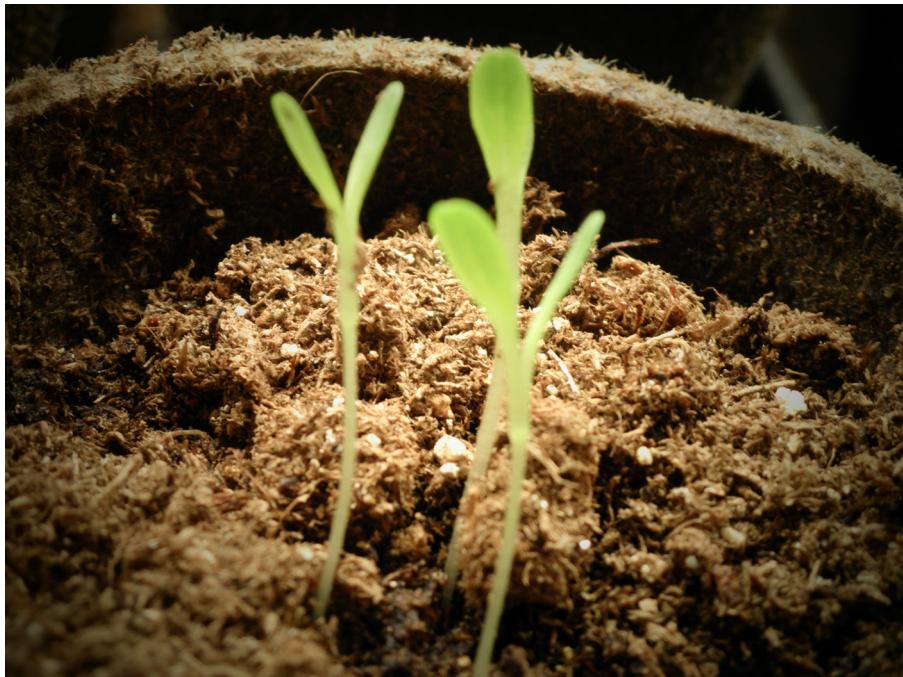


Sandía con semillas

La Mejora Vegetal es una ciencia agraria que busca mejorar determinados caracteres de las plantas como su sabor, color, resistencia y/o tolerancia a enfermedades, plagas y daños atmosféricos, etc. aunque en algunas ocasiones origine plantas estériles.

Pero obviando estas excepciones, la propagación sexual de las plantas o por semillas dará lugar a lo que en horticultura se conoce como plántulas.

Como hemos visto, estas plántulas serán diferentes en función de si las plantas que originan son monocotiledóneas (como los cereales) o dicotiledóneas (como el tomate, la berenjena, etc.).



Germinación planta dicotiledónea

Las semillas y los frutos de las diferentes especies de plantas varían bastante tanto en su aspecto, como en su tamaño, posición y estructuras del embrión.



Diferentes tipos de semillas

Estos caracteres no son solo útiles a la hora de diferenciar o identificar especies y variedades, sino que son fundamentales para entender los distintos requerimientos de germinación.

Por ejemplo, desde el punto de vista del manejo de las semillas, aspecto importantísimo en el tema que nos ocupa, no siempre es posible separar al fruto de la semilla pues dañaríamos al embrión.

En estos casos, el fruto mismo se trata como una “semilla”. Algunos casos típicos son el maíz y el trigo.

1.1.1. Anatomía, Morfología y Fisiología

En este apartado describiremos la anatomía, morfología y fisiología de la semilla. Para ello, veremos:

- Cómo es el proceso de formación de una semilla.
- Cómo es su estructura interna.
- Cuáles son sus partes.
- Cómo se produce la germinación de las semillas.

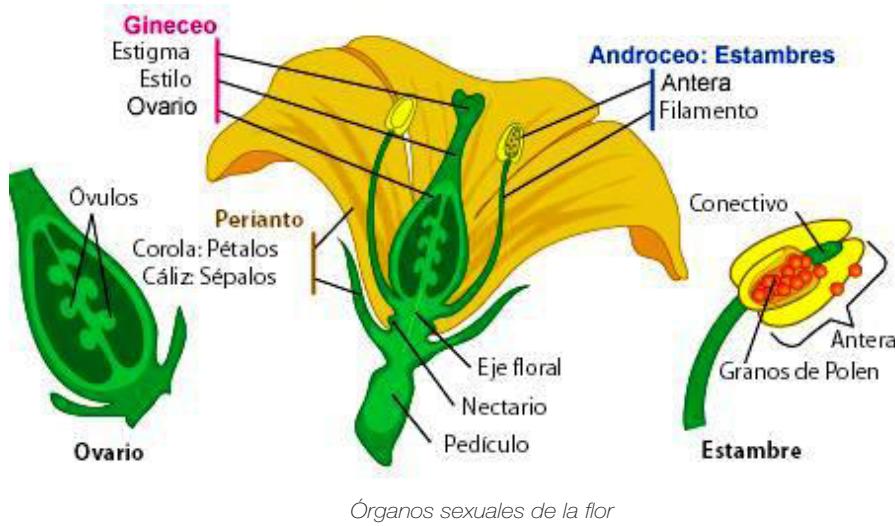
Para ello, en primer lugar debemos definir qué es una semilla:



La **semilla** es el óvulo fecundado y maduro de la flor, en cuyo interior se encuentra el embrión en estado de vida latente, protegido o no por reservas alimenticias y rodeado de cubiertas protectoras (Episperma).

Proceso de formación de la semilla

Para entender como se realiza la fecundación del óvulo hemos de adquirir ciertos conocimientos sobre la estructura básica de la flor.



El órgano sexual femenino se denomina gineceo (estigma, estilo y ovario) y el masculino androceo y lo constituyen los estambres (anteras y filamento).

Gineceo	Androceo
<ul style="list-style-type: none"> • Ovario • Estilo • Estigma 	<ul style="list-style-type: none"> • Estambres • Filamentos

Para que se produzca la fecundación el polen, contenido en los estambres debe depositarse sobre el pistilo, descendiendo por el tubo polínico hasta el ovario donde se encuentra el óvulo que será fecundado. A este proceso se le denomina **polinización**.

En las plantas **autógamas**, la misma planta tiene flores masculinas y femeninas y es un método de reproducción común en malezas y plantas que necesitan que individuos aislados fructifiquen y produzcan gran cantidad de semillas para garantizar la colonización de espacios naturales.

Sin embargo, las plantas **alógamas** son aquellas que no se autofecundan sino que necesitan fecundación cruzada, es decir; necesitan otras plantas para reproducirse. La alogamia es pues una forma de reproducción que genera nuevas combinaciones genéticas en las poblaciones con las ventajas evolutivas que esto conlleva.

Por tanto, la autogamia o autofecundación dará lugar a poblaciones que generación tras generación producirá individuos con el mismo genotipo, es decir; semejantes respecto a un mismo carácter o caracteres.

Esto es de vital importancia para la obtención de lo que se llama en genética **líneas puras**.

Tipo de polinización	Autogamia	1 Parental
	Alogamia	2 Parentales

Tras la polinización comienzan a producirse una serie de cambios en el ovario de la flor.

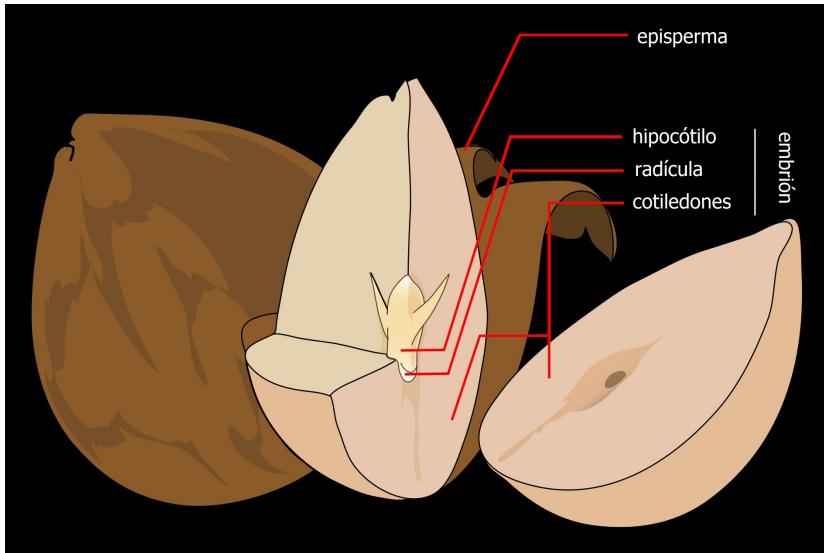
Generalmente empieza a engrosarse a la vez que se forma el embrión que dará lugar a la semilla y ésta a una nueva planta cuyas características genéticas serán atribuibles a los parentales.

Anatomía de la semilla

Se denomina anatomía de la semilla a su estructura interna, es decir, a las partes que la constituyen.

A grandes rasgos, en una semilla encontramos:





Partes de la semilla

- El **episperma o cubierta** está formado por dos capas de tejidos:
 - **Cubierta externa o testa.** Es la parte externa de la semilla y puede ser delgada y suave con en las habas o duras como en el coco e incluso ser carnoso y ser la parte comestible como ocurre en el granado. Pero en todos los casos la testa es una estructura resistente, cuyas principales funciones son:

- › Proteger la semilla.
- › Evitar la desecación.
- › Garantizar el intercambio gaseoso.
- › Evitar el ataque de patógenos.

En la testa podemos encontrar las siguientes estructuras:

- | | |
|--------------|----------|
| › Micrópilo. | › Arilo. |
| › Hilo. | › Rafe. |
| › Calaza. | |

- **Cubierta interna o tegmen.**