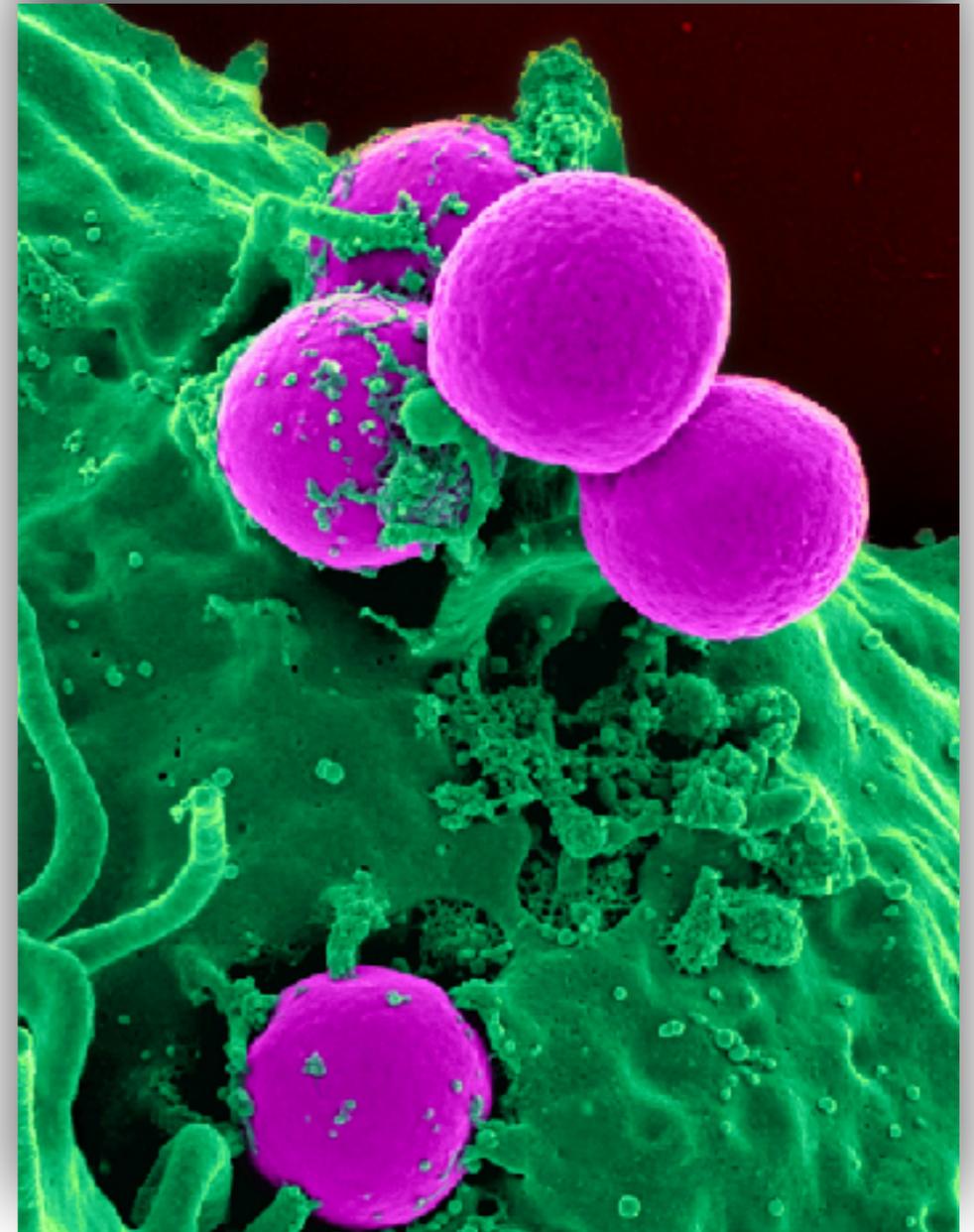




Bloque 3 - Tema 3

La célula y la genética



1. La célula

En los años 1838-1839 Schleiden y Schwann establecieron la teoría celular de los seres vivos, según la cual:

- El cuerpo de todos los organismos está constituido por células. De esta forma la célula es la unidad estructural de los seres vivos.
- Cada célula procede de una anterior por división. Además, en esta división se transmite la información genética necesaria para que la nueva célula viva y pueda reproducirse.
- La actividad de un organismo pluricelular es el resultado de las actividades e interacciones de cada una de sus células.

<https://www.youtube.com/watch?v=LjDJ1VRg8Dk>

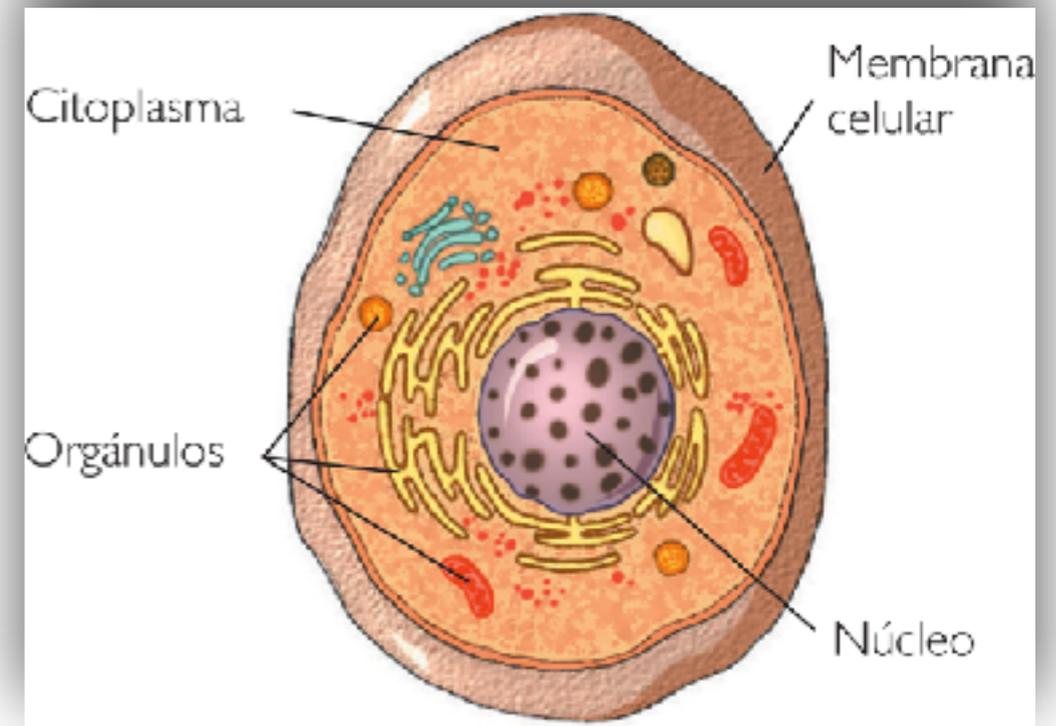
1. La célula

Principales elementos de la célula:

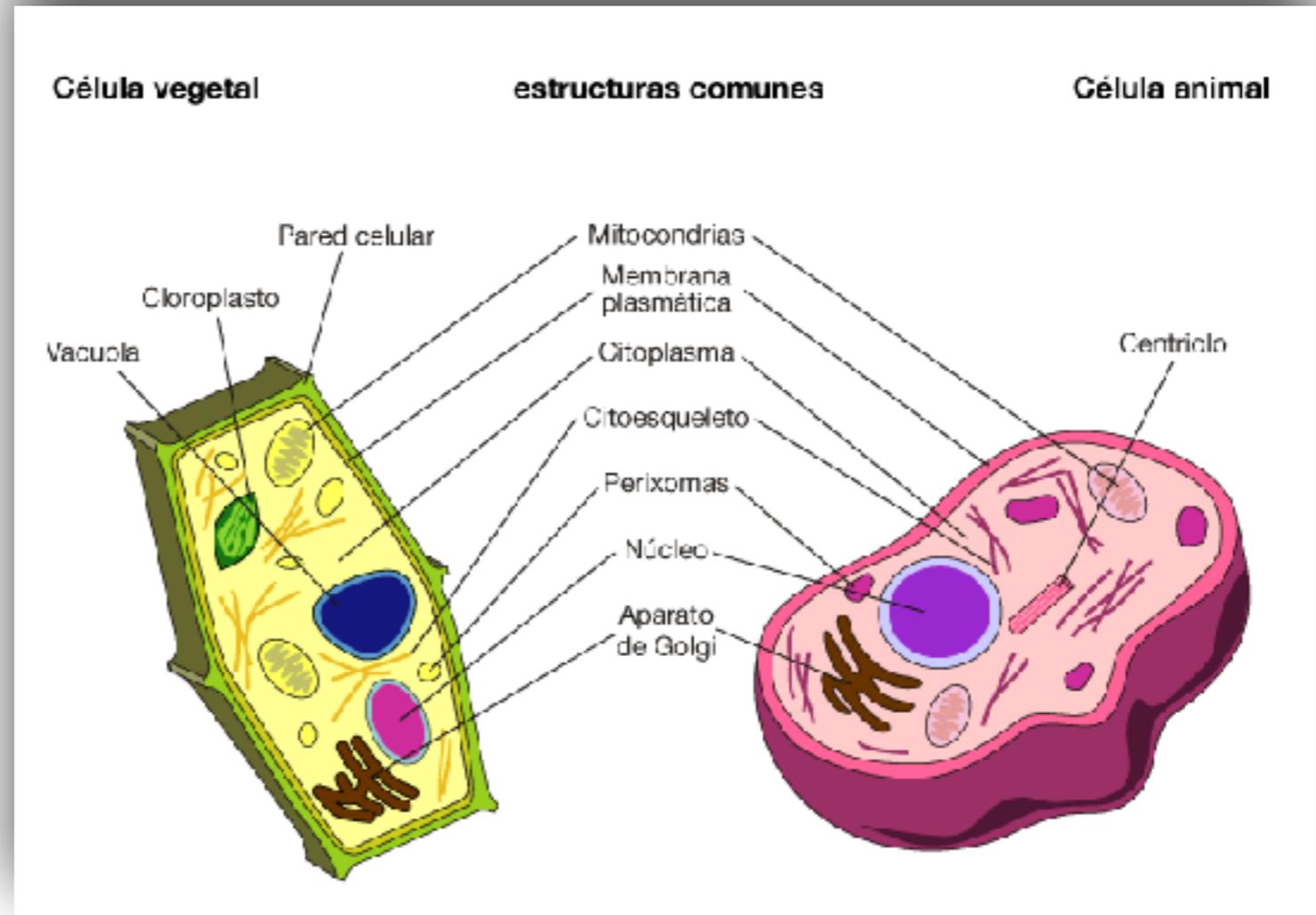
- **Membrana celular:** controla las diversas sustancias que entran y salen de la célula.
- **Citoplasma:** sustancia parecida a una gelatina, se encuentran suspendidas los orgánulos o pequeños órganos, que realizan funciones específicas.
- **El núcleo:** Es el centro de control de la célula y contiene la mayor parte del material genético. No todas las células lo poseen (las bacterias no lo tienen).

La **célula procariota** es la que no tiene núcleo y tiene el material genético disperso por el citoplasma (bacterias).

La **célula eucariota** sí tiene el material genético dentro del núcleo (células animales y vegetales).



1. La célula



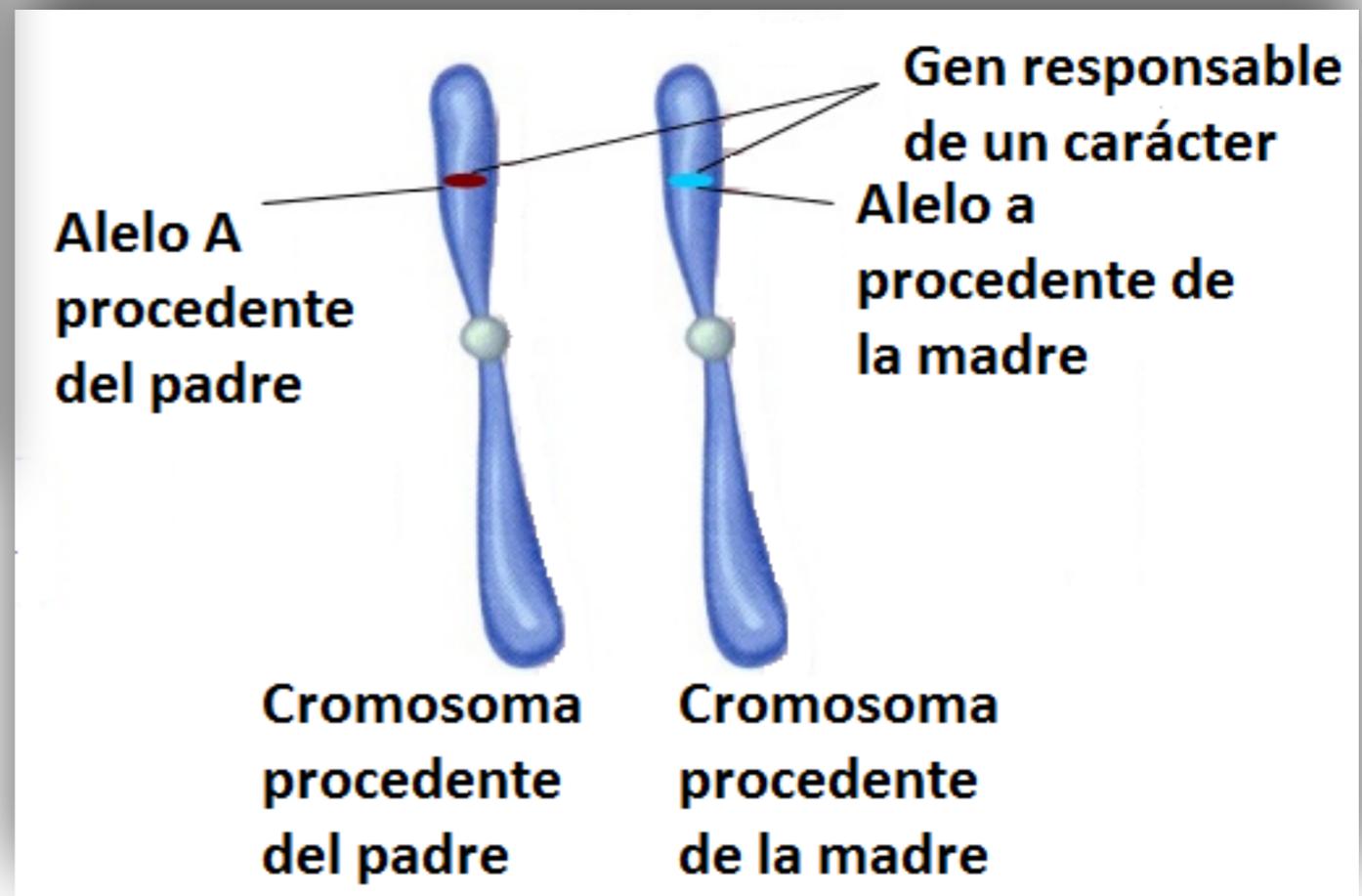
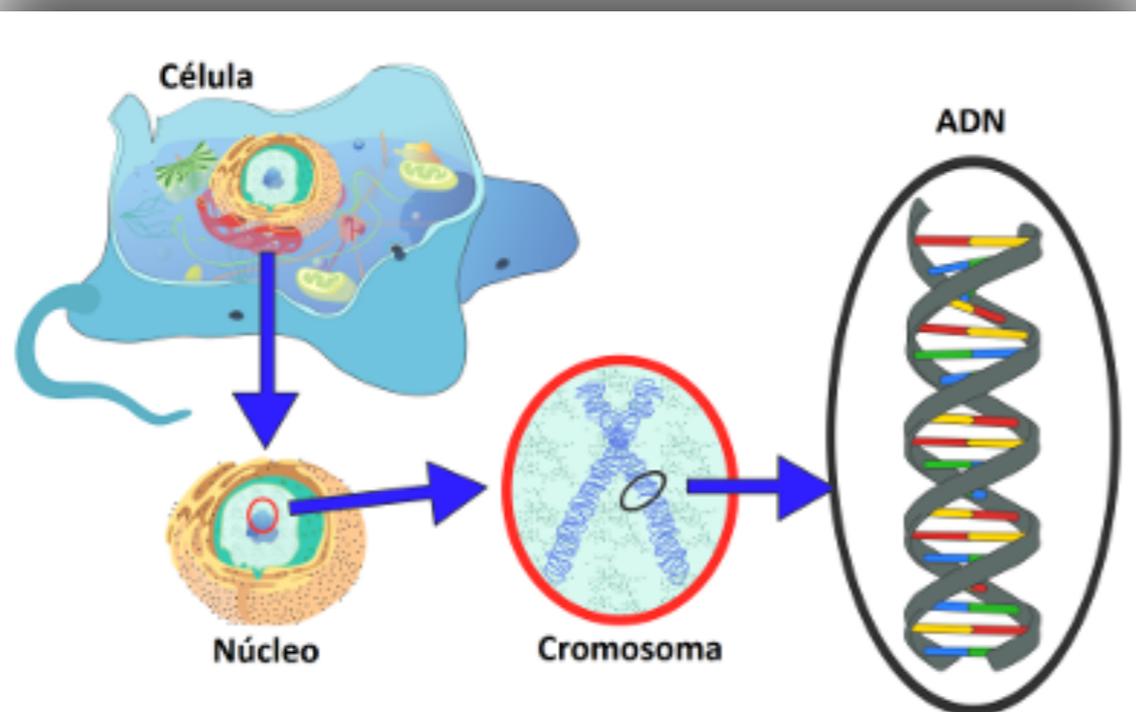
Diferencias entre célula animal y vegetal

Célula animal	Célula vegetal
No posee pared celular celulósica	Posee pared celular celulósica
No presenta cloroplastos	Presenta cloroplastos
Vacuolas pequeñas y muy numerosas	Vacuolas grandes y escasas
Con centrosoma	Sin centrosoma

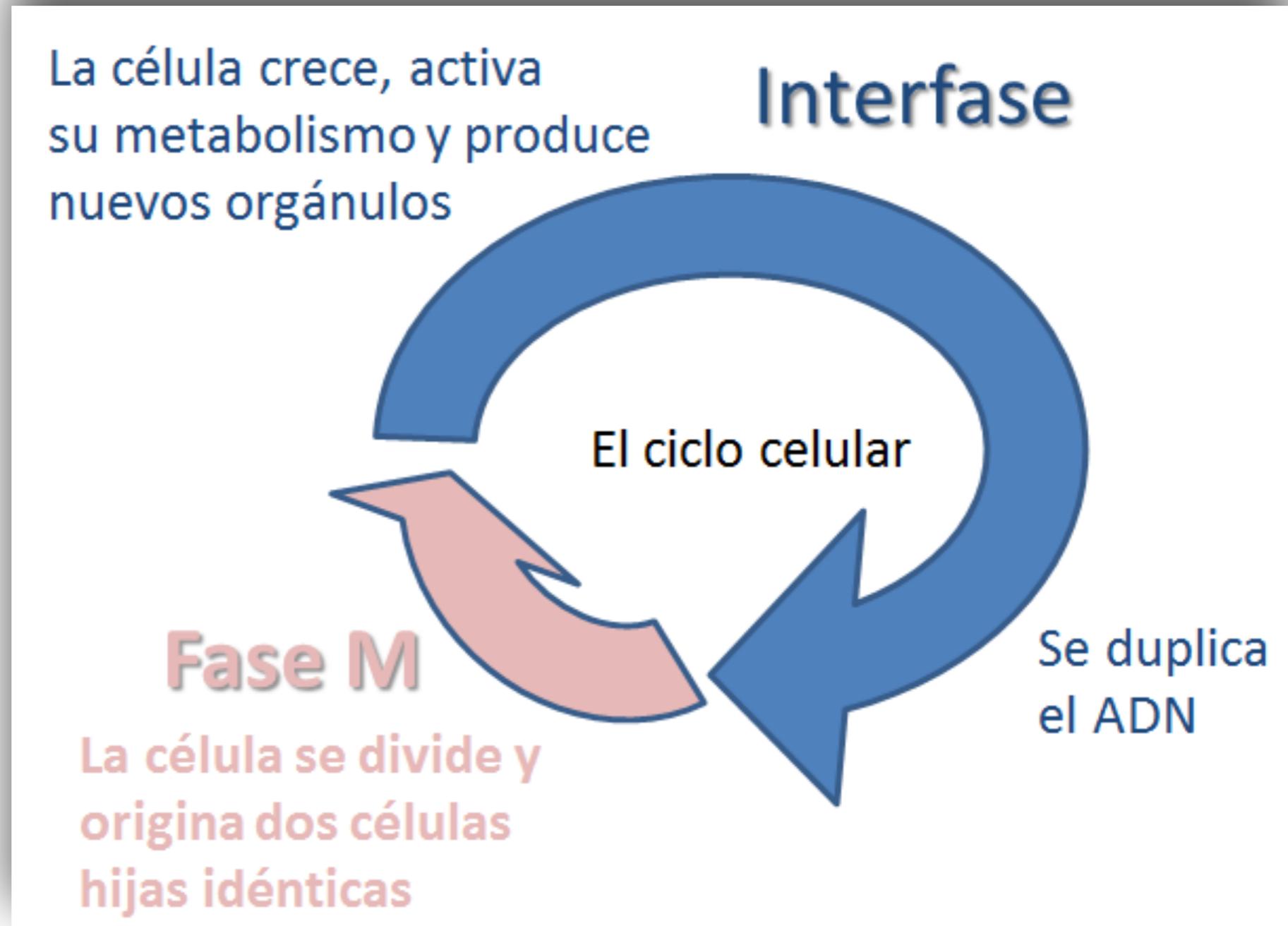
2. ADN, cromosomas y genes

Todas las especies se distinguen por una serie de caracteres: forma y color de los ojos, talla, peso, color del pelo, hábitos sexuales, etc. etc.

- La información de los caracteres se hereda de los padres y se almacena en el ADN que se encuentra en el núcleo de la célula.
- Un carácter se almacena en un gen y éstos se agrupan en cromosomas.
- Cada gen presenta dos copias, una del padre y otra de la madre, llamados alelos.

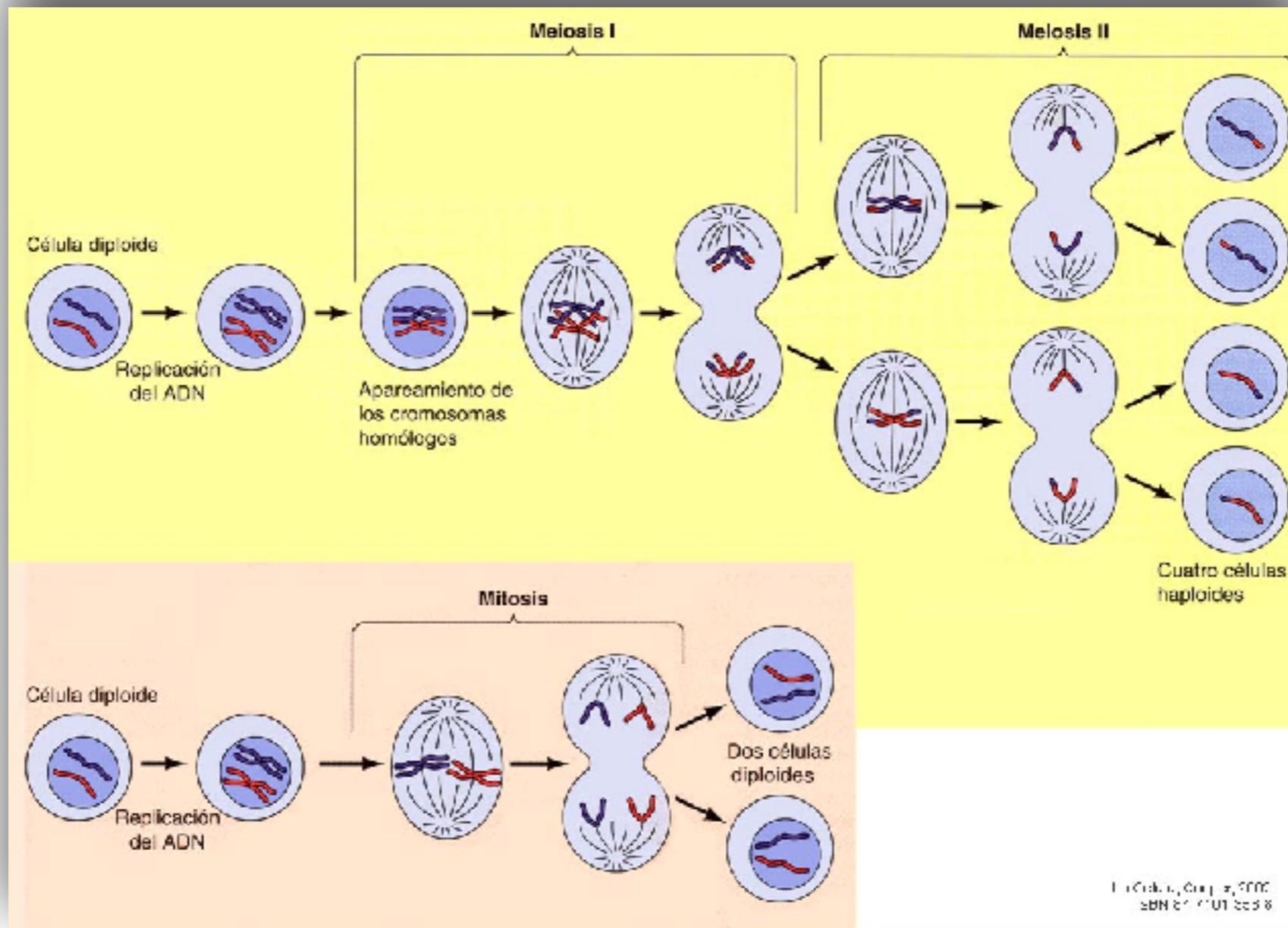


3. El ciclo celular



3. El ciclo celular

En los organismos pluricelulares todas las células del organismo se forman por división del núcleo por **mitosis**, excepto los gametos o células reproductoras (espermatozoides y óvulos), que lo hacen por **meiosis**.

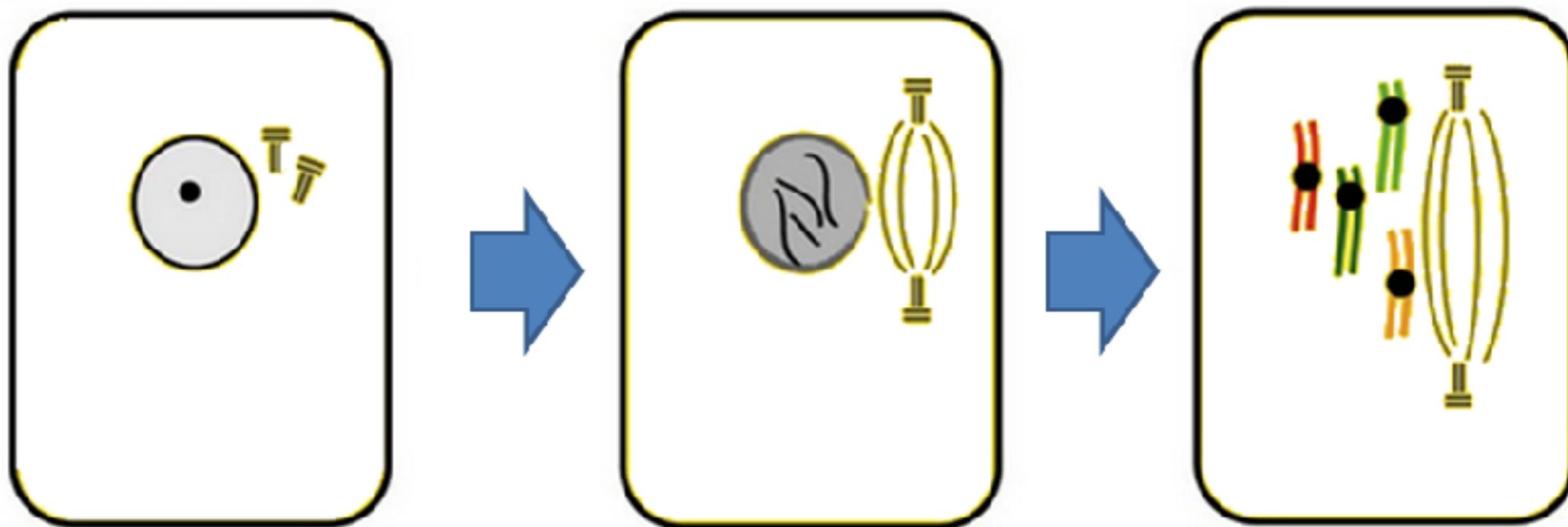


4. La mitosis

La mitosis consiste en la división del núcleo y reparto de los cromosomas en cantidades iguales entre las dos células hijas. Se divide para su estudio en varias fases: **profase**, **metafase**, **anafase** y **telofase**.

Profase

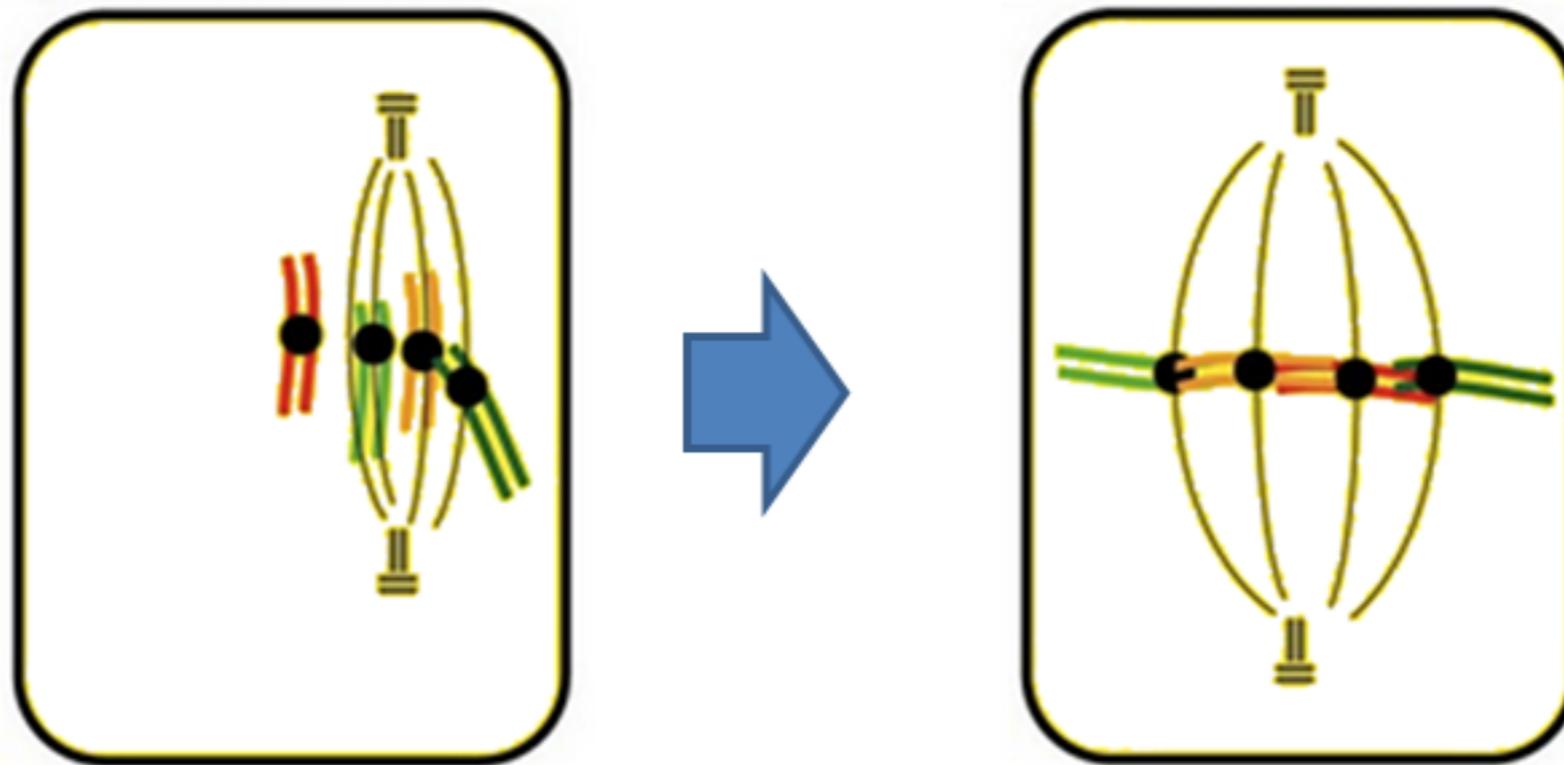
- Los filamentos de cromatina se condensan formando los cromosomas.
- La membrana nuclear desaparece dispersándose en el citoplasma.
- En las células animales cada centriolo se dirige a un polo de la célula y se forma entre ellos un haz de fibras llamado huso acromático. Los cromosomas se unen a estas fibras por los centrómeros.
- En las células vegetales no hay centriolos y el huso consta sólo de filamentos.



4. La mitosis

Metafase

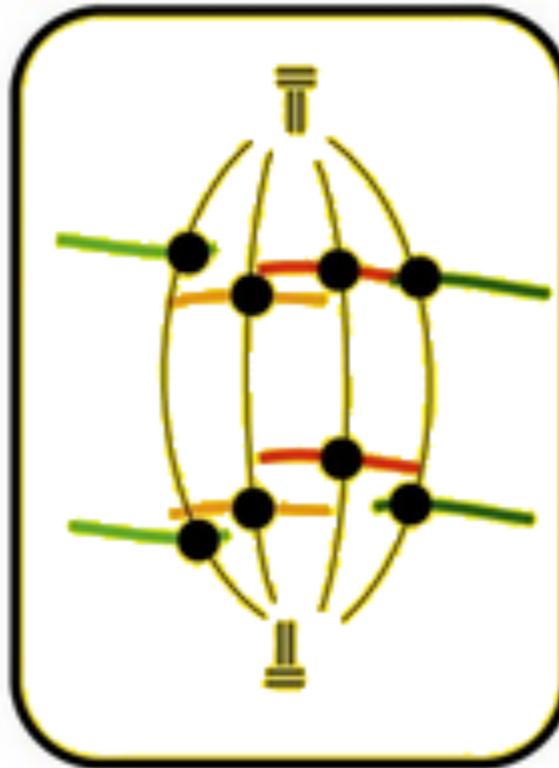
Los cromosomas ya están totalmente formados y se disponen en el centro de la célula, formando la placa ecuatorial del huso acromático, uniéndose a sus fibras por el centrómero.



4. La mitosis

Anafase

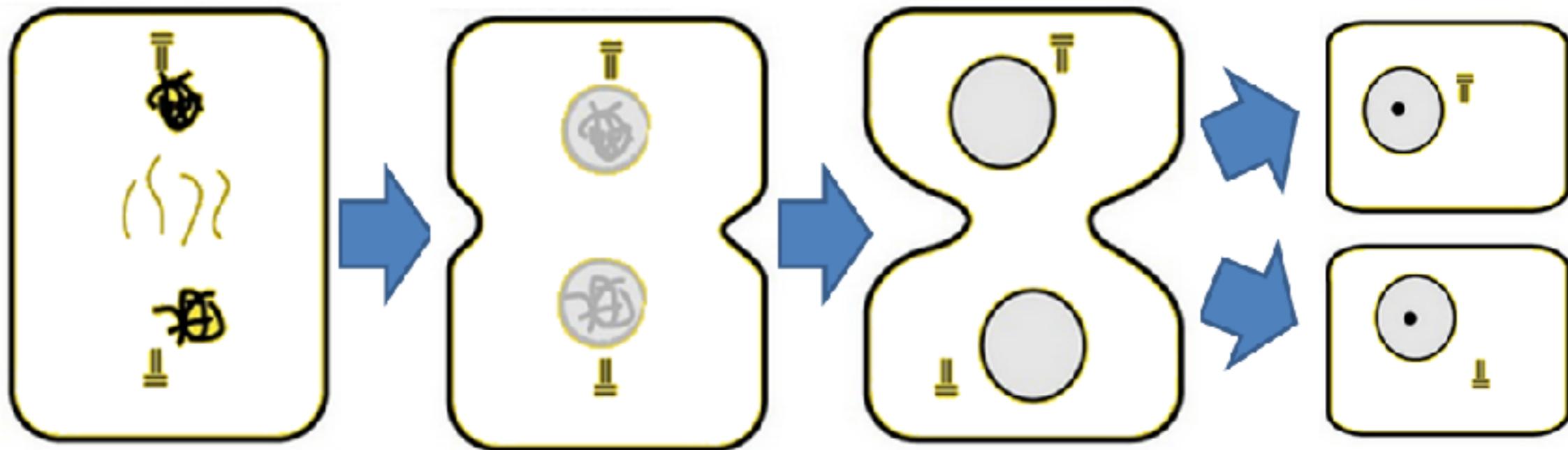
Las fibras del huso acromático se acortan. Los cromosomas se separan en cromátidas que van cada una a los dos polos de la célula.



4. La mitosis

Telofase

- Desaparecen las fibras del huso acromático.
- Comienza a formarse la membrana nuclear.
- Los cromosomas vuelven a formar la cromatina.
- Se produce un proceso paralelo llamado citocinesis que divide el citoplasma en dos partes, cada una de ellas conteniendo los dos nuevos núcleos.



5. La herencia

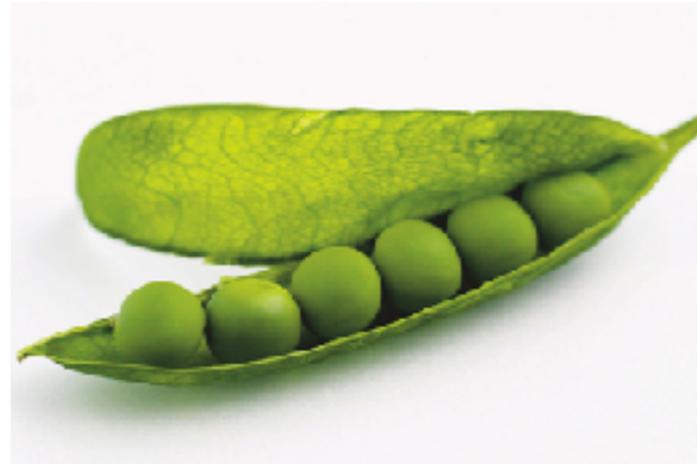
Se dice que el alelo es dominante (A) cuando en presencia del otro alelo que es recesivo (a) se transmite el primero. Por ejemplo, la piel de los guisantes: el alelo **A** porta el carácter piel lisa, y el alelo **a** porta el carácter piel arrugada.

Habrán 3 tipos de combinaciones AA, aa y Aa.

Homocigóticos: AA y aa

Heterocigóticos: Aa

Los guisantes AA serán lisos y aa arrugados. En los Aa el alelo A domina sobre el a y por eso estos guisantes también son lisos.



El conjunto de todos los genes de un individuo constituye el **genotipo**.

Pero no todos los genes se manifiestan, los que se manifiestan constituyen el **fenotipo**.



Gregor Mendel
Padre de la genética

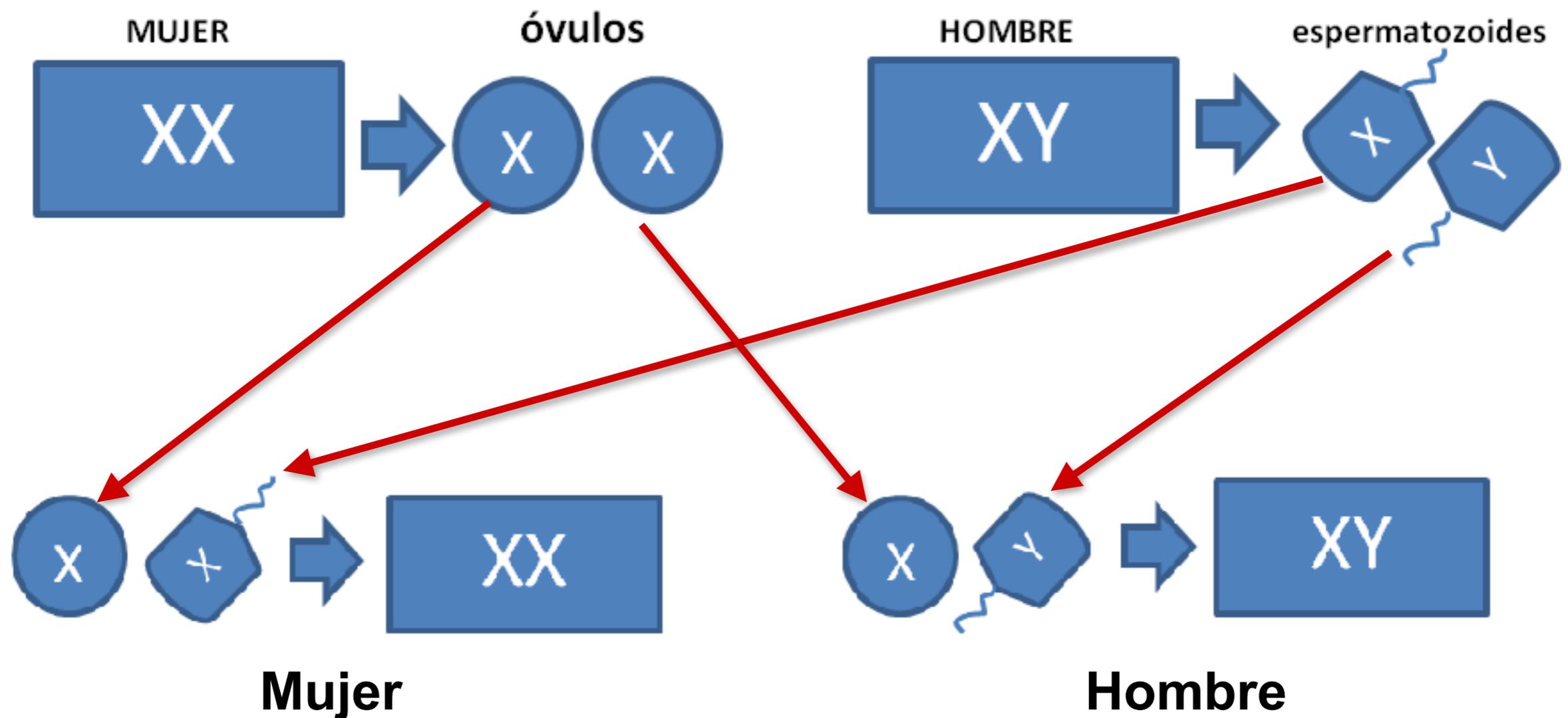
www.youtube.com/watch?v=HB2eS4PvgtE

6. Genética humana

En la especie humana, el genoma está compuesto por 46 cromosomas, de los que 44 son iguales en ambos sexos y se agrupan en 22 parejas.

El sexo de un individuo queda determinado por los cromosomas sexuales: XX para la mujer y XY para el hombre.

Luego la herencia del sexo dependerá del cromosoma sexual que aporte el hombre:



6. Genética humana

El cromosoma X es portador de una serie de genes responsables de otros caracteres además de los que determinan el sexo.

La herencia de estos caracteres decimos que está ligada al sexo. Dos ejemplos bien conocidos son el **daltonismo**, alteración para discriminar los colores, y la **hemofilia**, enfermedad que impide la buena coagulación de la sangre.

DALTONISMO		HEMOFILIA	
MUJERES	VARONES	MUJERES	VARONES
$X X = \text{normal}$	$X Y = \text{normal}$	$X X = \text{normal}$	$X Y = \text{normal}$
$X X^d = \text{normal portadora}$	$X^d Y = \text{daltónico}$	$X X^h = \text{normal portadora}$	$X^h Y = \text{hemofílico}$
$X^d X^d = \text{daltónica}$		$X^h X^h = \text{no prospera}$	

¿Es posible que una madre portadora de la hemofilia y un padre hemofílico puedan tener un hijo (varón) normal?

6. Genética humana

En la sangre humana intervienen 3 alelos:

A y B codominantes entre sí, y ambos dominantes sobre el 0.

Por tanto, nos podemos encontrar en el ser humano con 4 grupos sanguíneos diferentes:

Grupo sanguíneo

GENOTIPO	FENOTIPO
AA	GRUPO A
A0	
BB	GRUPO B
B0	
AB	GRUPO AB
00	GRUPO 0

6. Genética humana

Grupo sanguíneo

Ejercicio 1

¿Cómo podrán ser los hijos de un hombre de grupo 0 y de una mujer de grupo AB? Haz un esquema del cruzamiento.

Ejercicio 2

Un hombre de grupo sanguíneo 0 se casa con una mujer de tipo 0. ¿Cuál es la probabilidad de que sus hijos sean de tipo A, B, 0 y AB?

Ejercicio 3

En un conflicto conyugal, el hombre demanda el divorcio, alegando los hechos siguientes: Los dos primeros hijos, a quienes reconoce, presentan los grupos sanguíneos AB y 0. Pero el tercero que no reconoce, tiene el grupo B. Queremos saber si esta información basta para decidir en su favor. Razónalo.

Ejercicio 4

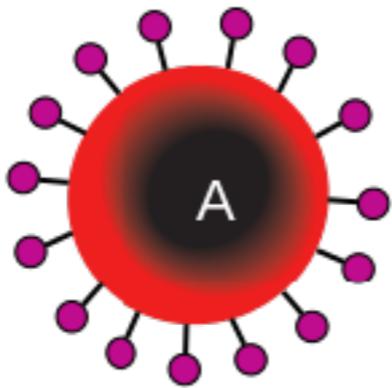
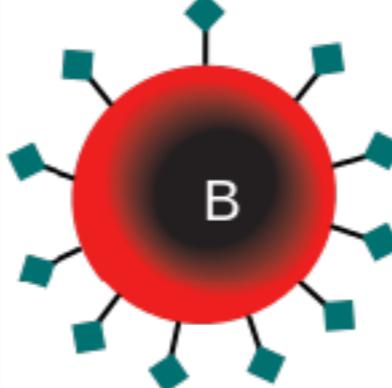
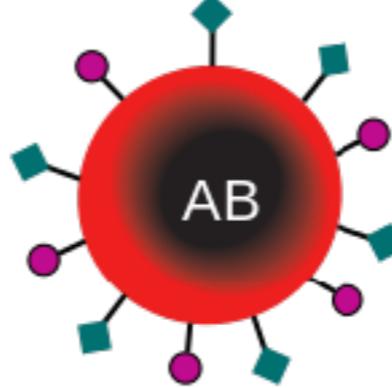
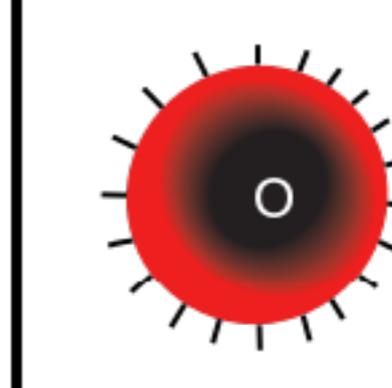
En una clínica se mezclan por error 4 recién nacidos. Los grupos sanguíneos de estos niños son: 0, A, B, AB. Los grupos sanguíneos de las cuatro parejas de padres son :

- a) AB x 0
- b) A x 0
- c) A x AB
- d) 0 x 0

Indicar qué niño corresponde a cada pareja

6. Genética humana

Grupo sanguíneo

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Eritrocito				
Anticuerpos en plasma sanguíneo	 Anti-B	 Anti-A	Ninguno	 Anti-A y Anti-B
Antígenos en los eritrocitos	 Antígeno A	 Antígeno B	 Antígenos A y B	Ninguno

6. Genética humana

Grupo sanguíneo

Grupo	Dona a...	Recibe de...
<i>A</i>		
<i>B</i>		
<i>AB</i>		
<i>O</i>		

7. Mutaciones

Una mutación es un cambio en la información contenida en el ADN de las células. Para que este cambio de información se pueda heredar tiene que ocurrir en las células sexuales: óvulos y espermatozoides.

En la naturaleza las mutaciones se producen al azar, pero pueden ser estimuladas mediante agentes mutagénicos, como las radiaciones y sustancias químicas.

Consecuencias de las mutaciones:

- Las mutaciones son la fuente de nuevos alelos, es decir nuevos caracteres que darán origen a distintos fenotipos.
- Algunos fenotipos pueden dar a los individuos más probabilidad de sobrevivir (selección natural) y dejar descendencia.
- Las mutaciones provocan un cambio gradual en la estructura genética de las poblaciones, otra base de la evolución.
- La mutación es una fuente de variabilidad. Si todos los individuos de una especie fueran genéticamente iguales no habría evolución.



8. Ingeniería genética

La ingeniería genética es un conjunto de técnicas que se basan en la manipulación de genes para controlar y transferir el ADN de un organismo a otro, con el objeto de que sea más sencillo de manipular. Algunos usos:

- Obtención de proteínas de interés médico y económico, como los antibióticos, enzimas, hormonas (insulina, hormona del crecimiento,...), vacunas,...
- Mejora genética de animales y vegetales para obtener una mayor producción y mejor calidad nutricional.
- Obtención de órganos de animales con genes humanos para no ser rechazados en transplantes (como el caso de los cerdos)
- Obtención de vegetales transgénicos, que sean resistentes a las plagas de insectos (como el maíz y algodón con un gen que produce una toxina para orugas y escarabajos), o a las altas concentraciones de herbicidas (como en la soja, el algodón o el maíz).
- Biodegradación de residuos: por clonación de genes bacterianos que producen enzimas que degradan sustancias tóxicas o contaminantes (tratamiento de aguas residuales, degradación de residuos peligrosos y fabricación de compuestos biodegradables...).
- Terapias génicas: manipulación genética de células enfermas para que ellas mismas puedan producir las proteínas cuya falta o mal funcionamiento provoca la enfermedad.

8. Ingeniería genética

Riesgos de la ingeniería genética:

- Se crean productos de consumo humano sobre los que no se conocen completamente sus posibles consecuencias para nuestra salud.
- Se plantean cuestiones de tipo ético al manipular seres vivos.
- No hay suficiente transparencia en la información de fármacos obtenidos por ingeniería genética, sobre todo tras la inversión de enormes cantidades de dinero por poderosas multinacionales farmacéuticas y químicas con el objetivo de obtener beneficios a su inversión.
- Hay un peligro latente al manipular virus y bacterias patógenos pues pueden crecer seres sin control pudiendo llegar a afectar a nuestra propia especie.