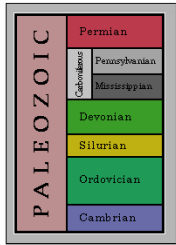


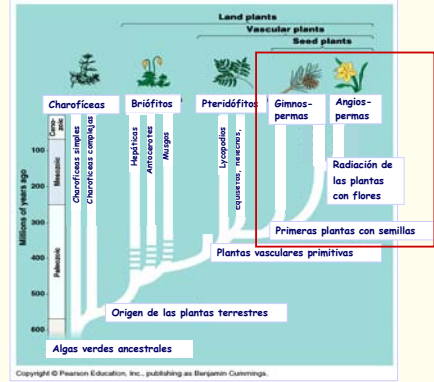
Primeras Plantas con semillas



417 a 354 Millones



*Archaeosperma arnoldii*

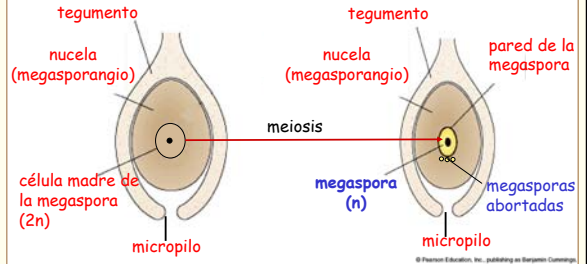


Plantas con semillas (espermatófitos)

- Embriófitos
- Plantas vasculares
- Alternancia de generaciones con gametofito femenino reducido y dependiente del esporofito
- Esporofito con heterosporia (dos tipos de esporas, megasporas y microsporas)
- Una sola megaspóra funcional, que no se dispersa
- Con una estructura típica denominada OVULO (= primordio seminal), que después de la fecundación se transforma en semilla y se dispersa.

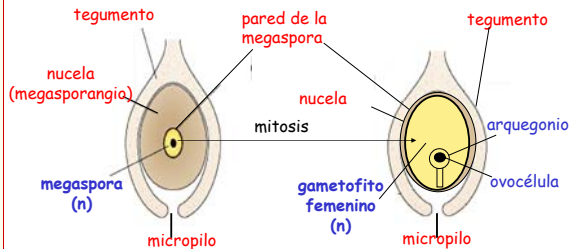
¿Qué es el OVULO (=primordio seminal)?

- El óvulo es un megasporangio indehiscente (nucela), recubierto por una envoltura (tegumento) que presenta una apertura apical (micropilo)
- En la nucela hay una célula madre de la megaspóra (= megasporocito) que se divide por meiosis dando una sola megaspóra funcional



[Ejemplo de desarrollo del óvulo en Gimnospermas]

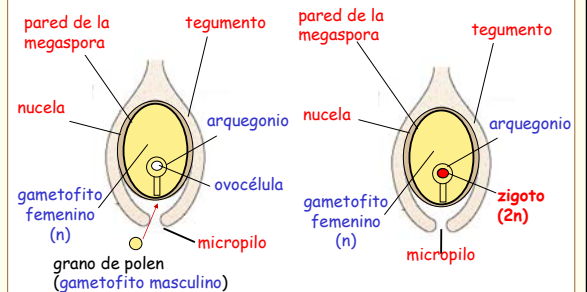
La megaspóra se divide por mitosis formando el gametofito femenino. [En los grupos mas primitivos el gametofito forma un arqueonio]



El gametofito femenino se forma y desarrolla dentro del óvulo. De este modo permanece unido, nutrido y protegido por el esporofito.

[Ejemplo de desarrollo del óvulo en Gimnospermas]

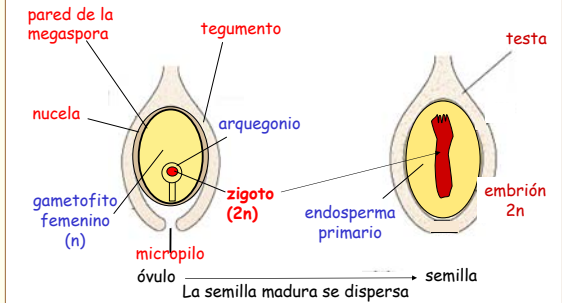
El grano de polen (gametofito masculino) alcanza el micropilo, libera el gameto masculino, y éste fecunda la ovocélula. La fecundación da lugar al cigoto



El cigoto queda protegido dentro del óvulo

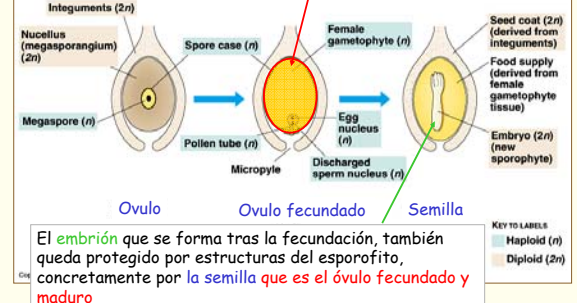
[Ejemplo de desarrollo del óvulo en Gimnospermas]

El **zigoto** se divide por mitosis hasta transformarse en **embrión** (todavía dentro del óvulo)  
 •Una vez desarrollado el embrión, el óvulo se convierte en **SEMILLA**



[Ejemplo de desarrollo del óvulo en Gimnospermas]

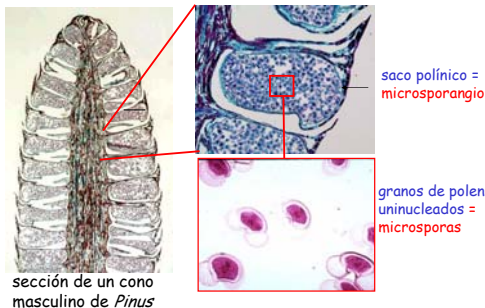
En las Plantas con semillas, el **gametofito femenino** vive unido y protegido por el esporofito dentro de una estructura denominada **óvulo (= primordio seminal)**.



El **embrión** que se forma tras la fecundación, también queda protegido por estructuras del esporofito, concretamente por **la semilla que es el óvulo fecundado y maduro**

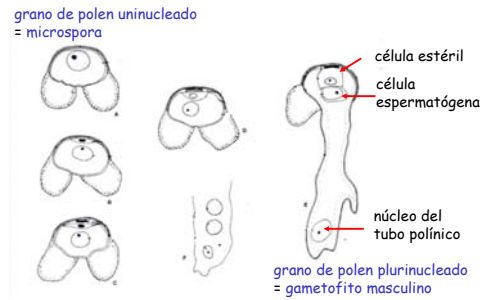
KEY TO LABELS  
 Haploid (n)  
 Diploid (2n)

En el microsporangio (= **saco polínico**), las células madres del polen, mediante meiosis, producen numerosas microsporas n (= **granos de polen uninucleados**).



[Ejemplo de desarrollo del grano de polen en Gimnospermas]

•El grano de polen germina por mitosis, formando endosporíamente (dentro de la pared) el **gametofito masculino (= grano de polen plurinucleado)**  
 •Este gametofito masculino consta de unas pocas células, algunas de las cuales van a funcionar como gametos masculinos (espermatozoides o núcleos espermáticos)



[Ejemplo de desarrollo del grano de polen en Gimnospermas]

El grano de polen (ya gametofito masculino en desarrollo) **sí** se dispersa. Es transportado por diversos vectores (viento, agua, animales) hasta un óvulo.

El transporte del grano de polen se denomina **POLINIZACIÓN**

Los gametos masculinos se liberan cerca de la ovocélula (gameto femenino), para dar el cigoto.

La unión del gameto masculino con la ovocélula (gameto femenino) se denomina **FECUNDACIÓN**

**Resumiendo y comparando.....**

**En pteridófitos**

1. Los gametofitos viven libres. No están unidos ni protegidos por el esporofito, ya que viven independientes
2. La fecundación requiere agua.
3. El cigoto y el embrión dependen para su desarrollo del gametofito (bastante reducido en los pteridófitos)
4. El esporofito dispersa las megasporas, que al germinar dan nuevos gametofitos femeninos

**En las plantas con semillas**

1. El gametofito femenino, está unido y protegido por el esporofito. El gametofito masculino se libera y es transportado hasta un óvulo
2. La fecundación no requiere agua.
3. El cigoto, y el embrión en sus primeras etapas de desarrollo, se nutren del material de reserva del ovulo (endosperma). El origen del endosperma varía... (primario o secundario)
4. El esporofito dispersa semillas,

Importancia de la semilla

- La dispersión de las semillas mediante el viento, el agua y los animales permite la colonización de nuevos hábitats
- Las semillas pueden permanecer latentes durante largos períodos, a la espera de las condiciones adecuadas (temperatura, humedad y espacio libre) para la germinación y el establecimiento de la plántula
- El conocimiento de los **mecanismos de latencia** de las semillas (y de las formas de romperlos) es importante para la agricultura, y la industria de las plantas ornamentales
- Estos mecanismos permiten la creación de bancos de semillas (*seed banks*) donde se preservan plantas útiles o en peligro de extinción

*Callixylon* (tronco fósil) y *Archaeopteris* (hojas) fueron dos fósiles decisivos para establecer el origen de las plantas con semillas

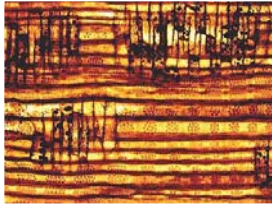


Beck, hacia 1960, descubrió que dos fósiles Devónicos, que hasta entonces no se consideraban relacionados, pertenecían a la misma planta

*Archaeopteris* consiste en ramas aplanadas con hojas en forma de cuña. En algunas ramas, las hojas están substituidas por esporangios alargados. Se consideraba un pteridófito, que dispersaba esporas.



*Callixylon* consiste en tallos leñosos con anatomía semejante a la de las gimnospermas actuales. Se consideraba una gimnosperma (planta con semillas) típica.



Al relacionar ambos fósiles, Beck demostró que en el Devónico existieron plantas que **dispersaban esporas** pero con **anatomía de gimnospermas**. Las consideró los antepasados de las plantas con semillas. Estas plantas constituyen el grupo de las **Progimnospermas**



Transparencia 126  
Downloaded from *Journal of Herpetology*, Volume 38, Number 2, 2004, pp. 214-216  
Page 217  
© 2004 Southern College Publishing



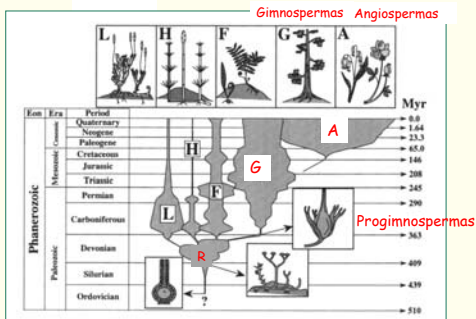
A finales del Devónico empezó a haber paisajes semejantes a los actuales, cuando árboles del género *Archaeopteris* formaron los primeros bosques. Eran árboles de 20 m o más de altura, con hojas planas que daban sombra. Tenían un sistema radicular extenso y profundo que aceleró la formación de suelos, y les permitió colonizar lugares secos y zonas costeras.

Se formó un nuevo hábitat terrestre: el bosque umbrío (sombreado)  
(<http://www.devoniantimes.org/who/pages/archaeopteris.html>)

Posteriormente se encontraron otros fósiles que muestran como se originó el tegumento del óvulo, mediante soldadura de ejes (telomas) estériles



¿Cúando y cómo se diversificaron las plantas con semillas?



Las plantas con semillas derivan de plantas vasculares primitivas tipo 'Psilophyton', a través de un grupo que ha sido denominado Progimnospermas

Sistemática de las Plantas terrestres

- Plantas no vasculares, dispersan esporas**
  - Div. Bryophyta (briófitos)
  - Div. Hepatophyta (hepáticas)
  - Div. Anthoceroophyta (antoceros)
- Plantas vasculares sin semillas, dispersan esporas**
  - Div. Lycopodiophyta (licopodios, selaginellas e isoetes)
  - Div. Equisetophyta (equisetos)
  - Div. Psilotophyta
  - Div. Pteridophyta (helechos)
- Plantas vasculares con semillas**
  - Div. Cycadophyta (cicadas)
  - Div. Coniferophyta (coníferas)
  - Div. Ginkgophyta (ginkgos)
  - Div. Gnepetophyta (gnetum, efedras, etc)
  - Div. Magnoliophyta (plantas con flores = angiospermas)