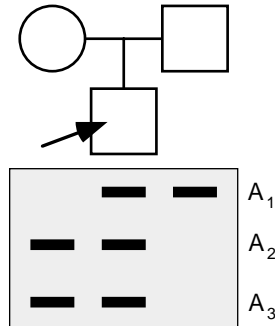


Genética. GRUPOS A y B. Examen final 30 de junio de 2005

Apellidos

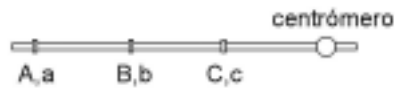
Nombre

1.- En la figura, el niño señalado con la flecha presenta el síndrome de Down (trisomía del cromosoma 21). Los tres individuos de la genealogía fueron analizados para un polimorfismo RFLP (del que se conocen los tres alelos A_1 , A_2 y A_3 que se corresponden con tres bandas distintas) situado muy cerca del centrómero del cromosoma 21. Los resultados de este análisis se presentan encolumnados con los individuos de la genealogía. Deduzca si el gameto anómalo procede del padre o de la madre y la división de la meiosis en que ocurrió el error causante de la anomalía cromosómica.

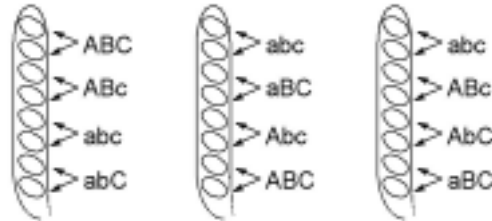


El gameto anómalo viene de la madre porque su hijo ha recibido dos copias génicas (alelos A_2 y A_3) de ella. Si no ha habido sobrecruzamiento entre el sitio del RFLP y el centrómero, entonces la no disyunción ha tenido que ocurrir en la primera división de la meiosis ya que los dos alelos A_2 y A_3 van juntos en el mismo gameto.

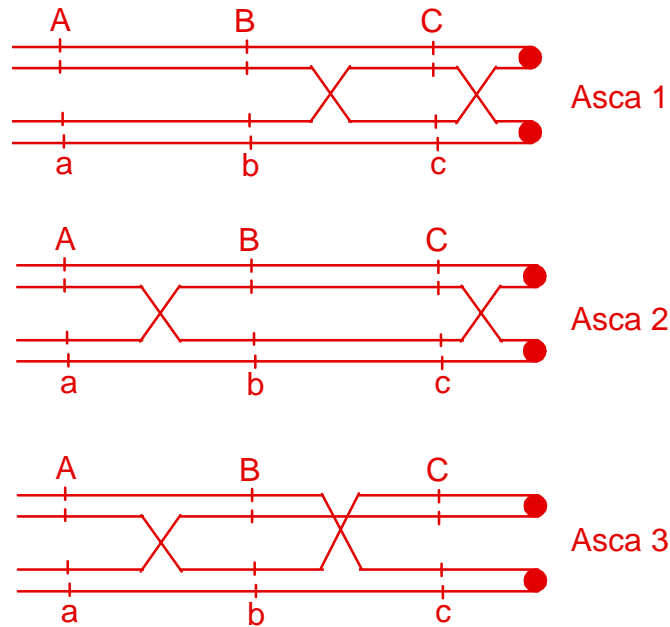
2.- Se cruzó una estirpe silvestre de *Neurospora crassa* (ABC) por otra triple mutante para esos genes (abc). Estos tres genes están situados en el mismo cromosoma tal como se indica en el esquema:



Entre las ascas obtenidas en el cruzamiento indicado, aparecieron los siguientes tipos:



Indique, utilizando esquemas, el número mínimo de sobrecruzamientos que han tenido que producirse para que aparezcan estos tipos de ascas, así como su posición y las cromátidas implicadas en cada uno de tales sobrecruzamientos.



3.- En *Drosophila*, el gen A,a está situado en el cromosoma 2. Se cruzan hembras de una cepa homocigótica de fenotipo AbC por machos de una cepa homocigótica aBc. En la F1 se obtienen machos y hembras, todos ellos de fenotipo ABC. En la siguiente tabla se indica la composición de la F2:

	Fenotipos en la F2								total
	ABC	ABc	AbC	Abc	aBC	aBc	abC	abc	
hembras	502	0	247	0	251	0	0	0	1000
machos	248	251	123	125	126	127	0	0	1000

a) Indique en qué cromosomas están los genes B,b y C,c, y RAZONE LA RESPUESTA.

GEN B:

Las proporciones fenotípicas para el gen B son iguales en los dos sexos y 3:1:

	B	b
hembras	753	247
machos	752	248
total	1505	495

Por lo tanto B es un gen autosómico y pudiera estar en el mismo cromosoma que el gen A.

Para comprobarlo, podemos plantear una tabla de contingencia para A y B en la que se aprecia una asociación entre los dos genes (los valores esperados según la hipótesis de independencia se dan entre paréntesis):

	B	b
A	1001 (1125,7)	495 (370,3)
a	504 (379,3)	0 (124,7)

La dirección de la asociación (no aparecen individuos ab) se corresponde con el cruzamiento inicial.

El gen B está ligado al A y por lo tanto se localiza en el cromosoma 2.

GEN C:

Las proporciones fenotípicas para el gen C son distintas en los dos sexos (1:1 para machos):

	C	c
hembras	1000	0
machos	497	503

El gen C se localiza en el cromosoma X.

4.- En el ratón, el alelo *A* del gen *agouti* es un letal recesivo que determina la presencia de bandas amarillas en el pelo mientras que el alelo normal *a* determina el color oscuro uniforme. En otro locus que se transmite independientemente del anterior, el alelo *B* determina enanismo y es dominante sobre el normal *b*. ¿Qué fenotipos y en qué proporciones se esperan en la descendencia adulta de un cruzamiento *AaBb* x *Aabb*?

Hay dos modos de resolverlo (basta con explicar uno de los dos).

Mediante una tabla de gametos:

El ratón de genotipo *AaBb* produce 4 tipos de gametos (*AB*, *Ab*, *aB* y *ab*) cada uno a frecuencia 1/4.

El ratón de genotipo *Aabb* produce 2 tipos de gametos (*Ab* y *ab*) cada uno a frecuencia 1/2.

La siguiente tabla representa la combinación al azar de los gametos de los dos ratones:

	Ab(1/2)	ab(1/2)
AB(1/4)	AABb MUEREN	AaBb Amarillo Enano
Ab(1/4)	AAbb MUEREN	Aabb Amarillo
aB(1/4)	AaBb Amarillo Enano	aaBb Enano
ab(1/4)	Aabb Amarillo	aabb Normal

Todas las casillas son equiprobables, por lo que entre los ratones vivos:

Frecuencia de amarillos enanos: $2/6=1/3$

Frecuencia de amarillos: $2/6=1/3$

Frecuencia de enanos: $1/6$

Frecuencia de normales: $1/6$

Mediante una tabla de caracteres independientes:

En cuanto al color, el cruzamiento *AaxAa* produciría descendencia *AA*(1/4), *Aa*(1/2) y *aa*(1/4), pero los *AA* no se desarrollan. Las frecuencias son: *Aa* de fenotipo amarillo (2/3) y *aa* normales (1/3).

En cuanto al tamaño, el cruzamiento *Bxbbb* produce descendencia: *Bb* de fenotipo enano (1/2) y *bb* normales (1/2).

Como los dos caracteres combinan independientemente:

	amarillo(2/3)	Color normal (1/3)
Enano (1/2)	Amarillo Enano (1/3)	Enano (1/6)
Tamaño normal (1/2)	Amarillo (1/3)	Normales (1/6)

5.- Predecir el tamaño que debería tener la F2 de un cruzamiento $AAbbCC \times aaBBcc$ (los tres genes segregan de forma independiente) para que incluya al menos un individuo triple homocigoto recesivo con una probabilidad del 99%.

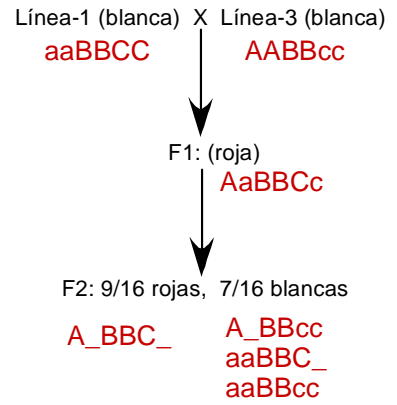
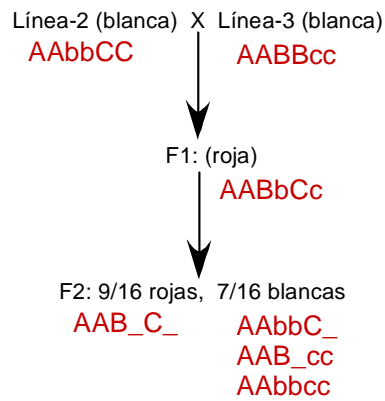
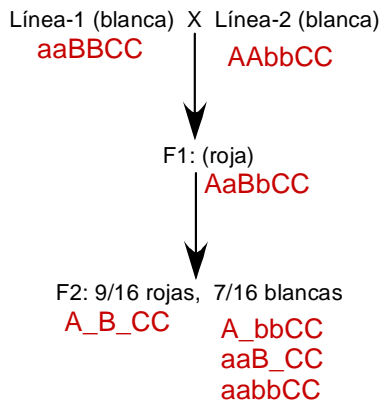
La frecuencia del genotipo que buscamos $aabbcc$ en la F2 es $1/64$. La frecuencia de cualquier otro genotipo es $63/64$. Por otro lado, una probabilidad de acierto del 99% es equivalente a una probabilidad de error del 1%.

La probabilidad de que ningún individuo de la muestra de la F2 sea del genotipo que buscamos es:

$$\left(\frac{63}{64}\right)^n = 0.01, \text{ donde } n \text{ es el tamaño de la F2.}$$

$$\text{Por lo tanto, } n = \log(0.01)/\log(63/64) \approx 292 \text{ individuos.}$$

6.- Se dispone de tres líneas puras que se caracterizan porque tienen flores de color blanco. Las flores de tipo silvestre en esta especie son de color rojo. Se realizan los tres cruzamientos posibles entre las líneas puras con los siguientes resultados:



Indique para cuántos genes difieren las líneas y asigne genotipos.

Dadas las proporciones observadas en la F2, concluimos que cada pareja de líneas difiere para dos genes. En conjunto hay tres genes implicados.