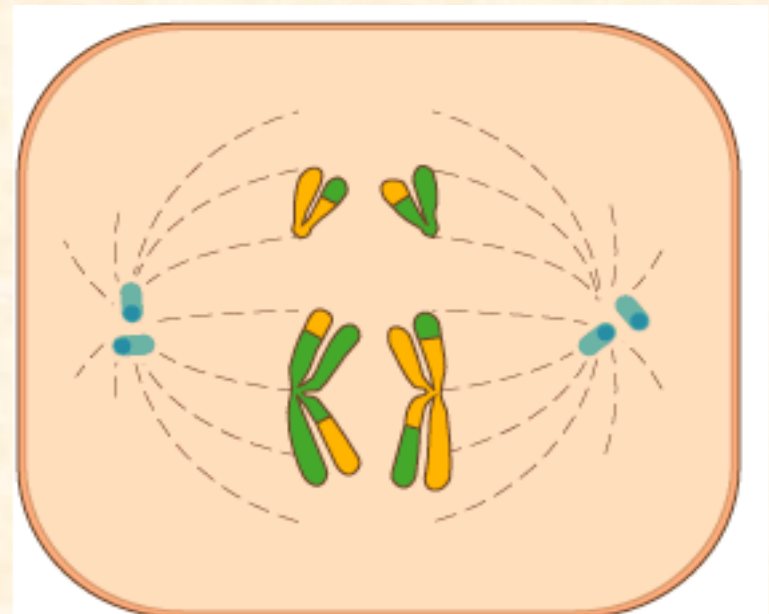


















Mendel y la Meiosis



Carácter	Cruzamientos iniciales		Segunda generación Filial (F ₂)		
	Dominante	x	Recesivo	Dominante	Recesivo
Forma guisante	Liso	x	Rugoso	5.474	1.850
					
Color guisante	Amarillo	x	Verde	6.022	2.001
					
Posición flores	Lateral	x	Apical	651	207
					
Color flores	Lila	x	Blanco	705	224
					
Forma legumbre	Hinchada	x	Comprimida	882	229
					
Color legumbre	Verde	x	Amarilla	428	152
					
Tallo	Alto	x	Corto	787	277
					

Primer principio Mendeliano

- Mendel asumió que dos “Factores” por cada carácter debían existir en las células que producían los gametos (polen - óvulos)
- En la formación de los gametos, los dos ”factores” de cada carácter se debían separar e ir a diferentes gametos.
- Estos “Factores” provenientes de los padres se unen en la fecundación
- Esta propuesta llegó a ser conocida como “*Principio de la segregación*”

Mendel amplía su análisis

Realiza el cruzamiento con dos caracteres a la vez:

- superficie de la vaina:

Liso (dominante) **S** (smooth)

arrugado (recesivo) **s**

- Color de la semilla:

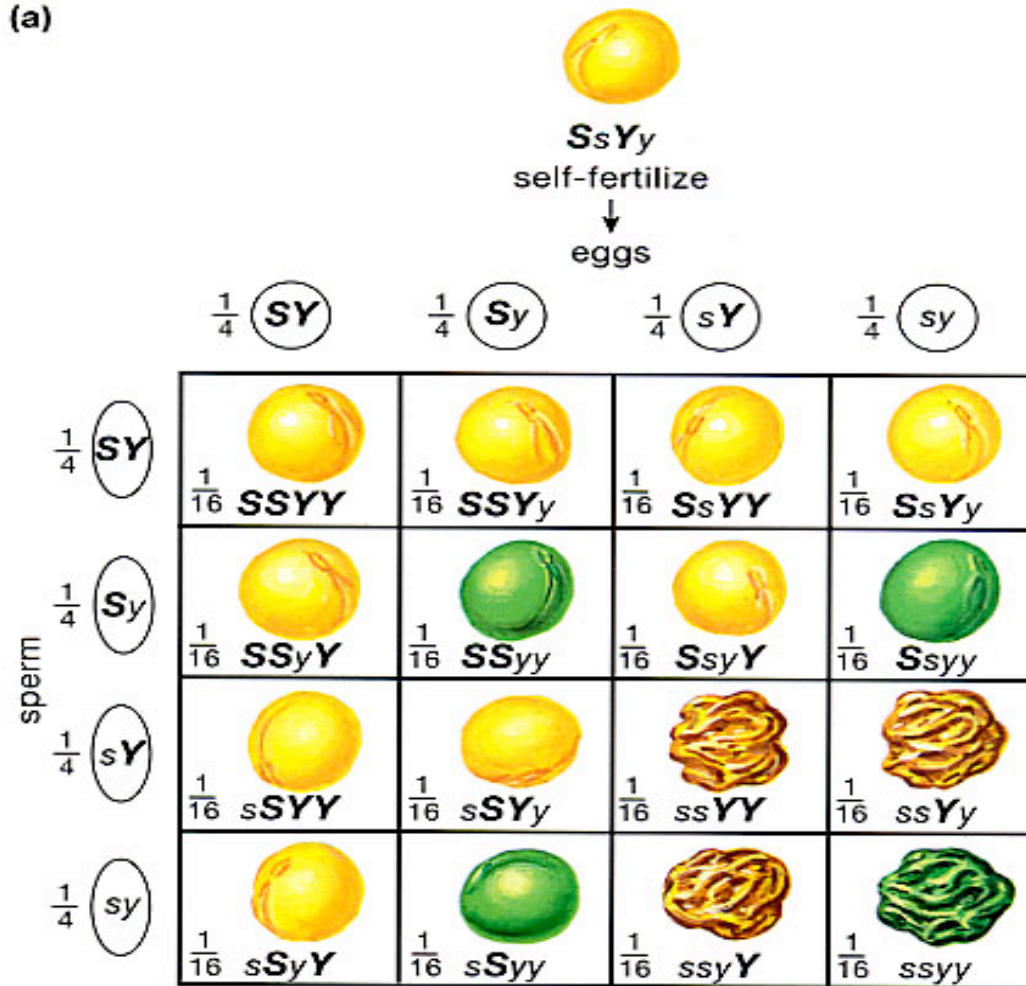
amarillo (dominante) **Y** (yellow)

verde (recesivo) **y**

SsYy x SsYy

Resultados:

(a)



(b)

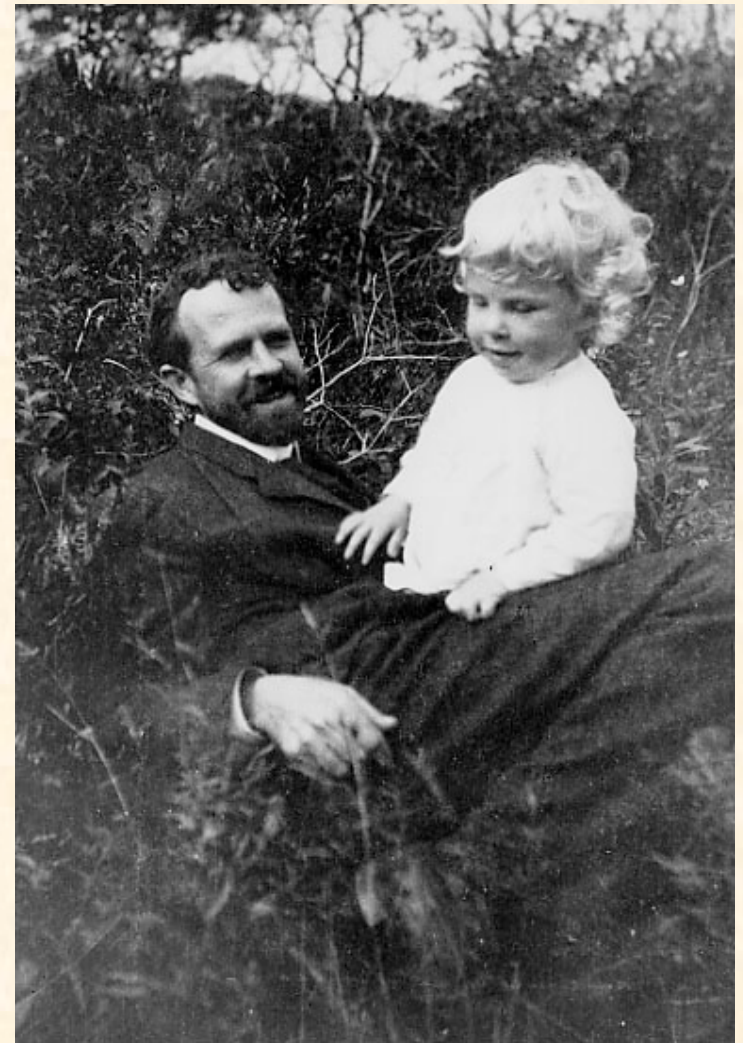
seed shape	seed color	phenotypic ratio (9:3:3:1)
$\frac{3}{4}$ smooth	\times $\frac{3}{4}$ yellow	$=$ $\frac{9}{16}$ smooth yellow
$\frac{3}{4}$ smooth	\times $\frac{1}{4}$ green	$=$ $\frac{3}{16}$ smooth green
$\frac{1}{4}$ wrinkled	\times $\frac{3}{4}$ yellow	$=$ $\frac{3}{16}$ wrinkled yellow
$\frac{1}{4}$ wrinkled	\times $\frac{1}{4}$ green	$=$ $\frac{1}{16}$ wrinkled green

Mendel realiza una segunda generalización:

- **Los caracteres no se heredan juntos**
- **En la formación de gametos, los “Factores” de dos caracteres se asocian independientemente uno del otro**
- **Esta propuesta llegó a ser conocida como:**
principio de la asociación independiente

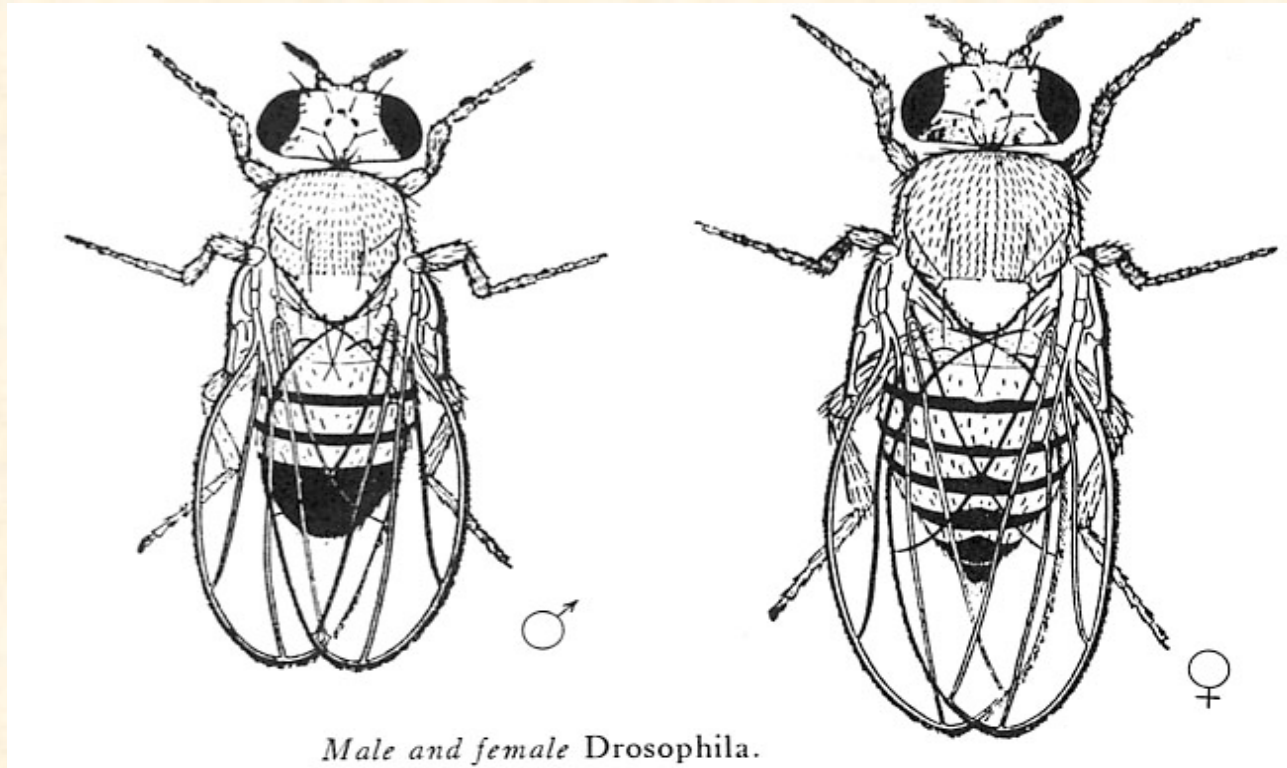
Thomas H. Morgan (1866-1945)

- Morgan, embriólogo de la Columbia University era escéptico de *todas* las teorías que postularan elementos no visibles.
- Morgan estaba interesado en el problema de la herencia.
- No creía que la evolución ocurría lentamente por cambios graduales como proponía Darwin
- En 1908 empezó a estudiar la herencia en moscas de la fruta



Morgan and his son at Woods Hole, 1907

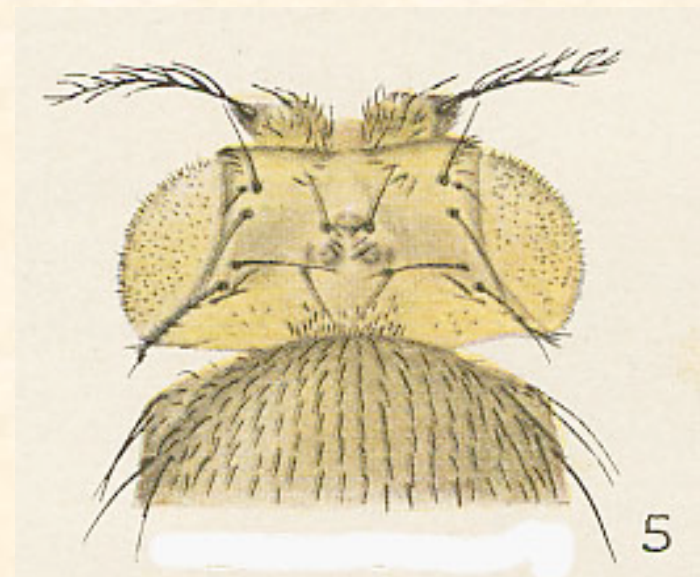
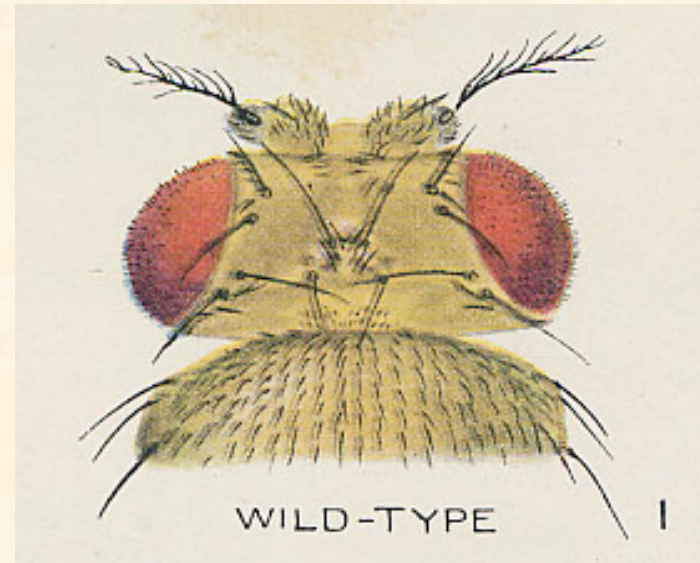
Drosophila como útil organismo de laboratorio



- Produce una nueva generación en 12-15 días
- Fácil de mantener en laboratorio
- Produce grandes cantidades de descendientes en cada generación

En 1910 Morgan hace una sorprendente observación en una botella de cultivo

- *Drosophila* normalmente tiene los ojos rojos
- El observó un macho de ojos blancos
- El color de ojos podía ser evaluado en un cruzamiento mendeliano



Cruzamiento de moscas de ojos rojos y de ojos blancos

Macho ojos blancos X hembra ojos rojos

F_1 Machos y hembras ojos rojos

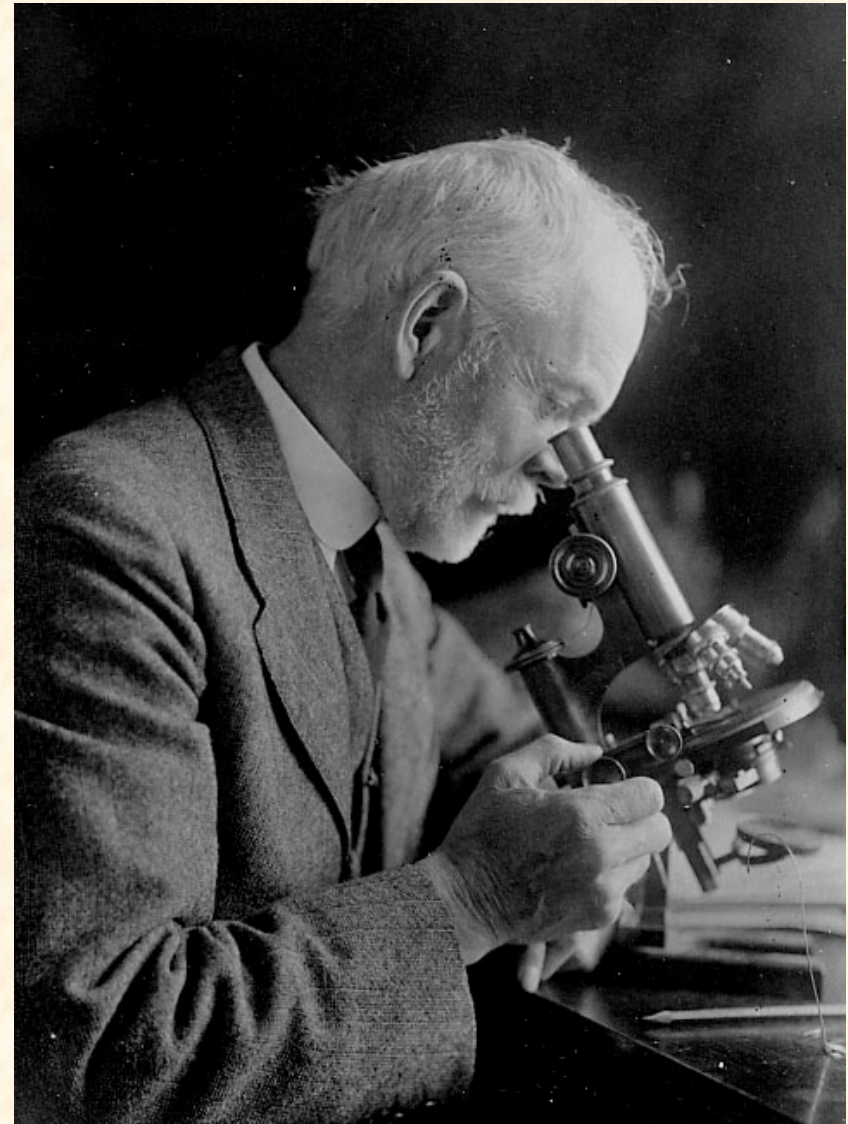
Machos ojos rojos F_1 X Hembras ojos rojos F_1

F_2 3 ojos rojos 1 ojos blancos

Todas las moscas de ojos blancos eran machos!
Como se puede explicar?

Chromosomas y Determinación del Sexo

- Uno de quienes pensaron que los cromosomas tenían algo que decir en la herencia fue E.B. Wilson (Colega de Morgan y chairman del departamento de Columbia)
- Wilson, y uno de los estudiantes de Morgan, Nettie Stevens, examinaron unos cromosomas especiales en muchas especies, a los que llamaron cromosomas accesorios (más tarde X o cromosoma X)



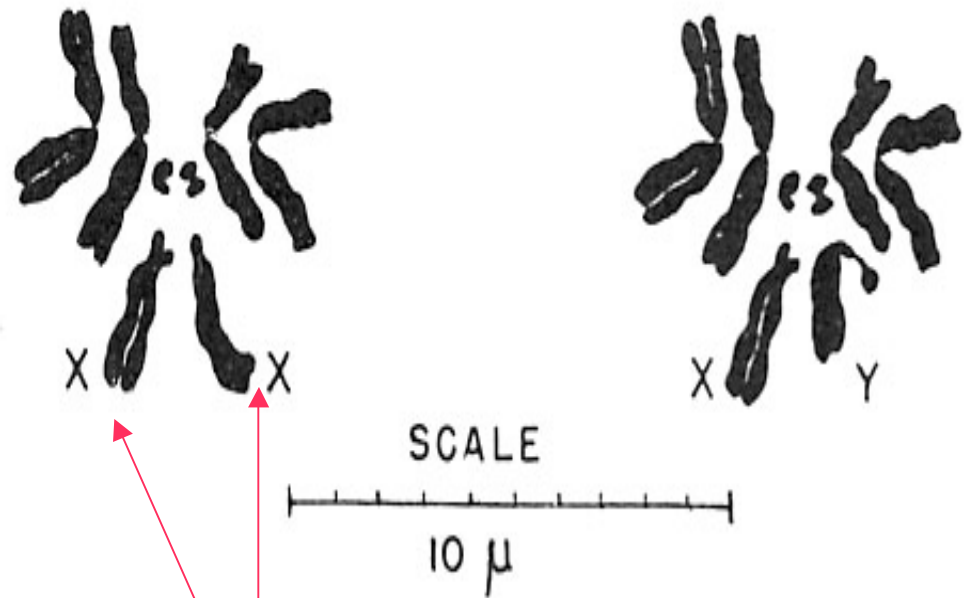
Edmund Beecher Wilson (1856-1938)

Wilson y Stevens describen los cromosomas sexuales

- En la mayoría de las especies incluyendo insectos y mamíferos
 - Hembras = XX
 - Machos = XO o XY
- Wilson y Stevens comprendieron que estos cromosomas determinaban el sexo (1905)

• Female

Male



Cromosomas accesorios (= X)

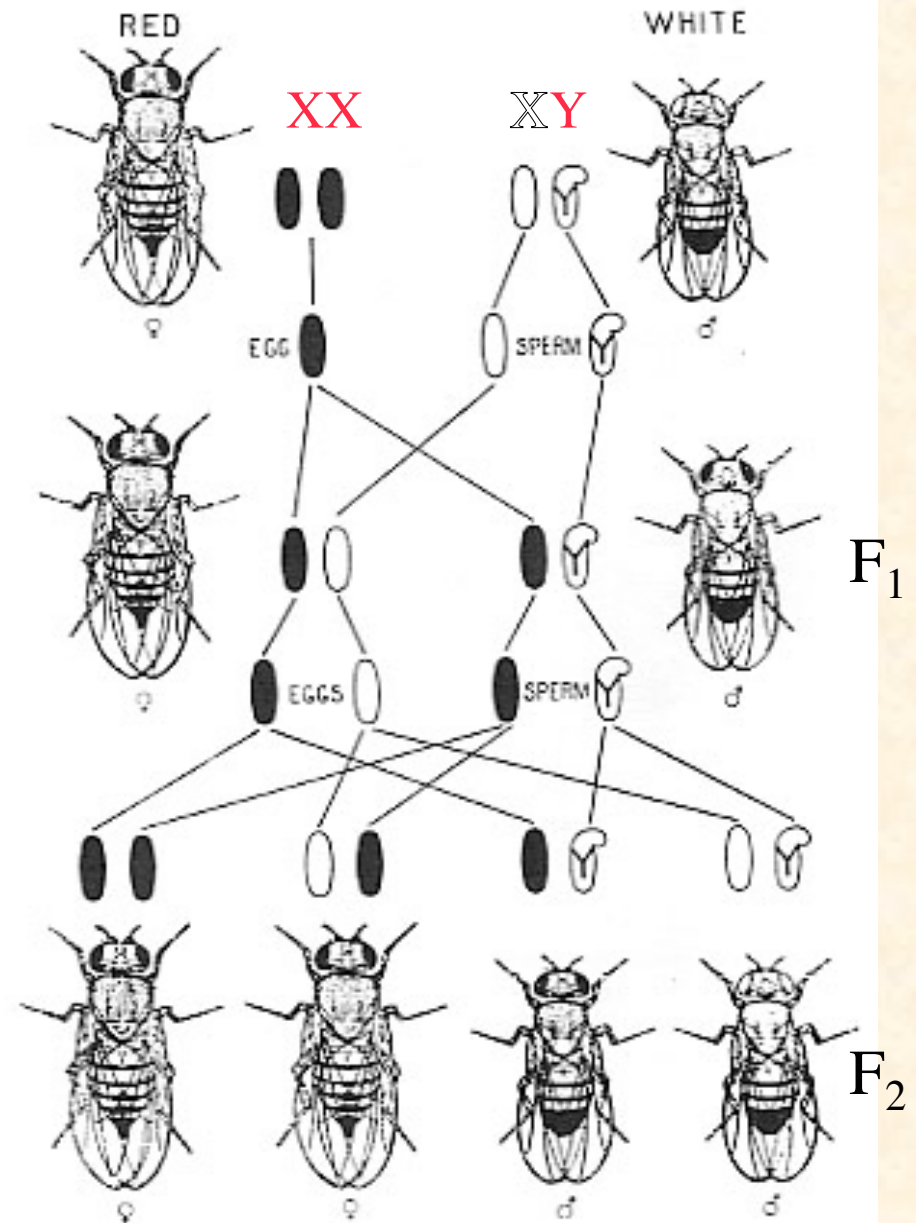
En 1910 Morgan considera la teoría de Wilson y Stevens sobre los cromosomas sexuales

Si se asumía que el factor color de ojos era parte del cromosoma X, se podía explicar por qué ojos blancos en machos y escasamente en hembras.

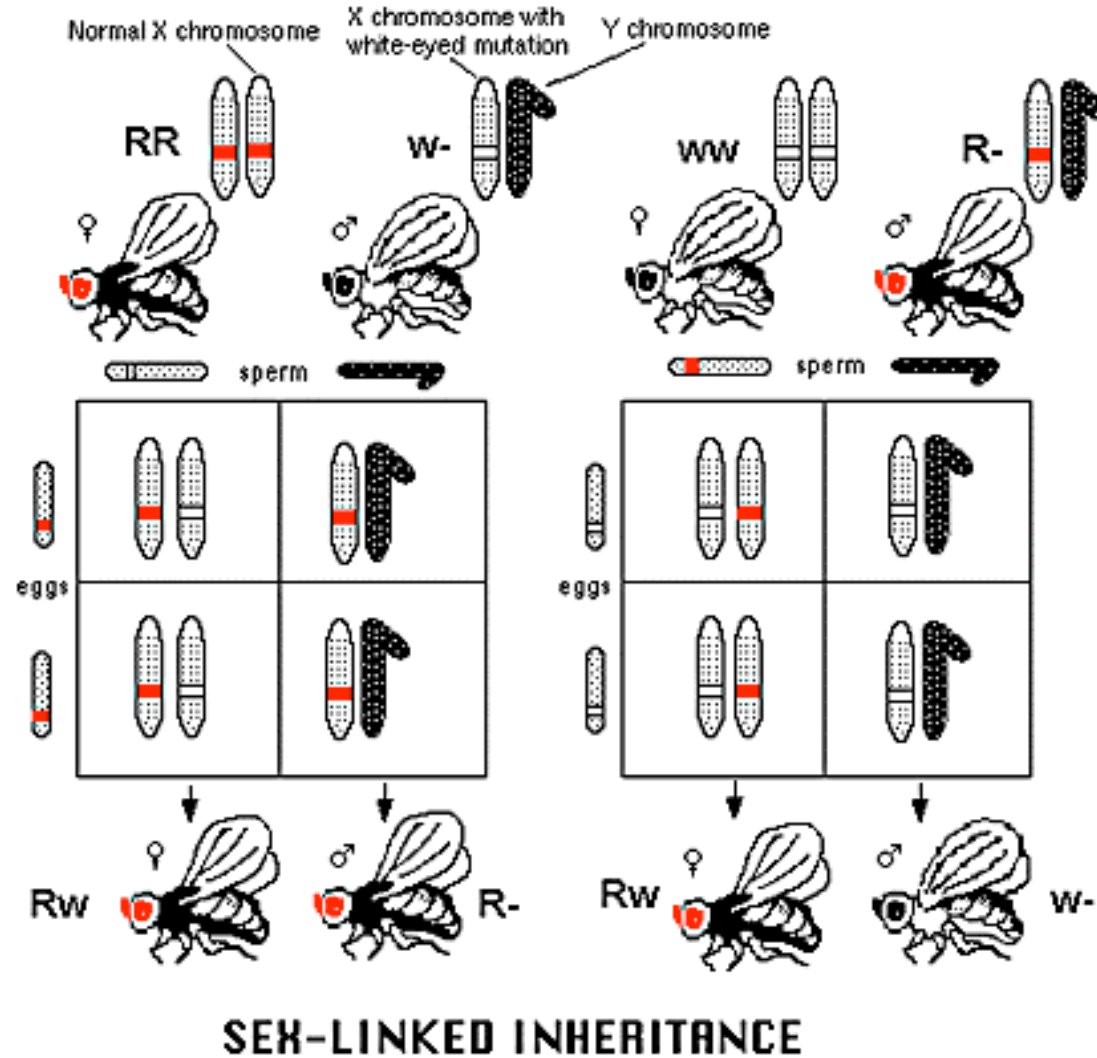
Los machos al tener solo un cromosoma X expresan el factor recesivo.

La herencia del color de ojos:

- Su patrón fue llamado herencia ligada al sexo
- Aportó evidencias para la herencia mendeliana. Los “factores” no fueron ya abstracciones
- Integró los postulados de la herencia mendeliana con los de la teoría cromosómica



La herencia del color de ojos:



El estudio citológico de los cromosomas

Importantes características del comportamiento cromosómico son establecidas en 1900:

- **Los cromosomas existen en las células en pares, uno de origen paterno y otro materno**
- **Mitosis: Duplicación e igual distribución de los cromosomas en las células hijas.**
- **Meiosis: División celular reduccional en la producción de gametos. Cada gameto recibe un cromosoma de cada par**

“Teoría cromosómica de la herencia”

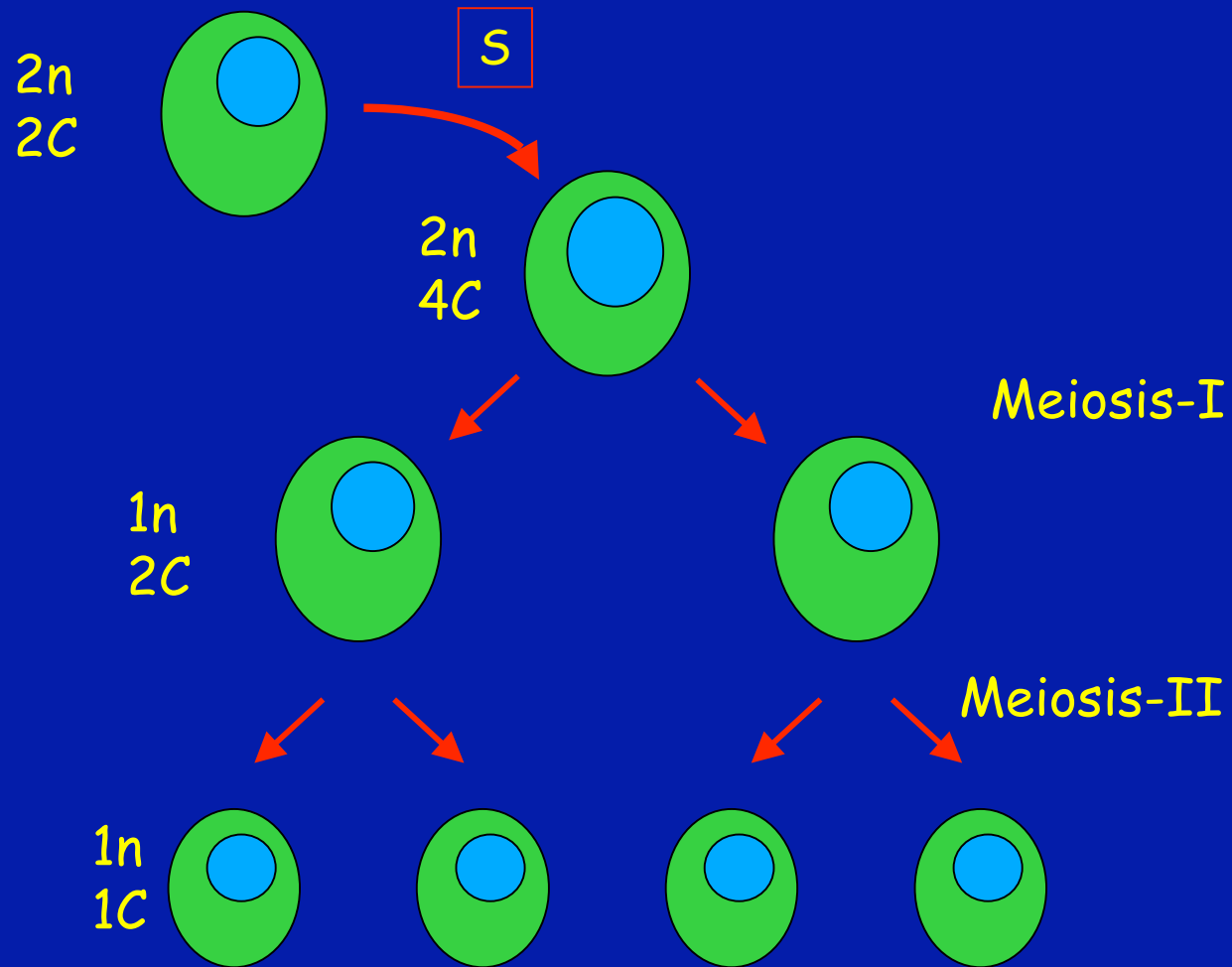
Hay convergencia de líneas de evidencia independiente y una propuesta consistente con:

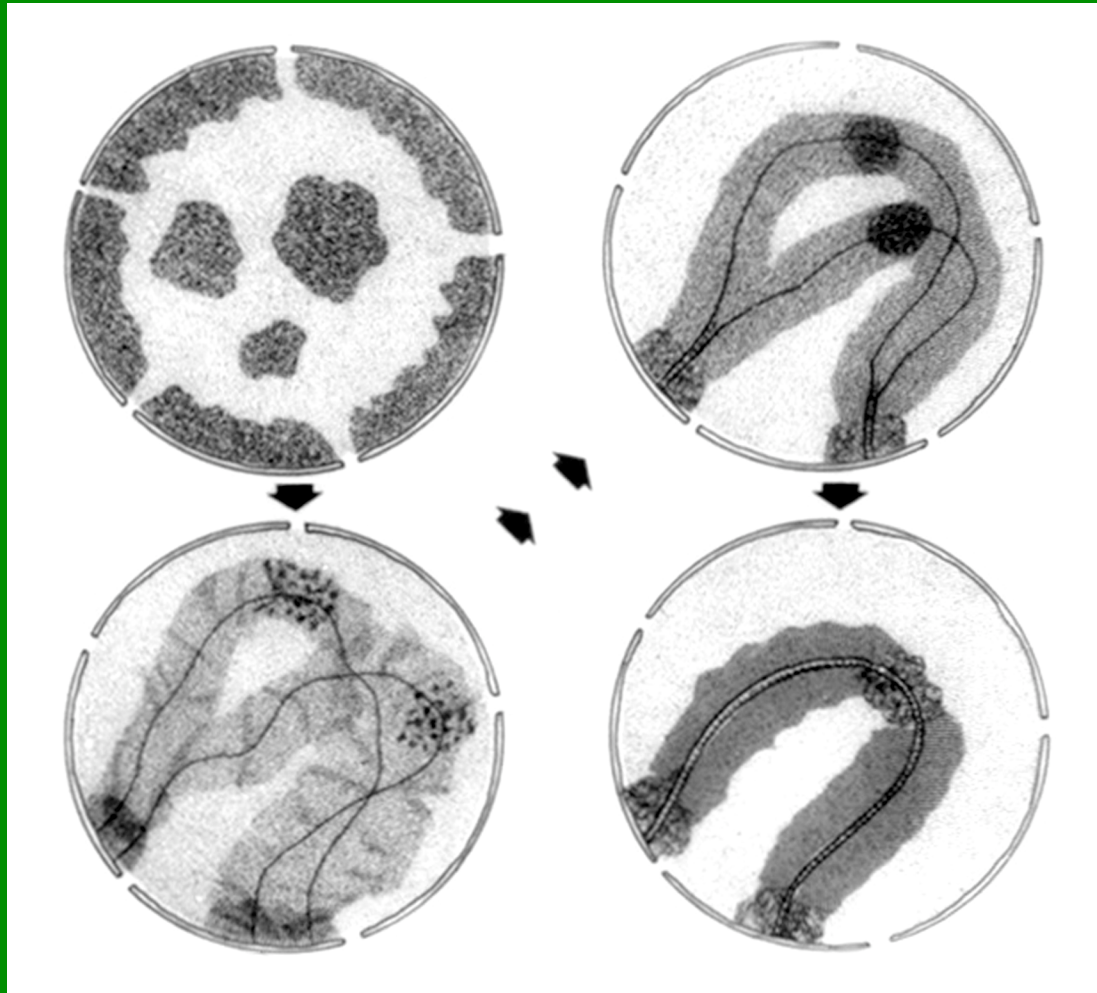
- Principios mendelianos**
- Observaciones de Morgan**
- Conocimiento citológico de la meiosis**
- Conocimiento de los cromosomas sexuales**

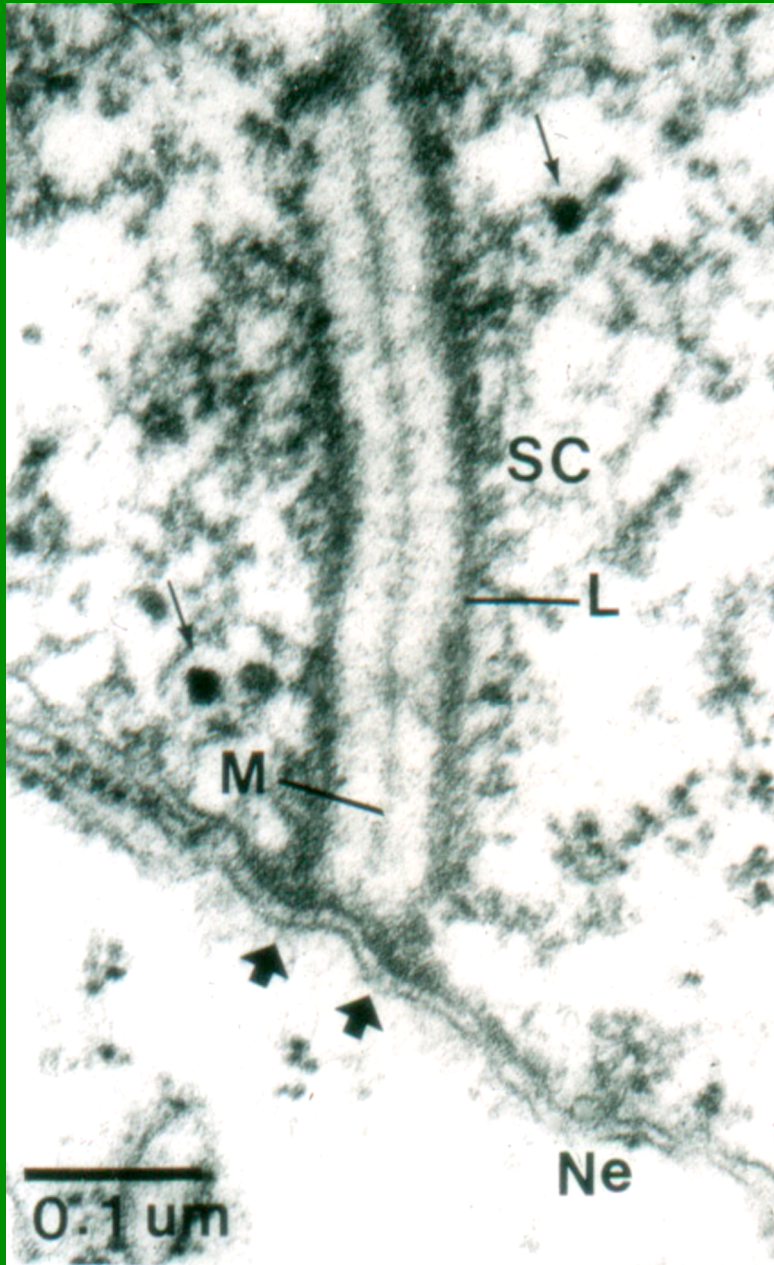
Teoría Cromosómica de la herencia.

- 1.- Los genes están localizados en los cromosomas.**
- 2.- Los genes están dispuestos linealmente a lo largo de los cromosomas.**
- 3.- Los cromosomas están compuestos por una sola molécula de DNA que se duplica durante la interfase divisional.**
- 4.- Los pares de cromosomas homólogos se recombinan y segregan al azar durante la meiosis.**
- 5.- Los cromosomas son el asiento de la acción génica diferencial durante la interfase celular.**

El paradigma meiótico

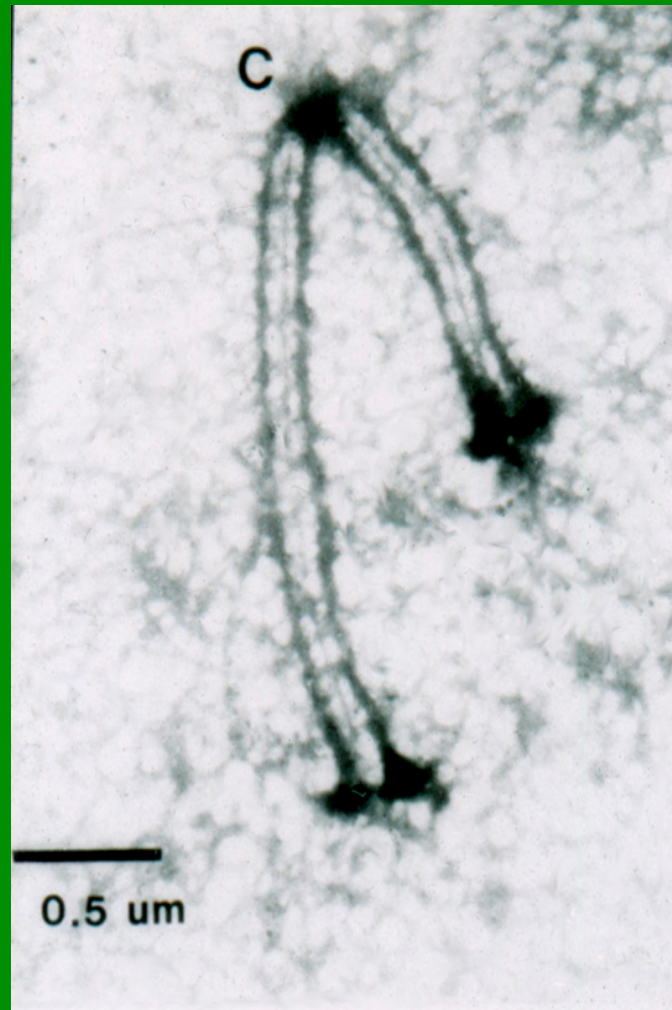




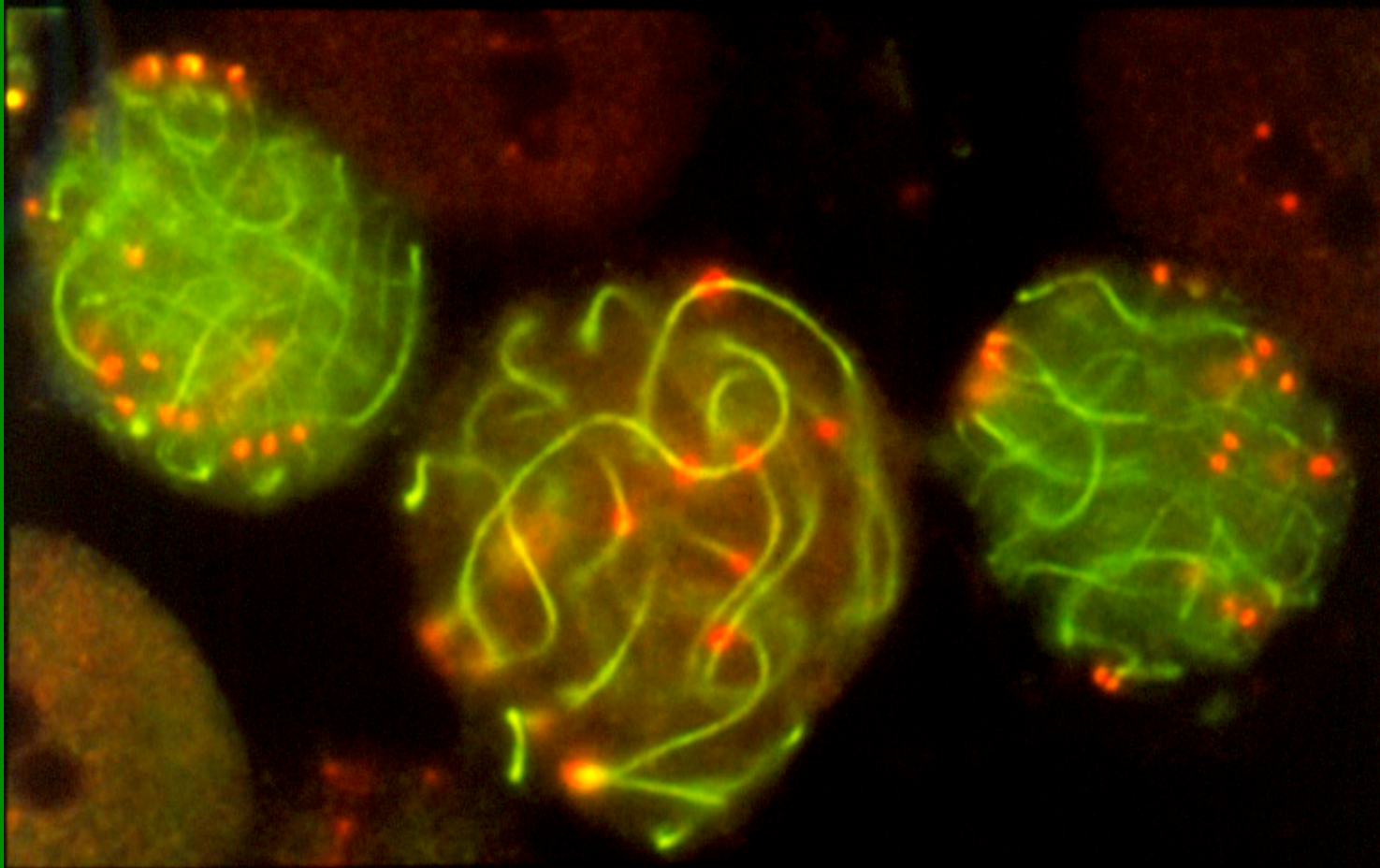


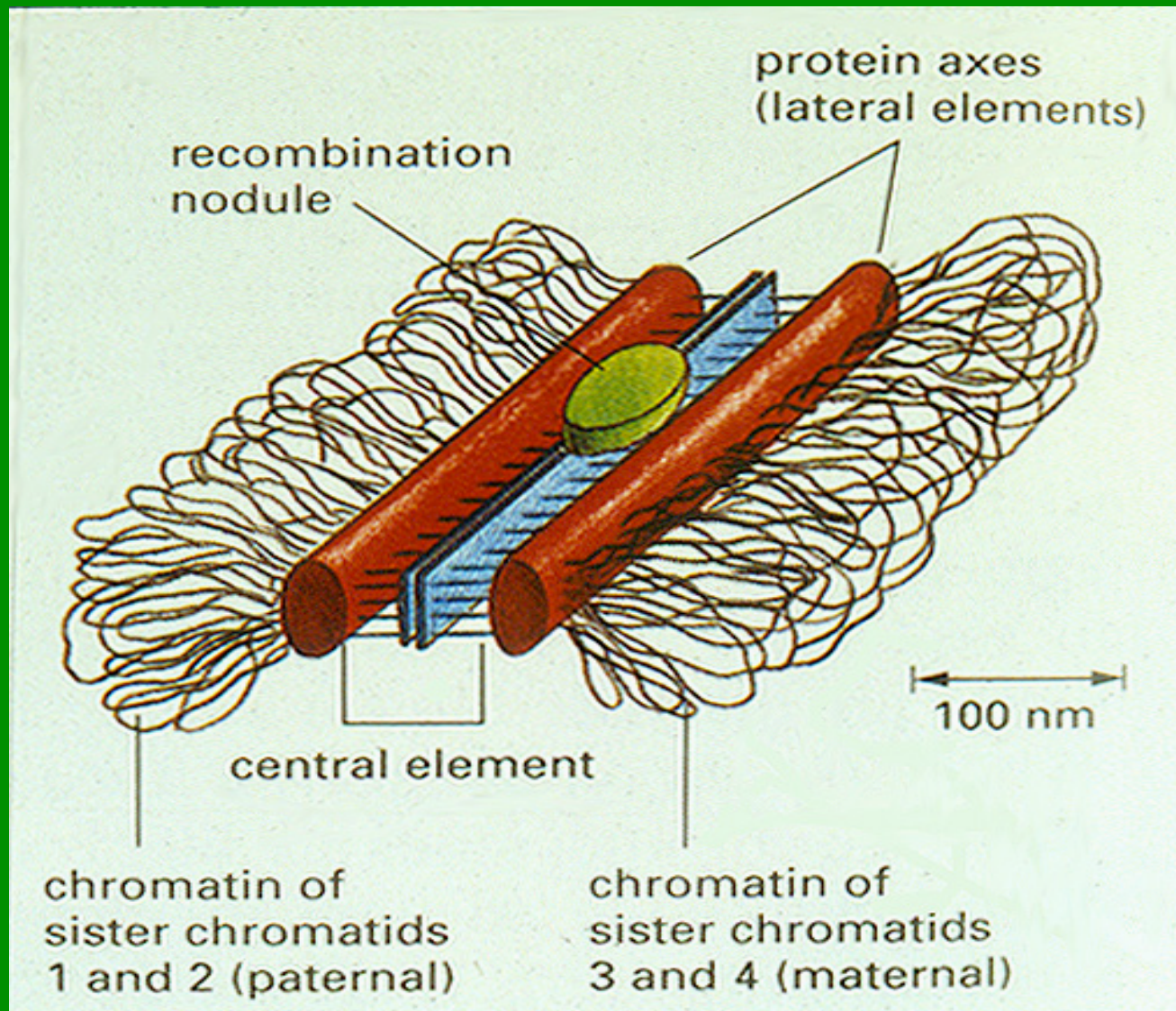
Complejo Sinaptonémico
de un bivalente en unión
a la envoltura nuclear.

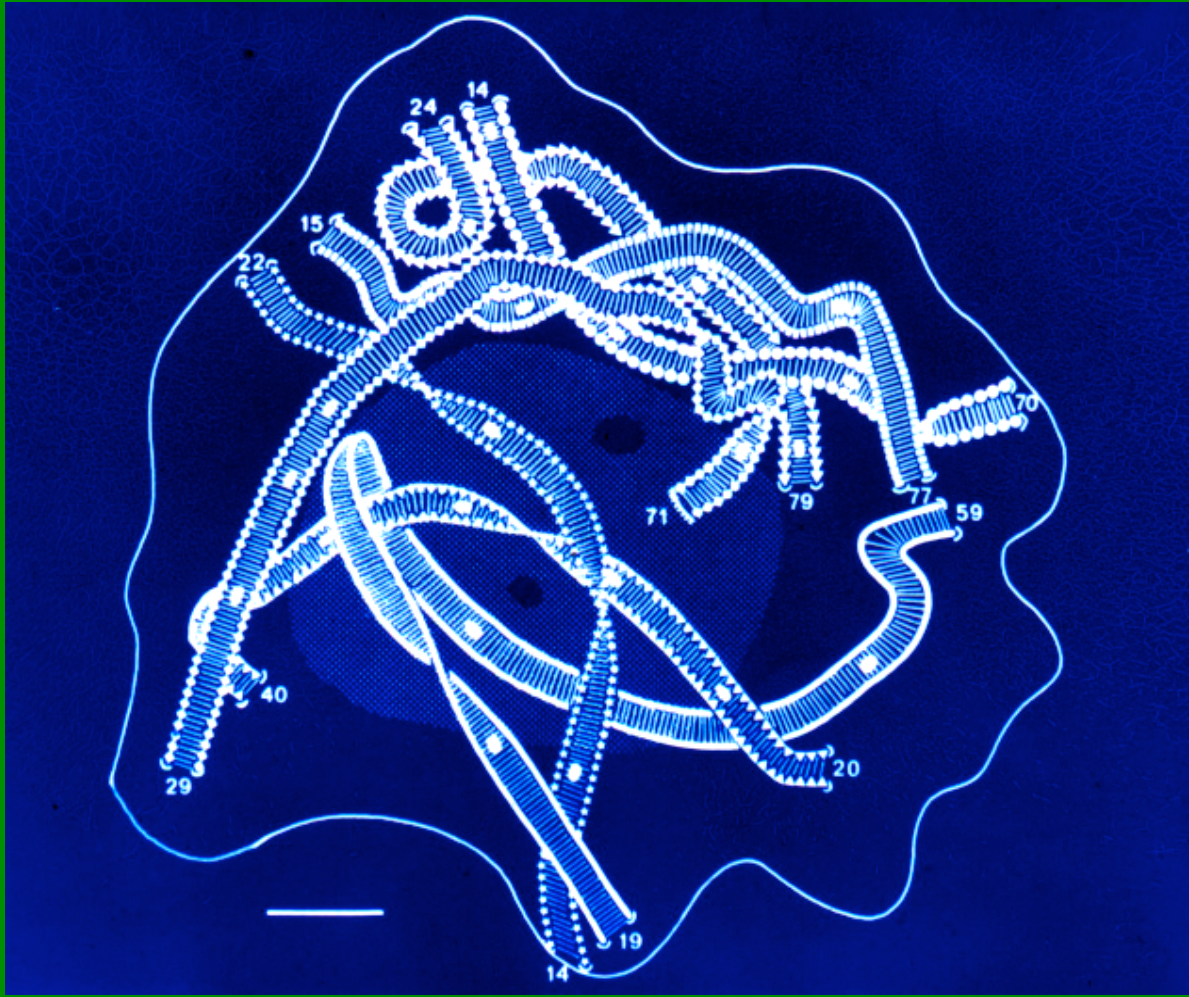
Fotografía de microscopía
electrónica de un corte fino
de espermatocito humano

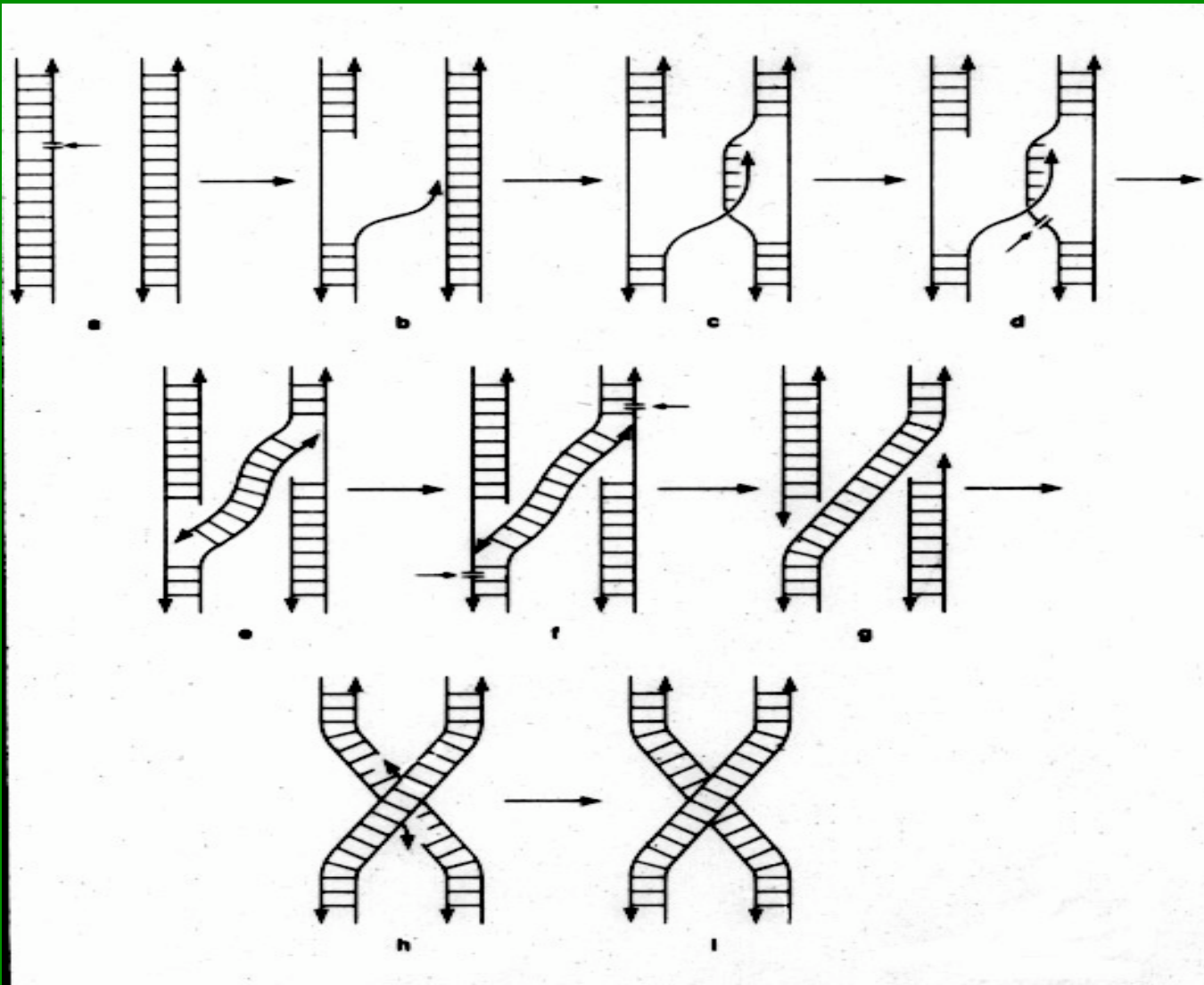


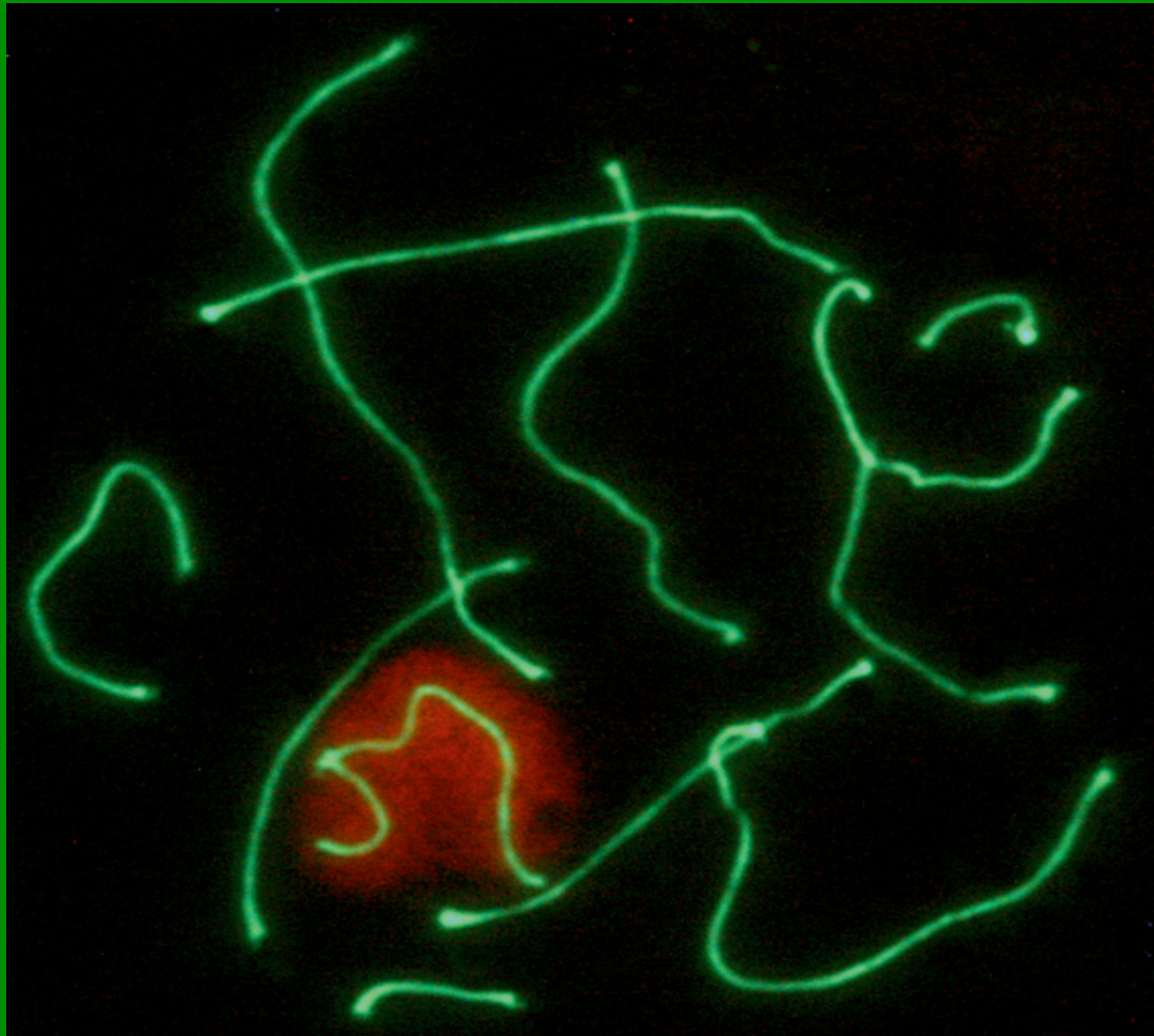
Complejo Sinaptonémico de un bivalente

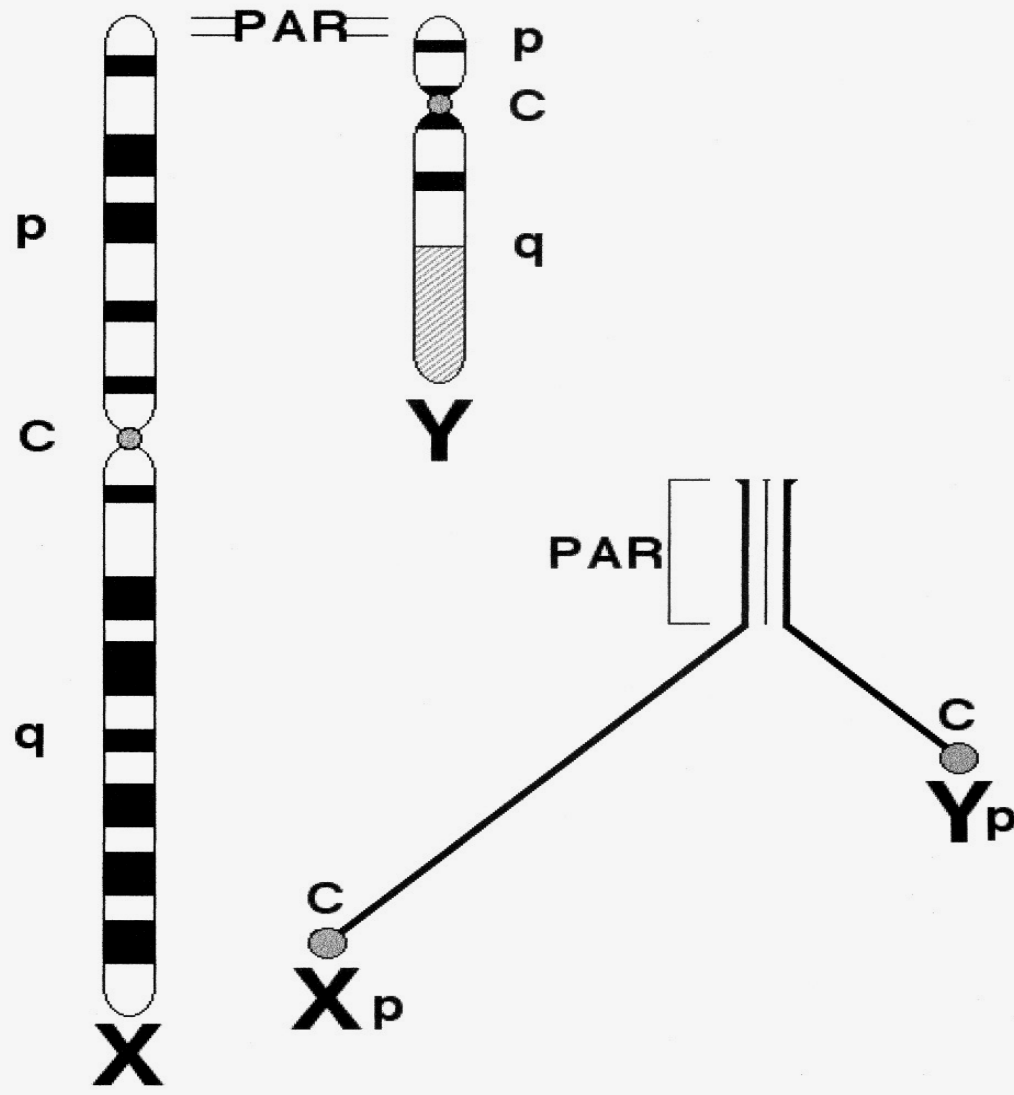


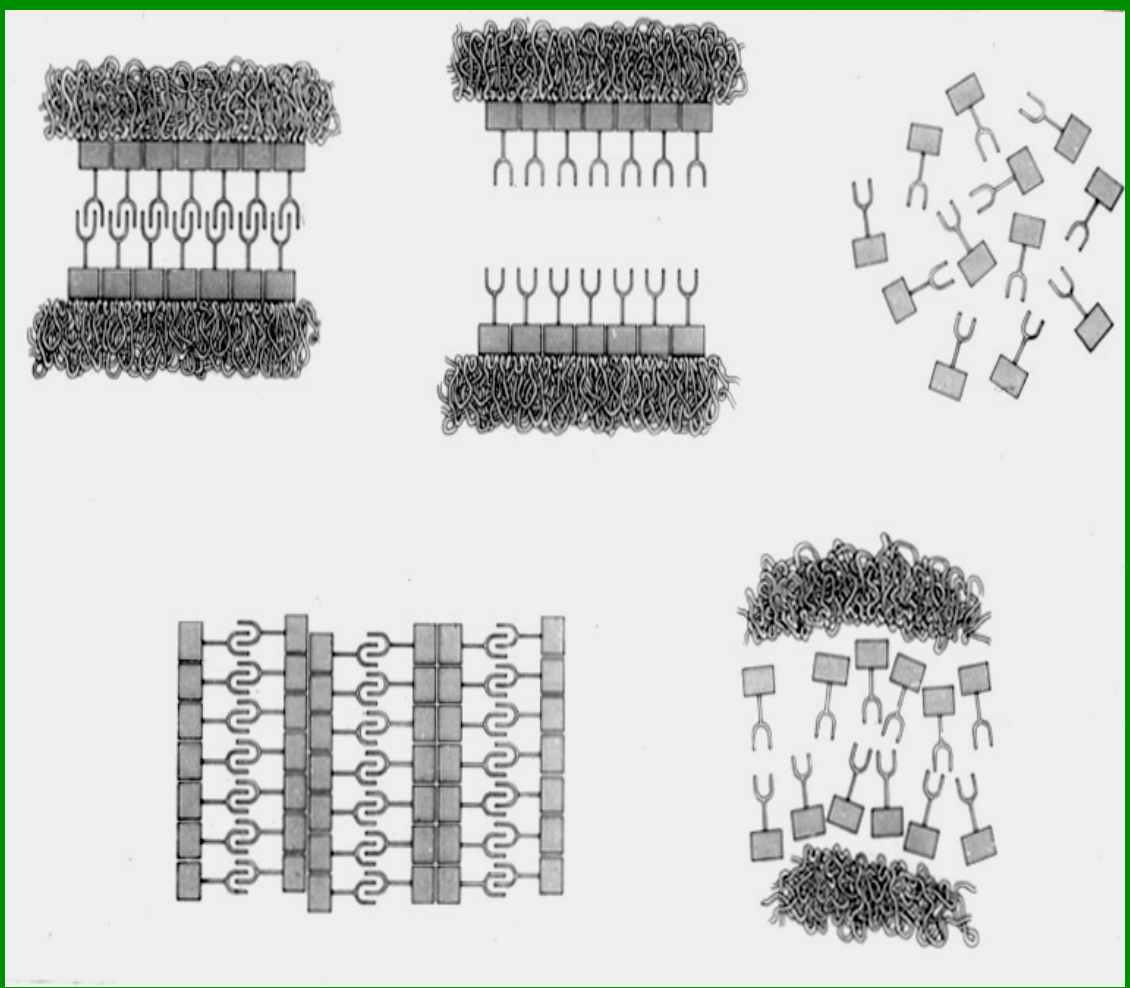












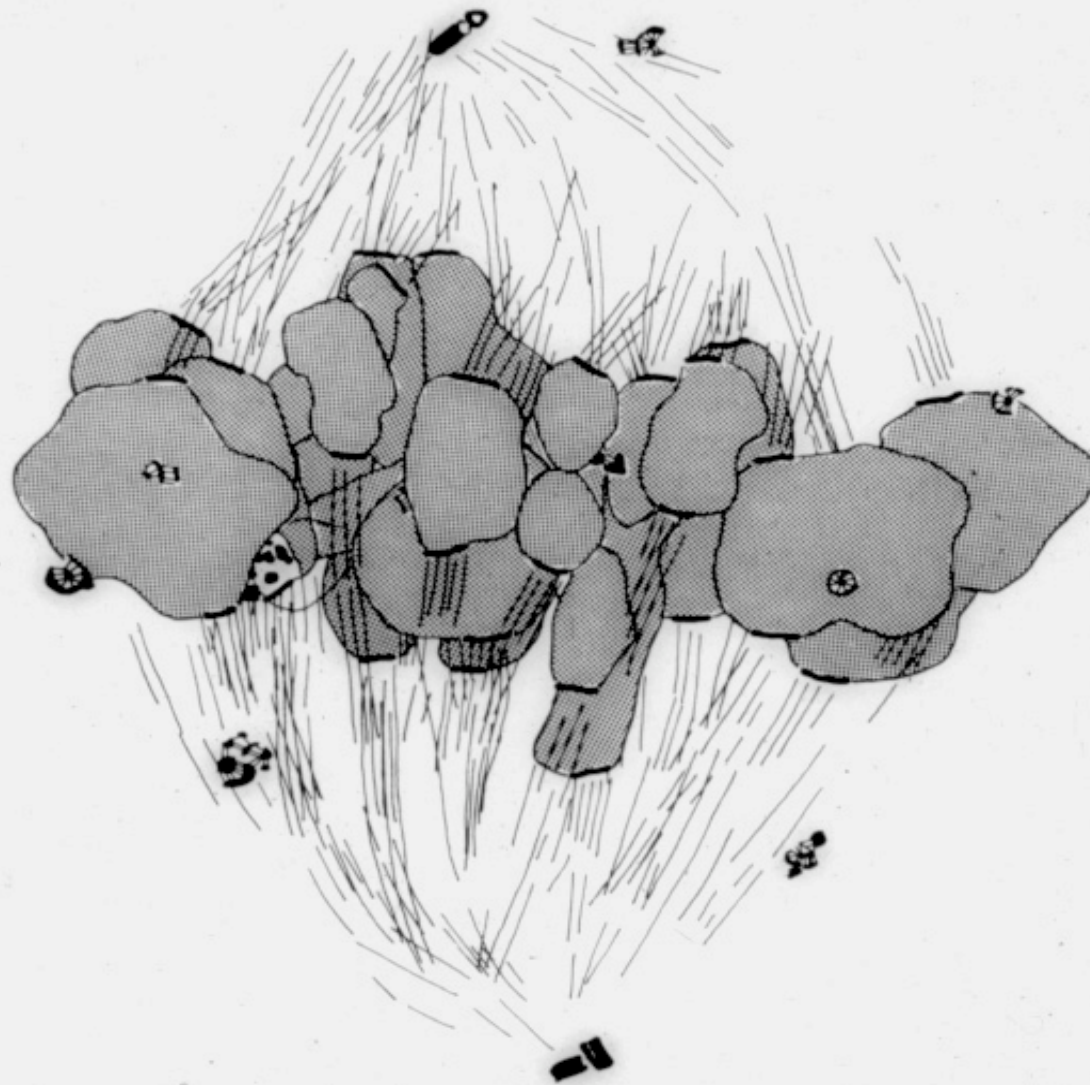
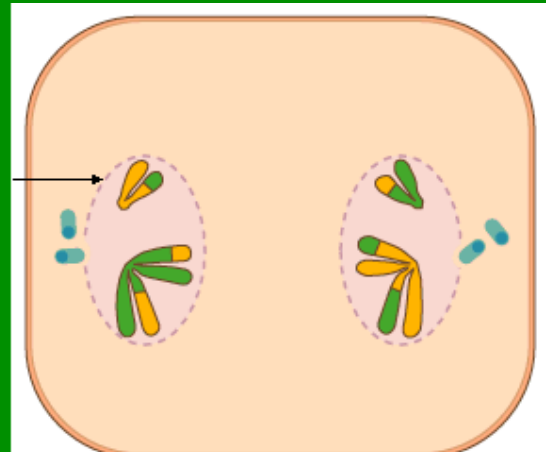
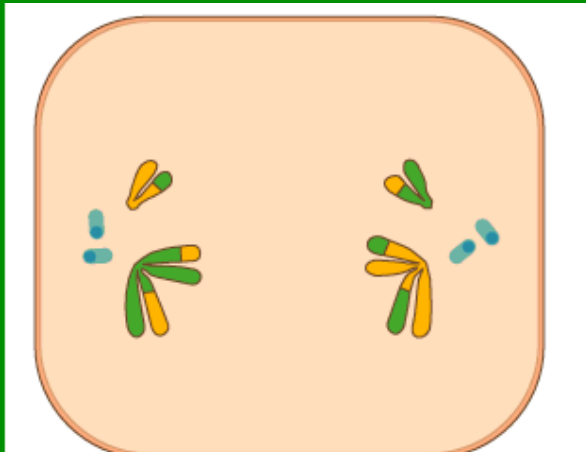
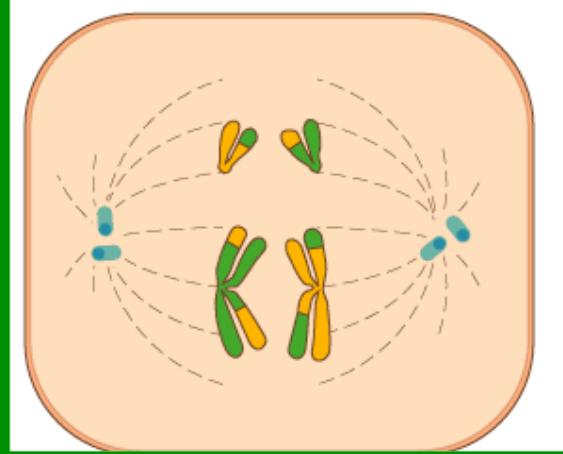
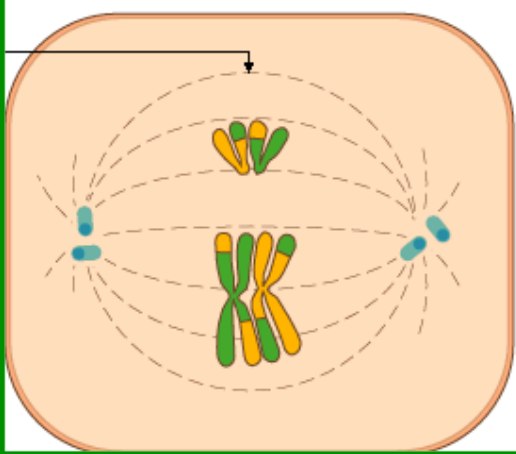
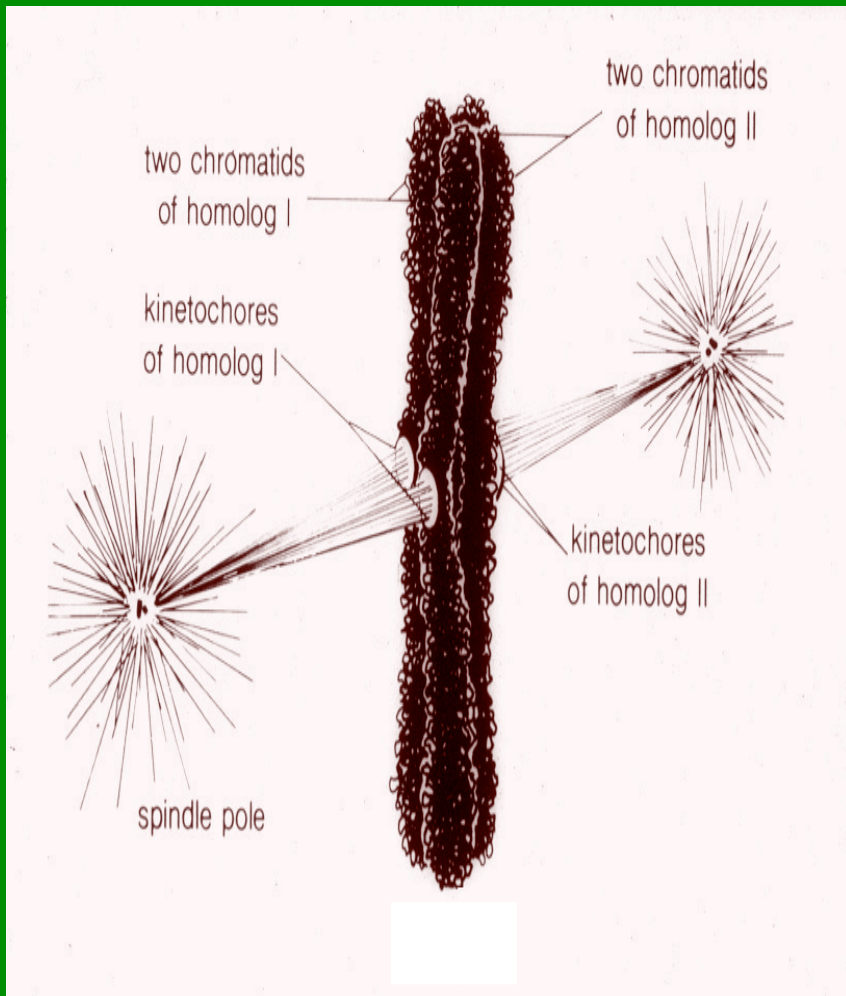
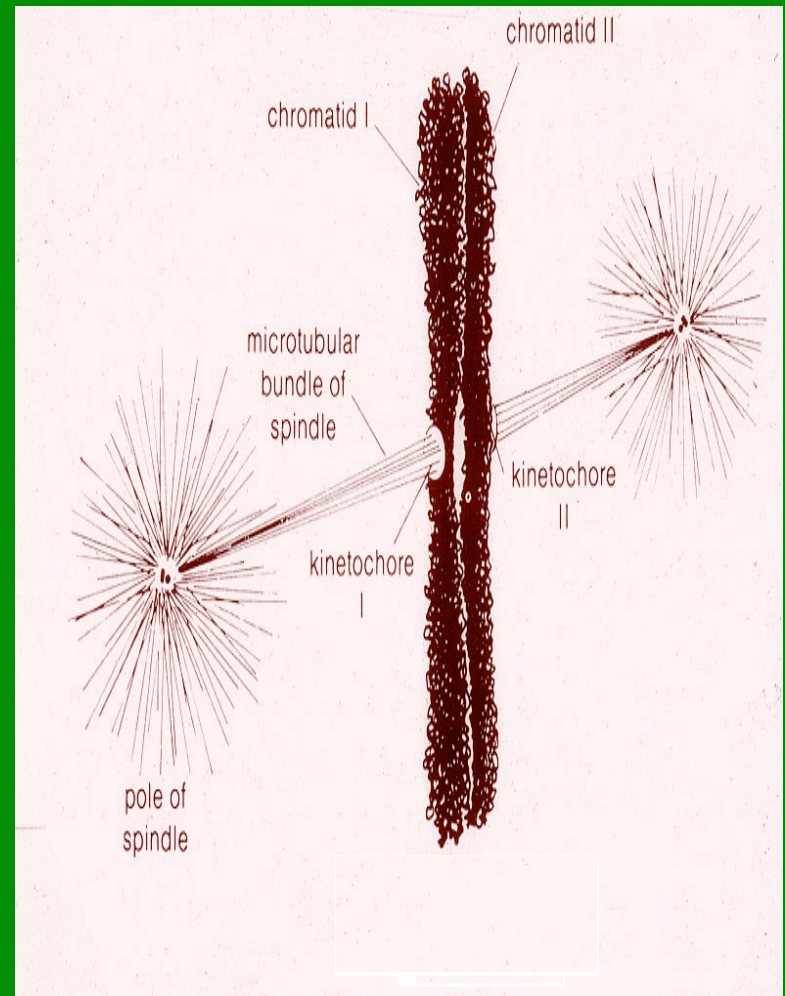


Fig. 21. Human metaphase I (RASMUSSEN and HOLM 1978b).

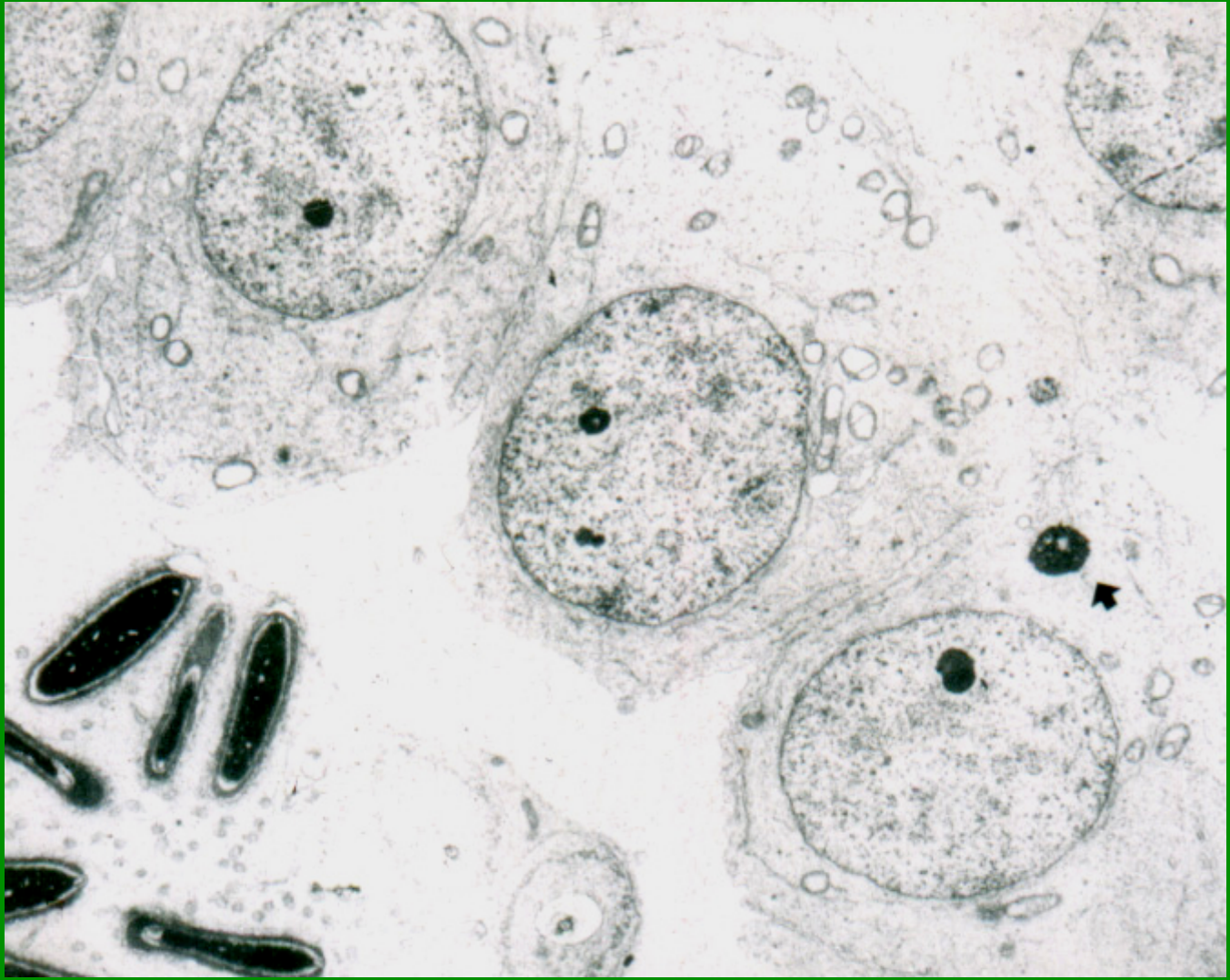


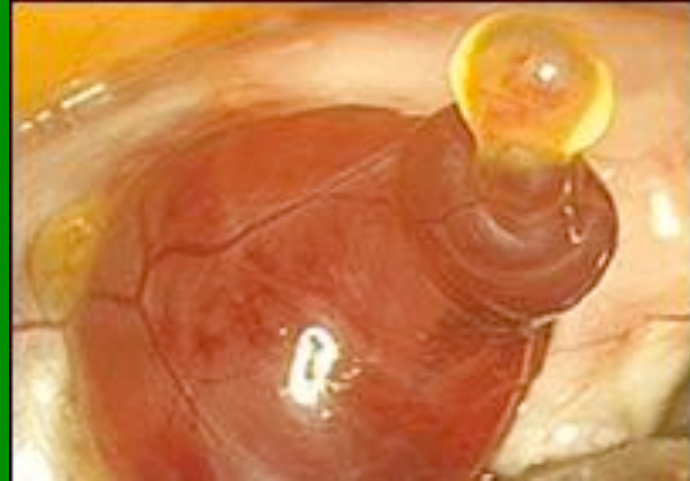


METAFASE I

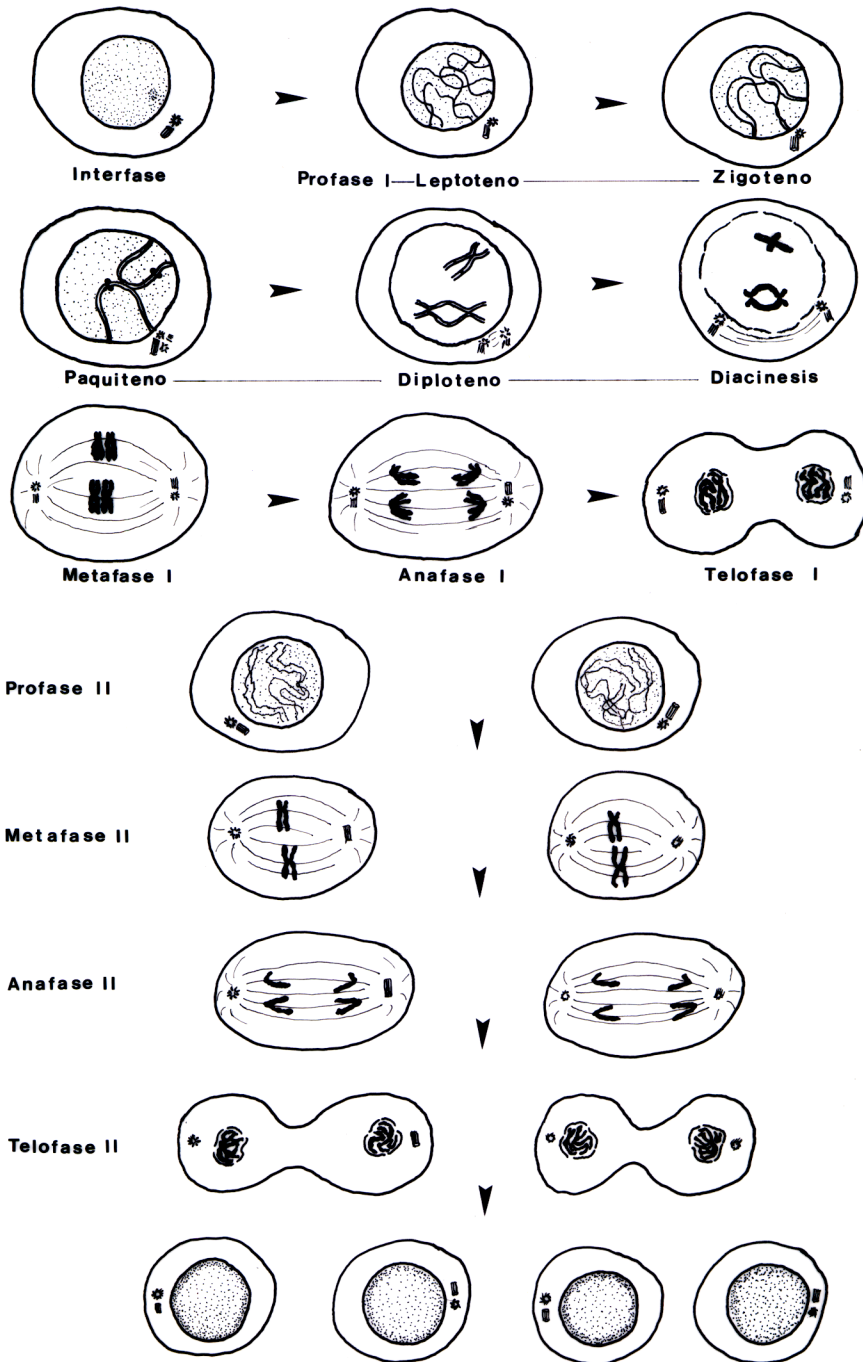


METAFASE II





Jacques Donnez, Universidad de Lowaina; 2008



PADRES



MEIOSIS

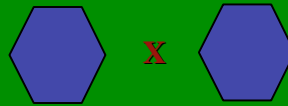


GAMETOS

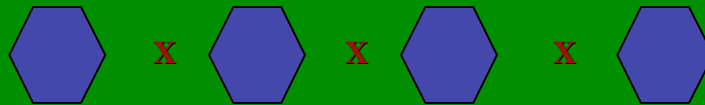


DESCENDIENTES

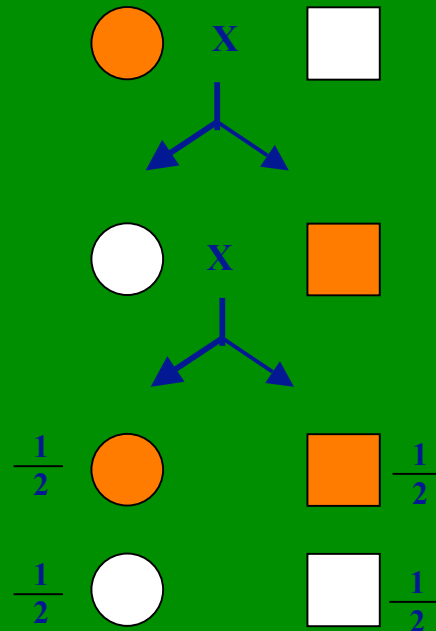
Padres
diploides
afectados



Progenie
todos
afectados

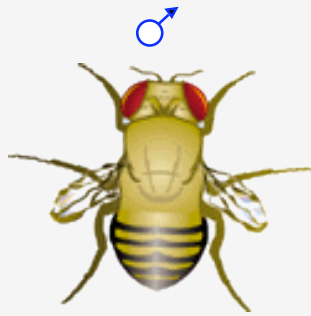


¿cuáles son los genotipos?

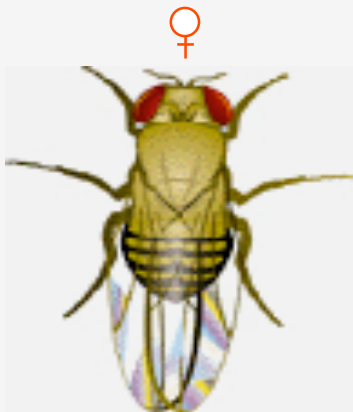


De acuerdo al posible modelo de herencia del rasgo señalado en naranja:
 ¿cuáles serán las características genéticas de los gametos?

P₁



F₁



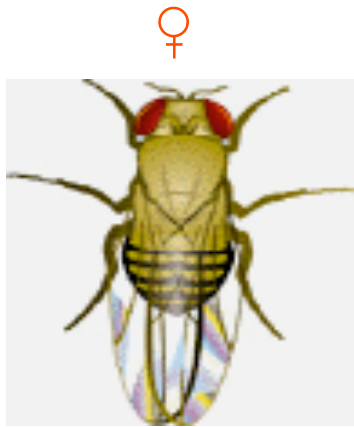
F₂



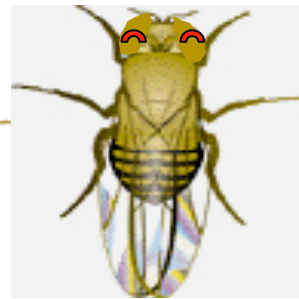
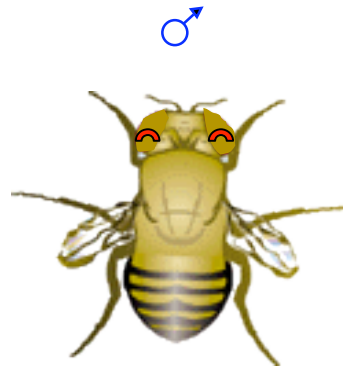
Según la descendencia en F₁ y en F₂:

¿qué tipo de herencia presentan los rasgos?

¿cómo serán genéticamente los gametos?



X



25%

25%

25%

25%

