

Lección 3. Genética no mendeliana

A. Explora

1. ¿Qué crees que estudia la genética no mendeliana?

Se espera que los estudiantes respondan de acuerdo a sus conocimientos previos.
Ninguna

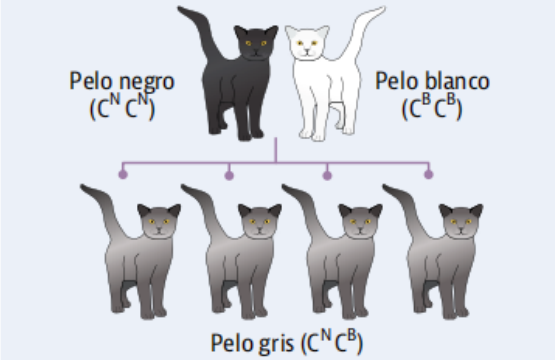
B. Conoce el tema

Herencia no mendeliana

De acuerdo con Mendel cada gen tiene dos versiones diferentes, llamadas alelos; además, uno de estos alelos es dominante y el otro es recesivo. Sin embargo, los avances en el campo de la genética permitieron determinar que no todos los caracteres se comportan de acuerdo a lo establecido por Mendel, sino que los pares de alelos pueden tener una variedad de relaciones de dominancia y algunos genes tienen varios alelos en una población.

La herencia no mendeliana se refiere a las situaciones en las que los caracteres no heredan de acuerdo con las leyes de Mendel, por lo que las proporciones fenotípicas y genotípicas en la descendencia no concuerdan con los valores esperados. Algunas variaciones de las leyes de Mendel, como la dominancia incompleta y la codominancia, implican genes individuales.

Dominancia incompleta

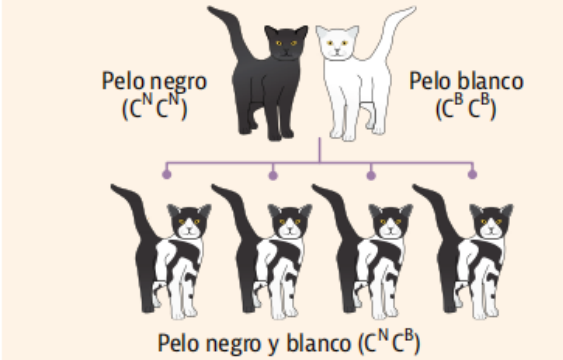


Pelo negro ($C^N C^N$) Pelo blanco ($C^B C^B$)

Pelo gris ($C^N C^B$)

Ambos alelos se expresan en condición heterocigota (ninguno es dominante) y producen un fenotipo intermedio. Los alelos codominantes se representan con la misma letra mayúscula y la variación se anota como un superíndice también en mayúscula.

Codominancia



Pelo negro ($C^N C^N$) Pelo blanco ($C^B C^B$)

Pelo negro y blanco ($C^N C^B$)

Los dos alelos se expresan de manera simultánea cuando están presentes. A diferencia de la dominancia incompleta, en el fenotipo de los individuos se pueden apreciar los dos rasgos a la vez.

Alelos múltiples

Las poblaciones frecuentemente tienen múltiples alelos de un gen dado. Si bien cada individuo posee solo dos alelos para un carácter dado, la combinación de los diferentes alelos determina la dominancia entre ellos. Por ejemplo, el color de pelaje de algunos conejos está determinado por cuatro alelos: negro (C), chinchilla (c^{ch}), himalaya (c^h) y albino (c). El alelo para color negro es dominante sobre todos los demás, c^{ch} y c^h son dominancia incompleta entre ellos y c es recesivo.



Pelo negro
(CC)



Pelo chinchilla
($c^{ch}c^{ch}$)



Pelo himalaya
(c^hc^h)



Pelo albino
(cc)

C. Comprende la información

3. Anota el tipo de patrón de herencia no mendeliana que se evidencia en cada situación.

Si se cruza una planta con flores amarillas y una planta con flores rojas, la descendencia tiene flores amarillas y naranja.

Codominancia

El tipo de sangre en humanos está definido por tres alelos I^A y I^B , que son codominantes entre sí, y el alelo i que es recesivo.

Alelos múltiples

D. Aplica tus conocimientos

Utiliza el sistema abreviado de Punnett para resolver los siguientes problemas.

4. El color de las flores de las plantas boca de dragón puede ser rojo (C^R) o blanco (C^B). Ambos alelos tienen codominancia incompleta. Se cruza una planta con flores color rosa con una planta con flores blancas. Calcula:
- El genotipo de la generación parental (P). **Planta flores blanca:** $C^B C^B$; **planta flores rosa:** $C^B C^R$
 - El fenotipo y el genotipo de la primera generación filial (F1).

F1	Gametos	C^B	C^R
	C^B	$C^B C^B$	$C^B C^R$
	C^B	$C^B C^B$	$C^B C^R$

Genotipo F1: 50% homocigoto $C^B C^B$
50% heterocigoto $C^B C^R$

Fenotipo F1: 50% flores blancas ($C^B C^B$)
50% flores rosa ($C^B C^R$)

- c. Si se cruzan dos plantas rosas de la F1, la probabilidad de que en la segunda generación filial (F2) haya plantas con flores color rojo. **Hay un 25% de probabilidad.**

F2	Gametos	C^B	C^R
	C^B	$C^B C^B$	$C^B C^R$
	C^R	$C^R C^B$	$C^R C^R$

Genotipo F2: 25% homocigoto $C^B C^B$
 25% homocigoto $C^R C^R$
 50% heterocigota $C^B C^R$

Fenotipo F2: 25% flores blancas ($C^B C^B$)
 25% flores rojas ($C^R C^R$)
 50% flores rosas ($C^B C^R$)

5. En una raza de gallina el color de las plumas está determinado por el alelo color negro (P^N) y el alelo color blanco (P^B); ambos son codominantes. Se cruza una gallina negra con un gallo blanco. Determina:

- a. El genotipo de la generación parental (P). **Gallina: $P^N P^N$; gallo $P^B P^B$**
- b. El fenotipo y el genotipo de la primera generación filial (F1).
- c. Si se cruzan un gallo y una gallina de la F1, la probabilidad de que en la F2 haya gallinas con plumas negras.

F1	Gametos	p^B	p^B
	p^N	$p^N p^B$	$p^N p^B$
	p^N	$p^N p^B$	$p^N p^B$

Genotipo F1: 100% heterocigota $P^N P^B$

Fenotipo F1: 100% plumas blancas y negras

F2	Gametos	p^N	p^B
	p^N	$p^N p^N$	$p^N p^B$
	p^B	$p^N p^B$	$p^B p^B$

Genotipo F2: 25% homocigoto $P^N P^N$
 25% homocigoto $P^B P^B$
 50% heterocigota $P^N P^B$

Fenotipo F2: 25% plumas negras ($P^N P^N$)
 25% plumas blancas ($P^N P^N$)
 50% plumas blancas y negras ($P^N P^B$)

6. Un conejo himalaya se cruza con una coneja negro y tienen una descendencia con dos conejitos negros, uno himalaya y dos albinos. Explica el genotipo del padre y de la madre. Recuerda que el color del pelaje de ciertos conejos está determinado por alelos múltiples y estos tienen diferentes tipos de dominancia entre sí (revisa el texto de la página 60).

Como la pareja tuvo hijos albinos, el alelo c , que es recesivo, debe estar tanto en el padre como en la madre. Entonces, el genotipo del padre es Cc , que determina el fenotipo color de pelo negro y el de la madre es $c^h c$ que define el fenotipo color de pelo himalaya.

Evaluación sumativa

1. Lee la siguiente definición.

Determina la manera en que el material genético se transmite de padres a hijos.

¿A qué se refiere la descripción anterior?

- A) Genoma.
- B) Herencia genética.
- C) Genética mendeliana.
- D) Genética no mendeliana.

2. Analiza la siguiente información.

- A. Definió los postulados de las leyes de la genética.
- B. Diferenció entre caracteres dominantes y caracteres recesivos.
- C. Observó que los caracteres recesivos aparecen en la segunda generación filial.
- D. Se dio cuenta que algunas características de las poblaciones están definidas por más de dos alelos.

¿Cuáles resultados obtuvo Mendel en su investigación?

- A) Solo A y D.
- B) Solo B y C.
- C) A, B, C y D.
- D) Solo A, B y C.

3. Lee la siguiente información.

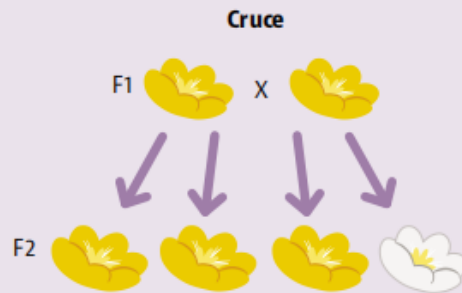
Cuando se forman los gametos, los diferentes rasgos se distribuyen independientemente unos de otros.

El texto anterior se refiere a la

- A) ley de la uniformidad.
- B) tercera ley de Mendel.
- C) primera ley de Mendel.
- D) segunda ley de Mendel.

Analiza la siguiente información y responde las preguntas 4 a 7.

Se cruzaron dos plantas (generación parental, P) y se obtuvo una primera generación filial (F1) de plantas de flores amarillas. Luego, dos plantas de F1 se cruzaron y se obtuvo la segunda generación filial (F2) de plantas con flores de color blanco y amarillo, en una proporción 3:1.



4. ¿Cuál es el rasgo dominante para el color de las flores?

A) Color de flores blancas.

B) Color de flores amarillas.

C) Los dos colores de flor son codominantes.

D) Ningún color de flor es dominante, sino que se da dominancia incompleta.

5. ¿Cuál es el posible genotipo de los progenitores (generación parental, P)?

A) Ambos heterocigotas.

B) Ambos homocigotas recesivos.

C) Uno homocigota dominante y el otro heterocigota.

D) Uno homocigota recesivo y el otro homocigota dominante.

6. ¿Cuáles son los posibles gametos que se forman a partir de los progenitores (P)?

A) A y A.

B) A y a.

C) a y a.

D) Aa y Aa.

7. ¿Cuál es la probabilidad de fenotipo y genotipo en F1?

A) 100% heterocigotas; 100% plantas con flores amarillas.

B) 100% heterocigotas; 75% plantas con flores amarillas y 25% plantas con flores blancas.

C) 50% homocigotas dominantes, 50% homocigotas recesivos; 100% plantas con flores amarillas.

D) 50% heterocigotas, 25% homocigotas dominantes y 25% homocigotas recesivos. 74% plantas con flores amarillas y 25% plantas con flores blancas.