

CUESTIONARIO

1. Distinga entre los siguientes términos: cromosoma sexual/autosoma; heterogamético/homogamético; dominancia incompleta/codominancia/epistasis; herencia poligénica/pleiotropía; expresividad variable/penetrancia incompleta; inversión/delección/duplicación/translocación.

2. Dibuje un diagrama semejante a la figura 13-3, indicando la determinación del sexo en un tordo. Nótese que en las aves, los cromosomas sexuales se indican como Z y W. El genotipo para el sexo homogamético es ZZ y para el heterogamético es ZW.

3. Con respecto a las características ligadas al sexo, el sexo heterogamético —habitualmente el macho— se dice que es *hemicigótico*. ¿Qué significa este vocablo? ¿Qué dos tipos de individuos pueden utilizarse en un cruzamiento de prueba para características ligadas al sexo?

4. Los genes para color de pelaje en los gatos están en el cromosoma X. Negro (n) es recesivo y amarillo (N) es dominante. ¿Qué color de pelaje se esperaría en la progenie de un cruzamiento entre una hembra negra y un macho amarillo? ¿Qué colores de pelaje esperaría en los hijos de una hembra barcina?

5. En la planta denominada chamico, o estramonio, el alelo que determina pétalos violetas es dominante sobre el que determina pétalos blancos, y el alelo que determina cápsulas espinosas es dominante sobre el que determina cápsulas lisas. Una planta con pétalos blancos y cápsulas espinosas se cruzó con una que tenía pétalos violetas y cápsulas lisas. La generación F_1 estuvo compuesta por 47 plantas con pétalos blancos y cápsulas espinosas, 45 plantas con pétalos blancos y cápsulas lisas, 50 plantas con pétalos violetas y cápsulas espinosas y 46 plantas con pétalos violetas y cápsulas lisas. ¿Cuáles eran los genotipos de los padres?

6. Un organismo diploide tiene 42 cromosomas por célula. ¿Cuántos grupos de ligamiento tiene?

7. En una serie de experimentos de cruce, se encontró que un grupo de ligamiento compuesto por los genes A, B, C, D y E mostraba aproximadamente las frecuencias de recombinación que aparecen en el esquema siguiente (recombinación por 100 óvulos fertilizados). Usando la unidad de medida estándar de Sturtevant, "mapee" el cromosoma.

| | | Gen | | | | |
|-------------|---|-----|----|----|----|----|
| | | A | B | C | D | E |
| G e n | A | — | 8 | 12 | 4 | 1 |
| | B | 8 | — | 4 | 12 | 9 |
| | C | 12 | 4 | — | 16 | 13 |
| | D | 4 | 12 | 16 | — | 3 |
| | E | 1 | 9 | 13 | 3 | — |

8. La llamada variedad Andaluza "azul" (en realidad, gris) de gallina se produce por una cruce entre las variedades negra y blanca. Interviene un solo par de alelos. ¿Qué color esperaría en los pollos (en qué proporción) si cruzase dos individuos azules? ¿Y si cruzase uno azul y uno negro? Explique.

9. En las gallinas, como hemos visto, hay dos pares de alelos que determinan la forma de la cresta. RR o Rr dan como resultado una cresta en roseta, mientras que rr produce una cresta simple. PP o Pp producen una cresta en guisante y pp produce una cresta simple. Cuando R y P aparecen juntos, producen un nuevo tipo de cresta: cresta en nuez. ¿Cuál sería el genotipo de la generación F_1 resultante de un cruzamiento $RRpp \times rrPP$? ¿Cuál sería el fenotipo? Si híbridos F_1 se cru-

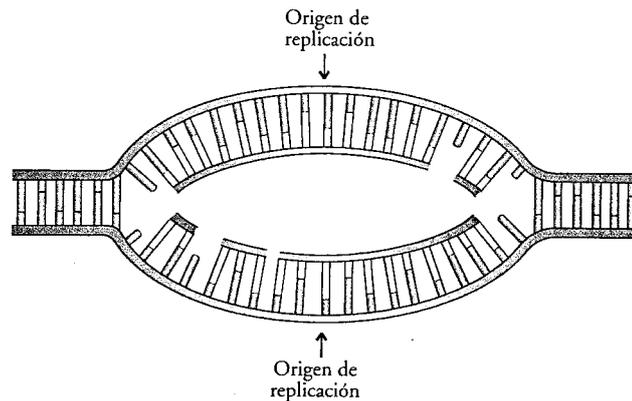
zaran entre sí, ¿cuál sería la distribución posible de los genotipos? ¿Y de los fenotipos? Ilustre esta cruce mediante un tablero de Punnett.

10. Usted y una genetista observan a una vaca Ayrshire de color caoba, con un ternero recién nacido rojo. Usted se pregunta si es macho o hembra y la genetista dice que es obvio, a juzgar por el color, cuál es el sexo del ternero. Explica que en los Ayrshire el genotipo AA es caoba y aa es rojo, pero que el genotipo Aa es caoba en los machos y rojo en las hembras. ¿Qué está tratando de decirle, o sea, de qué sexo es el ternero? ¿Cuáles son los fenotipos posibles del padre del ternero?

11. El tamaño del huevo puesto por una variedad de gallina es determinado por tres pares de alelos; las gallinas con el genotipo AABBCC ponen huevos que pesan 90 gramos, y las gallinas con el genotipo aabbcc ponen huevos de 30 gramos. Cada uno de los alelos A, B o C añade 10 gramos al peso del huevo. Cuando una gallina de la cepa de 90 gramos se aparea con un gallo de la cepa de 30 gramos, las gallinas de la generación F_1 ponen huevos que pesan 60 gramos. Si una gallina y un gallo de esta generación F_1 son apareados, ¿cuál será el peso de los huevos puestos por las gallinas de la generación F_2 ?

12. La altura y el peso en los animales siguen una distribución semejante a la que se muestra en la figura 13-21. Al realizar una endocría de animales grandes, los criadores por lo general consiguen cierto aumento de tamaño en sus plantales, pero es característico que al cabo de unas pocas generaciones cese el aumento de tamaño. ¿Por qué?

10. En la burbuja de replicación diagramada a continuación, marque los extremos 5' y 3' de cada cadena de nucleótidos e identifique la cadena adelantada y la cadena rezagada. Describa qué ocurrirá luego.



11. Distinga entre los siguientes términos: mRNA/tRNA/rRNA; código/codón/anticodón; transcripción/traducción; sitio P/sitio A; iniciación/elongación/terminación.

12. Una persona heterocigótica para el alelo de anemia falciforme fabrica las moléculas de la variante de hemoglobina pero no sufre anemia. ¿En qué aspecto esta situación se relaciona con las definiciones de “dominante” y “recesivo” dadas en el capítulo 12?

13. Defina el “dogma central” y describa su importancia en la teoría de la evolución.

14. La mayoría del DNA bacteriano codifica para mRNA. Pero el análisis del contenido de RNA de una célula muestra que, típicamente, el rRNA constituye aproximadamente el 80% del RNA celular y que el tRNA constituye la mayor parte del resto. Sólo alrededor del 2% es normalmente mRNA. ¿Cómo explica estos hallazgos? ¿Qué explicación funcional podría darles?

15. Aun antes de que se descifrara el código genético, se creía que éste era degenerado. Explique por qué.

16. La transcripción y la traducción en los procariotas son procesos “ligados” pero, como veremos en el capítulo 17, esto no ocurre en los eucariotas. Sobre la base de su conocimiento de la estructura celular, proponga una explicación probable.

17. En un segmento hipotético de una cadena de DNA, la secuencia de bases es (3')-AAGTTTGGTTACTTG-(5'). ¿Cuál sería la secuencia de bases en una cadena de mRNA transcrita a partir de este segmento de DNA? ¿Cuál sería la secuencia de aminoácidos codificada por el mRNA? ¿Es importante en qué punto de la cadena molde comienza la transcripción de DNA a mRNA? Explique su respuesta.

18. Suponga que usted tiene un péptido arg-lys-pro-met y usted sabe que las moléculas de tRNA usadas en su síntesis tienen los siguientes anticodones:

(3')-GGU-(5')

(3')-GCU-(5')

(3')-UUU-(5')

(3')-UAC-(5')

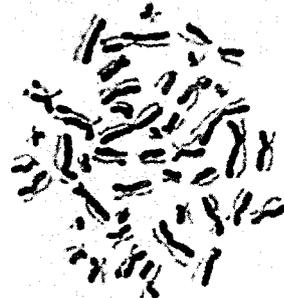
Determine la secuencia de nucleótidos de DNA para la cadena molde del gen que codifica para este péptido.

CUESTIONARIO

1. Distinga entre los siguientes términos: purina/pirimidina; origen de replicación/burbuja de replicación/horquilla de replicación; helicasas/topoisomerasas; RNA primasa/DNA polimerasas; cadena adelantada/cadena rezagada; cebadores de RNA/fragmentos de Okazaki/DNA ligasa.
2. ¿Cuáles son los pasos por medio de los cuales Griffith demostró la existencia del factor transformador?
3. ¿Qué características de los bacteriófagos los transforman en una herramienta experimental útil?
4. Uno de los argumentos principales para sostener la hipótesis errónea de que las proteínas constituyen el material genético fue que las proteínas son heterogéneas. Explique por qué el material genético debe tener esta propiedad. ¿Qué rasgo del modelo de Watson y Crick, relativo a la estructura del DNA, es importante en este sentido?
5. Cuando la estructura del DNA se estaba dilucidando, resultó aparente que uno de los dos tipos de purina debía acoplarse con un tipo de pirimidina y que el otro tipo de purina debía hacerlo con el otro tipo de pirimidina. La evidencia para este requisito provino de dos tipos de datos. ¿Cuáles eran los datos y de qué manera indicaron este requerimiento estructural?
6. Consideraciones posteriores de las estructuras de las cuatro bases nitrogenadas indicaron que la adenina sólo puede aparearse con la timina y la citosina sólo con la guanina. ¿Qué característica de la estructura de las bases impuso esta exigencia a la estructura de la molécula de DNA?
7. Suponga que está hablando con alguien que nunca ha escuchado acerca del DNA. ¿Cómo respaldaría el argumento de que el DNA es el material genético? Haga una lista de por lo menos cinco puntos fuertes de su argumentación.
8. Suponga que el experimento de Meselson-Stahl se extendiera hasta llegar a la tercera generación. ¿Cuál sería la proporción entre el DNA liviano y el DNA semipesado?
9. Cuando se añade 5-bromodesoxiuridina (BrdU) al medio en el cual se cultivan las células, se la usa en lugar de la timidina (timina + desoxirribosa). Todo el DNA sintetizado después de que las células han sido colocadas en el medio contendrá BrdU. Después de que las células se hayan dividido una vez en el medio con BrdU, todas las cromátidas parecen iguales, como puede verse en la microfotografía (a) al pie de la página. Las dos cromátidas hermanas de cada cromosoma contienen cadenas progenitoras de DNA original combinadas con cadenas nuevas de DNA sustituido con BrdU. El DNA original se tiñe de oscuro y el que incorpora BrdU se tiñe más claro, de modo que ambos lados son oscuros. La microfotografía (b) muestra el aspecto de los cromosomas después de la segunda división celular en el medio que contiene BrdU. Como se notará, una cromátida hermana es oscura y la otra es clara. ¿Esto confirma o refuta los resultados de Meselson y Stahl? Explique su respuesta.



(a)



(b)

Un cruzamiento de prueba, en el cual un individuo con una característica fenotípica dominante —pero con un genotipo desconocido— se cruza con un individuo homocigoto para el alelo recesivo, revela el genotipo desconocido. Si en un cruzamiento de prueba que involucra a un gen aparecen en la progenie los dos fenotipos posibles, el individuo probado es heterocigoto; si, en cambio, en la progenie solamente aparece el fenotipo dominante, el individuo es homocigoto para el alelo dominante.

El segundo principio de Mendel, el principio de la distribución independiente, se aplica al comportamiento de dos o más genes diferentes. Este principio establece que los alelos de un gen segregan independientemente de los alelos de otro gen. Cuando se cruzan organismos heterocigotos para cada uno de dos genes que se distribuyen independientemente, la relación fenotípica esperada en la progenie es 9:3:3:1.

Las mutaciones son cambios abruptos en el genotipo; son la fuente primaria de las variantes genéticas estudiadas por Mendel. Diferentes mutaciones en un gen único incrementan la diversidad de alelos de ese gen en la población. En consecuencia, la mutación aporta la variabilidad existente entre los organismos, que es la materia prima para la evolución.

CUESTIONARIO

1. Distinga entre los siguientes conceptos: gen/alelo; dominante/recesivo; homocigoto/heterocigoto; genotipo/fenotipo; F_1/F_2 ; mutación/mutante.
2. En los experimentos resumidos en el cuadro 12-1, ¿cuál de las variantes alternativas apareció en la generación F_1 ?
3. ¿Por qué se usa siempre un homocigoto recesivo en un cruzamiento de prueba?
4. a) ¿Cuál es el genotipo de una planta de guisante pura y alta? Use los símbolos A para alta y a para enana. ¿Qué gametos posibles pueden producirse en dicha planta? b) ¿Cuál es el genotipo de una planta de guisante que resulta enana? ¿Qué gametos posibles pueden ser producidos por esta planta? c) ¿Cuál será el genotipo de la generación F_1 producida por un cruzamiento entre una planta de guisante alta y una planta de guisante enana? d) ¿Cuál será el fenotipo de su generación F_1 ? e) ¿Cuál será la distribución posible de las características en la generación F_2 ? Ilustre con un tablero de Punnett.
5. La capacidad de gustar un producto amargo, la feniltiocarbamida (FTC), se debe a un alelo dominante. En términos de capacidad gustativa, ¿cuáles son los fenotipos posibles de un hombre cuyos padres son gustadores? ¿Cuáles son sus genotipos posibles?
6. Si el hombre de la pregunta 5 se casa con una mujer que no percibe ese sabor ¿qué proporción de sus hijos serán gustadores? Suponga que uno de los hijos no percibe este sabor. ¿Qué se podría saber acerca del genotipo del padre? Explique sus resultados mediante tableros de Punnett.
7. Un gustador y un no gustador tienen cuatro hijos, todos los cuales pueden gustar la FTC, ¿cuál es el genotipo probable del padre que es gustador? ¿hay alguna otra posibilidad?
8. ¿Cuál es la probabilidad de obtener 2 ases en un mazo de 52 cartas, el as de corazones y el as de espadas?
9. Se arroja una moneda al aire 5 veces y 5 veces se obtiene cara, ¿cuál es la probabilidad de que en el próximo tiro se obtenga cruz?
10. a) Suponga que usted quisiera tener una familia con dos hijas y un hijo. ¿Cuáles son sus probabilidades, suponiendo que ahora no tiene hijos? b) Si ya tiene un hijo, ¿cuáles son las probabilidades de completar la familia tal como lo pla-

neó? c) Si tiene dos hijas, ¿cuál es la probabilidad de que el próximo hijo sea un varón?

11. Una planta de guisante que da semillas redondas y verdes (RRaa) se cruza con una planta que da semillas rugosas y amarillas (rrAA). Cada progenitor es homocigoto para una de las características dominantes y para una de las características recesivas. a) ¿Cuál es el genotipo de la generación F_1 ? b) ¿Cuál es el fenotipo? c) Las semillas F_1 se plantan y se permite que las flores se autofecunden. Dibuje un tablero de Punnett para determinar las proporciones de los fenotipos en la generación F_2 . ¿Cómo pueden compararse estos resultados con los del experimento que se muestra en la figura 12-10? (R: redonda; r: rugosa; A: amarilla; a: verde.)