

## *Importante*

---

La reproducción es el fenómeno vital que permite la formación de nuevos individuos y con ello, su perpetuación en el tiempo y en el espacio.

# Investigación

Biología



Biología y Geología 1º Bach

## *Para saber más*

---

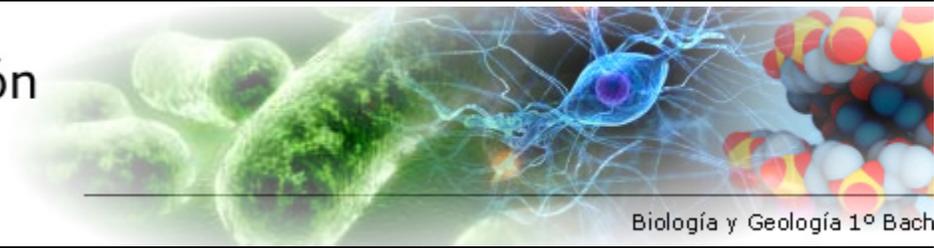
La característica clave que determina que un tipo de reproducción sea sexual es que exista intercambio genético, es decir, que la descendencia sea genéticamente distinta a los progenitores. Esto, en realidad, también puede conseguirse con un sólo individuo. Es el caso del hermafroditismo.

Los organismos **hermafroditas** producen gametos masculinos y femeninos que pueden cruzarse entre sí. En estos casos, los descendientes no tiene porque ser genéticamente iguales al progenitor ya que los gametos se producen mediante meiosis (proceso en el que se seleccionan y mezclan cromosomas de forma aleatoria).

Obviamente, aunque los descendientes no sean genéticamente iguales la variedad genética es mínima respecto al cruce con otro individuo. Razón por la cual, el hermafroditismo suele presentar mecanismos para dificultar dicha autofecundación.

## Investigación

Biología



Biología y Geología 1º Bach

Imágenes bajo licencia Creative Commons. Paisaje, autor: Encl Sánchez; Huerto, autor: Facundo Fernández; Injerto, autor: Chisoy

### *Reflexiona*

Lee la animación superior e intenta resolver las distintas cuestiones que nuestro protagonista te plantea.

La reproducción asexual origina nuevos individuos a partir de fragmentos de uno anterior. No supone intercambio de material genético, por lo que cada planta hija es genéticamente igual a su progenitora.

Una condición básica es que los fragmentos que vayan a formar los nuevos individuos posean **tejido meristemático** (es decir, tejido embrionario).

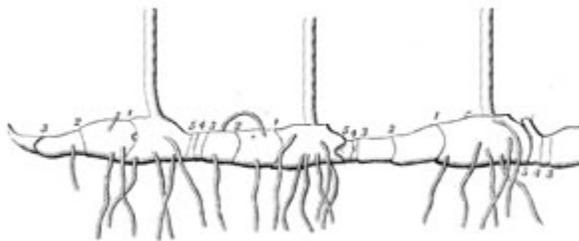
Según el órgano o zona de la planta utilizado distinguimos distintos tipos de reproducción asexual:

\* **Estolones.** Los nuevos individuos se producen a partir de prolongaciones del tallo. Generalmente se trata de tallos "rastreros" (a ras de suelo). Las yemas de estos tallos al quedar enterradas actúan de modo parecido a una semilla. Ejemplo, fresas.



Imagen de dominio público

\* **Rizomas.** Semejantes a los estolones pero las prolongaciones parten de la raíz. De ella salen tallos subterráneos, de los que cada cierta distancia sale un tallo vertical que origina una nueva planta. Ej: cañavera...



Imágenes bajo licencia Creative Commons (1) autor: Eugen Warming (2) autor: Frank Vincentz

\* **Tubérculos.** Son tallos subterráneos engrosados por sustancias de reserva de los cuáles brotan yemas que pueden dar origen a nuevas plantas. Actúan como rizomas engrosados. Ej: patata. En la agricultura, muchas veces, se cortan trozos de la patata que contienen pequeñas yemas y de ahí crecen nuevas plantas de patata.

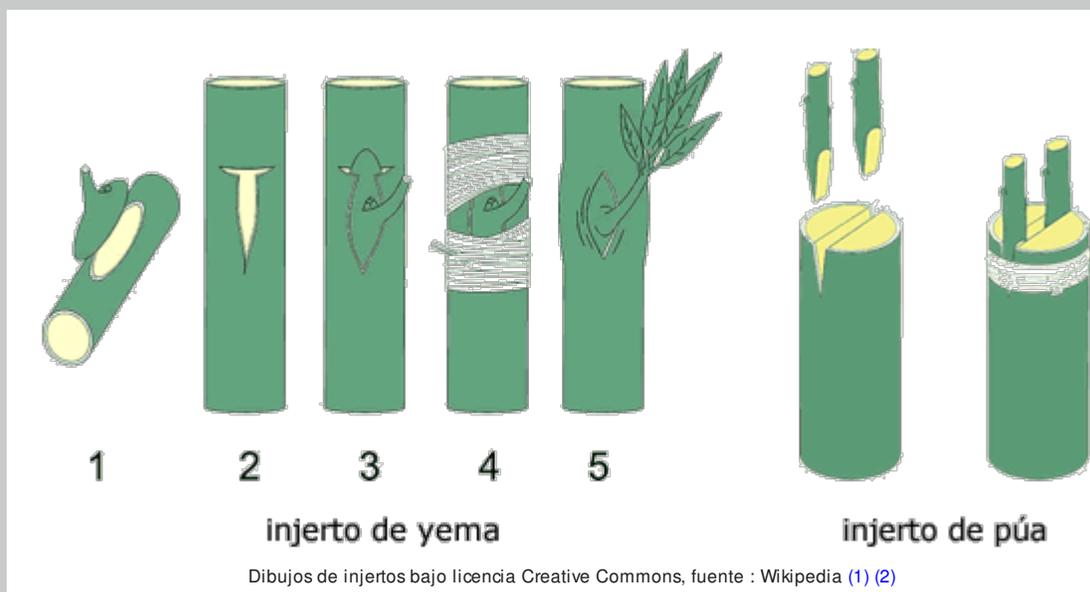


## Para saber más

### Tipos de injertos

Se diferencian distintos tipos de injertos según la forma de unir tronco y tallo. Los más frecuentes son:

- \* Por aproximación. Consiste en soldar dos ramas. Después de encajar se atan entre sí.
- \* De hendidura. Se trata de una rama pequeña que contiene una o dos yemas y que se introduce en el tronco a modo de hendidura.
- \* De yema. Consiste en introducir una yema debajo de la corteza del tronco.

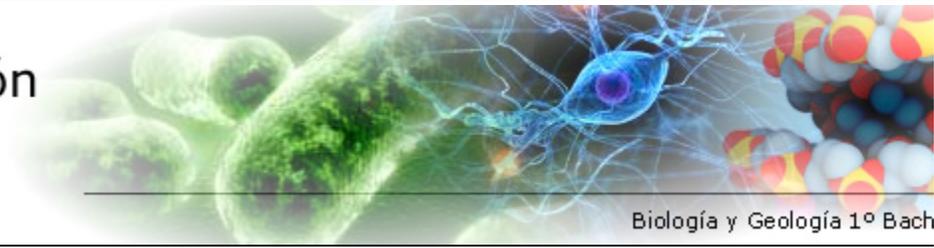


Dibujos de injertos bajo licencia Creative Commons, fuente : Wikipedia (1) (2)



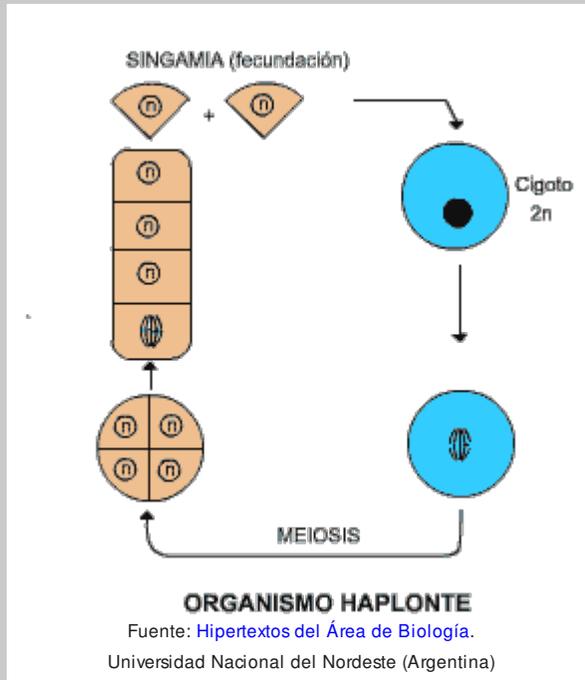
# Investigación

Biología



Biología y Geología 1º Bach

## Para saber más



### Ciclo haplonte

Además del ciclo diplonte y haplodiplonte hay un tercero caracterizado porque todos los individuos presentes en el ciclo son haploides.

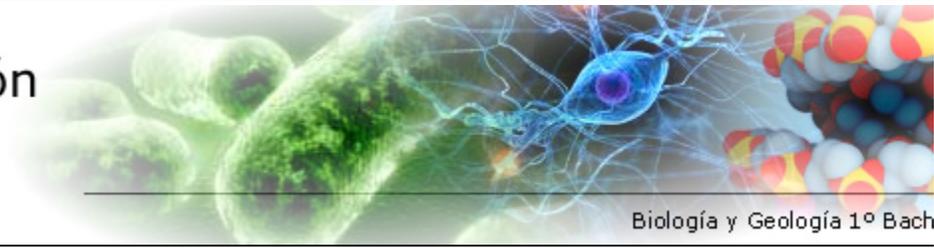
En este ciclo el cigoto no llega a desarrollarse, sino que sufre inmediatamente después de formarse una meiosis.

Este ciclo lo presentan algunas algas y hongos.



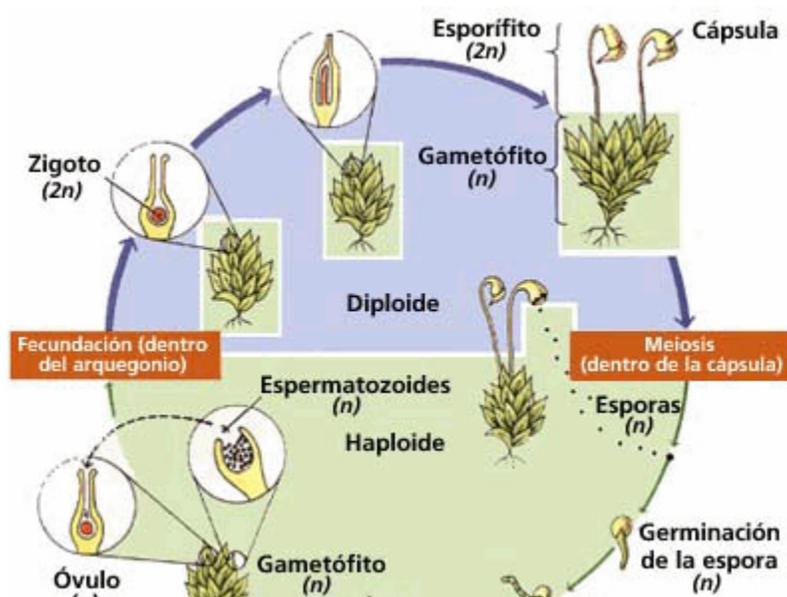
# Investigación

Biología



Biología y Geología 1º Bach

[Imagen](#) de fondo bajo licencia Creative Commons, autor: Raul Hernández González



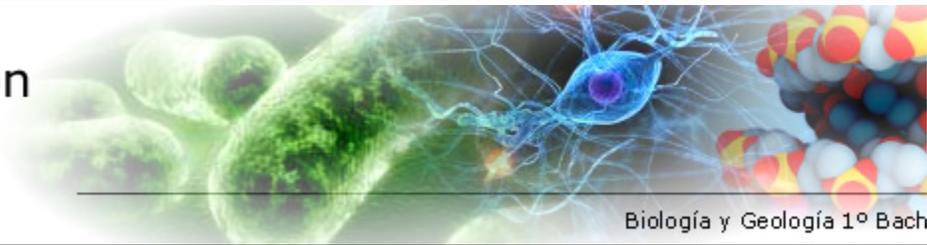
## Briofitas





# Investigación

Biología



Biología y Geología 1º Bach

Imágenes bajo licencia Creative Commons. [Almendros](#), autor:Roerto Poveda ; [Flor](#) ;

[Dibujo](#) de Flor de dominio público, autor:Mariana Ruíz

Las plantas adultas (**esporofito**) contienen hojas especializadas en el proceso de reproducción (hojas fértiles). Este conjunto de hojas junto con las hojas estériles constituye la flor.

En una flor podemos encontrar órganos masculinos y femeninos, los primeros constituyen los **estambres** y los segundos, el **pistilo**.

Estambres y pistilos no producen directamente gametos, sino gametofitos. Éstos, serán los responsables de originar los gametos finales que participarán en la fecundación.

El **gametofito** masculino es el **grano de polen** y el femenino, el **óvulo** (dentro de un pistilo pueden existir uno o muchos óvulos).



## Curiosidad



Imagen de dominio público, US Botanic Garden.

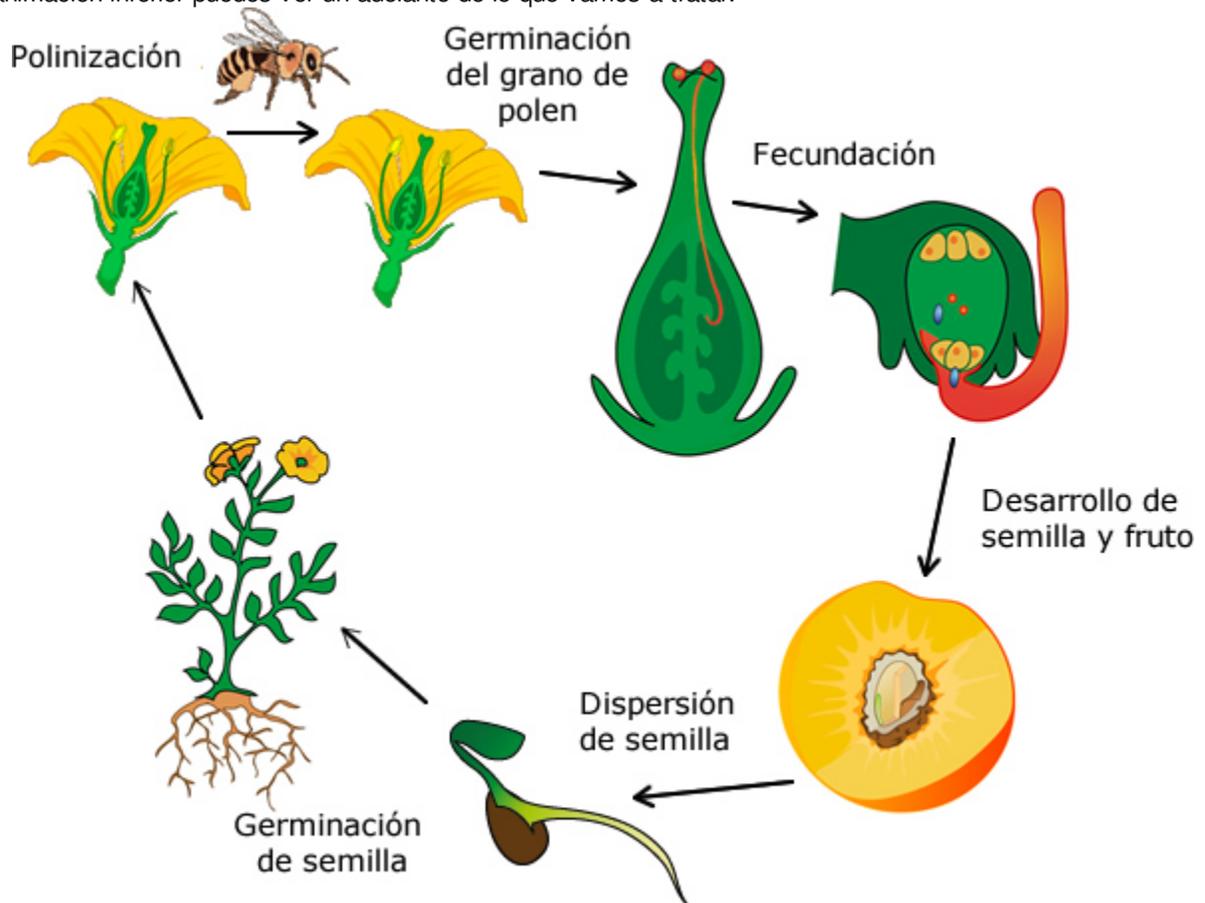
La flor más grande del mundo corresponde a la especie *Amorphophallus titanum*. Es originaria de las selvas tropicales de Indonesia.

Además de su extraordinario tamaño, posee otra característica que la hace única: desprende un fétido olor a carne podrida, lo que impide estar cerca de ella por mucho tiempo. La razón del mal olor es atraer moscas para usarlas como insectos polinizadores.



Veamos cómo es el ciclo reproductivo de una planta. Tomaremos como referencia una angiosperma.

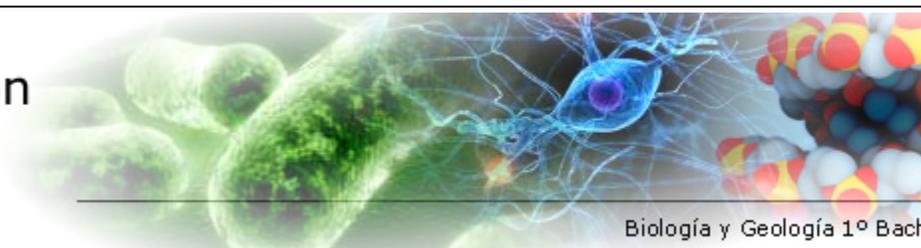
Observa en el dibujo inferior las fases principales. En los siguientes apartados detallaremos cada una de ellas. En la animación inferior puedes ver un adelanto de lo que vamos a tratar.



Fuente de [dibujo](#): Wikipedia, autora: Mariana Ruiz

### Investigación

Biología



Biología y Geología 1º Bach

Imágenes bajo licencia Creative Commons. [Flores fondo](#), autor: Claudio Olivares ; [Flores monitor \(1\) \(2\) \(3\)](#)  
[Colibrí](#), autor: Laitche

### *Reflexiona*

Observa la imagen que aparece en la ventana 4/4 de la animación superior. ¿Por qué crees que el colibrí se acerca a la flor? ¿Crees que la flor sale perjudicada con esta "visita"?

El primer paso del proceso reproductivo es llevar el grano de polen de una flor a otra. Es decir, desde los sacos polínicos de una flor hasta el estigma (pistilo) de otra. Este proceso se denomina **polinización**.

El transporte de polen de los estambres a los pistilos puede realizarse de diferentes maneras. Normalmente, el agente responsable es el viento o un animal.

En el primer caso (**polinización anemófila**) es necesaria una producción muy abundante de polen, con el objeto de aumentar la probabilidad de encuentro entre elementos masculinos y femeninos. Esta polinización es propia de las gimnospermas y de algunas angiospermas, por ejemplo: gramíneas, cereales, etc.

Si el agente responsable es un animal se habla de **polinización zoófila**. En su mayoría se trata de insectos, aunque también lo pueden realizar pájaros o incluso murciélagos. Estos son atraídos por los vistosos colores de los pétalos, el aroma que desprenden y por los nectarios situados en la base de la flor, responsables de la producción de néctar. Al posarse sobre la flor, se adhieren a su cuerpo los granos de polen que pueden depositarse sobre el estigma de otra flor en su visita a otra planta. El principal agente de polinización zoófila son las abejas, es por ello que es habitual instalar colmenas en los huertos frutales.

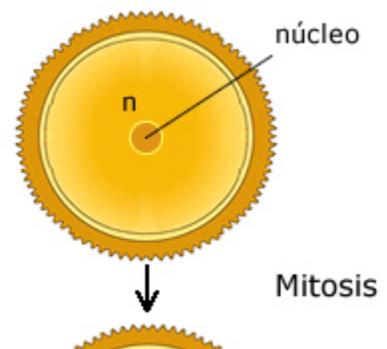
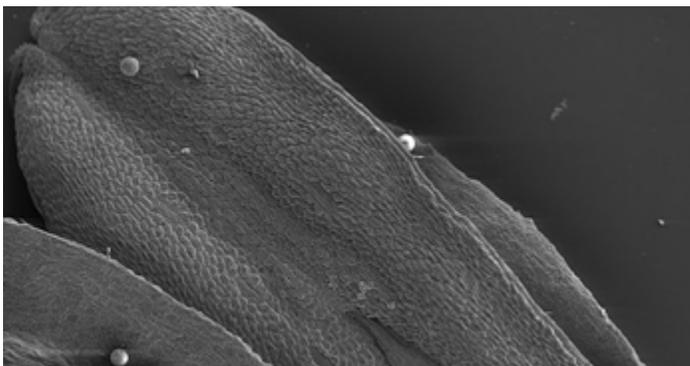


Polinización **anemófila** y **zoófila**. Imágenes bajo licencia Creative Commons y de dominio público

### Maduración del grano de polen

Los granos de polen se forman en el estambre mediante meiosis (representan el gametofito masculino). En el interior de cada grano existe un núcleo haploide.

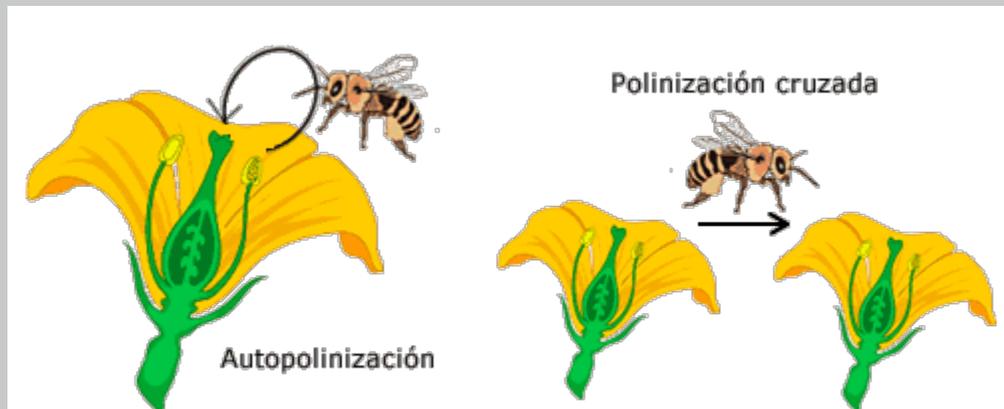
Cuando el grano de polen está maduro las tecas se rompen y dejan al descubierto el polen. El núcleo del polen maduro sufre una mitosis (sin citocinesis), dando lugar a dos núcleos haploides que actuarán como gametos masculinos (**núcleos espermáticos**).



## Para saber más

Si el proceso de polinización ocurre dentro de la propia flor se habla de **autopolinización**. Si ocurre entre flores de plantas distintas se denomina fecundación cruzada. La polinización cruzada produce una descendencia más variada y mejor equipada para afrontar los cambios del medio. Asimismo, las plantas que se reproducen a través de polinización cruzada suelen producir semillas de mejor calidad.

Las ventajas de la **polinización cruzada** son tan grandes que las plantas han formado, a lo largo de la evolución, refinados mecanismos para evitar la autopolinización y lograr el transporte del polen a otros individuos alejados. Por ejemplo, especies, como la palmera datilera o ciertos frutales, son dioicas, es decir, que un individuo solo forma flores masculinas o femeninas.



## Curiosidad

- Las flores se abren y disponen el polen y el néctar por la noche.
- Perfume durante la noche, olor fuerte, muchas veces a frutas, agrio, añejo o que sugiere fermentación.
- Flores robustas.
- Flores en forma de campana o de barreno.
- Grandes cantidades de néctar.

## *Para saber más*



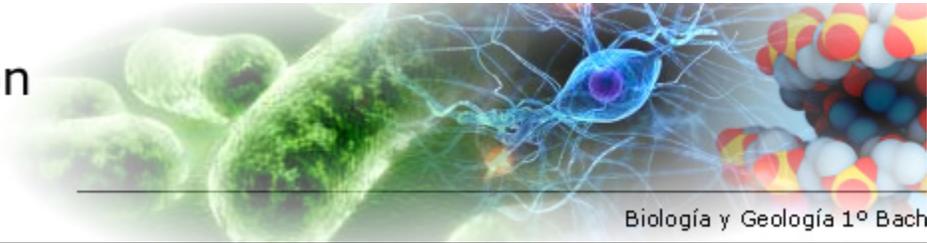
La imagen que ves a mi izquierda corresponde con un grano de polen. ¿Qué tipo de polinización crees que utiliza?

Se trata de polen alado, su función es mantenerse y desplazarse cómodamente en el aire ya que su polinización es de tipo anemófilo.



# Investigación

Biología



Biología y Geología 1º Bach

Imágenes bajo licencia Creative Commons. [Abeja](#), autor: JM Moreno Soto; [Estigma](#), autor: Thomas Bresson

## Germinación del grano de polén

La polinización finaliza cuando el grano de polen llega al estigma. Cuando esto ocurre, la capa externa protectora del polen llamada exina se rompe, dejando que el líquido que se encuentra dentro se introduzca en el estigma, formando una “gota alargada” (**tubo polínico**) en cuyo extremo se encuentran los **núcleos espermáticos** (gametos masculinos). Estos se unirán más tarde al gameto femenino que se encuentra en el óvulo.

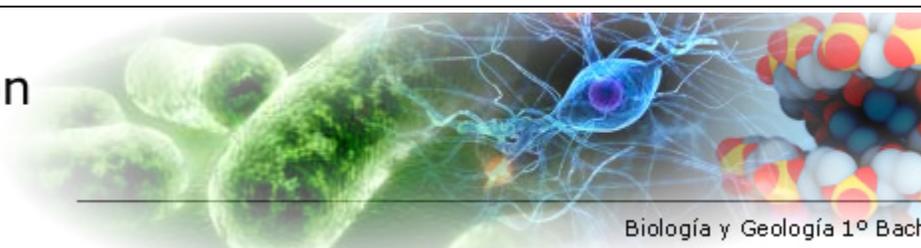
## Maduración del óvulo

El óvulo sufre un proceso similar al del polen. No es extraño, ya que ambos representan los gametofitos de la planta (femenino y masculino, respectivamente).

- \* El óvulo se obtiene por meiosis
- \* En un principio contienen un sólo núcleo haploide
- \* A diferencia del polen el óvulo sufre tres mitosis sucesivas (M1,2,3) . Como resultado se obtienen ocho núcleos haploides.
- \* Sólo uno de los núcleos actuará como gameto femenino (**oosfera**)
- \* Dos de los núcleos se fusionarán para formar un núcleo diploide (**núcleos polares**)

## Investigación

Biología



Biología y Geología 1º Bach

Imágenes bajo licencia Creative Commons. Paisaje, autor: David Casado ;evolución flor, autor: Jiron ;  
Diente de León, autor: Rasbak

### *Reflexiona*

Analiza la animación superior e intenta responder a las cuestiones que te plantean.

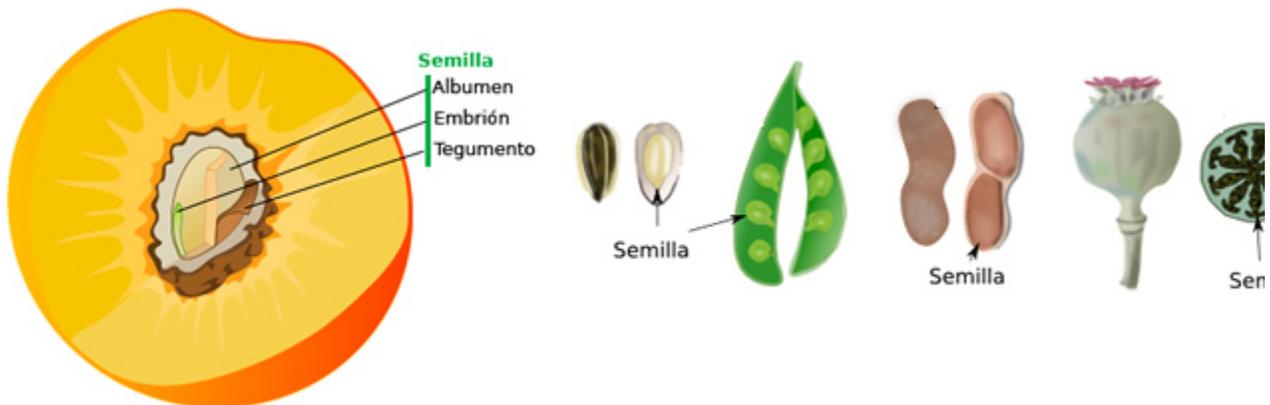
## Formación de fruto

Después de la fecundación y al tiempo que se va desarrollando la semilla, se modifican también las paredes del ovario que se convierten en un fruto.

En este proceso el ovario se modifica (normalmente crece) y los pétalos y estambres se caen. Este proceso se llama maduración, por lo cual, se define al fruto como el ovario fecundado y maduro.

Durante la maduración, las paredes del ovario sufren distintas modificaciones según los casos. Por ejemplo: pueden acumular sustancias nutritivas como grasas y glúcidos dando lugar a frutos carnosos como el melocotón, la cereza (y, en general, todos aquellos que se conocen coloquialmente como frutos).

Las paredes pueden también impregnarse de sustancias duras tales como la lignina formando los frutos secos (almendra, etc.). La función más importante del fruto es proteger la semilla y ayudar a su dispersión.



Imágenes de dominio público y bajo licencia Creative Commons. [Fruto carnoso](#), autor:LadyofHats;  
[Otros frutos](#), fuente: Universidad de Vigo

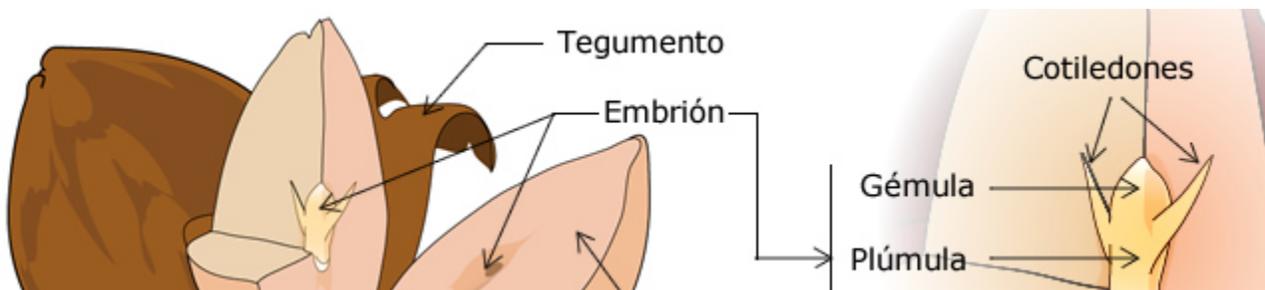
## Desarrollo de la semilla

Durante el desarrollo del embrión puede apreciarse lo que en un futuro serán la raíz, el tallo y la yema terminal que reciben ahora los nombres de **radícula**, **plúmula** y **gémula**.

También se distinguen unas prolongaciones denominadas **cotiledones** (uno o dos, según se trate de plantas mono o dicotiledóneas). Los cotiledones actuarán como las primeras hojas de la planta que permiten el crecimiento hasta que se forme hojas verdaderas.

El embrión obtiene las sustancias nutritivas del albumen, en algunos casos, estos nutrientes pasan a los cotiledones ocupando casi toda la semilla (en estos casos, el albumen estará poco desarrollado, por ejemplo en las habas).

Rodeando al embrión y albumen existe una cubierta (**tegumento**) que sirve de protección a la semilla.



## Diseminación de la semilla

Para evitar que la semilla caiga al pie de la planta madre lo que provocaría una competencia por la luz y los nutrientes, la planta tiende a dispersar sus semillas maduras mediante distintos mecanismos.

\* **Dispersión mecánica:** el fruto al madurar se abre bruscamente dispersando las semillas en muchas direcciones. Se denomina **barocoria** a la dispersión de semillas por un mecanismo explosivo. Por ejemplo, el Pepinillo del Diablo o la Calabaza. Observa en los videos inferiores con qué facilidad "explotan" estos frutos.

\* **Diseminación por el aire:** favorecida por la morfología del fruto. Se denomina **anemocoria** a la forma de dispersión de las semillas en la que es el viento el que produce el transporte. La anemocoria se basa en general en semillas pequeñas y secas dotadas o acompañadas de estructuras que aumentan su superficie y su rozamiento con el aire. Por ejemplo, Diente de León.

\* **Diseminación por el agua:** La **hidrocoria** es el mecanismo de dispersión de las semillas a través del agua. Los frutos poseen membranas que garantizan la impermeabilidad, y cámaras de aire o de aceite que permitan la flotación; el coco, por ejemplo, es más ligero que el agua, lo que le permite flotar.



## Curiosidad



Fuente [ISFTIC](#) bajo licencia Creative Commons.

La fresa es una fruta de temporada que actualmente tiene una gran importancia económica en algunas comarcas españolas. Lo que no sé si tienes claro, cuál es el fruto de la fresa. La parte colorada desde luego que no lo es. Se trata del receptáculo floral que se hincha y se hace carnoso englobando a los verdaderos frutos. Éstos corresponden con las pepitas que hay sobre la carne y que todo el mundo confunde con semillas.

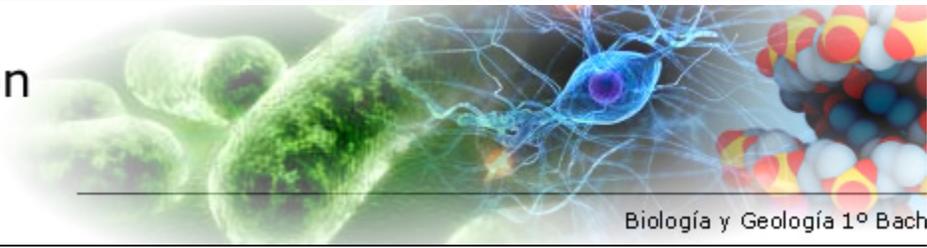
## 2.3.4. Germinación de la semilla

---



# Investigación

Biología



Biología y Geología 1º Bach

[Imagen de fondo](#) bajo licencia Creative Commons, autor: Salvador Oller. [Dibujo](#) de germinación de dominio público. [Animación germinación](#) de s  
Universidad Nacional del Nordeste (Argentina)

La germinación es el proceso mediante el cual una semilla se desarrolla hasta convertirse en una nueva planta. Este proceso se lleva a cabo cuando el embrión se hincha y la cubierta de la semilla se rompe.

