



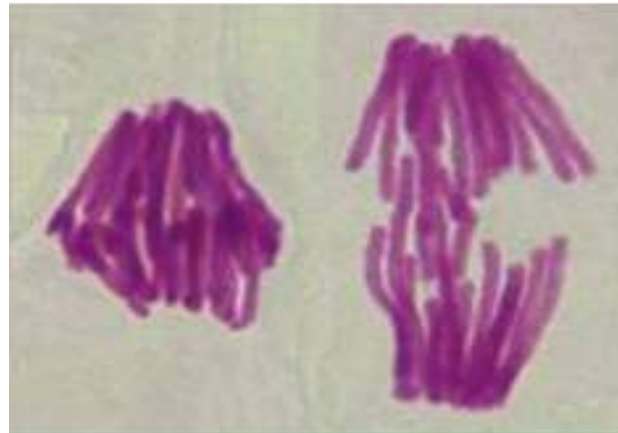
**Universidad Autónoma del Estado de México**  
**Facultad de Ciencias Agrícolas**  
**Carrera: Ingeniero Agrónomo Fitotecnista**



**Unidad de aprendizaje: Genética general**  
**I. Introducción al estudio de la genética**

Objetivo: Explicar el objeto y fines de la Genética a partir de sus aplicaciones en la producción agropecuaria.

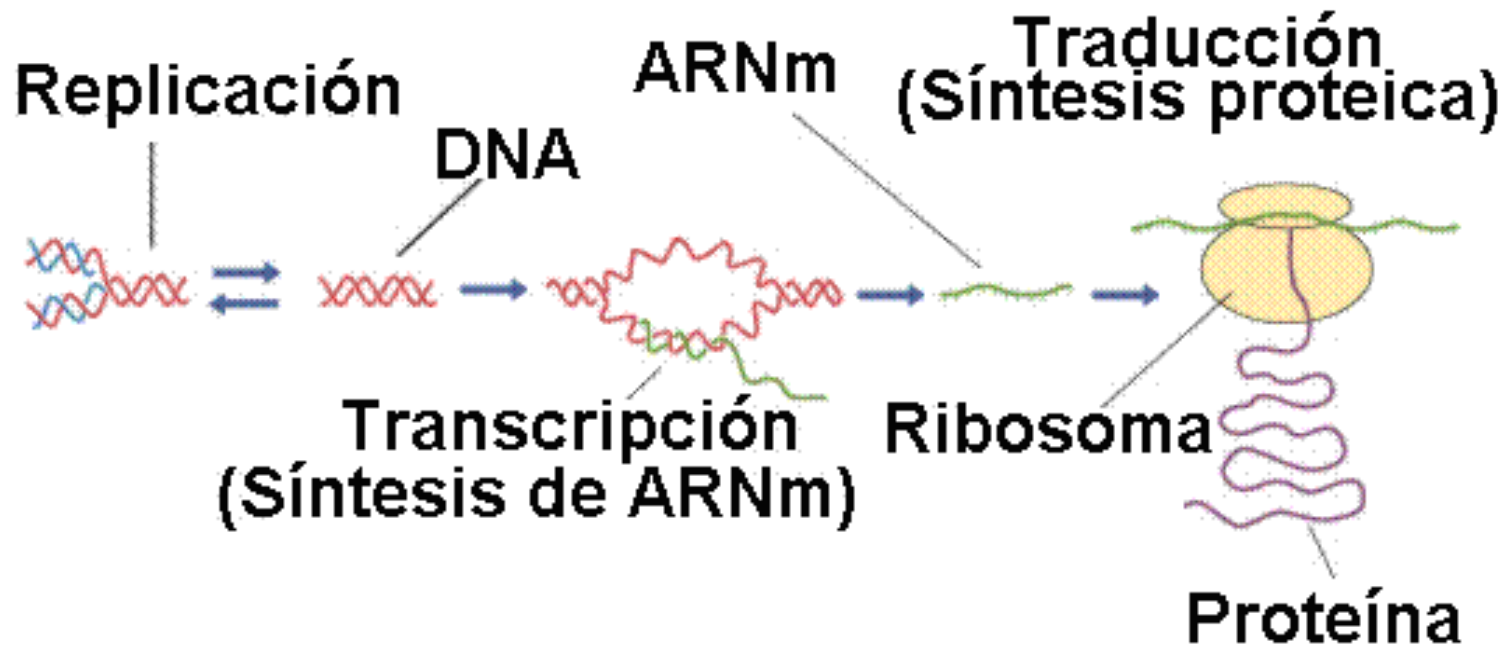
M.C. Mario López Rodríguez



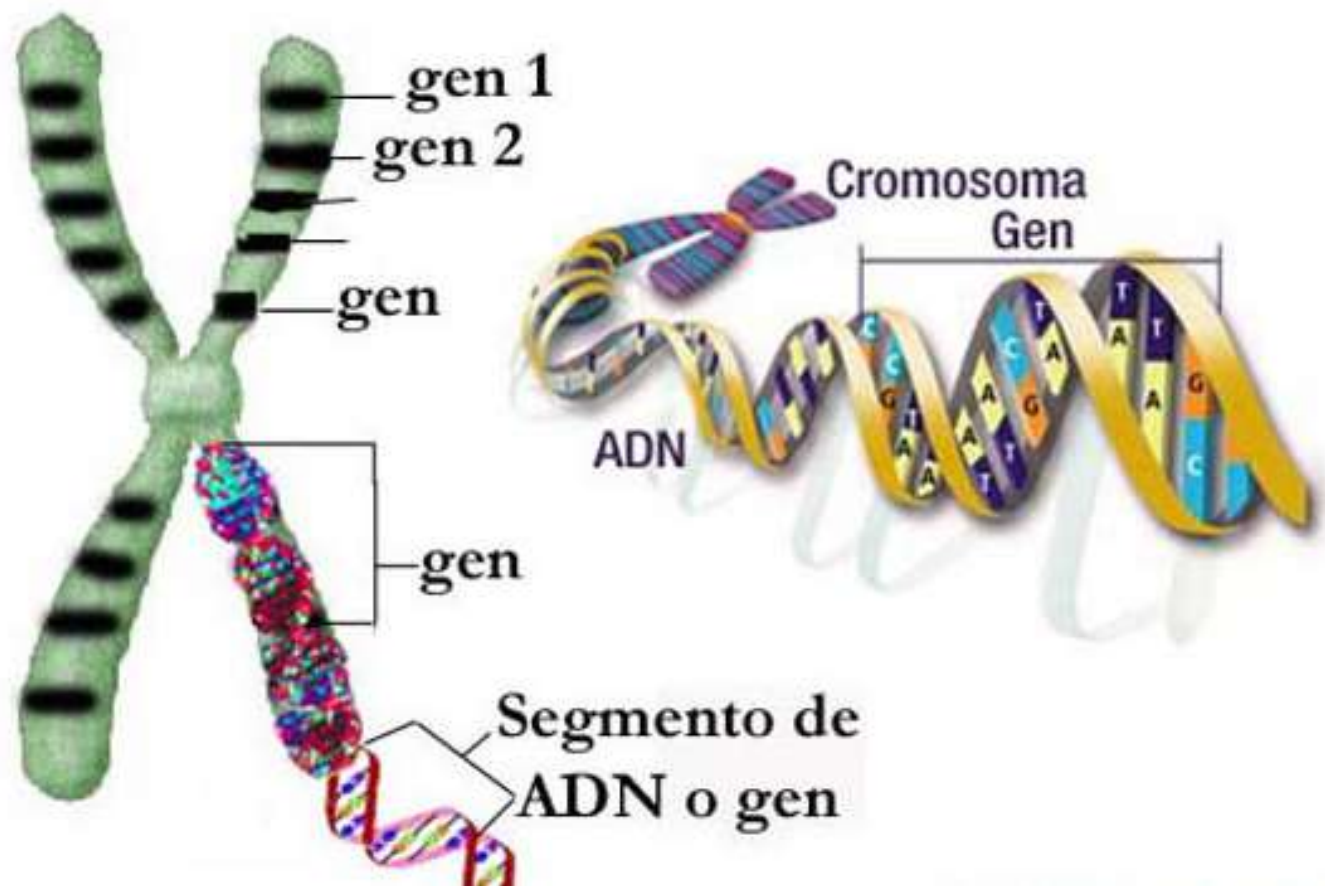


# Introducción

Genética: Es el estudio de la herencia en todas sus manifestaciones, desde la distribución de sus caracteres, hasta la bioquímica del material genético.

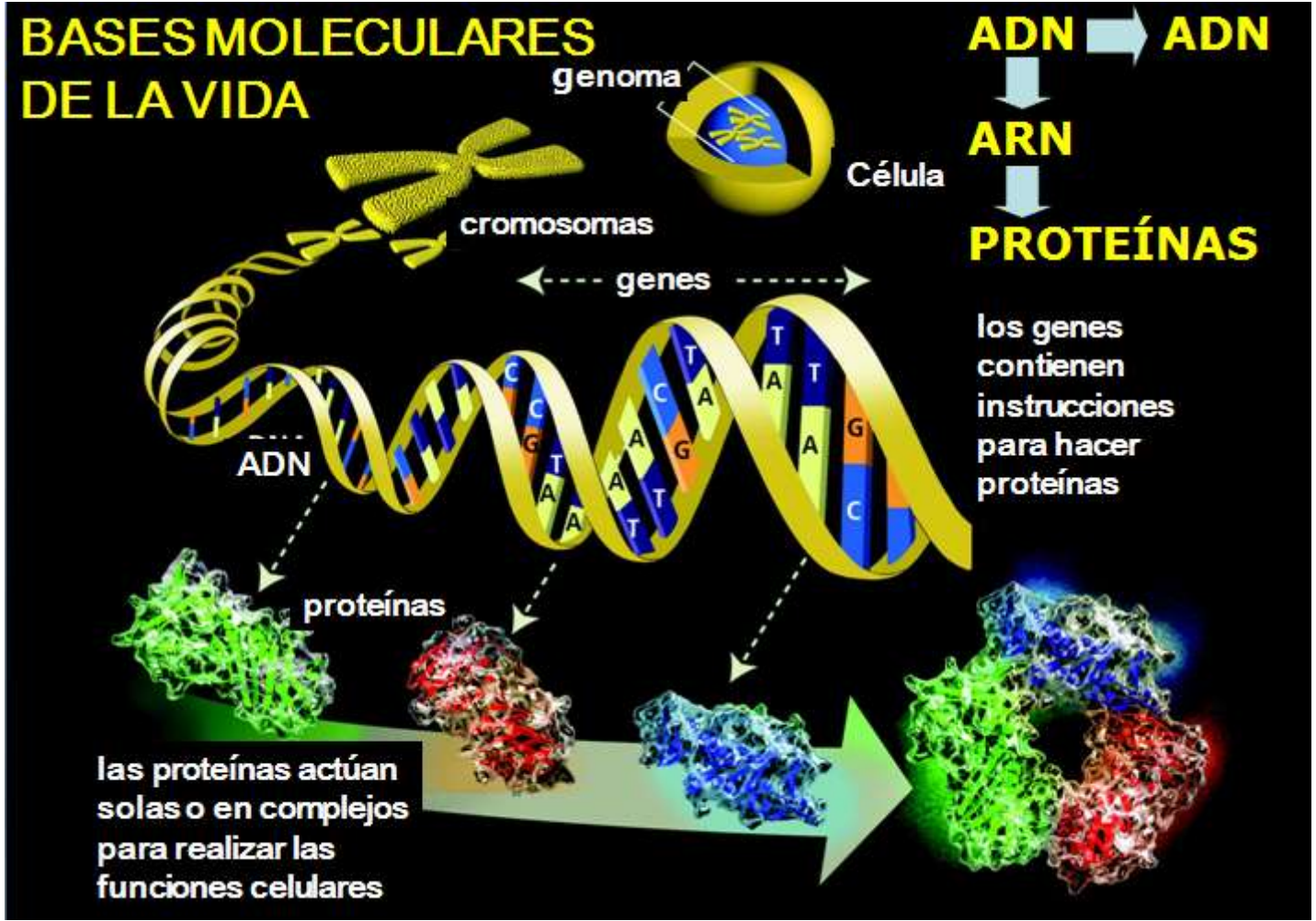


Genética Clásica: Teoría cromosómica, de la herencia, los genes están dispuestos en forma lineal en los cromosomas.





Genética molecular: Estudio del material genético, estructura, replicación y expresión del DNA (Ingeniería genética).

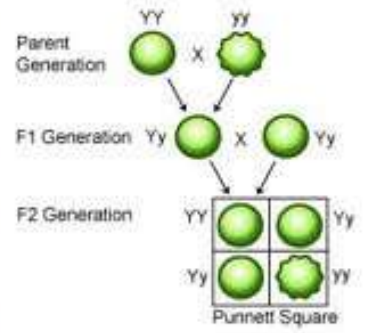
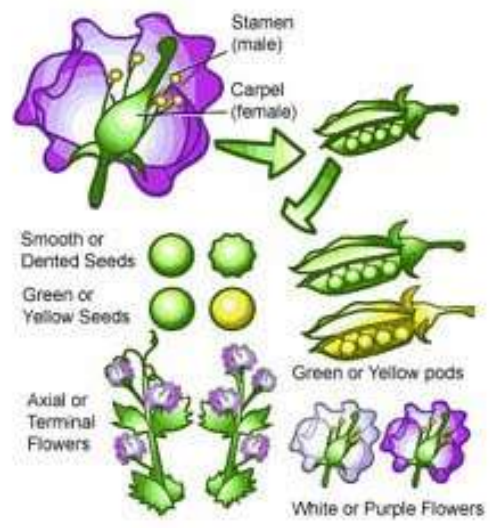
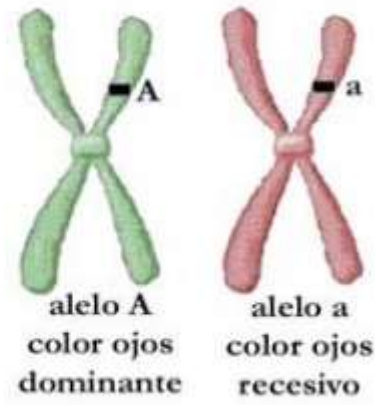


Genética evolutiva: Mecanismos de los cambios evolutivos; (genética de poblaciones y evolución).





# Herencia biológica: Transmisión de los caracteres biológicos (morfológicos o fisiológicos) de los padres a los descendientes.



**Variación:** Es la tendencia que se manifiesta en los seres vivos al diferenciarse unos de otros.





**Variación continua:** Presenta continuidad de los efectos que determinan el fenotipo, para determinarla es necesario medirlos o contarlos.

Los caracteres cuantitativos están determinados por un alto número de genes, cada uno de estos produce un efecto pequeño y acumulativo



**Variación discontinua:** Es la que se presenta generalmente en los caracteres cualitativos (flor roja o blanca), están controlados por genes mayores, generalmente no los afecta el medio ambiente.





La variabilidad genética depende fundamentalmente de la forma de reproducción.

1. **Plantas autógamas:** Poca variación, porque la autofecundación reduce la variabilidad.





2.-**Plantas alógamas**: Altamente variables, debido a su forma de polinización cruzada, y por medio de selección se pueden separar los genotipos deseables.



3.-**Plantas de reproducción asexual:** Presentan poca o ninguna variación, porque en teoría reproducen fielmente las características de la planta de donde proceden.



# Sistemas de reproducción de las plantas

Los métodos de mejoramiento dependen fundamentalmente del sistema de reproducción de las plantas.

El estudio de estos sistemas debe de realizarse antes de realizar cualquier programa de mejoramiento genético.

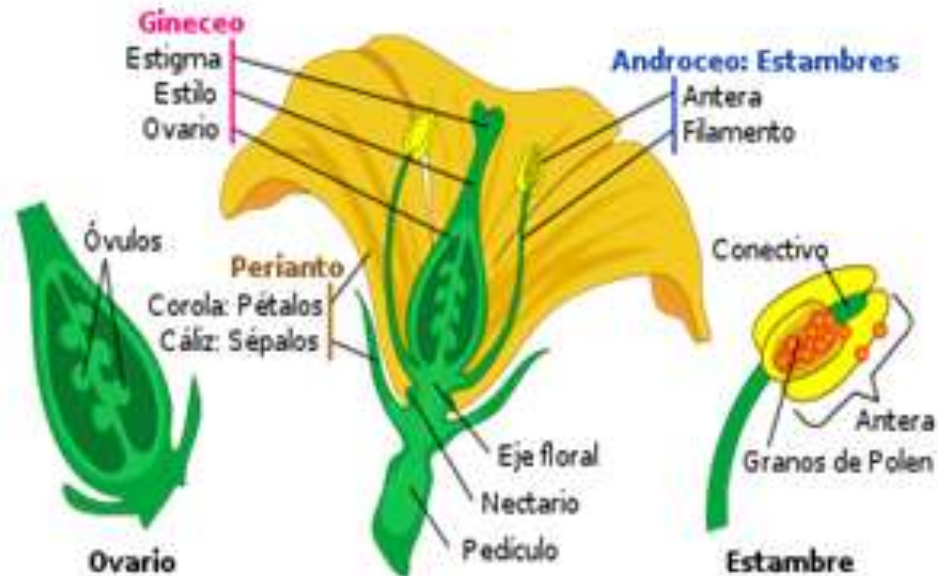
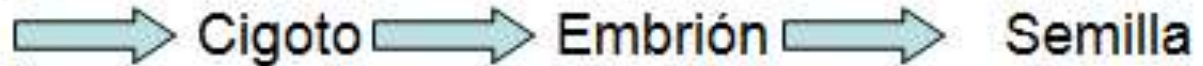




## Reproducción sexual:

Gameto masculino

Gameto femenino



# Clases de flores

1.-**Completas**: tienen todas las partes de la flor (Rosa)



2.-**Incompletas**: Falta alguna de sus partes





# Tipos de flores

1.-**Perfectas**: Tienen los sexos femenino y masculino en la misma flor, también se llaman hermafroditas.



2.-**Imperfectas**: Los sexos femenino y masculino están en distintas flores





# Clasificación por el lugar en donde se forman los gametos

1.-**Plantas monoicas**: Tiene los dos sexos en una misma planta





2.-**Plantas dioicas:** Los sexos se encuentran en diferentes plantas



3.-**Plantas polígamas:** En una misma planta se producen flores hermafroditas y flores unisexuales femeninas y masculinas (compuestas).





# Cleistogamia





# Por la forma de polinización

1.-**Plantas autógamas:** Se polinizan por si mismas



## 2.-Plantas alógamas: La polinización es cruzada



3.-**Plantas mixtas**: Plantas que presentan diferentes grados de autofecundación y de polinización cruzada.





## Polinización

La polinización es el transporte de los granos de polen desde los **sacos polínicos** de las anteras hasta el micrópilo de los óvulos en Gimnospermas y hasta el estigma en las Angiospermas.

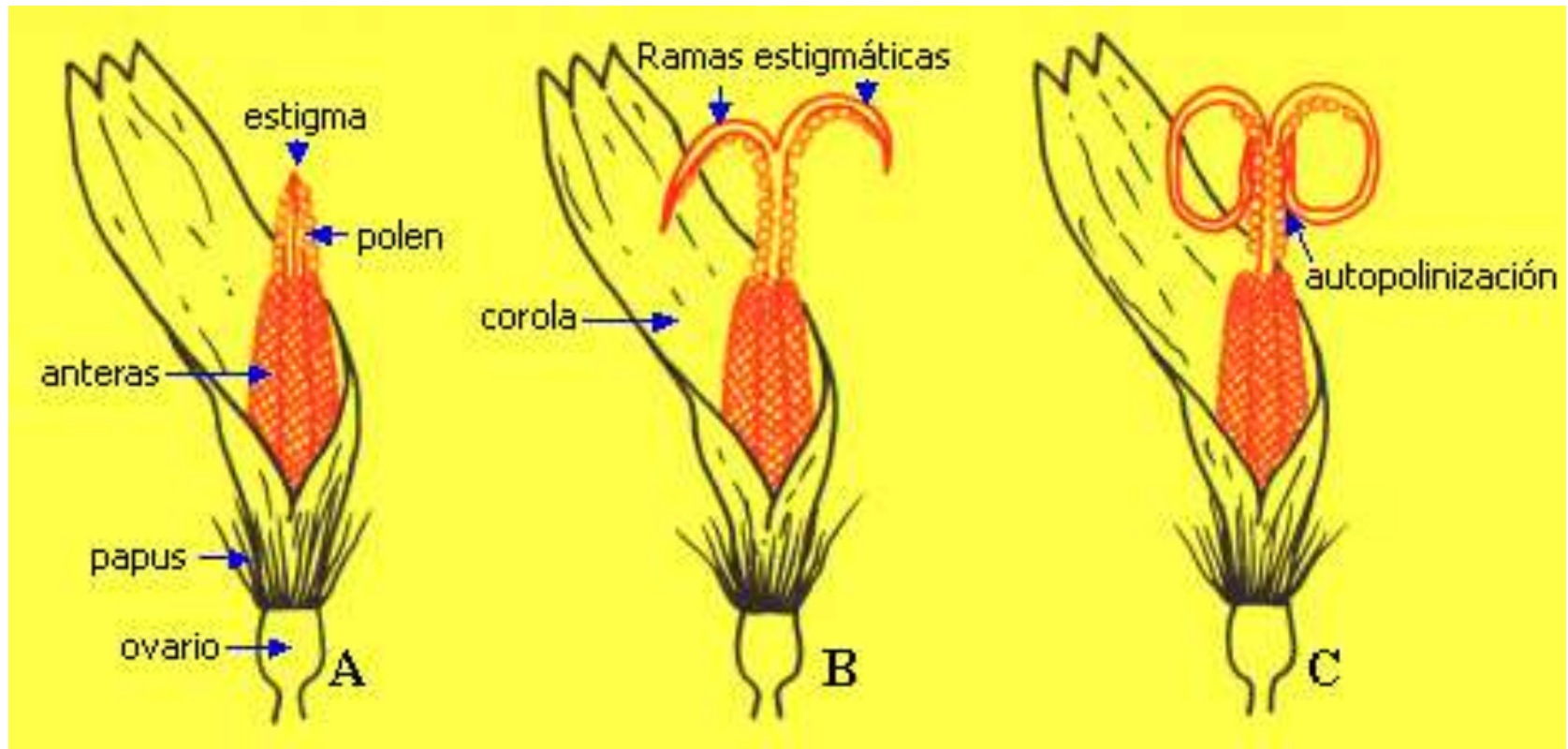
La Biología floral o ecología floral es la ciencia que se ocupa de investigar la variedad de fenómenos que se producen en la polinización de los espermatófitos.



En el lirio, *Lilium martagon*, el estilo inicialmente erecto, se mueve curvándose para ponerse en contacto con los estambres para autopolinizarse.



En la achicoria, *Cichorium intybus*, las flores son protándricas, es decir que el androceo madura primero; el estilo al crecer, se carga de polen en su cara externa. Si no ocurre polinización cruzada por medio de insectos, las ramas estigmáticas se alargan y se curvan sobre sí mismas, poniendo en contacto su superficie receptiva interna con el propio polen.



Autopolinización en *Cichorium intybus*, achicoria



#### 1.14.4. Polinización cruzada

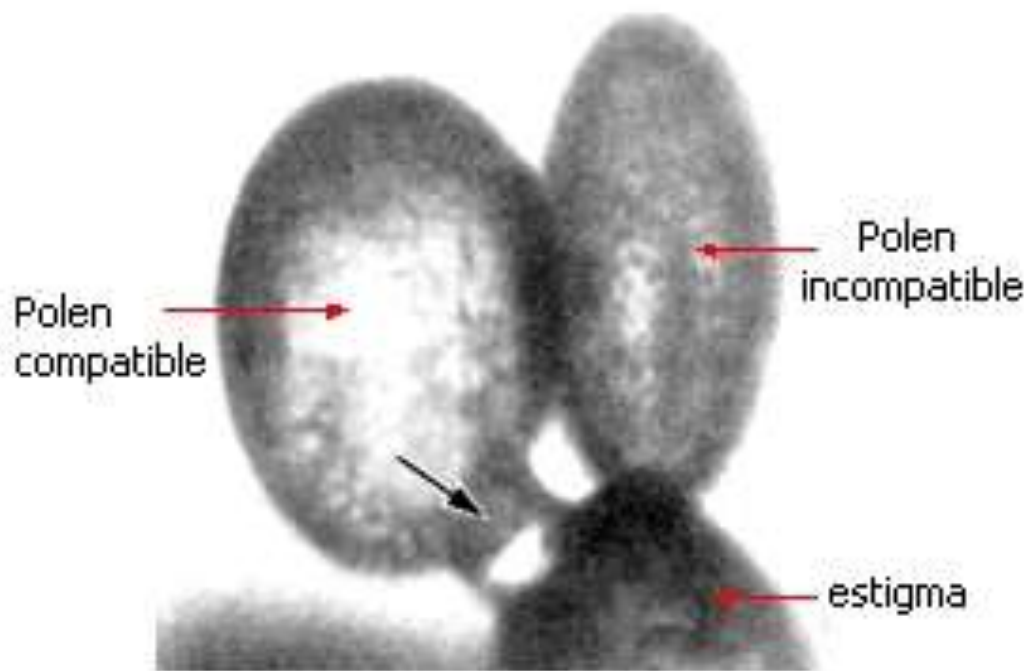
Cuando el transporte de polen ocurre entre flores de individuos diferentes, tenemos polinización cruzada, y por ende, fecundación cruzada o alogamia.

En muchas especies es obligada, a veces las flores, aún cuando sean cosexuales (hemafroditas), son **autoincompatibles**, es decir que tienen barreras genéticas y fisiológicas que impiden la germinación del propio polen o el desarrollo del tubo polínico (*Malus sylvestris*, manzano).

La autoincompatibilidad puede ser esporofítica o gametofítica:

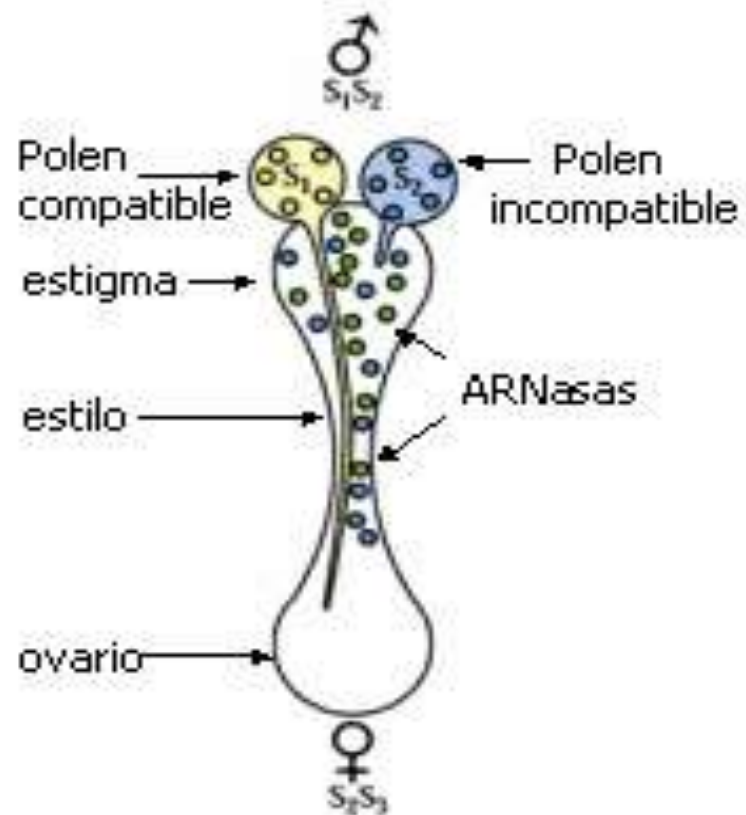
a).- La **incompatibilidad esporofítica** depende de la pared del grano de polen, que es de origen esporofítico. Para que el grano de polen pueda germinar, debe adherirse al estigma, lo que ocurre solamente cuando hay compatibilidad entre las proteínas de reconocimiento que se encuentran en la esporodermis, y los receptores que existen en el estigma.

b).- La **incompatibilidad gametofítica** depende de la constitución genética del gametofito masculino, el polen puede germinar, pero el crecimiento del tubo polínico es detenido después de su penetración en el estilo. Esta incompatibilidad está ligada a la presencia de enzimas (ARNasas) expresadas en el pistilo y codificadas por los genes.



La flecha negra indica la adhesión del polen al estigma

Autoincompatibilidad esporofítica



Autoincompatibilidad gametofítica

## Dicogamia (separación temporal)

Los estambres y estigmas de una misma flor no alcanzan al mismo tiempo la madurez para la polinización. Si los estambres maduran antes, las flores son **protándricas**, la flor funciona primero como flor masculina y luego como flor femenina. La protandria favorece la alogamia, y es el caso más frecuente en especies con dicogamia intrafloral.





# Reproducción asexual:

En este tipo de reproducción no intervienen los gametos, las células se reproducen por mitosis.

La reproducción asexual, no es en realidad una reproducción sino una multiplicación.

En este grupo se encuentran plantas que tienen órganos sexuales funcionales con capacidad para reproducirse sexualmente, pero que en la práctica se reproducen por.

1.-Acodo.

2.-Bulbos

3.-Rizomas

4.-Tubérculo-raíz

5.-Estacas

6.-Esquejes

7.-Injerto

8.-Injerto

9.-Hijuelos

10.-Cladodios

11.-Hojas



# Bulbos

## 2.1. Tulipanes



## 2.2. Lilis

## 2.3. Jacinto

## 2.4. Narciso



# Bulbos



Jacinto



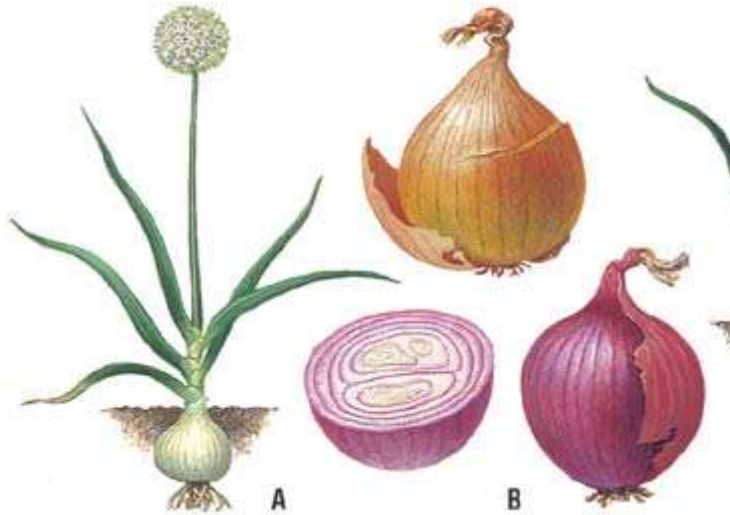
Narciso



Azucena



# Bulbos



# Cebolla



# Tulipán

# Rizomas





# Rizomas



**Helecho serrucho**



**Caña de la India**

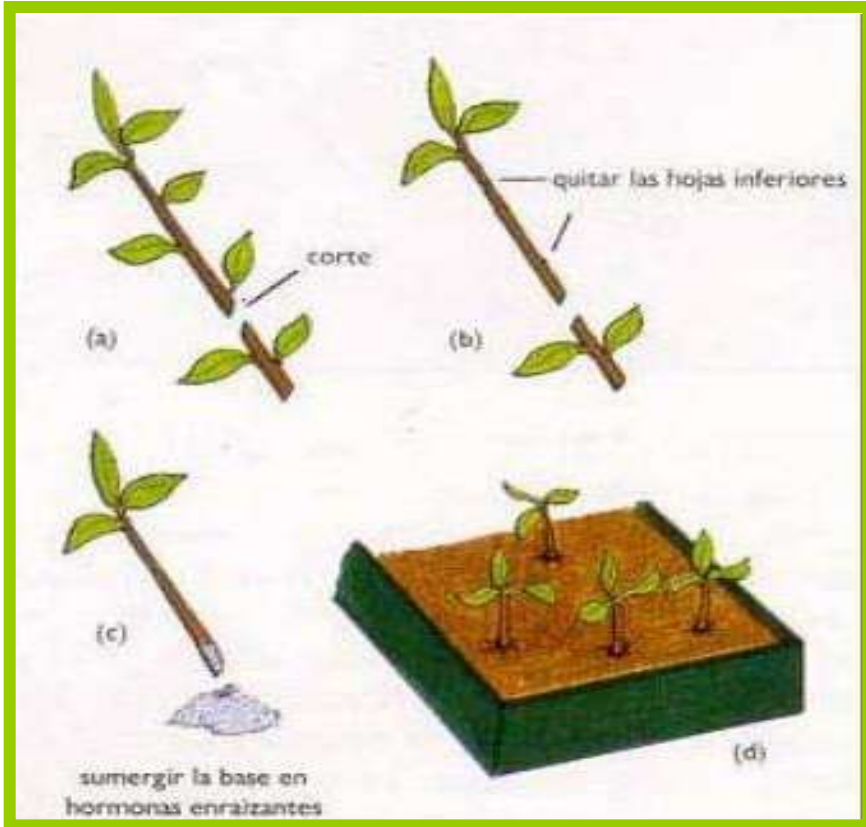


**Lirios**



# Propagación vegetativa inducida

## Esquejes



**Herbáceos    Semi leñosos    Leñosos**



**Esquejes herbáceos de MENTA**

Tubérculo-raíz



# Tubérculo





# Estacas

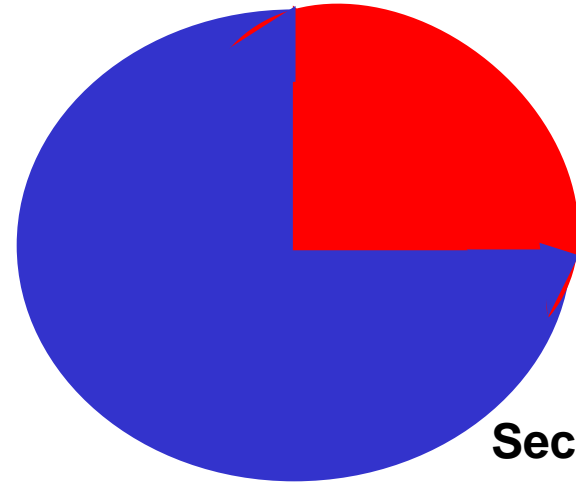
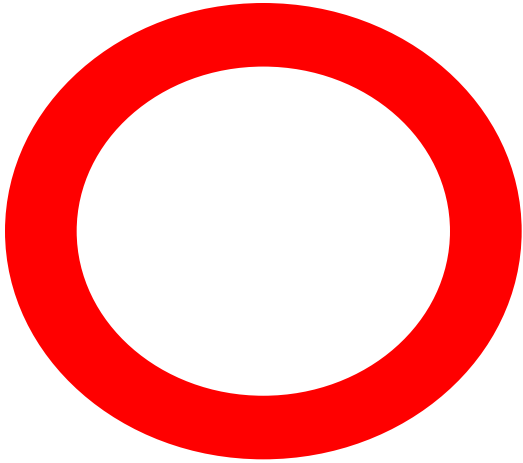




# Cladodios

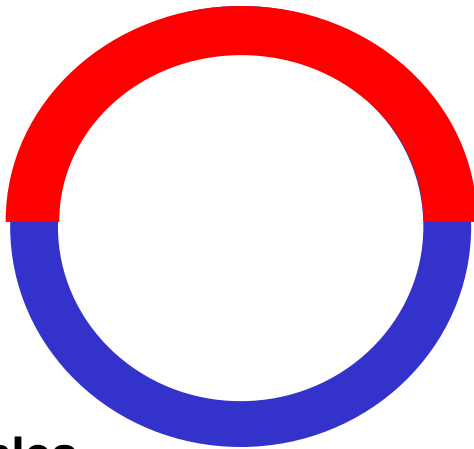


Quimeras

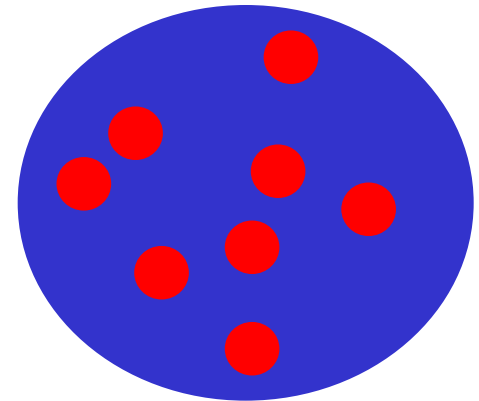


**Sectoriales**

**Periclinales**



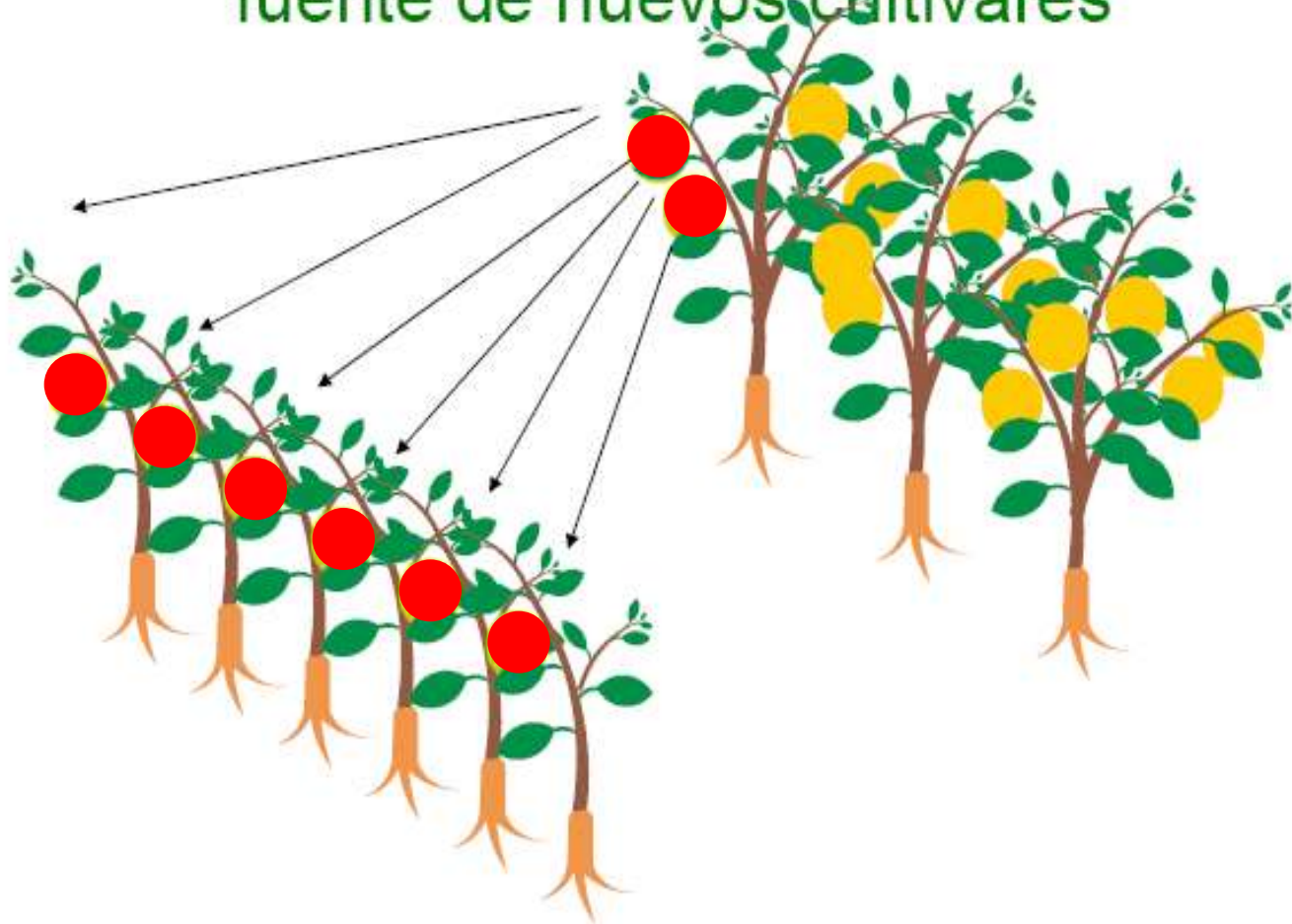
**Mericlinales**



**Mixochimeras**



# Mutaciones espontáneas o artificiales como fuente de nuevos cultivares



Manzana: sobrecolor, tipo de crecimiento

Pomelo: Presencia de semillas, color de la pulpa

Clementinas: época de cosecha

Origen de variabilidad genética en especies que se reproducen clonalmente

- ✓ **Mutación:** afecta un solo carácter por vez, produce una variante en el mismo clon

**Pera: Red Bartlett --→ mutación de Cv. William**



Origen de variabilidad genética en especies que se reproducen clonalmente

- ✓ **Mutación:** afecta un solo carácter por vez, produce una variante en el mismo clon

**EJEMPLO:**

**Naranja, Pomelos, Manzanos, Peras**





Origen de variabilidad genética en especies que se reproducen clonalmente

## ✓ Ataque de Virus



**Geranio variegado, Cv Mr Pollok**

**Rosa variegada**



# Origen de la variabilidad genética

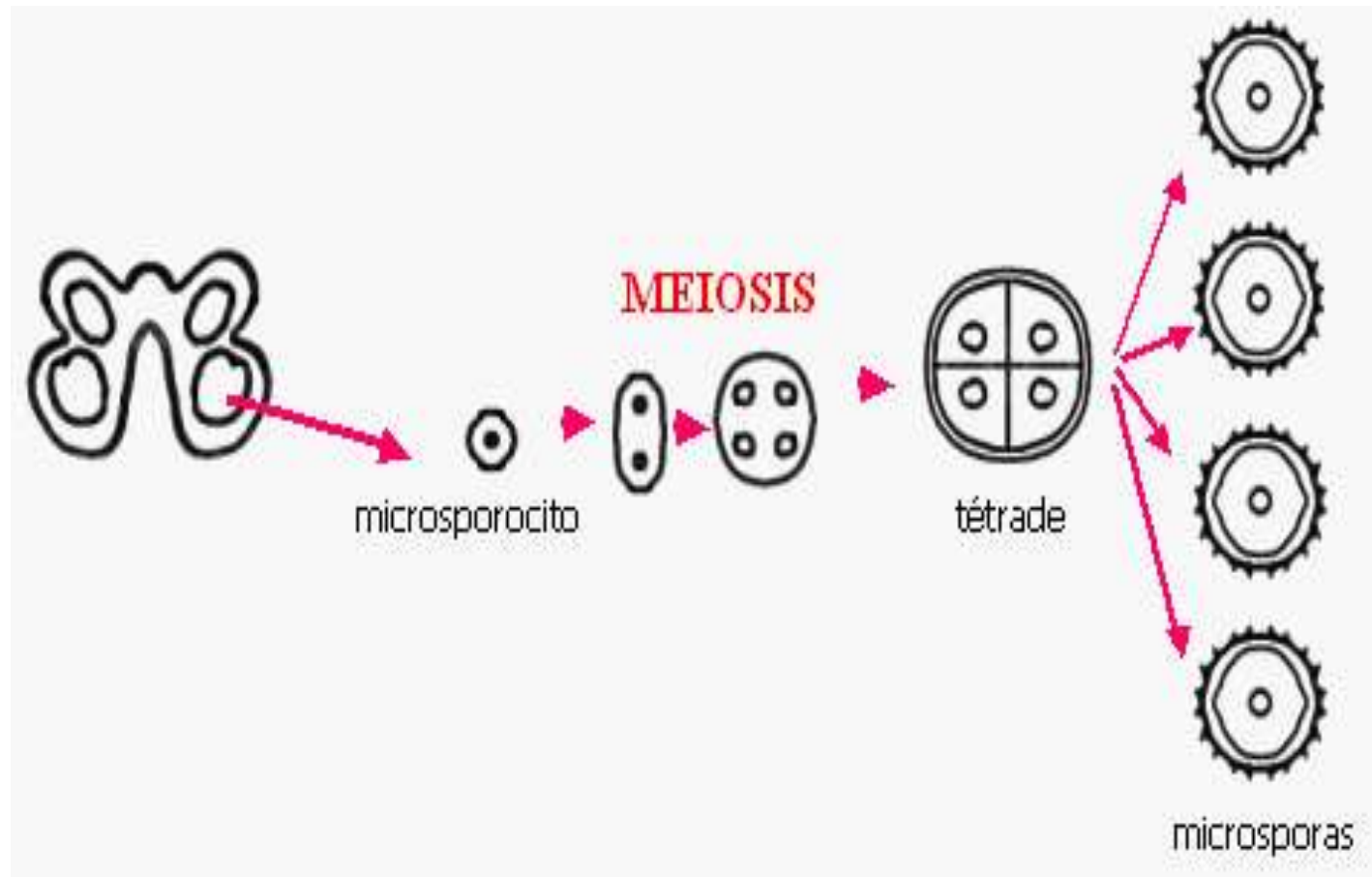
## En especies que se reproducen clonalmente

### ✓ Quimera en papa

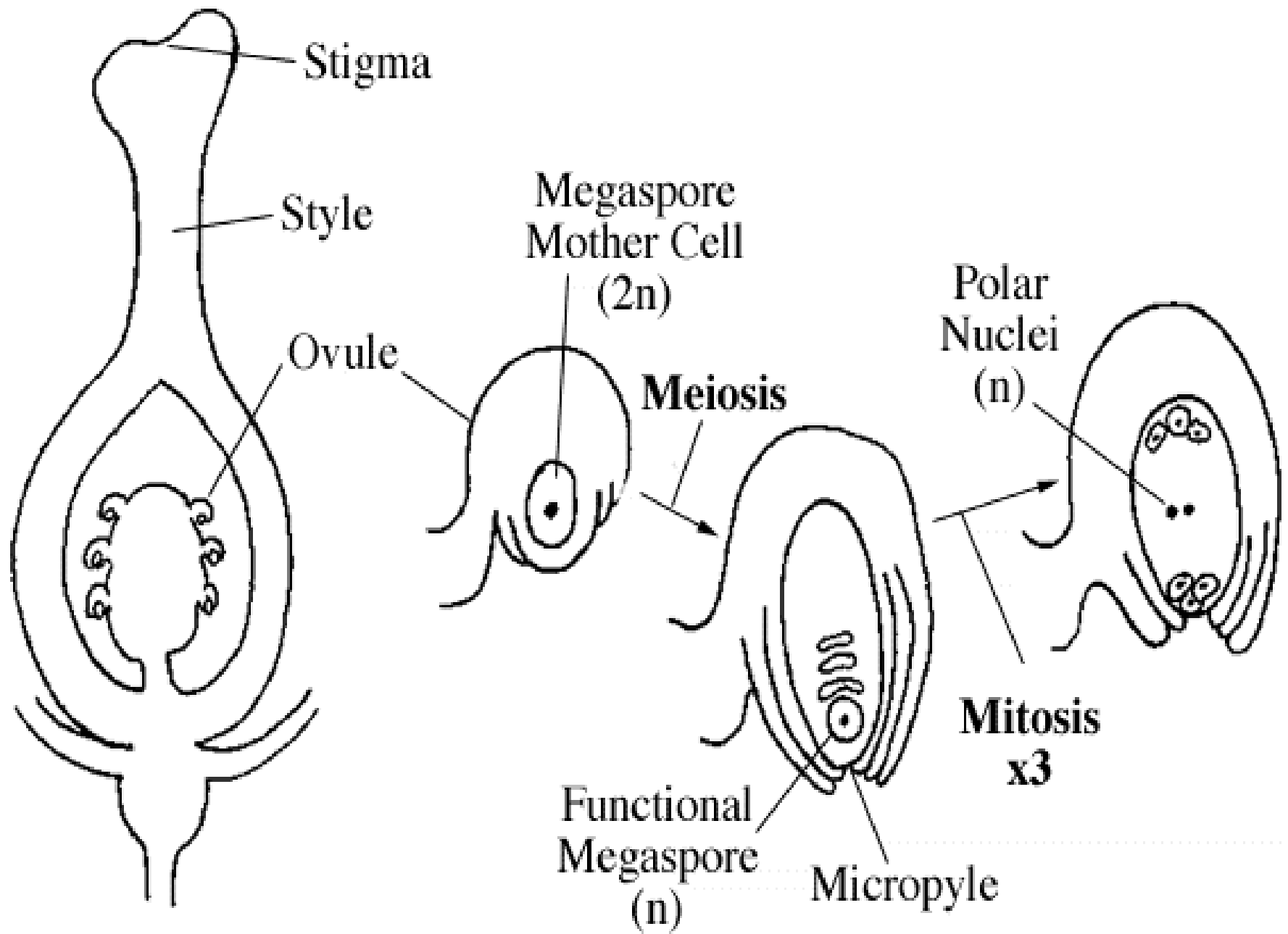


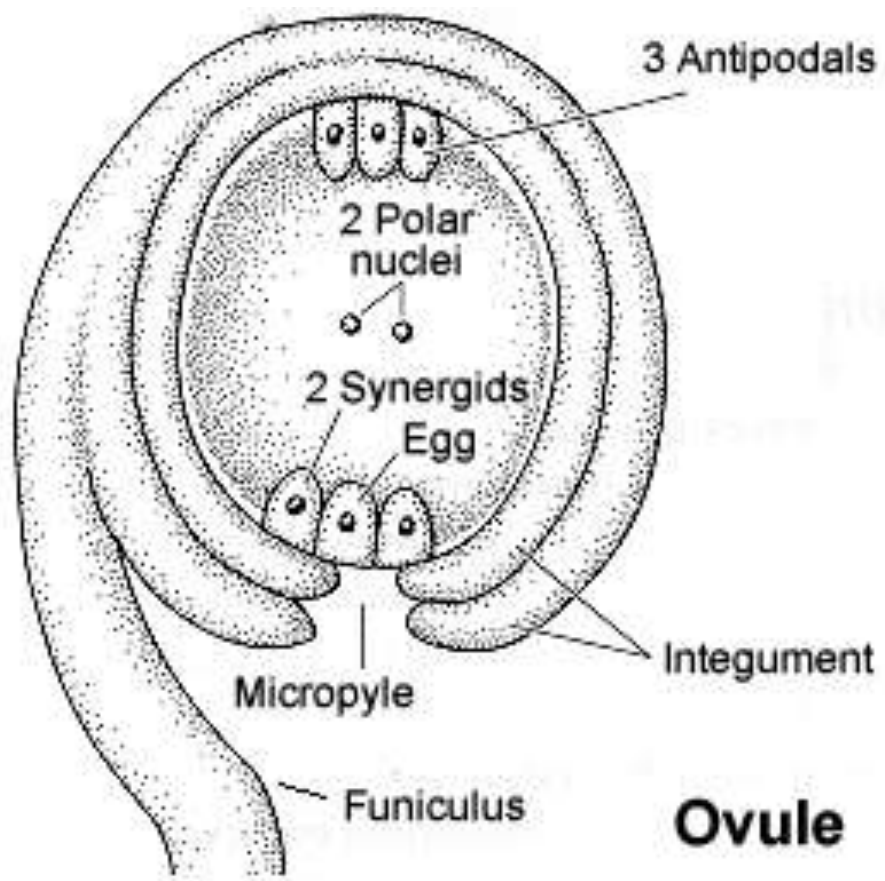
**Hojas de papa con variegación**

# Angiospermas

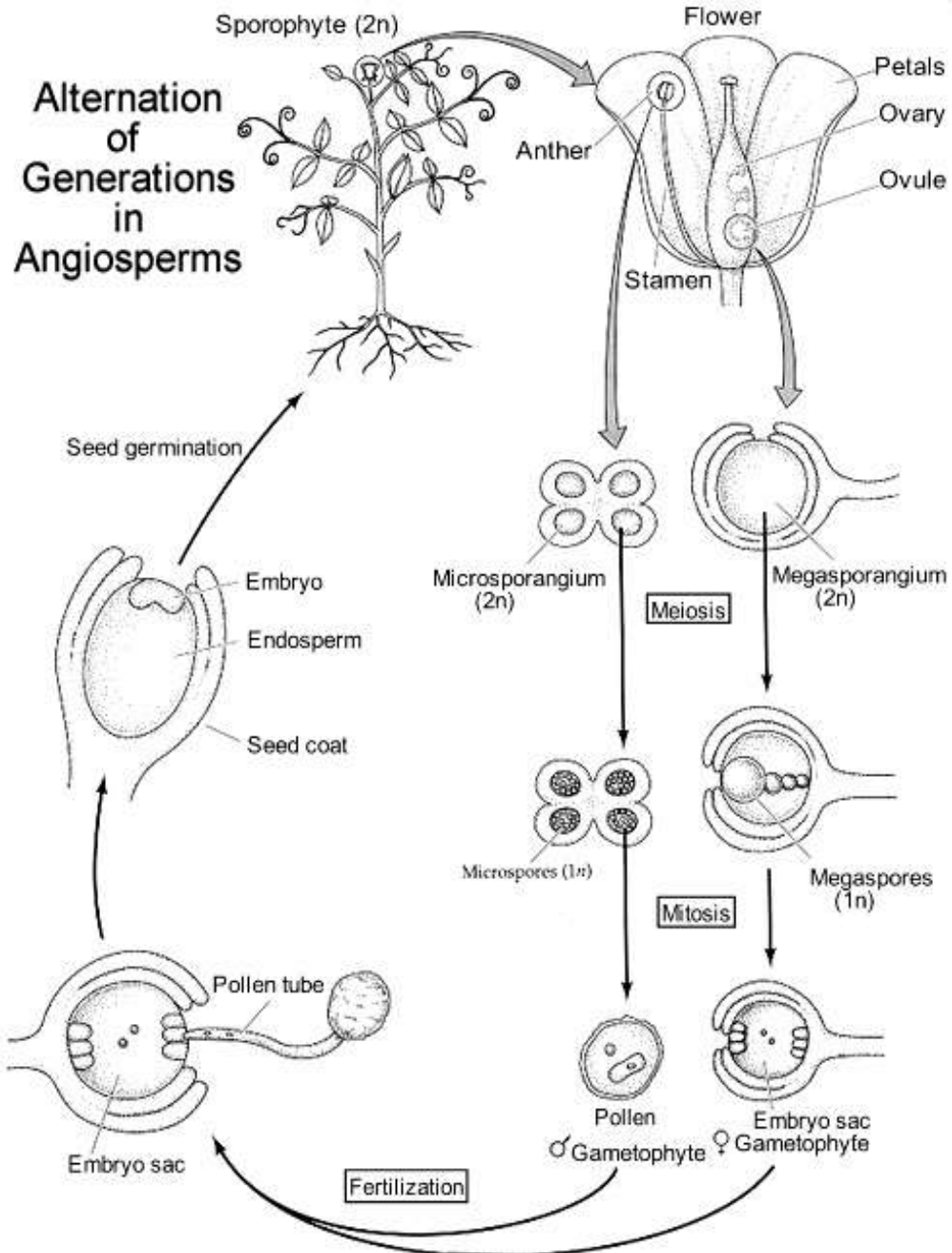






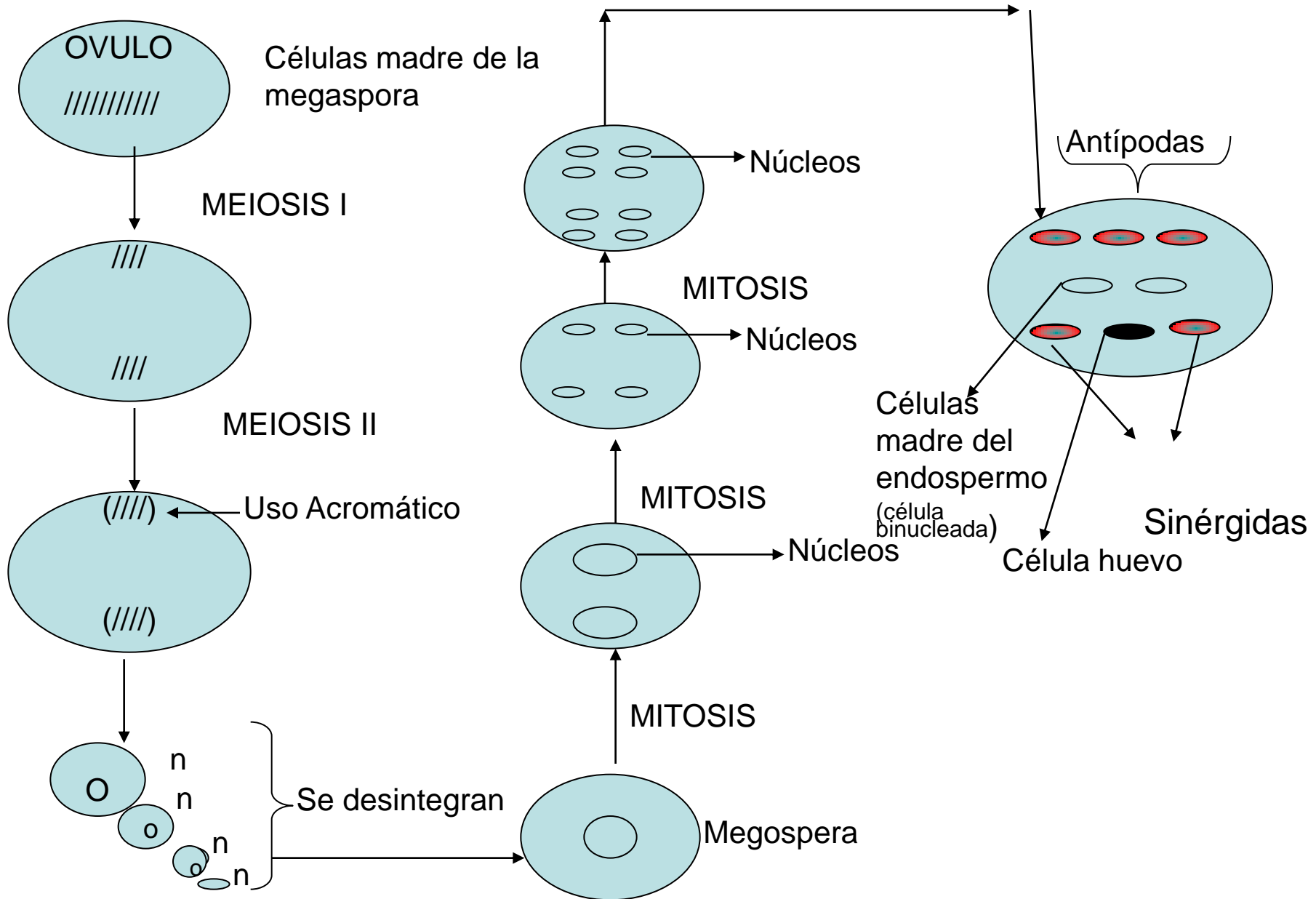


**Ovule**

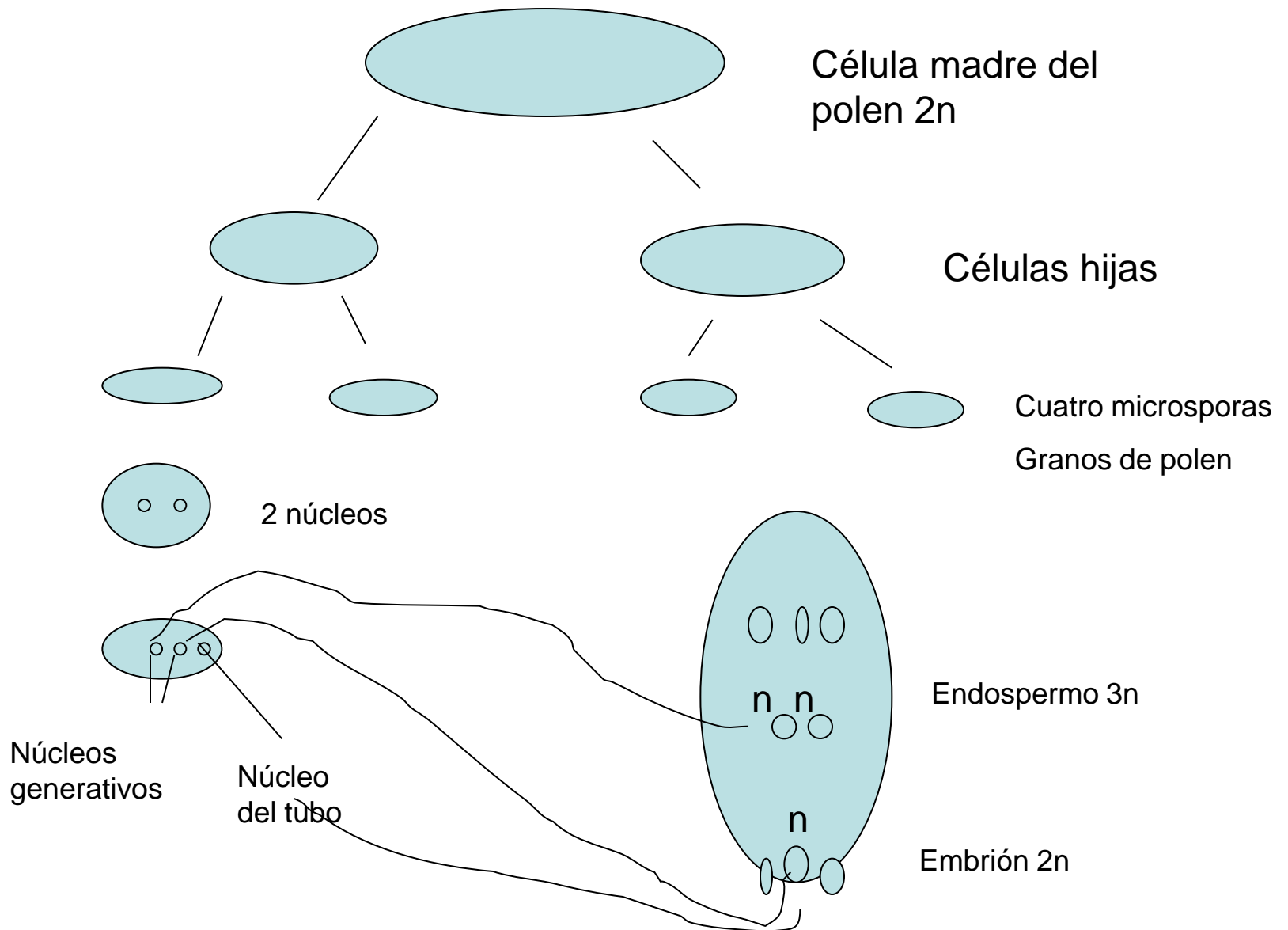




# MEGASPOROGENESIS



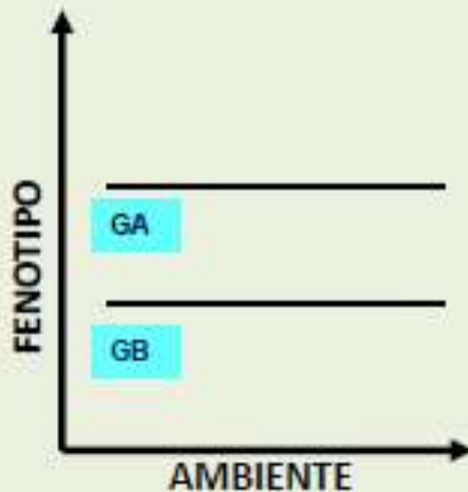
# MICROSPOROGENESIS



# TIPOS DE RESPUESTA AL AMBIENTE

**Estable**

(Punto de vista biológico)

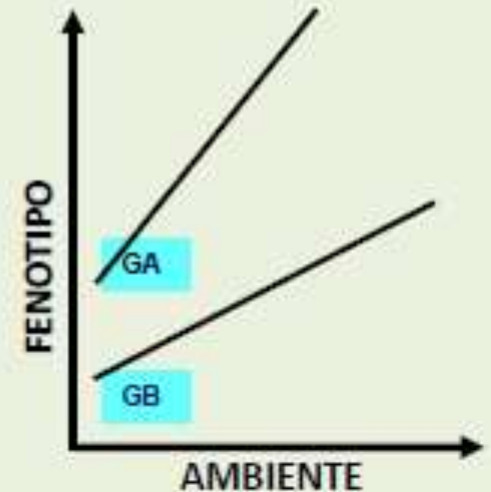


**Estable**

(Punto de vista estadístico)



**Interacción  
Genotipo x Ambiente**





**HS-2 (SEMILLA SANTA ROSA 2015)**



**HS-2 (SEMILLA MONTECILLO 2015)**





## Bibliografía

Cienfuegos, R.E.G., López, S.J. A. y Castro, N.S. 2011. Genética general. Py V. México.

Chávez, A. J. L. 199. Mejoramiento de plantas 1. Trillas, México

Falconer, D.S.2000.Introducción a la genética cuantitativa. CECSA, México.

Guzmán, M.E. 1988. Genética. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

López, T. M. 1995. Fitomejoramiento. Trillas. México.

Márquez, S.F. 1990. Genotecnia vegetal. Tomo I. AGT editor. México.

Parga, L.R., Murillo, A. B. y Ruiz, E.F. 2014. Genética general, Trillas, México.