

GENÉTICA

Ciencia que estudia la transmisión de información de unos individuos a otros. El nombre se debe a Bateson que en 1.906 en Londres propuso “que la ciencia que antes se consideraba como misterio no tenía nombre y que él proponía el nombre de **genética** para esta nueva ciencia”. El padre de la genética es **Gregor Mendel** (1.822-1.884) abad del monasterio de los agustinos en Bürnn. Mendel demostró que las características heredadas son transmitidas por factores individuales que se distribuyen de distintas maneras en cada generación.

CONCEPTOS MÍNIMOS DE GENÉTICA

Estos conceptos son posteriores a Mendel. Son los que vamos a utilizar para explicar sus experimentos.

GEN: Fragmento de cromosoma que determina un carácter. Ejemplo: gen para el color de la semilla. El lugar que ocupa el gen en el cromosoma se llama **locus** o loci.

Los individuos con reproducción sexual son diplontes, presentan los cromosomas por parejas y, por lo tanto, tienen dos genes para cada carácter.

ALELOS: Distintas modalidades de un gen. Ejemplo: alelo para el color amarillo, alelo para el color verde.

HOMOCIGOTO: Cuando los dos alelos para un carácter son iguales. Un gen de un cromosoma amarillo y el del cromosoma homólogo (pareja) también amarillo.

HETEROCIGOTO: Cuando los dos alelos de un carácter son distintos. Ejemplo: un gen amarillo y otro verde.

ALELOS DOMINANTES Y RECESIVOS: El heterocigoto (híbrido) presenta el aspecto de uno de los alelos y el otro no se manifiesta. Al que se manifiesta se llama **alelo dominante** y al que no **recesivo**. Se suele representar al alelo dominante con una letra mayúscula y al recesivo con la misma letra en minúscula (A>a). Ejemplo: alelo amarillo = A

alelo verde = a

AA homocigoto dominante

aa homocigoto recesivo

Aa heterocigoto (o híbrido)

ALELOS EQUIPOTENTES O CODOMINANTES: Los dos alelos de un carácter tienen la misma fuerza. Ejemplo: el color de ciertas flores viene determinado por dos alelos, uno de color blanco y otro de color rojo. Se suelen representar con distintas letras y las dos en mayúscula o con la misma letra y un exponente B o c^B = alelo para el color blanco

R o c^R = alelo para el color rojo

(Para el ejemplo escogemos la primera posibilidad B=R)

- **HERENCIA INTERMEDIA:** el heterocigoto presenta un aspecto intermedio

BB-blanco

RR-rojo

BR-rosa

- **HERENCIA CODOMINANTE:**

El heterocigoto presenta las dos manifestaciones

BB-blanco

RR-rojo

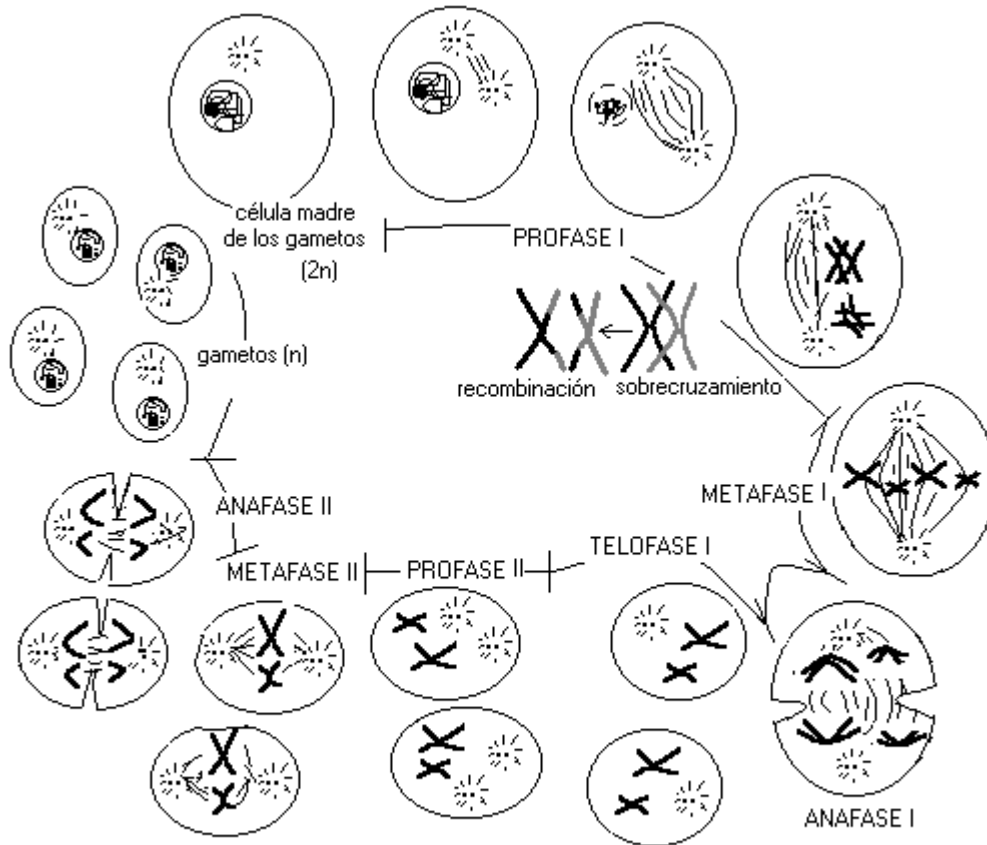
BR-blanco y rojo

GENOTIPO: Información de los genes de un individuo. Ejemplo: AA, Aa...

FENOTIPO: Manifestación de los genes. Ejemplo:

<u>Fenotipo</u>	<u>Genotipo</u>
Amarillo	AA
Amarillo	Aa
Verde	aa

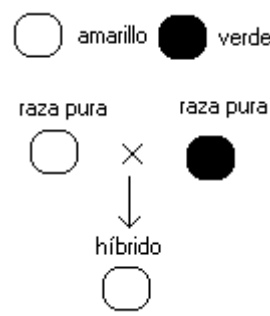
MEIOSIS



EXPERIMENTOS DE MENDEL

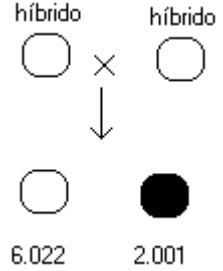
- 1.-Diferente color de los cotiledones de la semilla, amarillos o verdes.
- 2.-Diferente forma de la semilla madura, rugosa o lisa.

PRINCIPIO DE UNIFORMIDAD: Se cruzan plantas puras de distintas características (amarillas con verdes); todos los descendientes híbridos presentan el mismo aspecto que uno de los progenitores (en este caso amarillas).

Mendel	Explicación actual
 <p>○ amarillo ● verde</p> <p>raza pura raza pura</p> <p>○ × ●</p> <p>↓</p> <p>○</p> <p>híbrido</p>	<p>A = alelo amarillo a = alelo verde $A > a$</p> <p>P = generación parental = primera generación filial</p> <p>R' = meiosis</p> <p>P AA × aa</p> <p>↓ R' ↓</p> <p>Ⓐ ⓐ gametos</p> <p>↙ ↘</p> <p>F₁ Aa</p>

El carácter que aparece en el híbrido se llama **dominante** y el enmascarado **recesivo**.

PRINCIPIO DE SEGREGACIÓN: Se cruzan los híbridos y reaparece el aspecto que en la generación anterior estuvo enmascarado, en este caso el verde, y también plantas con guisantes amarillos. Mendel contó 6.022 amarillas y 2.001 verdes (3,01: 1).

Mendel	Explicación actual
 <p>○ × ○</p> <p>↓</p> <p>○ ●</p> <p>6.022 2.001</p>	<p>F₂ = segunda generación filial</p> <p>F₁ Aa × Aa</p> <p>↓ R' ↓</p> <p>Ⓐ ⓐ Ⓐ ⓐ gametos</p> <p>↙ ↘ ↙ ↘</p> <p>F₂ AA Aa Aa aa</p> <p>segregación FENOTÍPICA : 3/4 amarillo 1/4 verde (3:1)</p> <p>segregación GENOTÍPICA : 1/4 AA 2/4 Aa 1/4 aa (1:2:1)</p>

PRINCIPIO DE LA DISTRIBUCIÓN INDEPENDIENTE: Utilizó dos caracteres distintos, el color de las semillas y el aspecto de la cubierta.

Cruzó dos plantas puras con características distintas, plantas con semillas amarillas y aspecto liso con plantas de semilla verde y aspecto rugoso. Todos los híbridos presentaban color amarillo y aspecto liso.

Cruzando estos híbridos entre sí, le salían en la siguiente generación plantas:

- amarillas lisas (315)
- amarillas rugosas (101)
- verdes lisas (108)
- verdes rugosas (32)

Posteriormente Bateson llamó a las razas puras **generación parental**, a la primera generación de híbridos **1ª generación filial (F₁)** y a la descendencia de los híbridos **2ª generación filial (F₂)**.

X^D =alelo no daltonismo

X^d =alelo daltonismo

Fenotipo	Genotipo
Mujer no daltónica	$X^D X^D$
Mujer no daltónica	$X^D X^d$ <u>portadora</u>
Mujer daltónica	$X^d X^d$
Hombre no daltónico	$X^D Y$ (hemizigótico)
Hombre daltónico	$X^d Y$ (hemizigótico)

Las mujeres no daltónicas heterocigóticas se llaman **portadoras**, porque no padecen las consecuencias del gen recesivo pero lo transmiten; en el caso de que su pareja no fuese daltónica podrían tener hijos varones (el 50%) daltónicos.

Herencia holándrica, el gen del carácter estudiado que no está relacionado con el sexo se encuentra en el cromosoma Y.

INTERACCIÓN ENTRE GENES: Un carácter controlado por más de un gen, al interactuar entre sí se alteran las proporciones mendelianas.

- Aparecen cuatro fenotipos diferentes según los genes que de su genotipo. Ejemplo: las crestas de las aves de corral; R-G- (nuez); rrG- (guisante); R-gg (roseta); rrgg (sencilla).
- Epistasia: Un gen (hipostático) con dos alelos controla el fenotipo de un carácter y otro gen (epistático) permite o inhibe la manifestación del primero.

POLIGENES: Caracteres que presentan una variación continua (caracteres cuantitativos o métricos). Ejemplo: estatura, peso...

HERENCIA DEL SEXO EN LOS ANIMALES: En muchos animales se debe a los **cromosomas sexuales** o **heterocromosomas**. En algunos animales el sexo homogamético (XX) es la hembra y el heterogamético (XY) es el macho; por ejemplo en la especie humana. En otros casos el sexo homogamético (ZZ) es el macho y el sexo heterogamético es la hembra (ZW), por ejemplo en aves. En otras ocasiones no hay cromosoma Y (XX hembras y X0 machos, por ejemplo algunos insectos o ZZ machos y Z0 hembras, por ejemplo algunas mariposas).

En otros animales no hay cromosomas sexuales. La herencia del sexo depende de un gen con dos alelos, por ejemplo algunos dípteros.

En otros casos depende de la dotación cromosómica completa (por ejemplo en las abejas las hembras son diploides y los machos son haploides).

En los animales hermafroditas no hay diferencias ni cromosómicas ni génicas (los genes de los órganos sexuales se heredan con el resto del genotipo).

HERENCIA DEL SEXO EN LOS VEGETALES: La mayoría de los vegetales como los animales hermafroditas.

Cuando son vegetales dioicos la herencia del sexo puede depender de heterocromosomas.

DETERMINACIÓN GENÉTICA DEL SEXO: En el caso de que la herencia se deba a heterocromosomas la determinación puede ser por que uno de los cromosomas sea el responsable de un sexo (en la especie humana si tiene un cromosoma Y es macho).

En otros casos el sexo depende de un equilibrio entre el número de dotaciones autosómicas y el de cromosomas X (por ejemplo en *Drosophila*).

DETERMINACIÓN NO GENÉTICA DEL SEXO: El sexo puede depender de factores externos. El individuo tiene información para desarrollarse como hembra o como macho, los factores ambientales determinan que se desarrolle un sexo u otro.

LIGAMIENTO: Genes que se encuentran sobre el mismo cromosoma (genes ligados).

MUTACIÓN: Aparición súbita de una nueva alternativa para un gen (De Vries). Alelo normal y alelo mutante.

- **Mutación génica**, afecta a los genes.
- **Mutación cromosómica**, afecta a la estructura de los cromosomas.
 - Deficiencias.
 - Duplicaciones.
 - Translocaciones.
 - Inversiones.
- **Mutación genómica**, cambia el número de cromosomas (por **fusión céntrica**, cromosomas no homólogos se fusionan por sus centrómeros; **escisión céntrica**, un cromosoma se rompe por el centrómero; **no disyunción en la meiosis**, no se realiza la separación normal de las cromátidas homólogas).
 - Euploidias: monoploide (n), triploide (3n)...poliploide.
 - Aneuploidias: monosómico (2n - 1); trisómico (2n + 1); tetrasómico (2n + 2).