

Tema 4

LA REPRODUCCIÓN

La reproducción

Es la **capacidad de originar nuevos seres vivos** (descendientes) a partir de los existentes (progenitores).

La función de reproducción asegura la perpetuación de la vida. Mientras que todos los organismos realizan las funciones de nutrición y relación, algunos no llegan a reproducirse, pero es una función vital para la especie.

Tipos de reproducción

La reproducción puede ser de dos tipos:

- ⊗ **Asexual:** sólo interviene un individuo dando lugar a otros idénticos a él o con pocas variaciones.
- ⊗ **Sexual:** intervienen dos individuos que intercambian información genética para dar lugar a otro individuo que comparte características con sus progenitores.

Reproducción asexual

Interviene sólo un individuo, que se divide y da lugar a dos o más nuevos individuos idénticos a él.

Las células y, por tanto, los seres unicelulares, se dividen por reproducción asexual, mediante la división de la célula en otras dos o más células hijas idénticas o similares a la célula progenitora. Las bacterias se reproducen asexualmente.

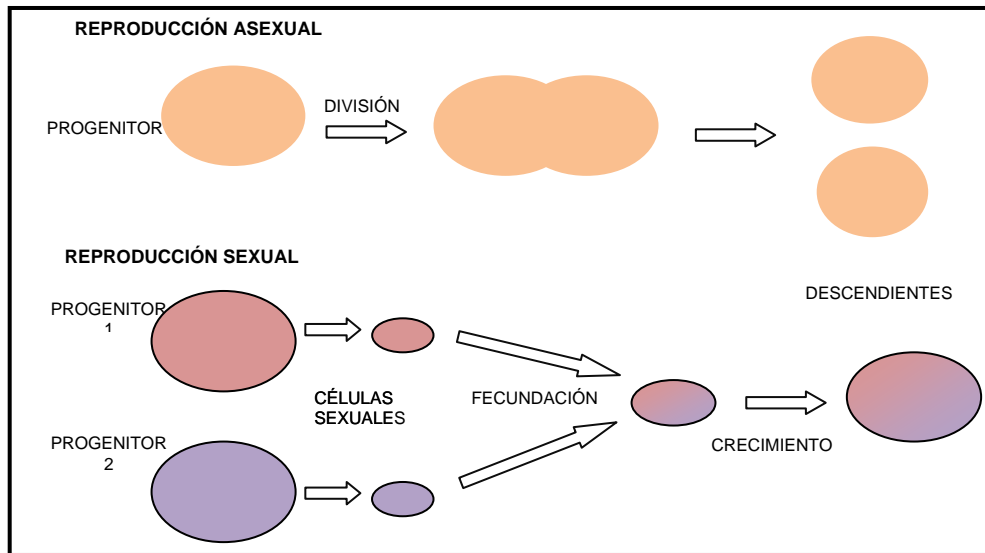
Las plantas dan lugar a nuevos organismos por reproducción asexual a través de fragmentos de un individuo adulto, como los esquejes, los estolones o las yemas de los tallos y raíces subterráneas.

Algunos animales muy simples, como los pólipos o las estrellas de mar, se reproducen asexualmente por yemas o por fragmentos que luego se desarrollan para dar nuevos individuos.

Reproducción sexual

Intervienen dos individuos, que intercambian y comparten su material genético para dar un individuo nuevo y distinto.

En la reproducción sexual cada uno de los organismos que intervienen aporta una célula sexual o *gameto* que se unen (*fecundación*) dando lugar a una *célula huevo* o *cigoto*, el nuevo individuo.



Ciclos vitales o biológicos

El **ciclo vital** de una especie es la sucesión de una generación a otra.

Todos procedemos de una sola célula huevo, crecemos y nos desarrollamos hasta que somos adultos capaces de reproducirnos y formar células reproductoras o *gametos*. La unión de los gametos o fecundación da de nuevo un cigoto, que completa el ciclo.

Existen diferentes tipos de ciclos vitales. Básicamente responden al siguiente esquema:

- 1º. Etapa unicelular: comienza con una célula, una espora (si es reproducción asexual), o un cigoto (si es reproducción sexual).
- 2º. Crecimiento y desarrollo. En los organismos pluricelulares consiste en el aumento del número de células y su organización, hasta alcanzar la talla adulta. Esta etapa es más corta en los organismos unicelulares.
- 3º. Etapa de reproducción: el organismo forma células reproductoras, esporas o gametos.

Reproducción en los animales

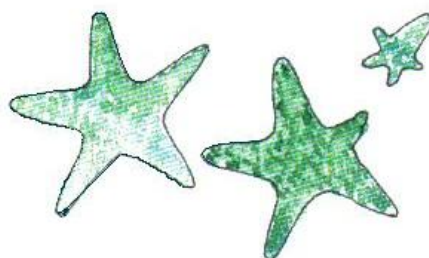
Reproducción asexual

En los animales más sencillos, aparecen algunos tipos de reproducción asexual:

- **Gemación:** el organismo desarrolla una yema (conjunto de células no diferenciadas) que crece hasta dar un nuevo individuo que puede separarse del progenitor o quedar unido a él, formando una colonia.
- **Fragmentación:** el organismo se fragmenta o rompe, dando lugar cada uno de esos fragmentos a un nuevo individuo.
- **Estrobilación:** es un tipo de fragmentación propio de los pólipos (celentéreos), en la cual se originan pequeñas medusas que se liberan.



GEMACIÓN



FRAGMENTACIÓN



ESTROBILACIÓN

Algunos animales presentan **regeneración**, es decir, que al perder un fragmento de su cuerpo son capaces de formarlo de nuevo, como les ocurre a las estrellas de mar al perder un brazo o a las lagartijas cuando pierden la cola (este es un mecanismo de defensa). La regeneración no es un proceso de reproducción.

Reproducción sexual

Conceptos clave

En general existen organismos **hembras** que producen gametos femeninos u óvulos, y organismos **machos** que producen gametos masculinos. Cuando el macho es muy diferente de la hembra se dice que hay **dimorfismo sexual** (del latín *di-*, dos y *morpha*, forma). Muchas aves, como los gallos y las gallinas tienen un marcado dimorfismo sexual.

Muchas plantas y algunos animales, como los caracoles, son **hermafroditas** (del griego, *Hermafrodito*, personaje mitológico que heredó los dos sexos de sus padres, *Hermes*, dios de los mensajes y *Afrodita*, diosa del amor), tienen ambos sexos y son capaces de formar gametos de ambos tipos, femeninos y masculinos. Normalmente estos organismos intercambian sus gametos con otros: actúan alternativamente como hembras o como machos.

Fecundación

Es la unión de los gametos, originando una célula huevo o cigoto. Existen dos tipos de fecundación:

- **Externa:** los gametos se unen en el medio externo (acuático o con un alto grado de humedad), donde se forma el cigoto y comienza su desarrollo.
- **Interna:** los gametos se unen en el interior de la hembra, donde se forma el cigoto y comienza su desarrollo, que puede completar allí hasta su nacimiento o salir en forma de huevo.

Tanto en un caso como otro, es necesario que los organismos, machos y hembras, coordinen la producción de los gametos. Esto se hace mediante el **cortejo**, conjunto de comportamientos que aseguran la fecundación.

Desarrollo embrionario

Es el desarrollo del nuevo organismo desde la fase de cigoto hasta el nacimiento o eclosión del huevo.

Tipos de desarrollo embrionario:

- **Ovíparos** (latín *ovum*, huevo), aquellos que ponen huevos, como los peces, anfibios, reptiles y aves
- **Vivíparos** (latín, *vivíparus*) que paren crías vivas. Mamíferos.
- **Ovovivíparos**, se reproducen por huevos que se abren dentro de la hembra. Algunas especies de tiburones y de serpientes son ovovivíparos.

En los **animales ovíparos**, los huevos se protegen con envueltas, a veces duras como las de los reptiles y aves, y el embrión se desarrolla rodeado de un líquido que le protege (*Líquido amniótico*). Los **anfibios** ponen sus huevos en el agua, los protegen con espuma, o se transportan siempre a cuestas para remojarlos de vez en cuando (como hace el sapo partero), ya que carecen de cáscaras duras que impidan su deshidratación.

En los **reptiles**, los huevos se entierran, pero no se incuban (al contrario que las aves los adultos no los mantienen calientes con su cuerpo). Cuando eclosionan, las crías son muy parecidas a los adultos y sólo deben crecer, sin sufrir metamorfosis.

En las **aves**, animales muy evolucionados, se mantiene el huevo, ya que si la cría se desarrollase dentro de la madre le impediría volar. Aún así los padres cuidan de los huevos, incubándolos para darles calor y alimentan a las crías cuando nacen.

En los **mamíferos**, las crías se desarrollan en el interior de la hembra, alimentándose de ella a través de la placenta, un órgano común a madre e hijo. Las crías de los mamíferos **marsupiales** (latín, *marsupio*, bolsa), como los canguros, nacen muy poco desarrolladas y pasan la primera parte de su vida en una bolsa o marsupio donde se encuentran las mamas. Algunos mamíferos marsupiales son el canguro, el koala y el diablo de Tasmania. Las crías de los mamíferos **placentados**, como nosotros, nacen más

desarrolladas porque se alimentan de la madre a través de un órgano especial, la placenta. Algunas, como las crías de los herbívoros, son capaces de echar a correr a los pocos minutos de nacer.

Desarrollo postembrionario

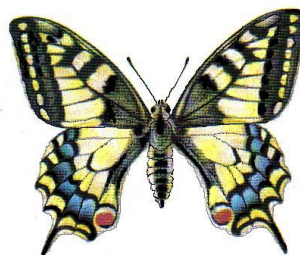
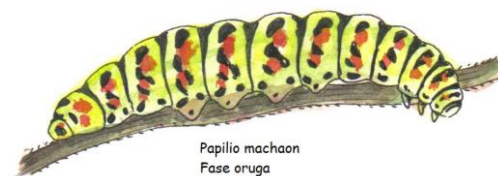
El desarrollo postembrionario es el que se produce tras el nacimiento o la eclosión del huevo. El nuevo organismo crece y se desarrolla para pasar desde un estado juvenil (no se puede reproducir) hasta el estado adulto (reproductor). Este desarrollo puede ser de dos tipos:

- **Directo:** las fases por las que se pasa hasta alcanzar el estado adulto no tienen cambios morfológicos muy llamativos.
- **Indirecto:** se producen fases o cambios llamativos (de aspecto, nicho ecológico, forma de alimentación...) hasta alcanzar el estado adulto.

Estos cambios se denominan **metamorfosis**.

En los anfibios, la fase juvenil o larva (renacuajos) tienen vida acuática y respiran por branquias; no tienen patas, pero sí una cola que les sirve para nadar. Sufren una serie de cambios, *metamorfosis*, que les convierten en adultos con vida terrestre (pierden la cola, les crecen patas y desarrollan pulmones).

En los lepidópteros (mariposas) la larva (oruga) sufre una metamorfosis para originar el estado adulto (mariposa).

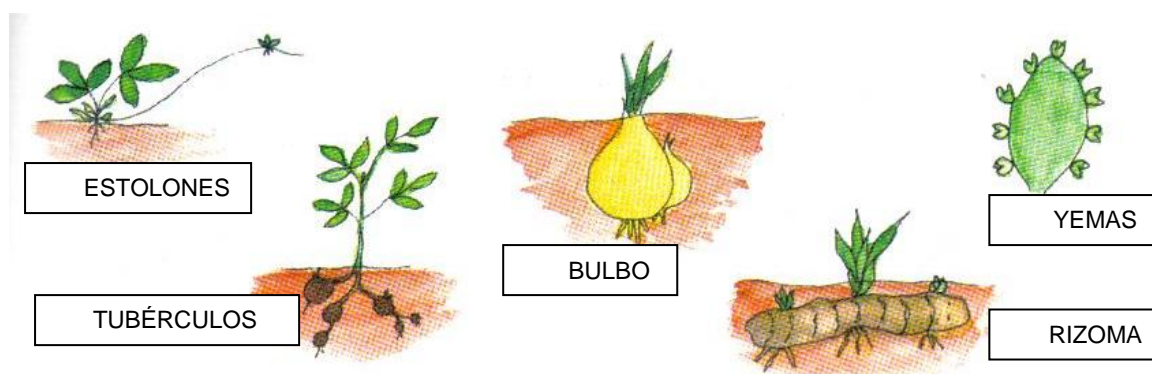


Reproducción en vegetales

Reproducción asexual

La reproducción asexual de metafitas se realiza por **gemación**. Tipos:

- **Rizomas:** tallos subterráneos de los que surgen yemas. Ej.: helechos, lirios
- **Tubérculos:** tallos engrosados con sustancias de reserva y yemas. Ej.: patatas
- **Estolones:** prolongaciones con yemas en su extremo. Ej.: fresas
- **Bulbos:** yemas subterráneas con hojas gruesas de reserva. Ej.: cebollas
- **Bulbillos:** yemas en las axilas de las hojas. Ej.: liliáceas



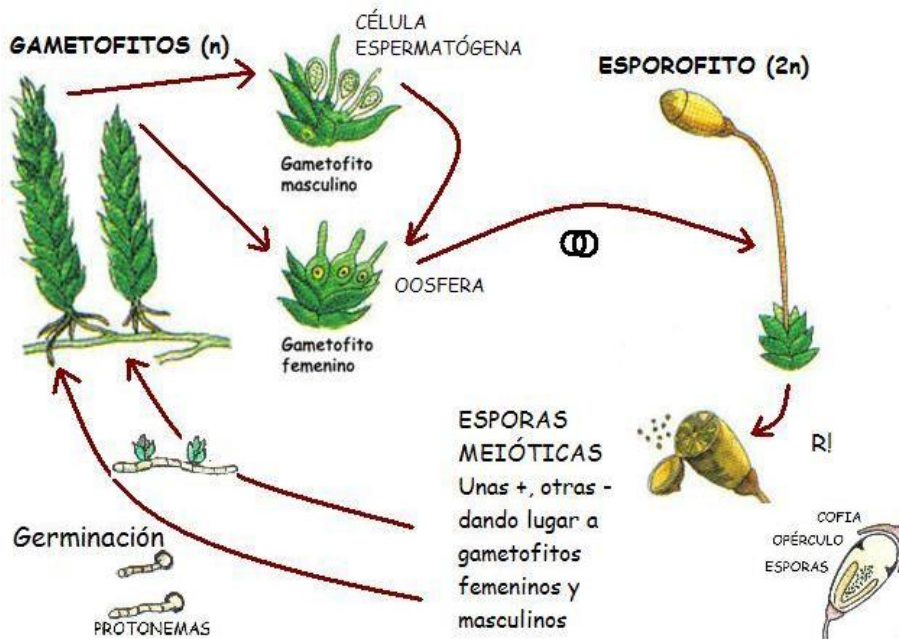
Reproducción sexual en vegetales

Las plantas se reproducen sexualmente a través de esporas sexuales o de gametos. En cada grupo existen una serie de rasgos distintivos:

Briofitos (musgos)

Estas plantas son de dos tipos, femeninas o masculinas, y producen células sexuales (*gametos*). La célula masculina, gracias a su flagelo, nada hasta la femenina que permanece quieta en la plantita en la que se ha formado.

Al unirse un gameto femenino y otro masculino se forma una nueva estructura sobre la planta femenina, el *esporofito*.

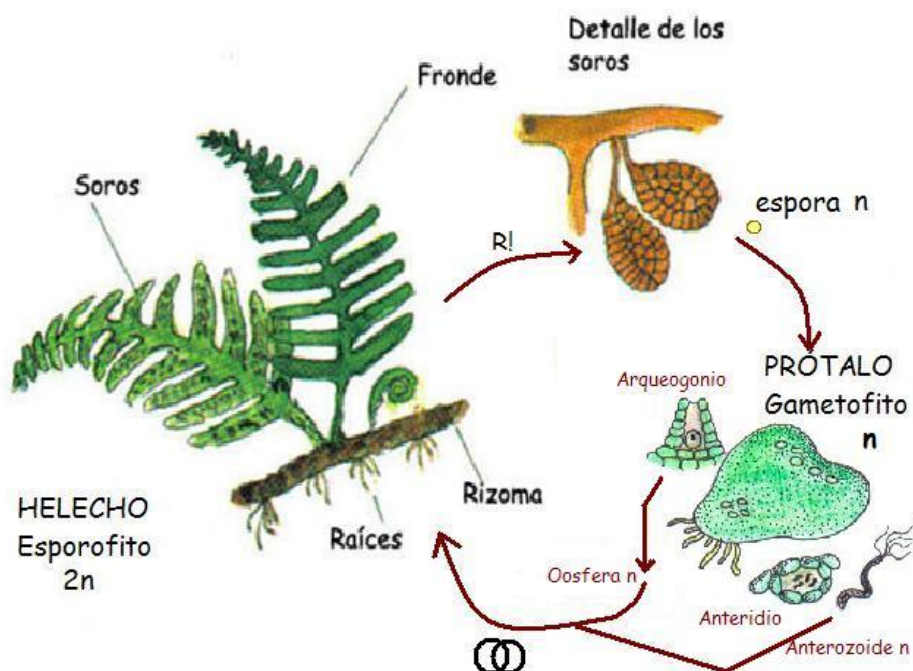


Los esporofitos suelen tener forma de saco, situados sobre un eje alargado, en cuyo interior se forman *esporas*, células resistentes. Al humedecerse el ambiente, los esporofitos se abren y liberan las esporas, que al caer sobre el suelo germinan y se desarrollan, dando lugar a nuevas plantas.

Pteridofitos (Helechos)

El ciclo de vida de un helecho comienza con la formación de esporas, que al caer al suelo, germinan si hay humedad, dando lugar al *prótalo*.

El *prótalo* es una plantita de pequeño tamaño, con forma acorazonada, que forma gametos femeninos y masculinos. Al unirse dos gametos distintos, de diferentes *prótalos*, se formará un nuevo helecho.



La reproducción de las plantas con flores

Las **flores** de las espermatofitas son estructuras destinadas a la reproducción sexual de la planta.

Los gametos masculinos, los granos de polen se forman en gran cantidad en los *estambres* de la flor (el *androceo*). Los gametos femeninos, los óvulos, se forman en el interior del ovario (el *gineceo*).

Normalmente las flores son hermafroditas, tienen androceo y gineceo, pero no se autofecundan, ya que una de las partes (la masculina o la femenina) se desarrolla antes que la otra.

Gimnospermas

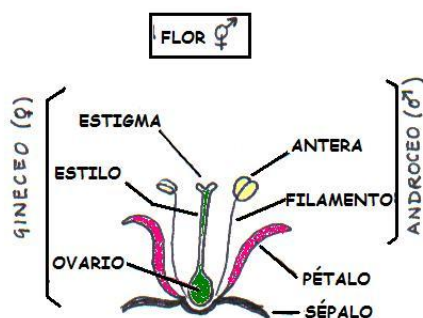
Las coníferas son plantas hermafroditas. Tienen flores masculinas y flores femeninas separadas, que generalmente se sitúan en diferentes zonas del árbol. Las flores de las gimnospermas que son muy simples y pequeñas, se agrupan formando conos.

Las flores masculinas producen gran cantidad de granos de polen que son transportados por el viento (polinización anemófila) hasta las flores femeninas.

Cuando el grano de polen entra en la flor femenina de otra planta, permanece allí un año hasta que ésta se desarrolla del todo. Al año siguiente se produce la fecundación. La flor femenina crece y se vuelve dura, formándose la piña que protege las semillas. Las semillas (*piñones*) se dispersan por el viento o transportadas por animales.

Angiospermas

Las flores de las angiospermas suelen ser vistosas. La parte reproductora de la flor (androceo y gineceo) está recubierta por hojas transformadas y coloreadas (pétalos y sépalos).



Una flor de angiosperma consta de las siguientes partes:

- Pedúnculo floral: une la flor al tallo.
- Receptáculo: es la zona ensanchada donde se insertan las hojas transformadas.
- Cáliz: conjunto de hojas generalmente verdes, los sépalos, con función protectora.
- Corola: conjunto de hojas generalmente coloreadas, los pétalos.
- Androceo: parte masculina de la flor formada por los estambres. Produce los granos de polen.
- Gineceo: parte femenina de la flor formada por los carpelos. Produce los óvulos

La polinización

El polen debe viajar desde los estambres de una flor hasta el ovario de otra de la misma especie. Este paso es la *polinización*.

Los pequeños granos de polen son transportados por el viento (*polinización anemófila*). Entonces las flores son sencillas y pequeñas, como las de los pinos, las gramíneas (como la cebada o el trigo), y muchos árboles de hoja ancha.

El viento puede llevar el polen a grandes distancias pero lo hace al azar y las plantas tienen que producir mucho para asegurar la supervivencia de la especie.

Otras plantas utilizan a los insectos para llevar el polen (*polinización entomófila*). Para ello la flor se utiliza como reclamo y es muy vistosa (angiospermas).

Flores e insectos han evolucionado juntos en la polinización y el proceso resulta muy eficaz. Algunas orquídeas se parecen mucho a las abejas que las polinizan y así las atraen.

Los insectos son atraídos hacia la flor por el color y la recompensa del polen o el néctar (una sustancia dulce y muy olorosa que producen algunas flores en la base de los pétalos) y que les sirve de alimento. Otras flores tienen formas muy parecidas a la hembra para atraer al insecto que la poliniza.

La semilla y el fruto.

La unión del polen y el óvulo (*fertilización*) da lugar a la célula cigoto que formará la *semilla*. La semilla es un embrión protegido, que tiene toda la información genética para formar una nueva planta. Además está recubierto de diferentes capas que le dan dureza para sobrevivir y alimento (el *albumen*) para comenzar a crecer.

La semilla es un modo de *dispersión* de la planta: al ser transportada por el viento, el agua o los animales, puede germinar en lugares muy lejanos a los que se formó.

Si la semilla está desnuda se trata de una planta gimnosperma (coníferas, como los pinos y abetos). Si la semilla está protegida por el fruto (el ovario engrosado) es una planta angiosperma (como los árboles frutales o las hortalizas).

El *fruto* o *pericarpio* es el ovario transformado. Tiene tres capas: la externa se llama *exocarpio*, la media *mesocarpio* y la que rodea a la semilla *endocarpio*. El fruto también contribuye a la dispersión de la planta.

Los frutos secos tienen mecanismos para que la semilla salga disparada a muchos metros de distancia de la planta progenitora.

Los frutos carnosos y compuestos utilizan a los animales para su dispersión. Cuando el fruto es ingerido, la semilla protegida por capas duras, atraviesa el tubo digestivo sin sufrir daño y sale al exterior acompañada de una fértil dosis de excrementos que le servirán de abono.