



# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO** **FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA DE SEMILLAS

PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

DIAPORAMA DE 44 DIAPOSITIVAS DE LA UNIDAD I "INTRODUCCIÓN A LA PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA DE SEMILLAS"

ELABORÓ: M en CA. Ma. Eugenia Guadarrama Guadarrama

Octubre de 2016



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



## UNIDAD I. INTRODUCCIÓN

**Objetivo: familiarizar al alumno con los conceptos relacionados con la producción de semillas**

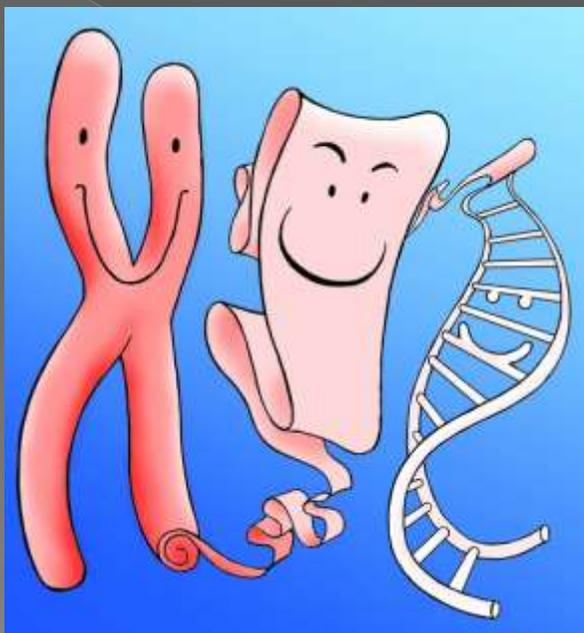


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



## DEFINICIONES

**Genética:** genos que se puede traducir como raza, nacimiento u origen, y el sufijo –ikos cuyo significado es “relativo a”



Rama de la biología que se encarga del estudio de aquello transmitido en sucesivas generaciones a través de los genes.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



**Genética de poblaciones:** estudia la constitución genética de los individuos que componen las poblaciones (frecuencias génicas y genotípicas).

**Población:** conjunto de individuos de la misma especie.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



**Especie:** el conjunto o la población natural de individuos (seres humanos, animales, plantas, minerales) que tienen características semejantes o en común y son capaces de reproducirse entre sí, creando descendencia fértil, por tanto proceden de antecesores comunes





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



**Especies endémicas o especies microareales:** son aquellas que sólo sobreviven en una determinada ubicación geográfica y fuera de esta ubicación no se encuentra en otra parte.



**Especie exótica:** especie endémica es transportada a otro sitio fuera de su distribución natural



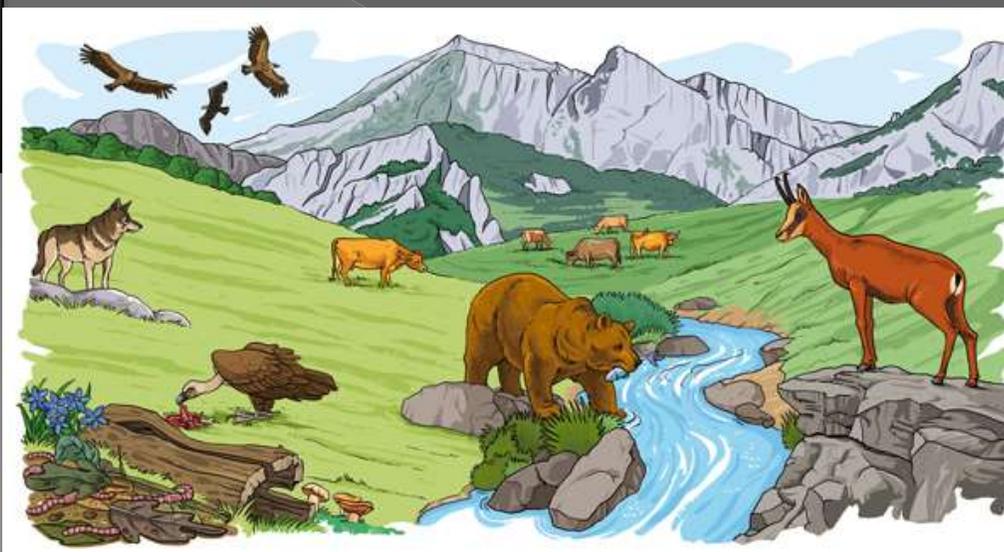
# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



**Comunidad:** conjunto de organismos de todas las especies que coexisten en un espacio definido llamado biotopo, que ofrece las condiciones ambientales necesarias para su supervivencia. Se divide en:

- a) fitocenosis,
- b) zoocenosis
- c) microbiocenosis.

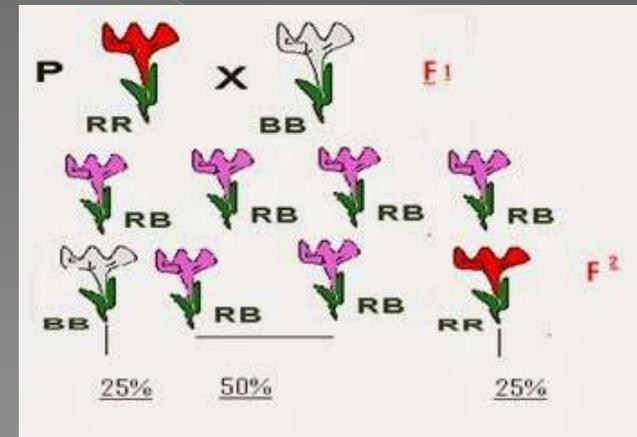




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



**Fitotécnia:** Conjunto de técnicas y prácticas agrícolas aplicadas al cultivo de las plantas con miras a obtener una mejor y mayor producción.

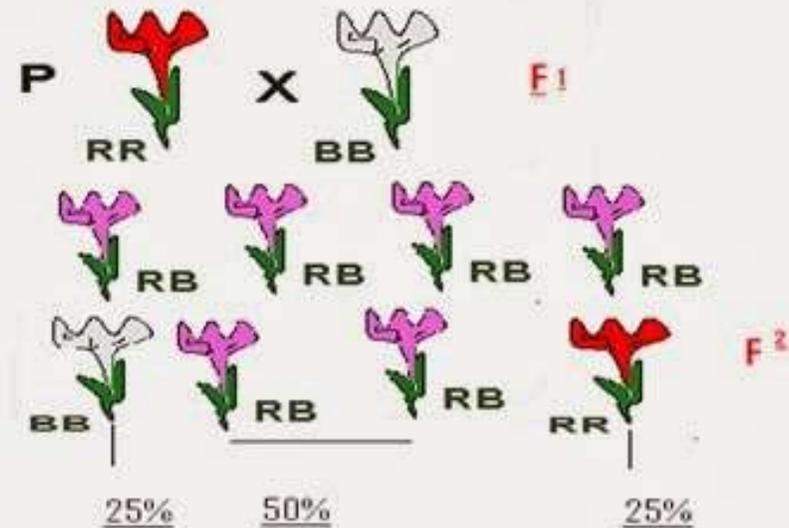




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



**Fitogenética:** Término que indica el estudio de la herencia de los caracteres en las plantas. Sinónimo de Genética Vegetal

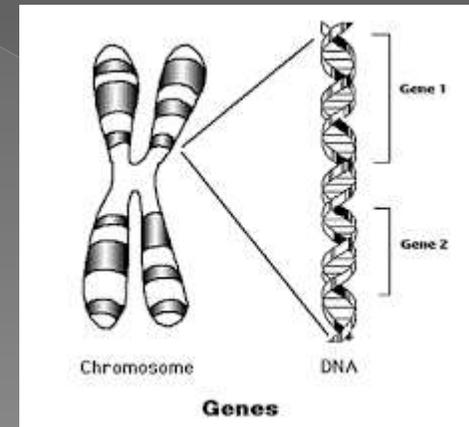




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



**Diversidad genética:**  
número total de características genéticas dentro de cada especie. Se puede medir utilizando la diversidad de genes.



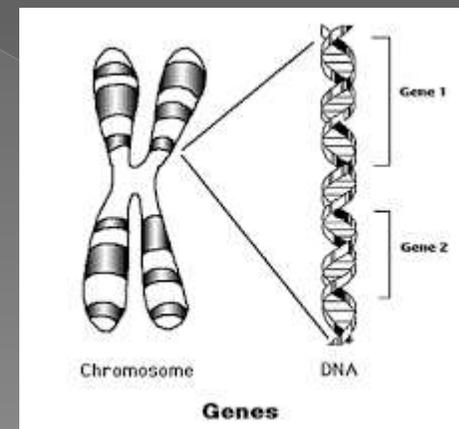


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



**Genotipo:** información genética que posee un organismo en particular, en forma de ADN.

**Fenotipo:** conjunto de rasgos de un organismo.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



### Semilla:

- ✓ unidades de diseminación y reproducción sexual de las plantas superiores.
- ✓ Procedentes de los óvulos de sus flores
- ✓ Compuestas de uno o varios embriones
- ✓ Contienen reservas nutritivas
- ✓ Varias capas protectoras

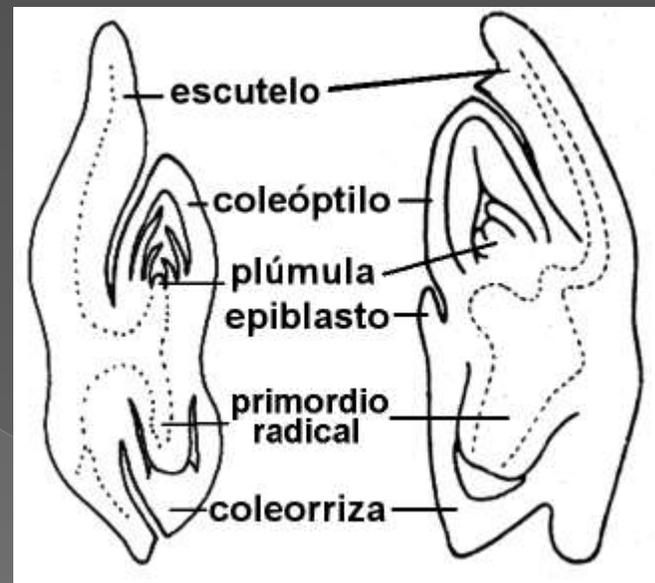




# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



**SEMILLA:** es utilizada para la siembra y reproducción, embrión en estado latente, pequeña planta en estado embrionario.

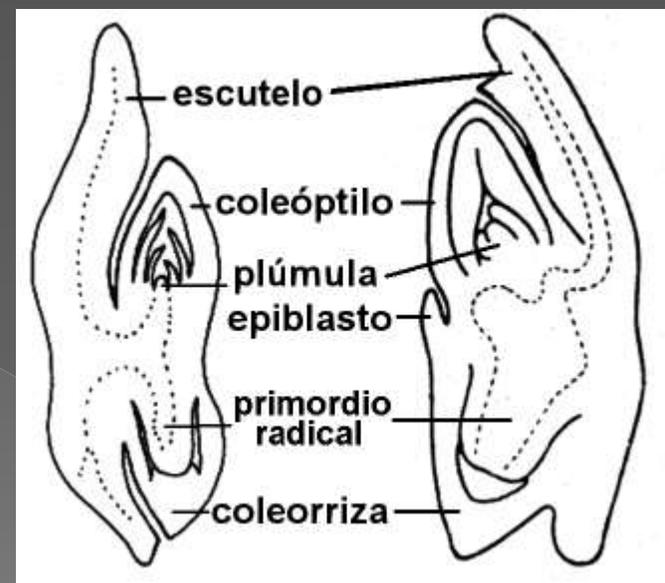




# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



**GRANO:** cuando la semilla pierde su capacidad para el uso de la siembra o reproducción, será destinado al consumo humano, animal o como materia prima para la industria



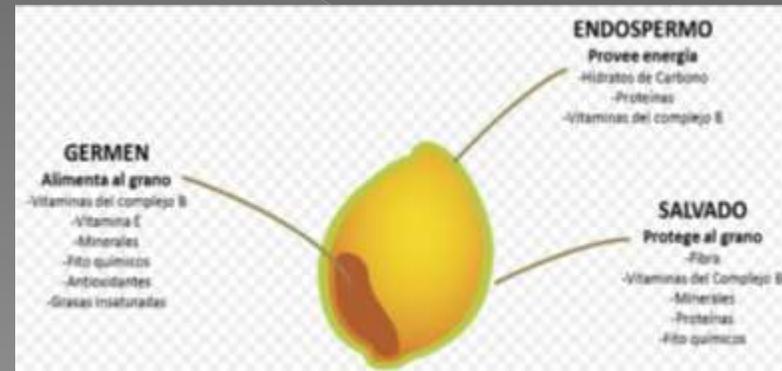


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



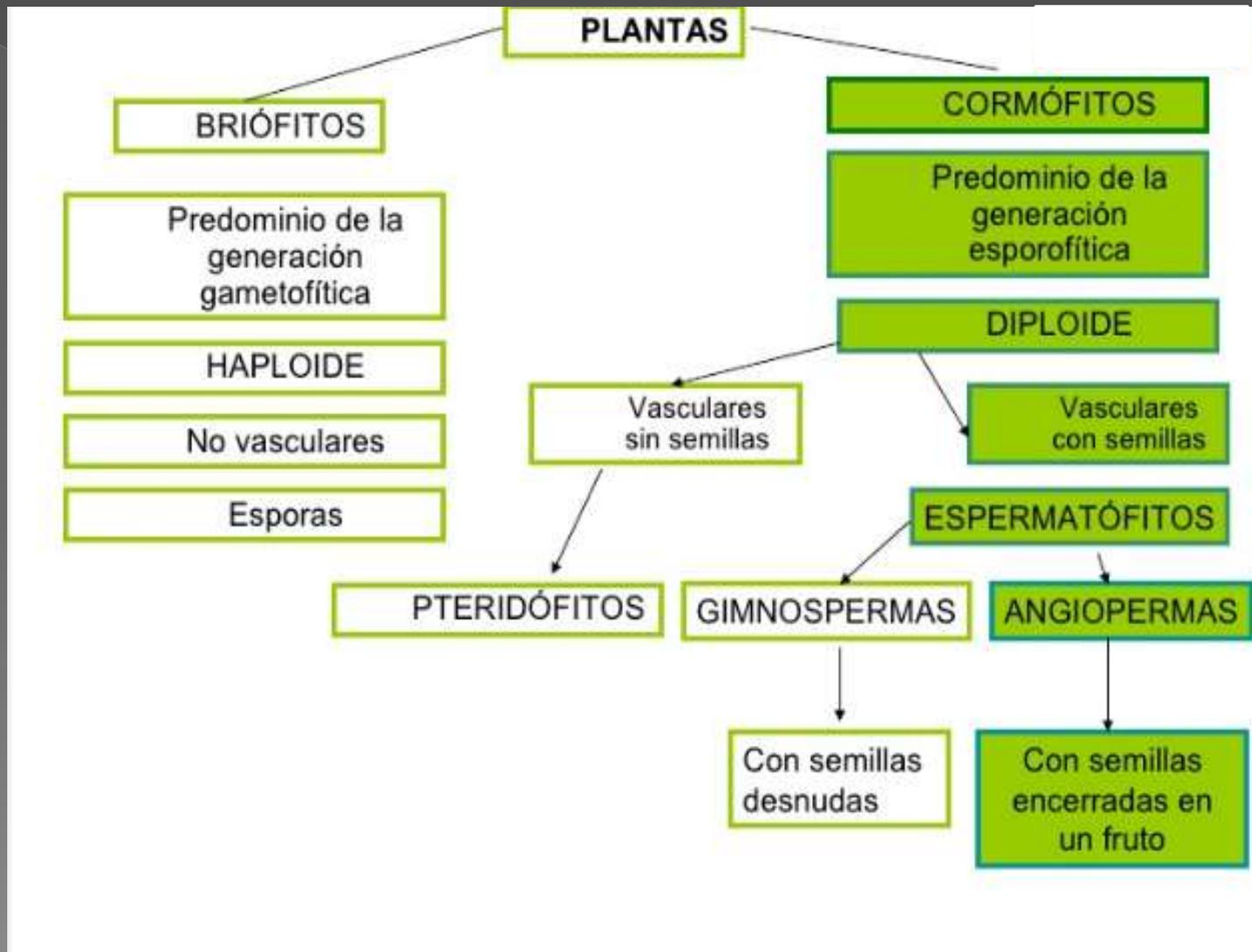
**Granos enteros:** semillas de diferentes granos (como el trigo, el maíz, el centeno, la avena, el arroz o la cebada) que conservan las tres partes que los componen.

Salvado, germen y endospermo.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

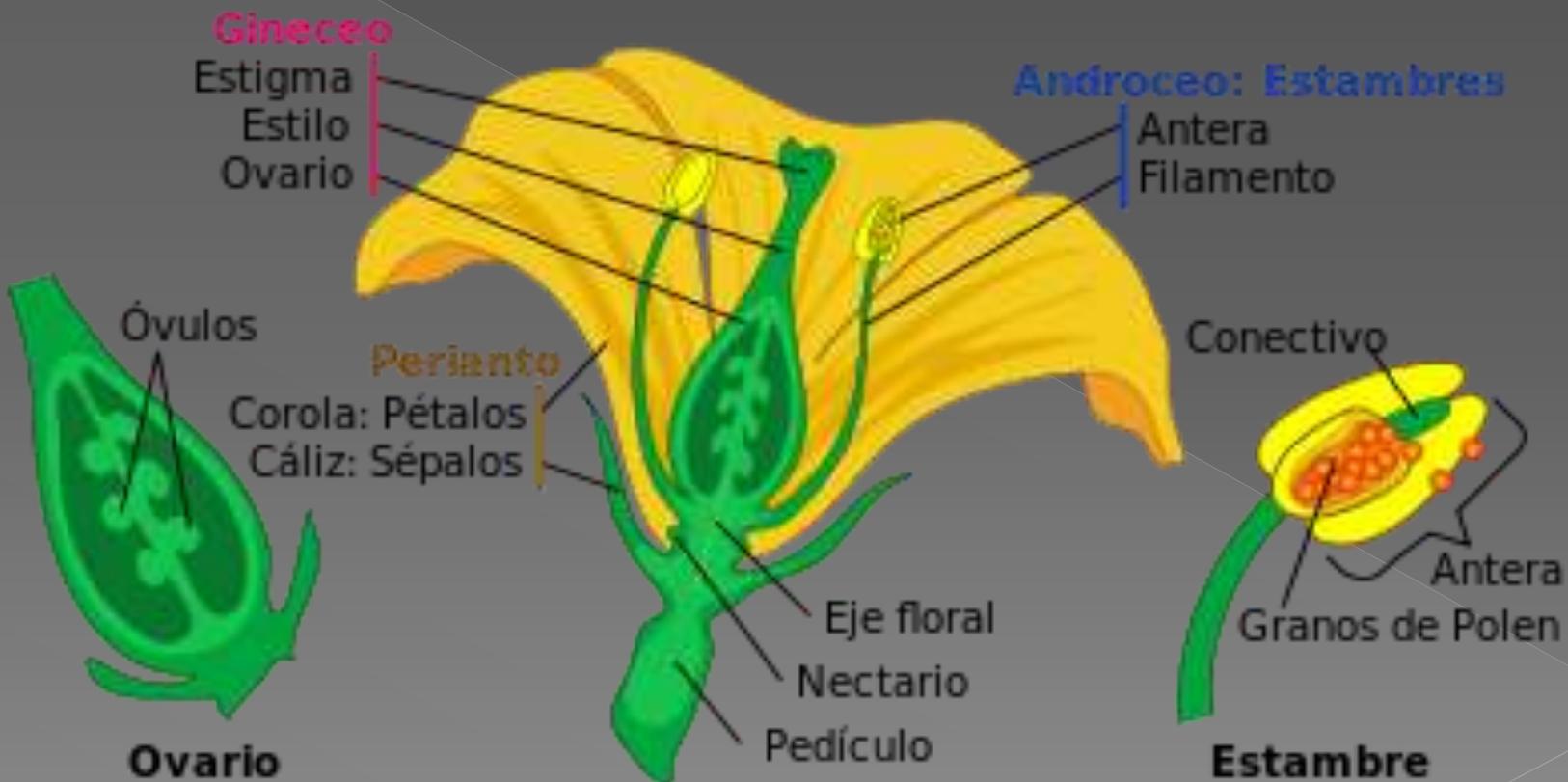




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



Angiospermas: plantas con flor

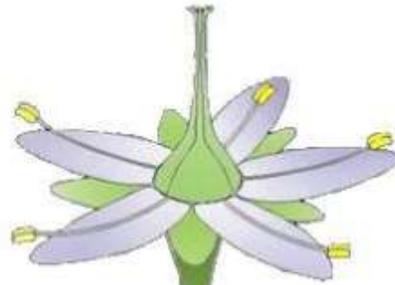




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



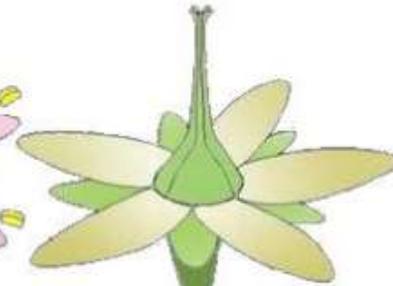
**Según la presencia o ausencia de ciclos florales:**



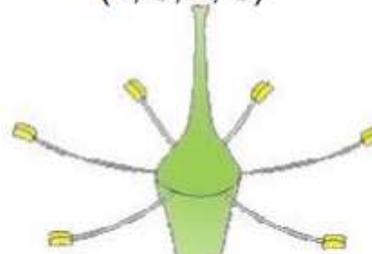
Completa y perfecta  
(K, C, A, G)



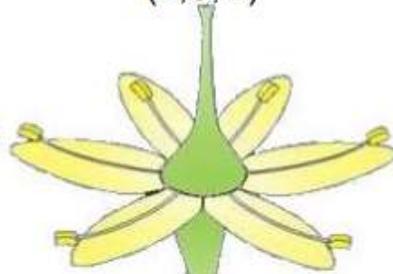
Incompleta e imperfecta  
(K, C, A)



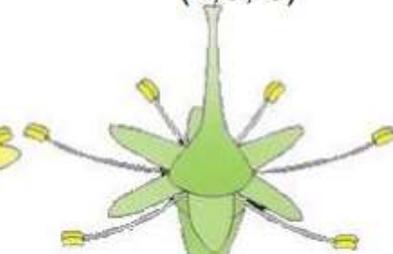
Incompleta e imperfecta  
(K, C, G)



Incompleta y perfecta  
(A, G)



Incompleta y perfecta  
(C, A, G)



Incompleta y perfecta  
(K, A, G)



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



## Características generales

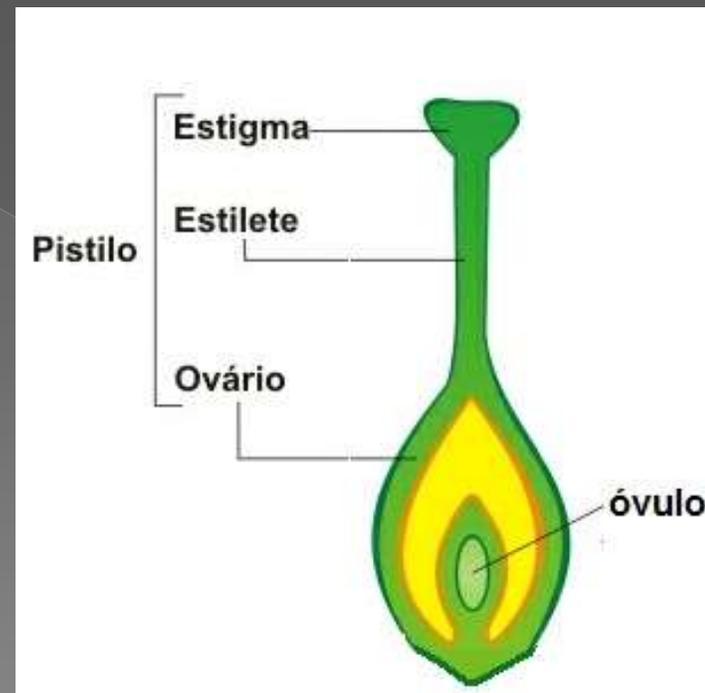
- Las semillas están **encerradas en el fruto** formándose el **carpelo** tras la fecundación.
- En las angiospermas el **esporófito más perfeccionado**:
  - Xilema, se desarrollan tráqueas, más eficientes que las traqueidas.
  - Floema, aparecen tubos cribosos con células acompañantes.



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



- Parte femenina → Gineceo, formado por uno o varios carpelos (**ovario, estilo y estigma**).
- En el primordio seminal se forma el gametófito femenino.
- El gametófito **no tiene** arquegonios.
- La ovocélula está **acompañada** de otra célula que contiene dos núcleos.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



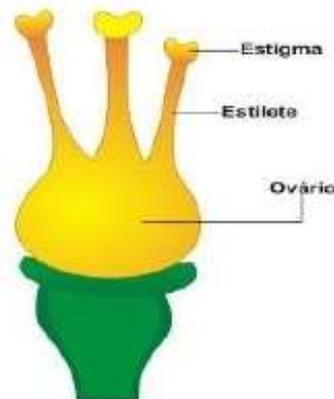
## Tipos de ovário:



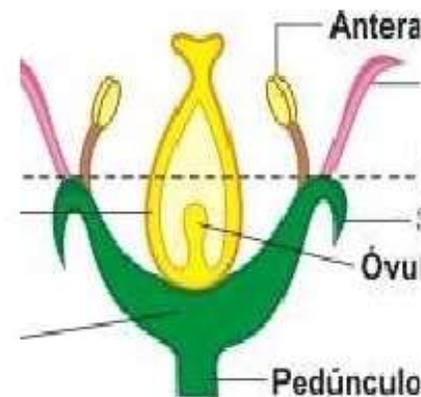
**Ovário Simples**



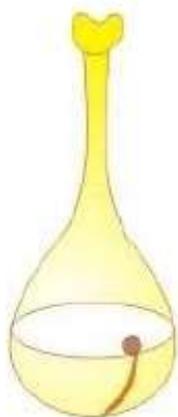
**Ovário Apocárpico**



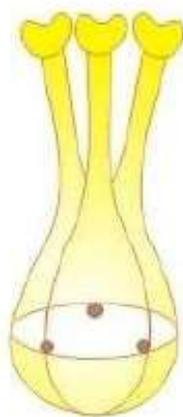
**Ovário Sincárpico**



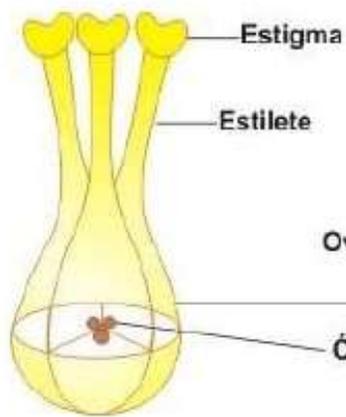
**Ovário súpero**



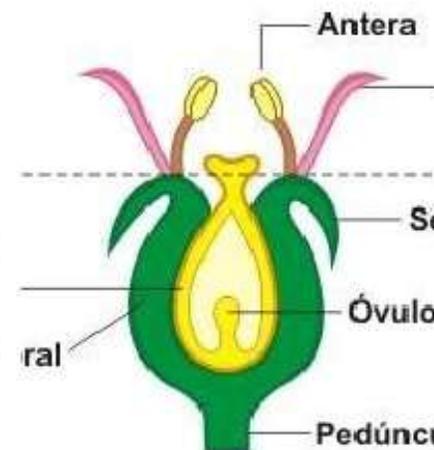
**Unicarpelar Unilocular**



**Pluricarpelar Unilocular**



**Pluricarpelar Plurilocular**



**Ovário ínfero**

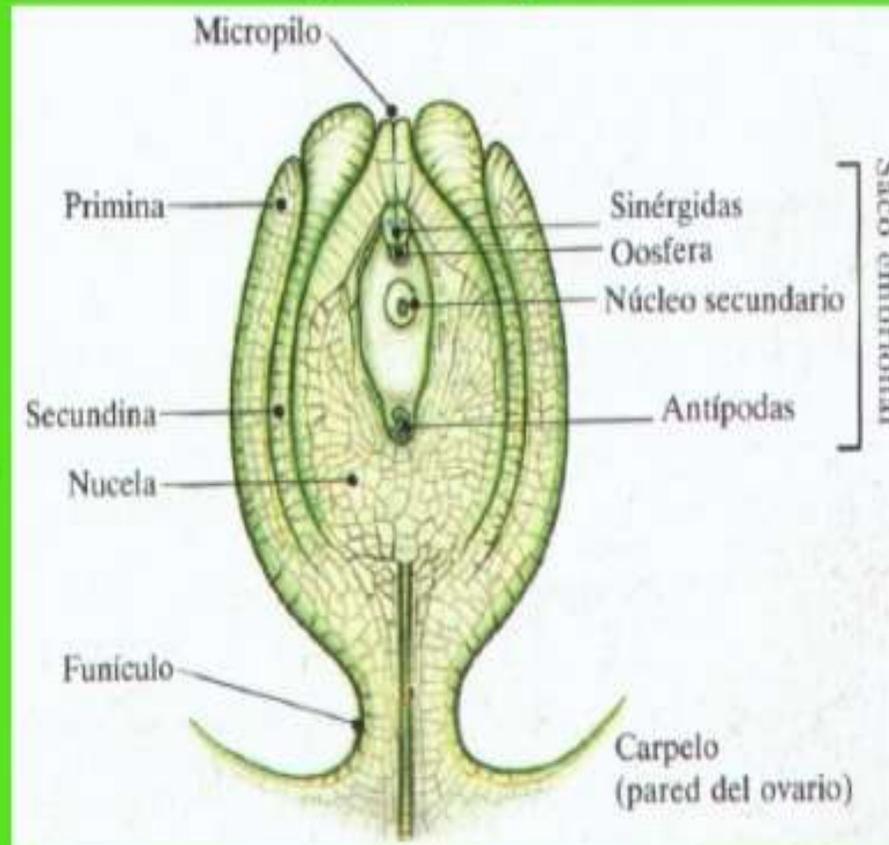


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



- El **carpelo** se compone de **ovario, estilo y estigma**.
- El ovario contiene los **óvulos** o megasporangios.

- Los óvulos o primordios seminales constan de la **nucela** rodeada de dos envolturas que dejan una abertura, el **micropilo** (para la entrada del tubo polínico)



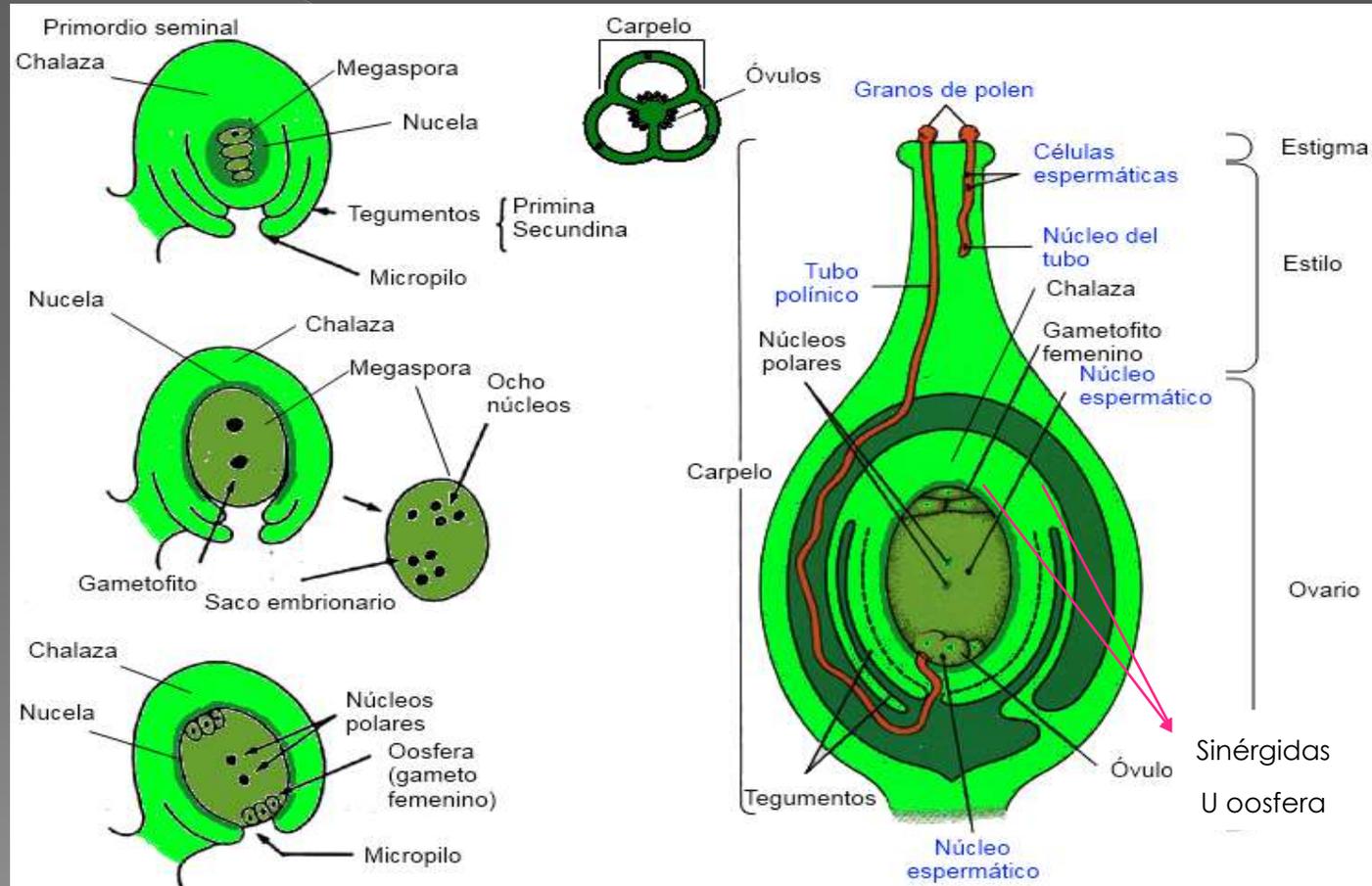


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



### ESTRUCTURA DEL ÓVULO

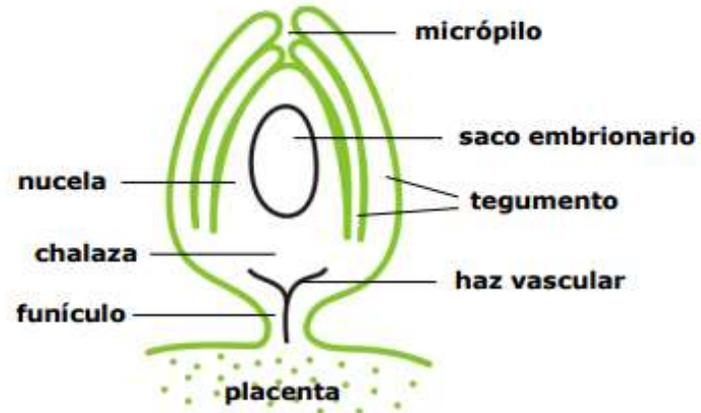




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



**Estructura del óvulo**



**ortótropo**



**anátropo**



**campilótropo**

**Tipos de óvulos**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



## Ciclo de Vida de las Angiospermas

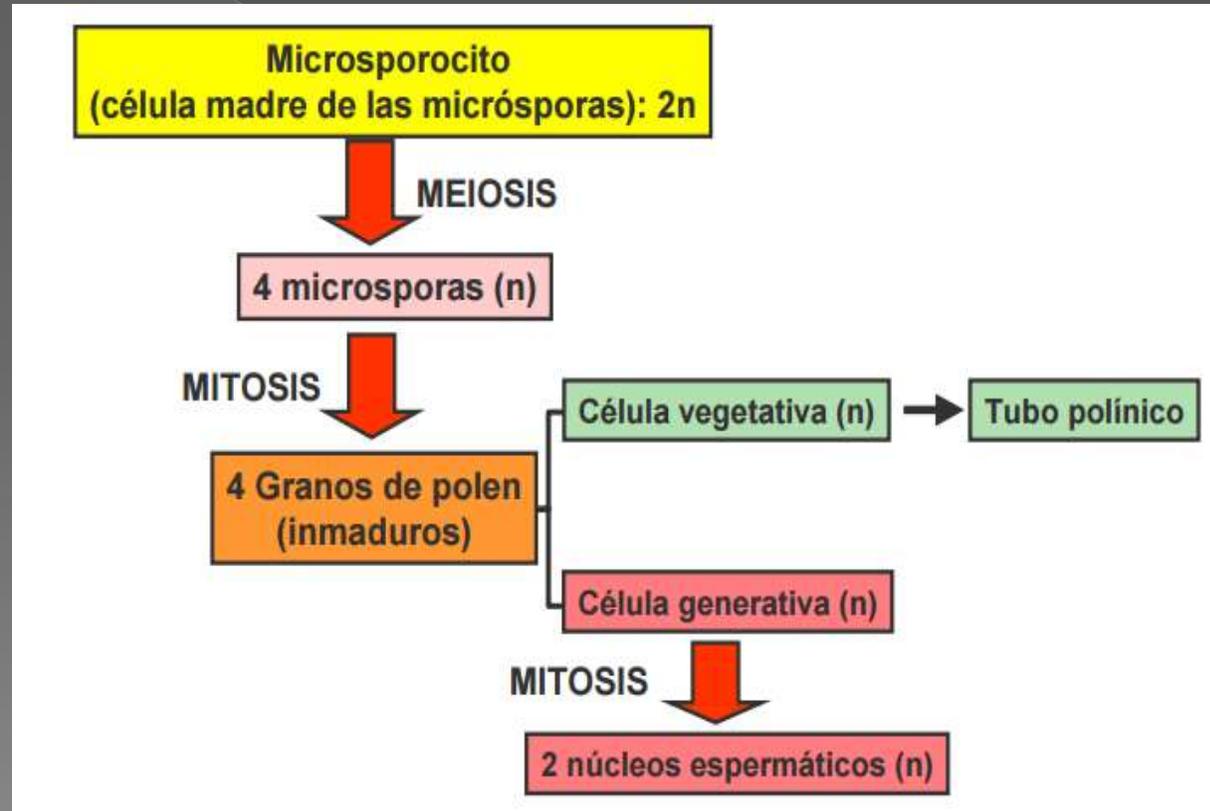
- Tamaño de esporófito variable
- El esporófito forma flores
- Formación de gametófitos femeninos y masculinos (microsporogenesis y megasporogenesis)
- Fecundación
- Desarrollo de la semilla
- 
- Formación del fruto



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



**Microsporogénesis**

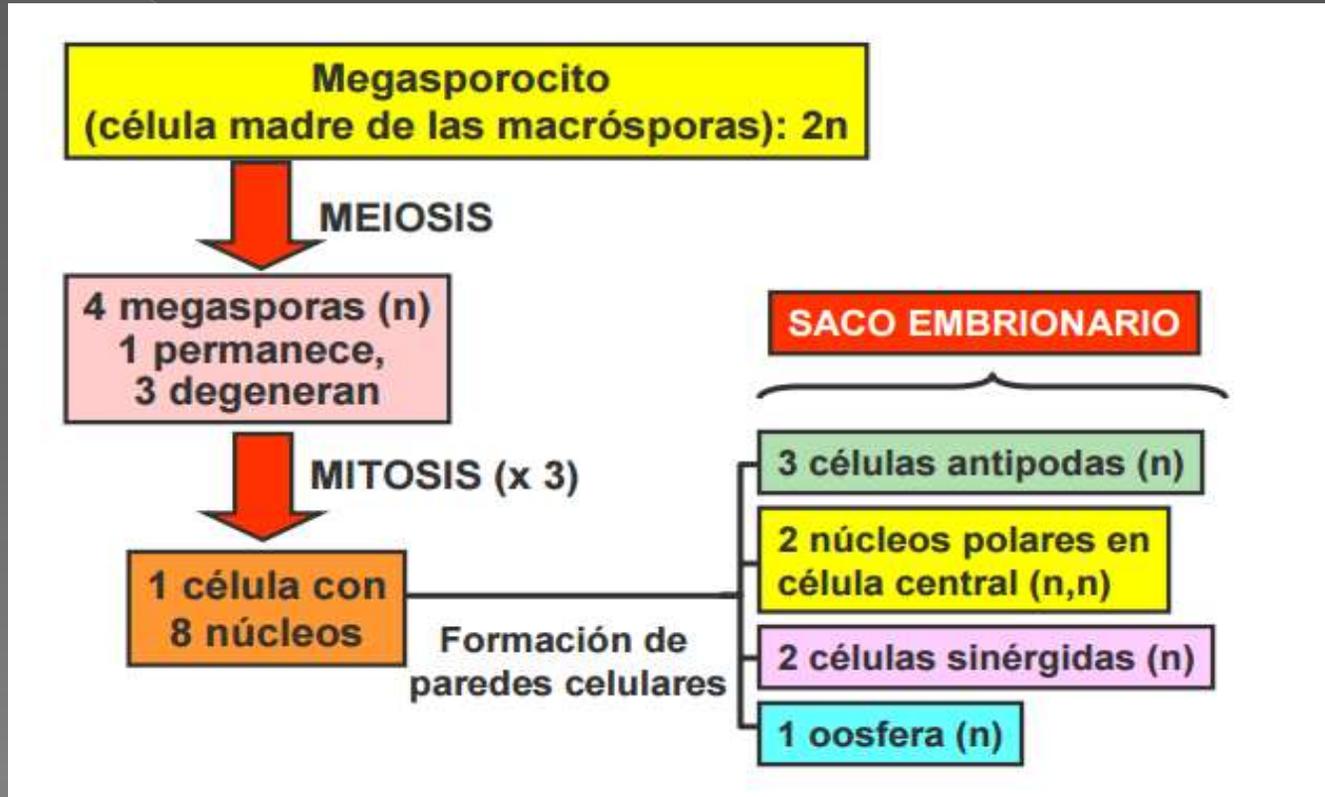




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

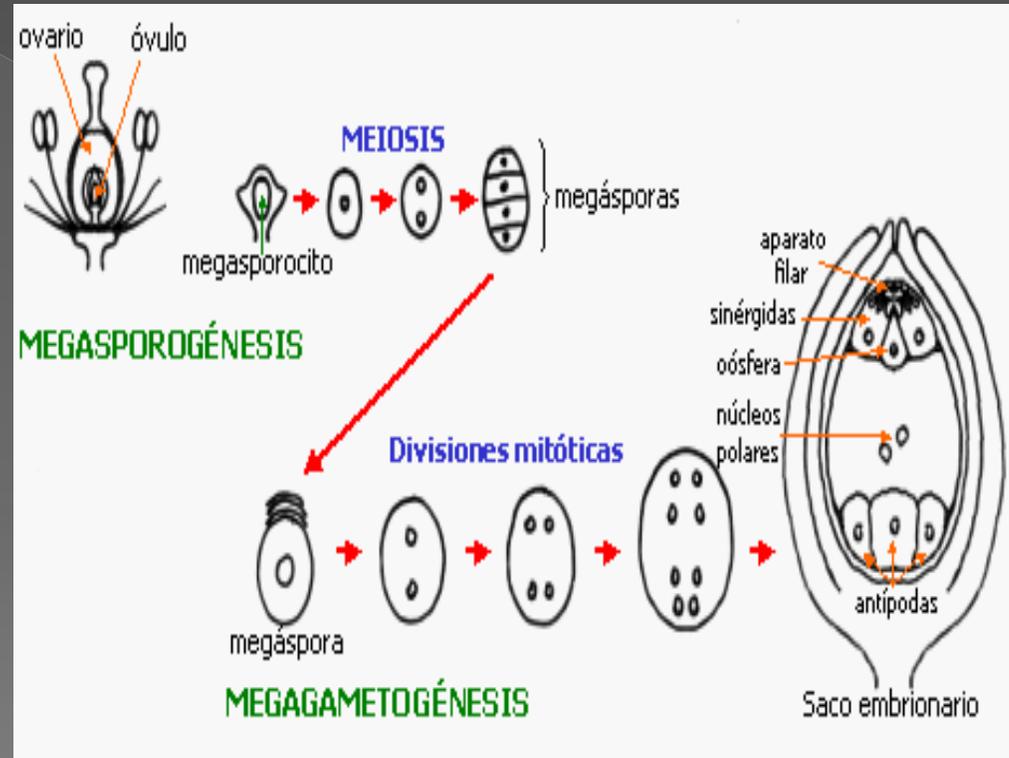


**Macrosporogénesis**



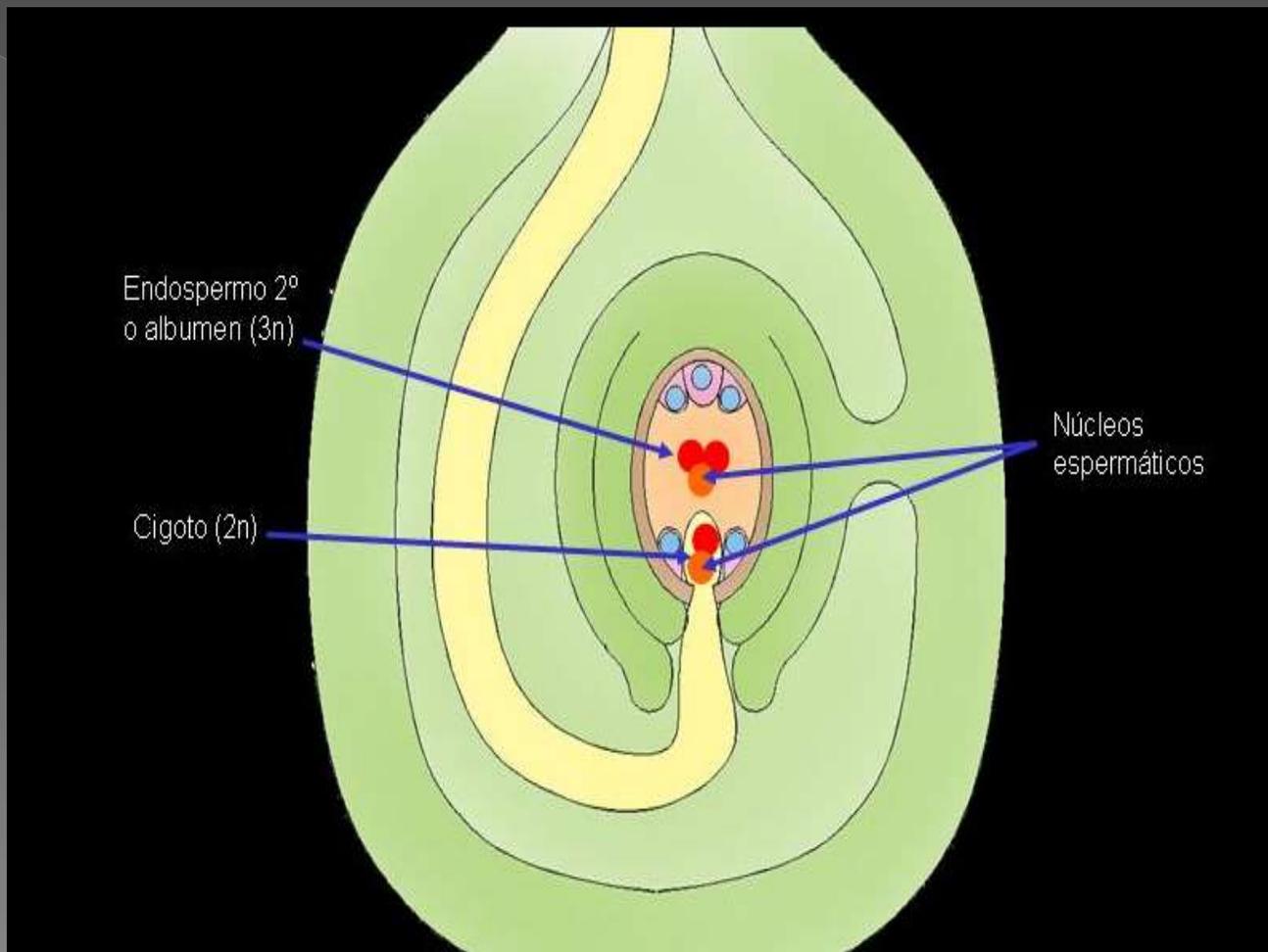


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



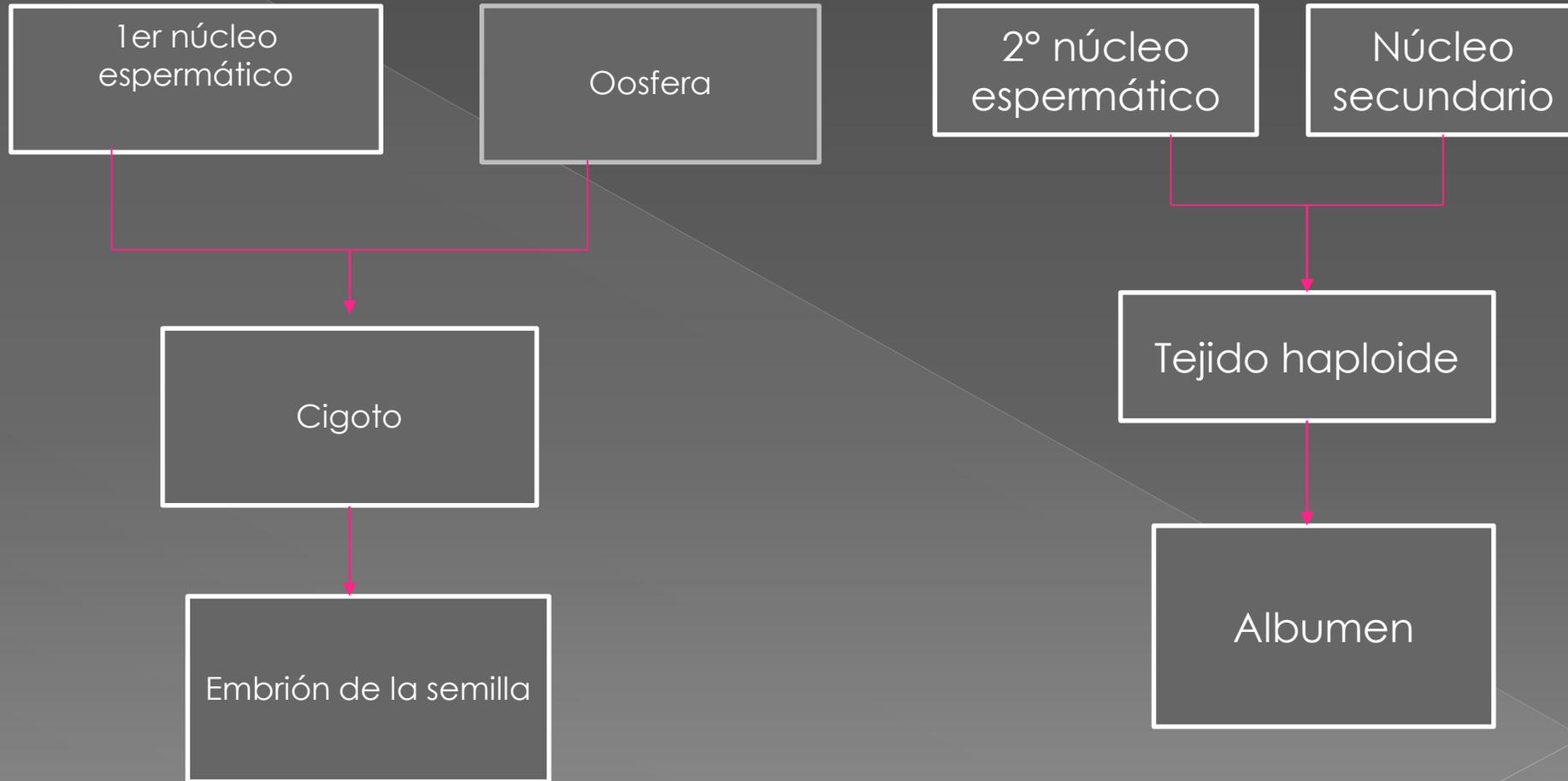


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

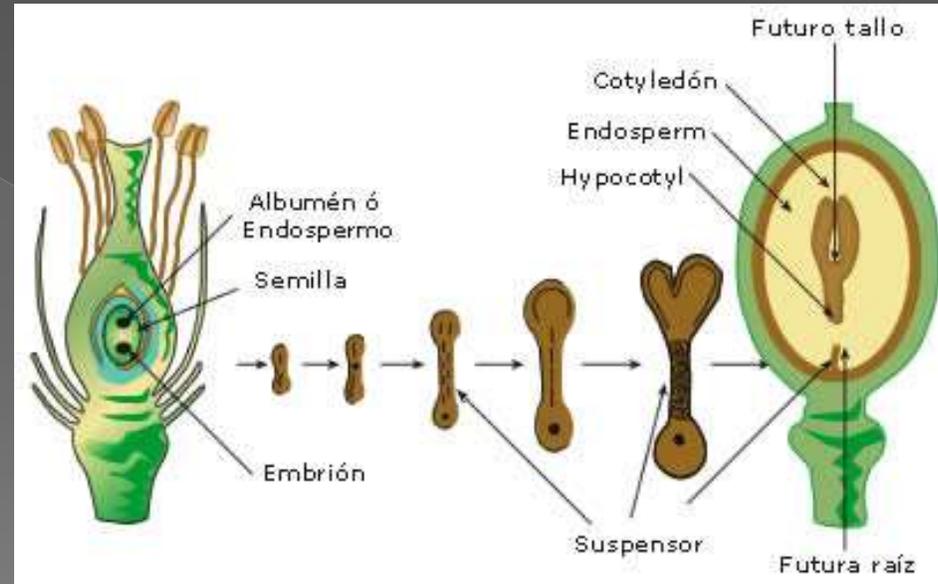
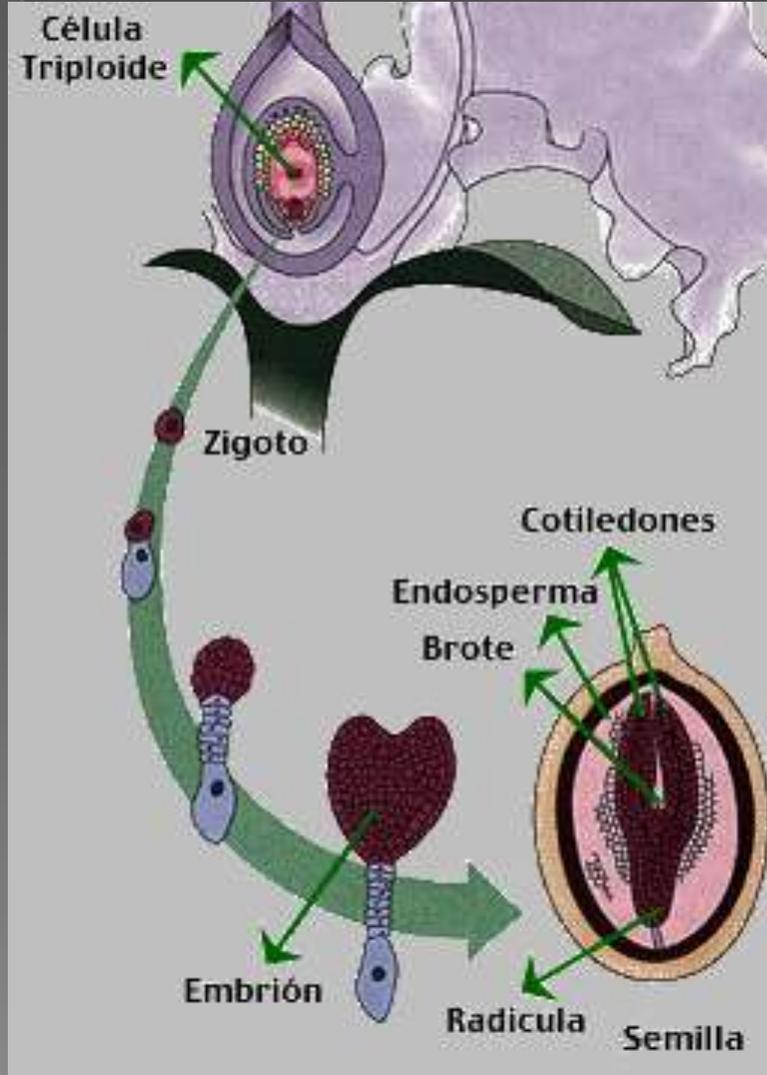


### Doble Fecundación en Angiospermas





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS





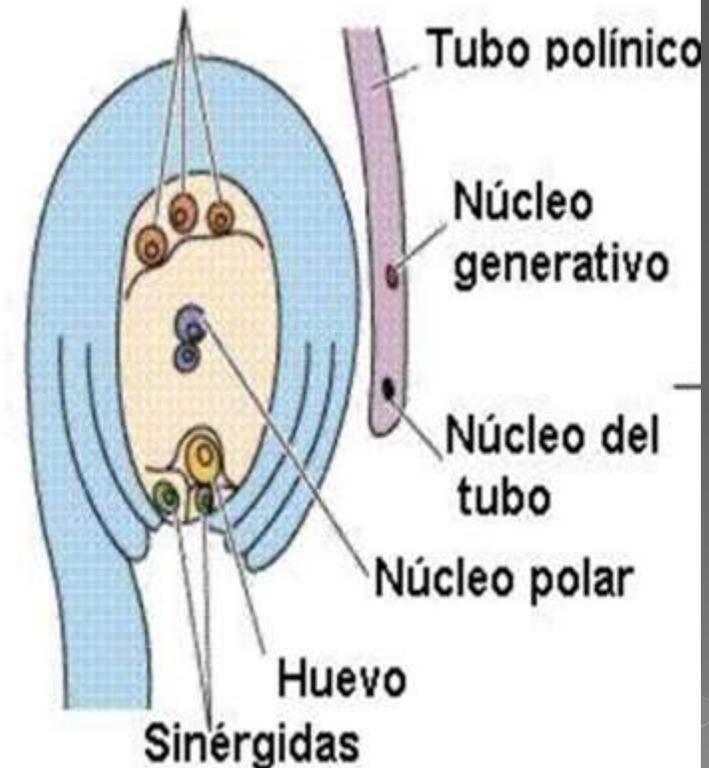
# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



1. **Funículo:** se ensancha en la chalaza, sobre la que reposa el saco embrionario.
2. **Chalaza:** parte de la nucela que rodea totalmente el saco embrionario y los tegumentos.
3. **Tegumentos:** rodean la chalaza y y la nucela, dejan un orificio llamado micrópilo

### Tres células antípodas





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

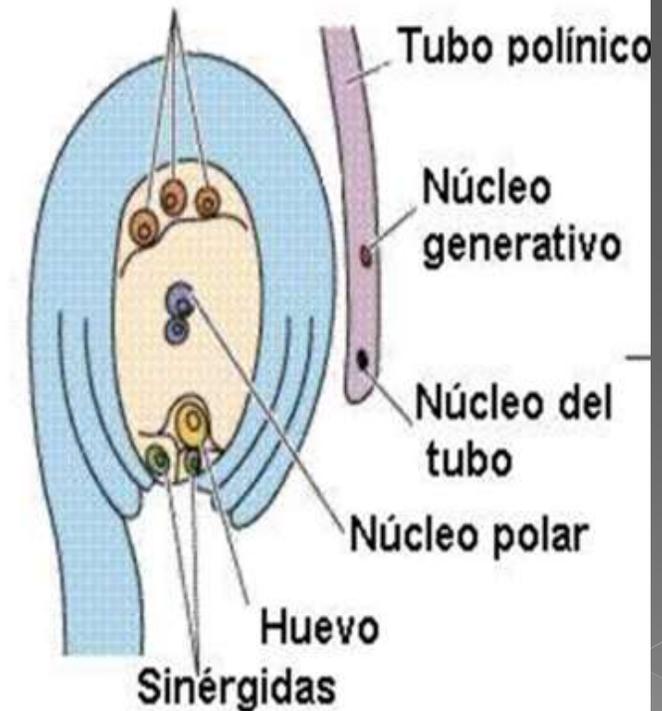


4. **Micrópilo:** orificio que dejan los tegumentos por donde va a entrar el tubo polínico, sale la radícula

5. **Hilo:** cicatriz por el desprendimiento del funículo del ovulo

6. **Rafe:** cicatriz ocasionada, por el desprendimiento de la semilla a la pamenta

Tres células antípodas





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



**TIPO DE SEMILLAS**

**1. S. AGAMOSPERMICAS:** no proceden de una fecundación sexual.

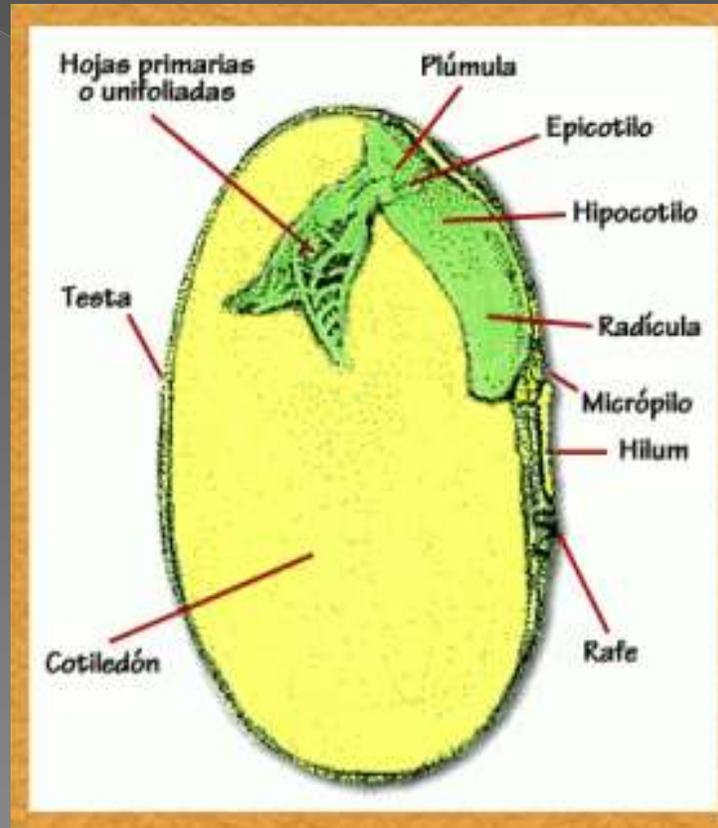
**2. S. DE EMBRIÓN INDIFERENCIADO**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



**SEMILLA**



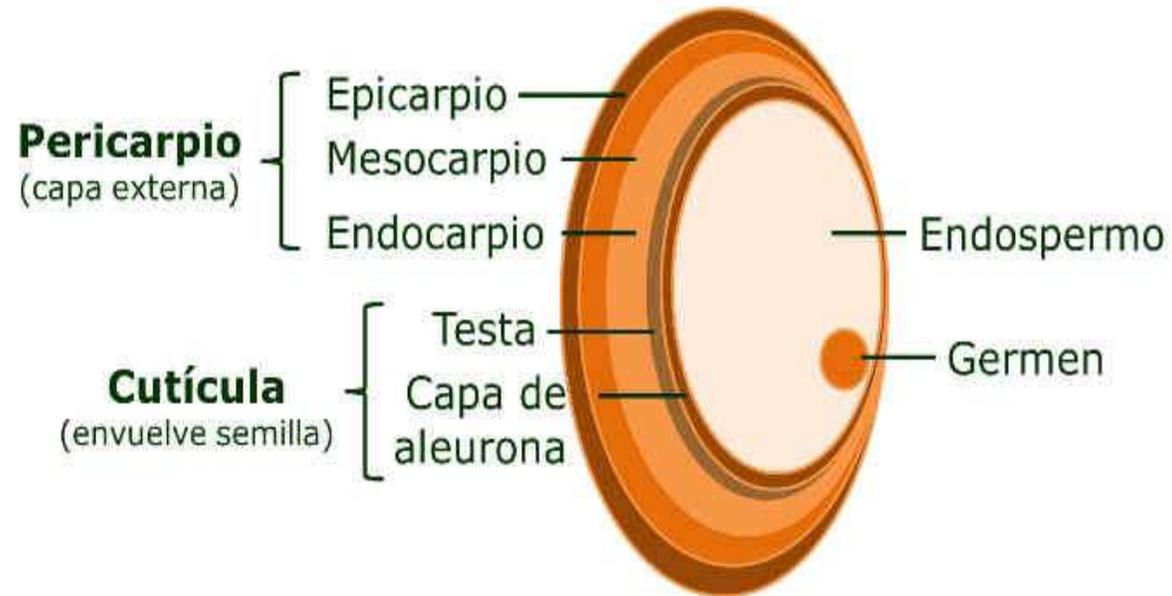


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



## PARTES DE LOS CEREALES

*Elaborado por Botanical-online.com*

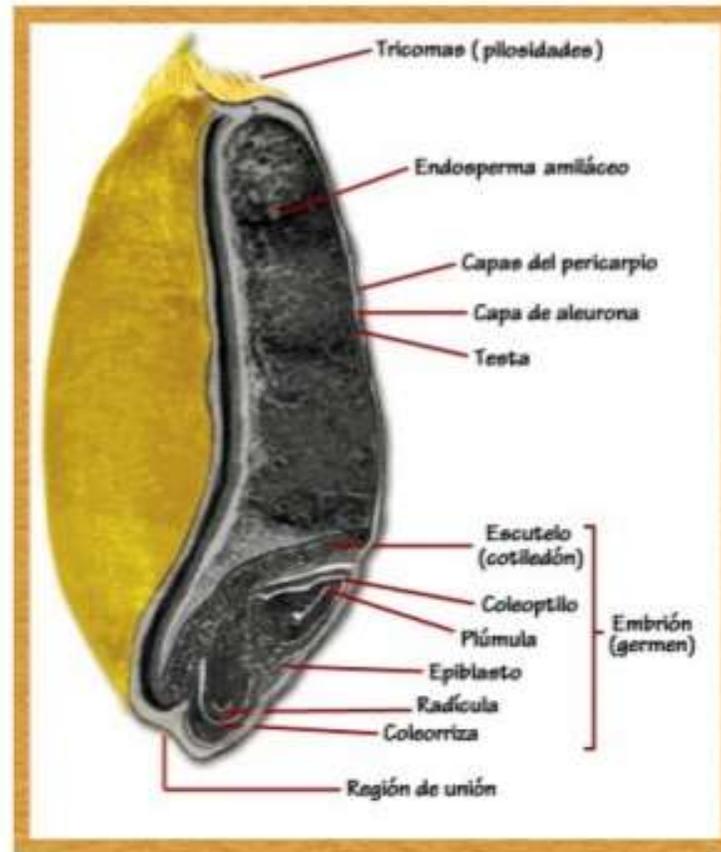


© [www.botanical-online.com](http://www.botanical-online.com)



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



El trigo se compone principalmente de tres partes estas son:

Pericarpio: 12 a 14%  
Endospermo: 81 a 83%  
Germen: 2 a 3%

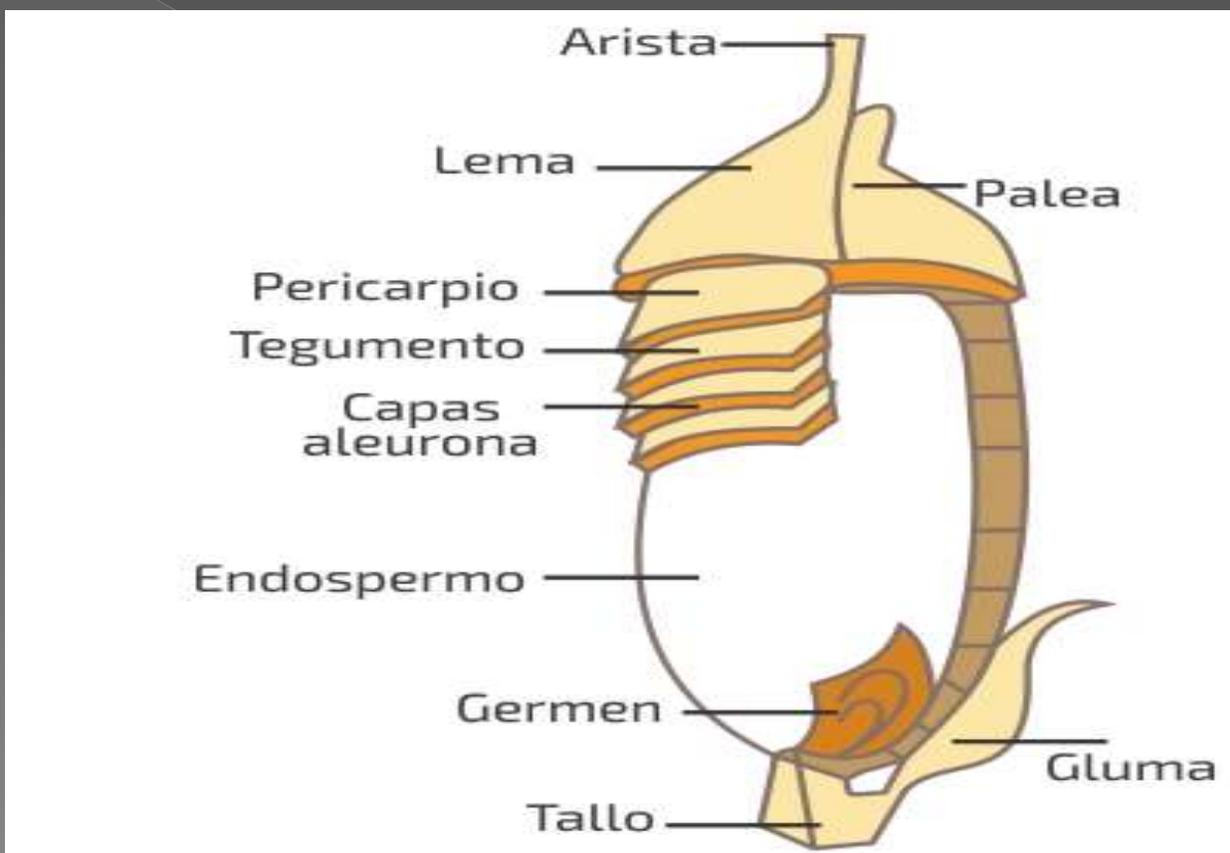
La harina esta compuesta principalmente por el endospermo el que a su vez se compone de almidón y proteínas



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



**Estructura del grano de arroz**



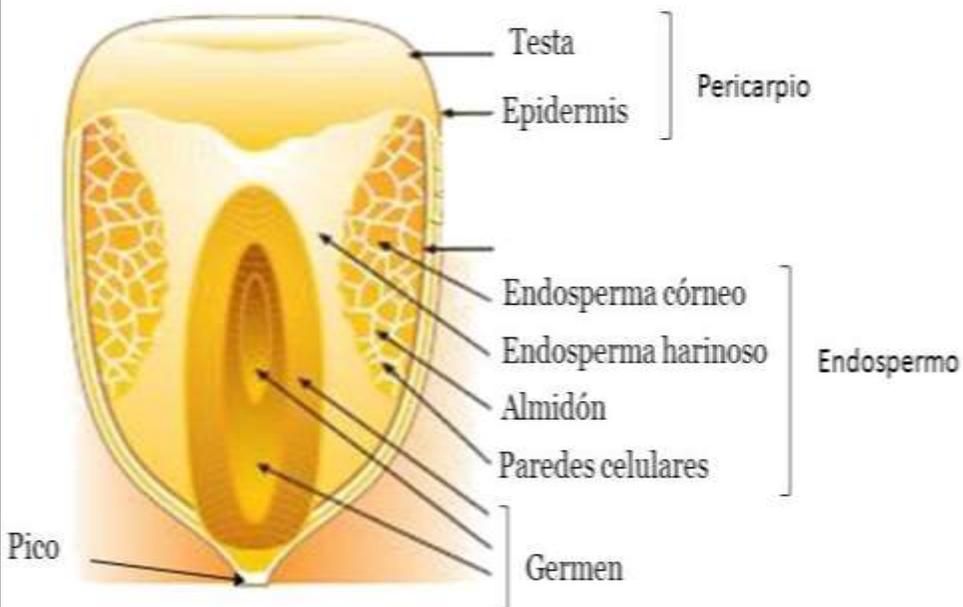


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



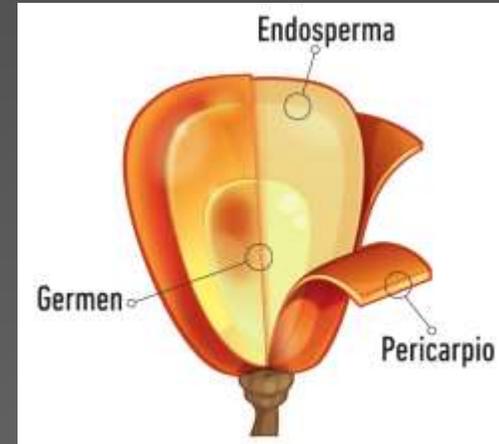
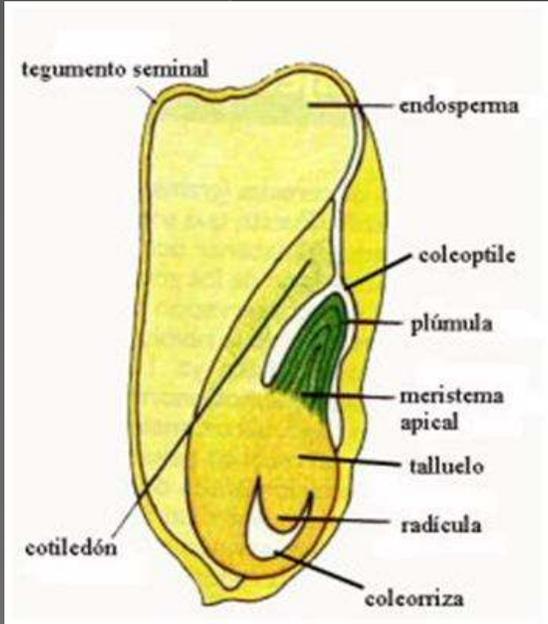
### • Estructura del grano de maíz.



1. Endospermo: 82% del peso del grano seco.
2. Pericarpio: cubierta externa que protege al grano y preserva el nutriente en su interior, resistente al agua y al vapor.
3. Germen: 25% es aceite de maíz (grasa insaturada), parte viviente del grano; enzimas, vitaminas y minerales esenciales para el crecimiento



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

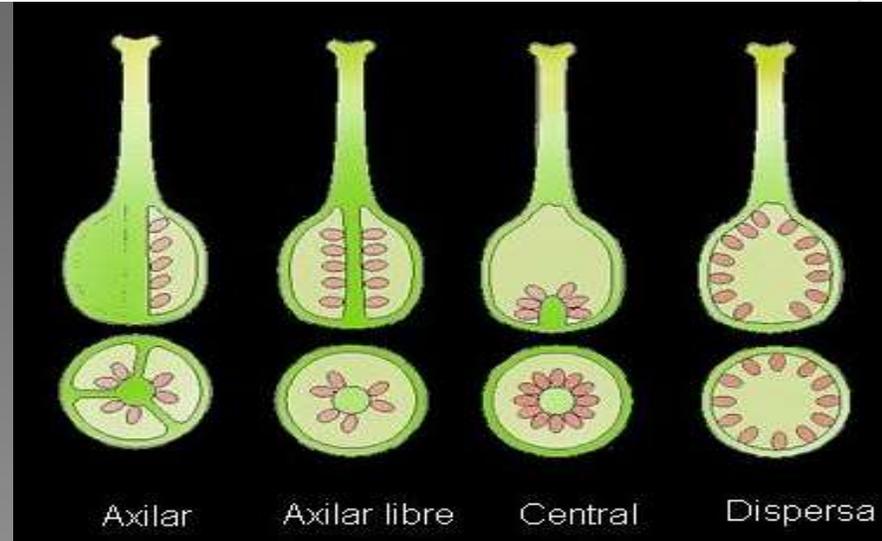
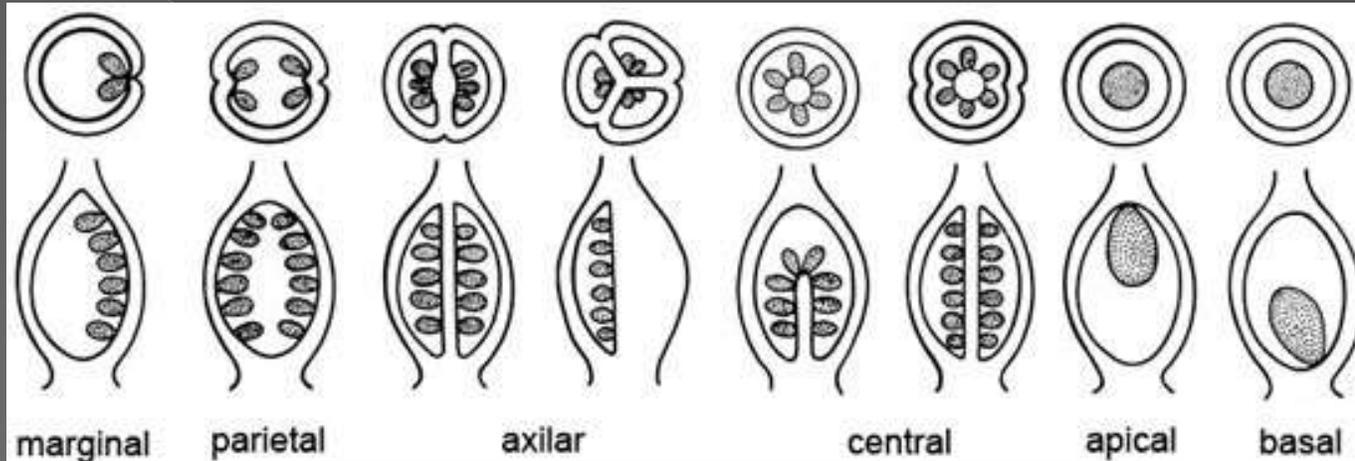




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**



**Tipos de placentación**





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



## TIPOS DE SEMILLA DE ACUERDO A SU CONTENIDO

1. **Semillas amiláceas:** 50% de hidratos de carbono, almidón, cereales, habas, guisantes dátil.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



## TIPOS DE SEMILLA DE ACUERDO A SU CONTENIDO

2. **Semillas proteaginosas:** 35% de proteínas, soja, algodón.



3. **Semillas oleaginosas:** 35% de lípidos, lino, cacahuete, ricino, palma.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



### XII. REFERENCIAS

- Allard, W. R. 1960. Principles of plant breeding. 3 ed. J. Wiley and Sons. New York.
- Barkin, D. y B. Suárez. 1983. El fin del principio. Centro de Ecodesarrollo – Océano. México. 187 p.
- Bhatanger, S. P. and B. M. Johri. 1972. Development of angiosperm seeds. In: Seed Biology. Kozlowski, T. T. Ed. Vol. 1. Academic Press. New York. Pp. 79-149.
- Chávez A., J. L. 1993. Mejoramiento de plantas I. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 2 Ed. Editorial Trillas. México. 136 p.
- Chávez A., J. L. 1995. Mejoramiento de plantas II. Métodos específicos de plantas alógamas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Editorial Trillas. México. 143 p.
- Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Semillas. 1982. Memorias del Curso de Actualización sobre Tecnología de Semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 167 p.
- Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Semillas. 1983. Memorias del Curso de Actualización sobre Tecnología de Semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 107 p.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1980. Semilla de frijol de buena calidad. 2 ed. CIAT. Cali, Colombia. 37 p.
- Copelond, L. O. 1976. Seed formation and development. In. Principles of seed science and technology. Burgers, Minnesota. pp 15-36.
- Delouche, J. C. 1969. Reporte sobre desarrollo en el programa de la industria de semillas. AID/Washington. USA. 16 p.
- Delouche, J. C. S/F. Seed maturation and seed germination. Seed Technology Laboratory. Mississippi State University. Pp 6-38.
- Duffus, C. and C. Slaughter. 1980. Las semillas y sus usos. Trad. del inglés por Fidel Márquez Sánchez. AGT. Editor, S. A. México. 188 p.
- Facio P., F. y S. Dávila C. 1983. Tecnología de semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 87 p.
- Facio P., F. y S. Dávila C. 1984. Acondicionamiento de semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 79 p.
- Fehr, W. R. 1987. Principles of cultivar development. Volume I. Iowa State University. Macmillan Publishing Company. New York. 536 p
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agrícolas y Pecuarias. 2006. Producción y tecnología de semillas de maíz del INIFAP para valles altos y zonas de transición. Ortiz T., C. A. Espinosa C., H. S. Azpiroz R. y S. Sahagún C. Compiladores. Libro Técnico No. 3. Zinacantepec, Méx. 116 p.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias y Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 1986. Memoria del Taller de Pureza Varietal de Arroz. Culiacán, Sinaloa. Publicación Especial No. 7. 217 p.
- International Seed Testing Association. 2008. International Rules for Seed Testing. 2008 Edition. (Rules & Annexe to Chapter 7). ISTA. Bassersdorf, Ch-Switzerland.
- McDonald, M. B. and Kwong, F. Y. 2005. Flower seed: biology and technology. CABI Publishing. UK. 363 p.
- Simmonds, N.W. 1979. Principles of crop improvement. Longman Group Limited. New York.