

UNIDAD DIDÁCTICA 1.LA SEMILLA. Germinación.

Introducción.

La gran importancia que tienen las semillas para el hombre es que pueden ser utilizadas cada año para obtener las distintas producciones vegetales. La reproducción sexual, o por semilla, es la forma básica mediante la cual las plantas mantienen sus poblaciones, se adaptan a las condiciones variables del medio ambiente y persisten a través del tiempo.

La forma más corriente de reproducción es la multiplicación por semilla, la cual es el resultado de la unión del polen masculino y del óvulo femenino. Cada uno de estos elementos aporta un conjunto de caracteres hereditarios, con lo cual la semilla tiene información de los dos progenitores.

Partes de la semilla.

En el exterior de la semilla encontramos una especie de piel o capa protectora que la envuelve. Es más o menos gruesa en función del tipo de semilla, y puede ser transparente o coloreada. Se llama **tegumento** y su misión es proteger a la semilla durante el periodo de vida latente.

Dentro de esta capa protectora encontramos los **cotiledones**, lugar en el que se almacenan las sustancias de reserva necesarias para la nueva planta. Pero, no todas las semillas almacenan sus reservas en los cotiledones, algunas como los cereales lo hacen en una zona especial, llamada **albumen**, y como consecuencia de ello, tienen los cotiledones más pequeños.

Las plantas cuyas semillas tienen dos cotiledones, las llamaremos **dicotiledóneas**, y están divididas en dos mitades simétricas. Aquellas semillas que tienen un solo cotiledón se llaman **monocotiledóneas** y almacenan siempre sus sustancias de reserva en el albumen, con lo que no aparecen divididas en dos mitades simétricas.

Los cotiledones en realidad son una parte del tercer elemento de la semilla, el **embrión**. El embrión es la parte viva de la semilla, que dará origen a la nueva planta, si se dan las condiciones necesarias. Tiene las mismas partes que una planta adulta pero en miniatura, y son:

- **Radícula**. Que en un futuro se convertirá en la raíz.
- **Tallito o plúmula**. Que será el tallo de la planta adulta.
- **Gémula** o yema terminal, que proporcionará crecimiento a la planta

El proceso de Germinación.

El embrión es incapaz de nutrirse por si sólo, por tanto desde que se siembra una semilla, hasta que nace la planta capaz de realizar fotosíntesis, ocurren una serie de fenómenos que constituyen el mecanismo o proceso de la germinación.

- **La semilla absorbe agua.**

En un suelo húmedo la semilla absorbe agua y se hincha, el agua reblandece el tegumento y lo hace permeable al aire. El tegumento acaba rompiéndose y las sustancias de reserva se ablanda para transformarse en sustancias más simples, mejor asimilables, y se desencadena la acción de las hormonas de crecimiento.

- **Las sustancias de reserva son transformadas.**

Las sustancias de reserva no pueden nutrir al embrión, tal y como se encuentran, pues están formadas por moléculas grandes y no asimilables. Durante la germinación el agua, el calor y las enzimas las modifican y las hacen asimilables.

- **Las sustancias de reserva son utilizables.**

Las sustancias solubles pasan a los diferentes órganos del embrión que las utilizará para su desarrollo. La radícula sale al exterior, y se implanta en el suelo, para posteriormente convertirse en la verdadera raíz. El tallo acompañado de las hojas y la yema terminal o gémula, empieza a crecer y perfora la tierra saliendo al exterior, y tomando color verde por efecto de la luz.

- **La semilla respira intensamente.**

La transformación de las sustancias de reserva, el desarrollo de las raíces, del tallo y de las hojas, provocan una respiración intensa de la semilla en la germinación. La respiración suministra la energía que la semilla necesita pero consume una parte de las sustancias de reserva.

- **La planta adquiere autonomía.**

Las sustancias de reserva se van agotando, la semilla disminuye de volumen, se arruga y cesa de nutrir a la joven planta. Es el momento en el que las raíces, tallo y hojas cogen el relevo para asegurar la nutrición. La planta ya puede fabricar su propio alimento.

CONDICIONES PARA UNA BUENA GERMINACIÓN.

- **Con relación a las propias semillas.**

- El embrión debe estar vivo.
- El embrión debe estar maduro.
- Los tegumentos deben ser permeables al aire y al agua.
- Las sustancias de reserva deben ser suficientes.

- **Con relación al Medio (Factores externos).**

- Humedad: Presencia de agua imprescindible para la germinación, varía en función de la especie.
- Temperatura: Margen de temperaturas por encima o debajo de las cuales la semilla no germina.
- Aireación: La semilla para germinar necesita energía que obtiene de la respiración. Esto implica necesidad de aire.
- Fertilizantes y fitosanitarios. Un exceso de abono alrededor de la semilla puede dificultar la absorción de agua. Los residuos fitosanitarios del suelo pueden afectar a la germinación.

TIPOS DE GERMINACIÓN.

Si al alargarse el tallito durante la germinación arrastra consigo a los cotiledones, estos saldrán al exterior y se dice que la semilla tiene germinación EPIGEA.

Si no ocurre lo anterior, y los cotiledones quedan enterrados, se dice que la semilla tiene la germinación HIPOGEA.

LA SEMILLA EN LA NATURALEZA.

No siempre una semilla que cae al suelo en la Naturaleza se encuentra en condiciones de germinar. En realidad, sus expectativas de supervivencia serían escasas si germinara inmediatamente. Así, en una regeneración natural, las semillas que maduran en otoño, pueden necesitar permanecer en estado de latencia

hasta que aparezcan en primavera, las condiciones ideales para su crecimiento, o en el caso de germinar, el clima no deberá ser tan extremo que provoque la muerte por frío de las plántulas.

La naturaleza ha creado mecanismos de adaptación al clima propio de cada especie forestal, que han de ser imitados por nosotros para conseguir una semilla viable y por tanto una siembra efectiva. Algunas semillas se encuentran inhibidores químicos que evitan su germinación. Estas semillas necesitan pasar por un periodo frío que transforme estos inhibidores, retrasándose así la germinación de las semillas hasta la primavera. En vivero, este periodo imprescindible de frío previo a la germinación se simula mediante la llamada estratificación o almacenamiento en frío.

Sin embargo las plantas que habitan en desiertos áridos, lo que transforma los inhibidores son las lluvias, de esta forma, las semillas de los desiertos, permanecen latentes hasta que caen las primeras lluvias, que lavarán los inhibidores y la semilla germinará en época más favorable.

En otras especies con estrategias de regeneración natural diferentes, las semillas no germinan hasta que se produce un incendio, o hasta que pasa por el tubo digestivo de algún animal. Agua, calor, ácidos y escarificación son por lo tanto actuaciones frecuentes para lograr una mejor germinación de algunas semillas en vivero.

DOSIS DE SIEMBRA

Si tenemos una determinada clase de semilla, la cantidad a emplear en Kg, para lograr un determinado número de plantas (N) finalmente producidas en el vivero, depende de:

- La pureza del lote, es decir la parte que realmente es semilla, medida en tanto por uno (P)
 - El número de semillas que hay en un kilo de simiente pura (n). Se deduce a partir del peso de 100 semillas, o de 1000 semillas si son pequeñas, como en el caso de los pinos.
 - De la fracción de semillas capaces de germinar dando plantas normales, llamada potencia germinativa (G), medida en tanto por uno. Suele ensayarse en germinadoras.
 - Del coeficiente de cultivo (E), que se deduce de experiencia del vivero, y depende de la especie
- $$N = Kg \times p \times n \times G \times E$$

Ejmp. Así, si sembramos 2 kilos de semilla con un 90% de pureza, con 150 semillas puras por kilo y capacidad germinativa del 75% en un vivero que viene logrando el 80% de las plántulas germinadas, podremos lograr finalmente el siguiente número de plantas:

$$N = 2 \times 0,9 \times 150 \times 0,75 \times 0,80 = 162 \text{ plantas (81 por cada kg)}$$

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ORIGEN DE LA SEMILLA: ZONAS DE RECOGIDA.

• Producción de Semillas.

En España, a diferencia de lo que sucede en otros países de la Comunidad, no existe un sector empresarial privado fuerte, que se dedique a la producción de semillas forestales, labor que es realizada casi exclusivamente por organismos oficiales (Empresas privadas como Semillas Montaraz, Semillas Zulueta...). La administración, dispone de infraestructura para el tratamiento y almacenamiento de semillas, y continuamente se realizan nuevas experiencias en Centros de Investigación forestal como El Serranillo

• Elección de árboles padres.

La recogida de frutos deberá hacerse en ejemplares sanos, vigorosos y buena conformación, y se prohibirá recolectar semilla en ejemplares enfermos o mal formados.

Generalmente es contraproducente recolectar la semilla forestal a destajo, visto desde un punto de vista genético, pues el obrero que recolecte esos frutos, buscará siempre los ejemplares de más fácil acceso y son los peor formados, con más ramas, tronco más torcido, menor talla,...etc.

Aunque muchos de estos defectos puedan ser debidos a condiciones ecológicas (vientos, luz, incendios,...movimientos de tierras...)que no se transmiten a la descendencia, otros muchos son debidos a variaciones genéticas y por lo tanto si pueden transmitirse. Por lo tanto siempre se recolectarán las semillas de aquellos ejemplares o rodales mejor formados con lo que se garantizará en lo posible una mejor descendencia.

- **Selección de masas.**

Para obtener semilla de buena calidad, deberán seleccionarse zonas de recogida, eligiendo aquellas masas que presenten los mejores pies. Valoraremos una masa o rodal como bueno para la recogida de semilla si está lo suficientemente aislado de masas o rodales inferiores para evitar que las flores femeninas se fecunden con polen procedente de pies inferiores. Esta separación dependerá de la especie, pero para las q polinizan por el viento será de 100–200 metros.

En las zonas seleccionadas eliminaremos todos los pies mal formados o enfermos, aquellas especies con las que en determinados casos podrían hibridarse y no nos interese (cedros, eucaliptos, pinus sylvestris x uncinata...)

Para crear un rodal semillero se deberá escoger siempre una buena masa y eliminar entre el 50–90% de los árboles más mediocres, tanto en el mismo rodal, como en una faja de aislamiento periférica.

- **Selección de individuos. Huertos semilleros.**

Si la selección se quiere hacer aún más intensa, necesitaremos seleccionar individuos excepcionalmente buenos que destaquen por sus características externas del resto de la masa. A estos árboles les llamamos **árboles plus**.

Estos individuos constituyen genotipos selectos que podremos propagar vegetativamente y reunirlos en **huertos semilleros de clones**.

Entendemos por huerto semillero, cualquier parcela con plantas procedentes de ejemplares selectos, tanto si han sido obtenidos de semilla o vegetativamente, y que se dedican únicamente a la producción de semilla de calidad superior (ejmplo piñones casi abiertos de P.pinea en el serranillo).

Estos huertos semilleros deberán plantarse a un espaciamiento mayor para facilitar el desarrollo de grandes copas con lo que se aumentará la producción de fruto. Se les podará para q no crezcan mucho y facilitar la recogida de semilla.

- **Sistemas de certificación de material forestal de reproducción.**

Son tres los sistemas que se emplean en el comercio internacional de semillas: **El sistema CEE**, de obligado cumplimiento para los países miembros, **el sistema OCDE**, de carácter voluntario y al que están acogidos numerosos países, y **el sistema AOSCA**, de ámbito exclusivo de EEUU. El sistema OCDE y el CEE son muy parecidos, existiendo diferencias importantes con el americano.

El sistema OCDE agrupa las diferentes clases de semilla en 4 categorías:

- **Primera.** *Materiales de reproducción sometidos a exigencias reducidas e identificados por Región de procedencia* Se distinguen mediante Etiqueta amarilla.

Una región de procedencia es un territorio de condiciones ecológicas uniformes en los que existe una comunidad de árboles potencialmente intercruzables, con genética similar, y diferentes de otras poblaciones de la misma especie.

Segunda. *Materiales de reproducción seleccionados identificados por su región de procedencia.* Se distinguen mediante etiqueta verde y el material se recoge de rodales selectos formados por arboles con características superiores a la media .

- **Tercera.** *Materiales de reproducción controlados.* Proceden de un material cuya superioridad genética ha sido científicamente probada. Se distinguen por una etiqueta azul.
- **Cuarta.** *Materiales de reproducción de huerto semillero no testado.* Un huerto semillero es una plantación artificial de clones seleccionados, destinados a la producción abundante de semilla de buena calidad de fácil recolección y rentable. Se distinguen con una etiqueta rosa.

Para facilitar y generalizar las procedencias correspondientes se han definido Regiones de Identificación y Utilización de Material Forestal de Reproducción, que establecen 52 regiones en todo el Estado, y que llamaremos RIU's

Unidad didáctica 3. RECOGIDA, EXTRACCIÓN Y LIMPIEZA DE LA SEMILLA.

• Época de Maduración.

La época de recogida de un fruto es el tiempo existente entre que la semilla está madura hasta que ésta cae del árbol y permanece en el suelo sin sufrir daños.

Aunque la mayoría de las especies maduran a final de otoño, existen otras que lo hacen en primavera y verano e incluso en invierno. Cada especie madura en una época del año pudiendo existir pequeñas diferencias de un año para otro en función de las condiciones climatológicas, así como en función de la zona de recogida.

Época de maduración del fruto para las distintas especies.	
Junio- Julio	Cerezo silvestre
Julio-Agosto-Septiembre	Acacia, Abedul, Hiedra, Thuja, Saúco, Gayuba, Ciprés (etc)
Septiembre-Octubre	Arces, Ailanto, Castaño de Indias, Arbol del paraíso, Falsa acacia, Tilo, Lilo, Retama, Acebo, Nogal Haya, Fresnos, Enebro y Sabinas, Pinos, Platano, Encina y Robles, (etc).
Octubre-Novmb.Diciembre	Aliso, Madroño, Castaño, Avellano, Almez, Catalpa, Alcornoque, Tejo, Olivo, Cedros,.etc

• Métodos para determinar su madurez. NO ENTRA

Habitualmente el modo de determinar la madurez de la semilla es mediante el color o la apariencia general de los frutos, este método solo es valido para recolectores expertos, pero existen otros modos:

• *Métodos gravimétricos.*

Se basan en el hecho que las piñas, o los frutos disminuyen su peso específico a medida que la semilla se acerca a la madurez. Actualmente está determinada la densidad de las piñas maduras de los diferentes pinos.(Densidad de piñas maduras en torno a 0,9).

• *Métodos de corte.*

Aunque los métodos gravimétricos son bastante seguros, es conveniente comprobar visualmente el estado de madurez de la semilla, cortándola longitudinalmente.

- **Otros.**

Como por ejemplo el caso de las leguminosas, que exteriormente nos indican que han alcanzado la madurez, si el cordón que une la semilla a la vaina está arrugado.

- **Época de recogida.**

La regla aplicable para casi todas especies forestales, es que las mejores semillas son las que proceden de frutos que estén bien maduros. Sin embargo existen excepciones como Fresno de hoja ancha, el serbal de cazadores y el saúco entre otros, que la recolección temprana favorece su germinación.

Época de recogida del fruto para las distintas especies	
De Abril a Junio	Eucaliptos, Chopos, Sauces, y Olmos
Junio – Julio	Morera, Cerezo
Agosto – Septiembre	Acacia, Abedul, Algarrobo, Espino albar, Hiedra, Sauco, Romero
Septiembre – Octubre	Abeto, Castaño de Indias, gayuba, boj, haya, ginko, Thuja, Tilos
De Octubre a Diciembre	Arces, Aliso, Madroño, Castaño, Agracejo, Avellano, Cipreses, Arbol del paraíso, Nogal, Alerce, Olivo, Quercus, Retamas, Lilo, Tejo,
De Octubre a Marzo siguiente	Ailanto, Catalpa, Fresnos, acebo, Enebro, Sabinas, Aligustre, Pinus, Platano

- **Época de diseminación.**

La época de diseminación es característica de cada especie mientras unas lo hacen inmediatamente después de la maduración, otras la retrasan hasta que llegan los fríos, empiezan las lluvias o los calores primaverales. La diseminación varía de una región a otra y en función de las condiciones meteorológicas (ejemplo las piñas retrasan su diseminación con lluvias, y se abren en tiempo seco y con sol). Algunas piñas pueden permanecer en el árbol meses o años una vez han diseminado.

MÓDULO DE

PRODUCCIÓN

DE

PLANTA



Ciclo Formativo de Grado Medio

Trabajos Forestales y de Conservación del Medio Natural.

EFA EL BATÁN

HUETE (CUENCA)