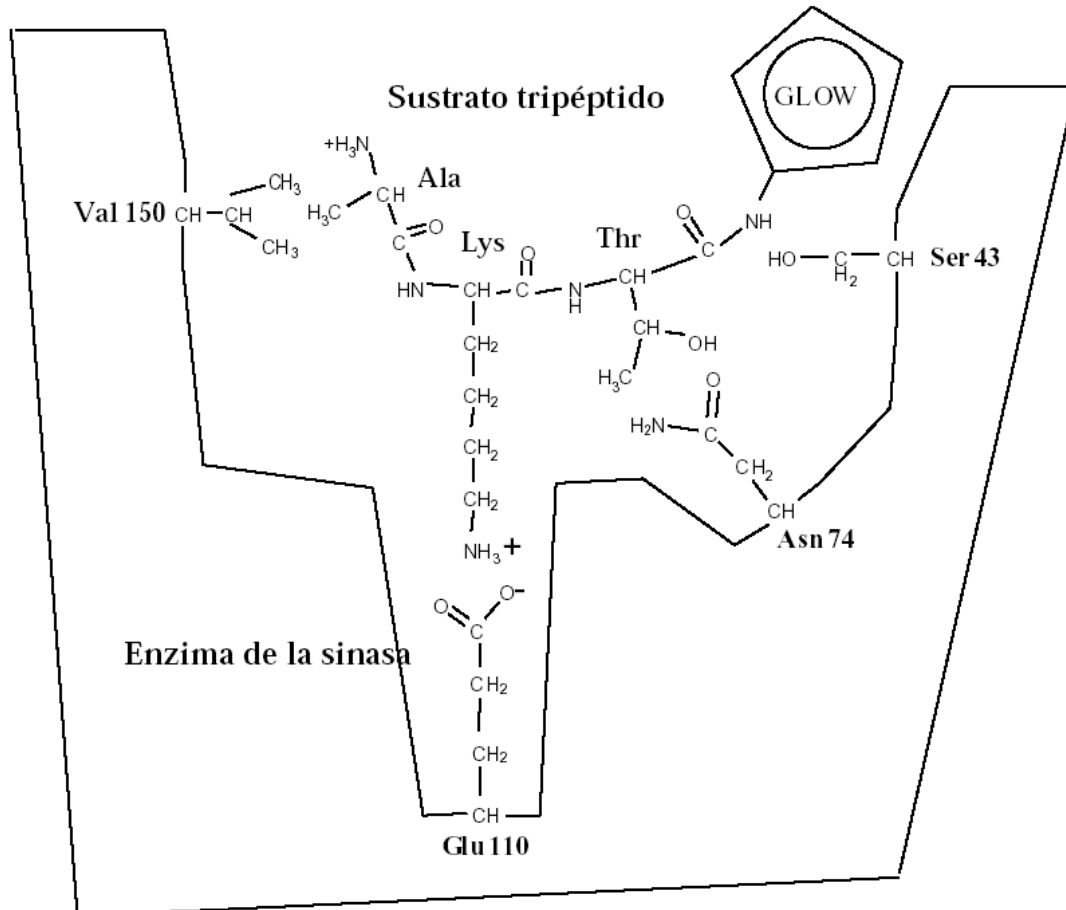


Pregunta 1

Usted está estudiando una enzima denominada sinasa. Su sustrato es la tripéptida, Ala – Lys – Thr, con una molécula poco común en su término C, la molécula GLOW. Cuando esta molécula GLOW se escinde de la tripéptida, adquiere la habilidad de brillar en color verde. A continuación verá un diagrama del sustrato vinculado a la zona activa de sinasa. Se han dibujado las cadenas laterales de aminoácidos.



- a) En la siguiente tabla, indique la fuerza intermolecular **más fuerte** que tenga lugar entre las cadenas laterales de aminoácidos de la enzima sinasa y el sustrato tripéptido.

Elija **una** de las siguientes: enlace iónico, fuerza van der Waal, enlace covalente, enlace de hidrógeno.

3 puntos cada uno

Aminoácido en la enzima sinasa	Aminoácido en el Sustrato	Fuerza mayor
Asn 74	Thr	Hidrógeno
Glu 110	Lys	Iónico
Val 150	Ala	Van der Waals

Nombre _____

Pregunta 1, continuación

Para estudiar la actividad enzimática de la sinasa, decide crear versiones mutantes de la enzima sinasa y medir las constantes cinéticas.

Enzima sinasa	Mutación	K_m (M)	V_{max} (moles/seg)
Tipo salvaje		3.4×10^{-5}	760
Mutante 1	Val 150 → Ala	3.2×10^{-5}	750
Mutante 2	Asn 74 → Leu	6.0×10^{-5}	350
Mutante 3	Ser 43 → Thr	3.4×10^{-5}	200
Mutante 4	Val 150 → His	4.0×10^{-4}	735
Mutante 5	Ser 43 → Gly	3.6×10^{-5}	0.05

- b) Basándose en los datos anteriores, ¿qué enzima mutante tiene la mayor afinidad con el sustrato? Elija una.

3 puntos

1 2 3 4 5

- c) Basándose en los datos anteriores, ¿qué enzima mutante tiene la mayor actividad catalítica? Elija una.

2 puntos

1 2 3 4 5

- d) Basándose en los datos anteriores, ¿qué residuo aminoácido de la enzima sinasa de tipo salvaje participa directamente en la escisión del enlace péptido? Elija una.

2 puntos

Ser 43 Asn 74 Glu 110 Val 150

- e) Cuando **Glu 110** de la sinasa se convierte en **Lys**, la enzima mutante resultante no se une ni se separa del sustrato tripéptido. ¿Cuál de los siguientes tripéptidos puede ser un sustrato para esta enzima mutante? Elija uno.

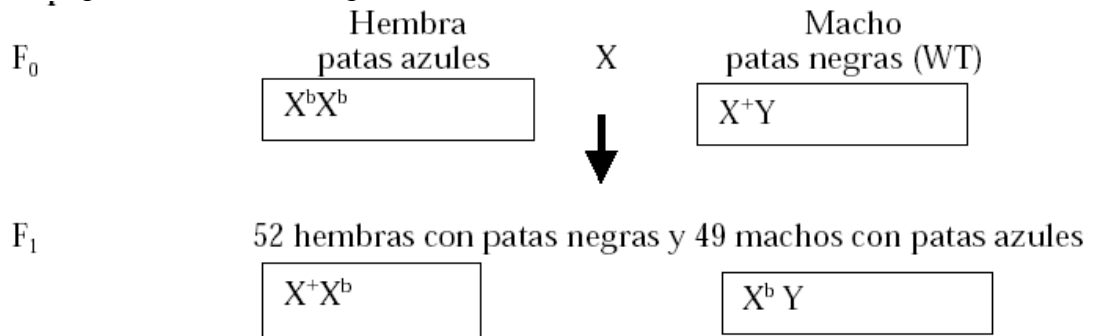
4 puntos

Ala-Ala-Thr Ala-Asp-Thr Ala-Asn-Thr.. Ala-Arg-Thr Ala-Cys-Thr

Pregunta 2

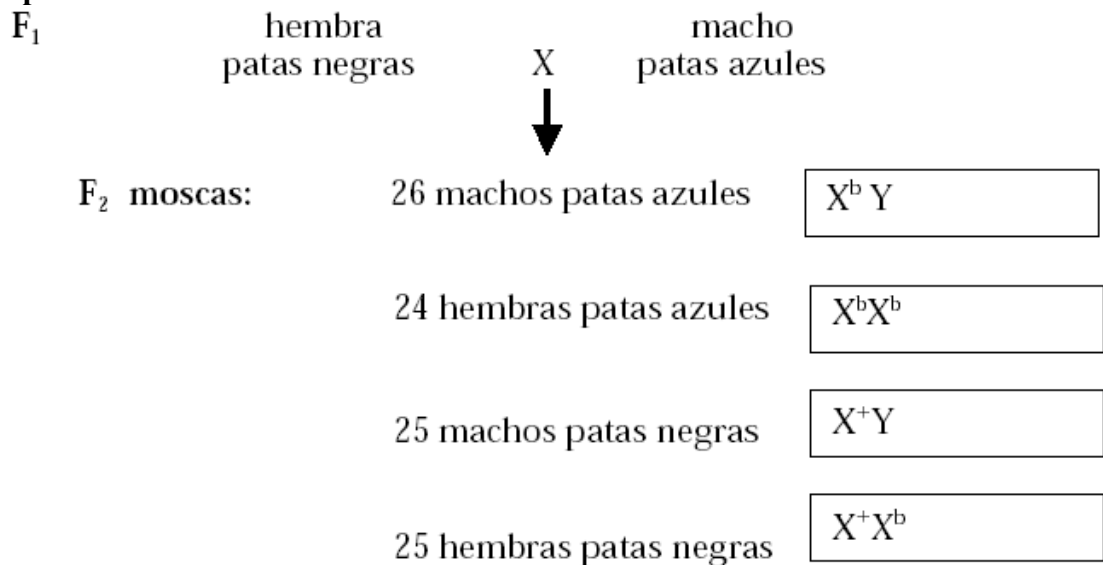
Está estudiando la genética de las moscas y descubre una cepa mutante de moscas con las patas azules. Cruza una mosca hembra con las patas azules con un macho de tipo salvaje con las patas negra. Los fenotipos resultantes son los siguientes.

- a) Escriba los fenotipos probables de todas estas moscas F_0 , F_1 y F_2 con respecto al color de las patas en los huecos:



Movido por la curiosidad, cruza las hembras y los machos F_1 y obtiene los siguientes fenotipos.

1 punto cada uno



A continuación va a estudiar los genes que controlan el tamaño, la forma y el color de las alas. Las moscas de tipo salvaje tienen las alas **grandes, redondas y transparentes**. Estudia tres mutaciones, que se muestran a continuación, y descubre los siguientes fenotipos que son **todos recesivos** con respecto al alelo de tipo salvaje.

Genotipos y Fenotipos de las alas

Tipo salvaje

+/+ : Alas grandes
 +/+ : Alas redondas
 +/+ : Transparente

Mutantes

t/t : Alas diminutas
 n/n : Alas con agujeros
 b/b : Alas negras

A continuación, cruza una mosca homocigótica para los alelos mutantes de las alas (t/t, n/n, b/b) con una de tipo salvaje para obtener moscas heterocigóticas en los tres genes. (A continuación se muestra su genotipo)

100% +/t, +/n, +/b

Cruza uno de estos heterocigotos triples con una cepa mutante triple y observa los siguientes fenotipos en el progenio 1000 F₂:

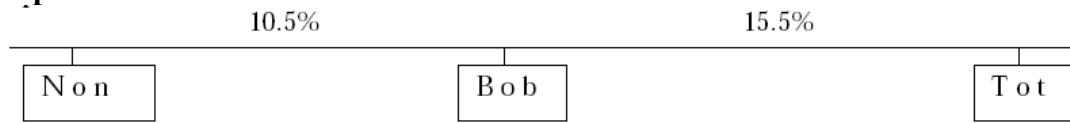
Grande, redonda, clara +/t, +/n, +/b	X ↓	diminuta, con agujeros, negra t/t, n/n, b/b
F ₂ :		
370 alas tipo salvaje 78 alas diminutas, redondas, claras 45 grandes, con agujeros, claras 2 alas grandes, redondas, negras		380 alas diminutas, con agujeros, negras 72 alas grandes, con agujeros, negras 55 alas diminutas, negras, redondas 3 alas diminutas, con agujeros, claras

La tabla de los datos de F₂ es la siguiente:

Gen→	Tamaño ala (t)	Forma ala (n)	Color ala (b)
núm del progenio F ₂ ↓	“+” = grande	“+” = redonda	“+” = Clara
	“-“ = diminuta	“-“ = con agujeros	“-“ = Negra
370	+	+	+
375	-	-	-
78	-	+	+
72	+	-	-
55	-	+	-
45	+	-	+
3	-	-	+
2	+	+	-

b) Complete el siguiente mapa genético, colocando los genes en su lugar correcto. (Las distancias mostradas son frecuencias de recombinación) MUESTRE SU TRABAJO A CONTINUACIÓN.

6 puntos



Pregunta 3

Descubre una nueva especie de levadura morada que segrega una sustancia llamada “thera”. La thera es necesaria para el crecimiento en un medio mínimo y es responsable del color morado de la levadura.

a) Ha aislado varias cepas mutantes haploides para sintetizar thera. Cruza cada mutante haploide con un mutante de tipo salvaje y todos los demás mutantes. Evalúa la capacidad de la cepa diploide resultante para crecer en un medio mínimo. Los resultados son los siguientes:

(+) = crecimiento en un medio mínimo (-) = incapaz de crecer en un medio mínimo

	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	wt
m1	-	-	+	-	+	+	+	+	+
m2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
m3	+	-	-	+	+	-	-	+	+
m4	-	-	+	-	+	+	+	+	+
m5	+	-	+	+	-	+	+	+	+
m6	+	-	-	+	+	-	-	+	+
m7	+	-	-	+	+	-	-	+	+
m8	+	-	+	+	+	+	+	-	+
wt	+	-	+	+	+	+	+	+	+

b) ¿Es usted capaz de colocar todos los mutantes en grupos de complementación?

3 puntos

Sí o No (Elija uno). Si no, ¿por qué? El mutante 2 tiene un fenotipo dominante.

c) Coloque los mutantes en grupos de complementación.

8 puntos

M1, M4 M3,M6,M7 M5 M8

c) ¿Cuál es el número mínimo de genes diferentes que ha identificado? 4

Después de más experimentos, usted cultiva más mutantes recesivos y descubre sorprendido que las cepas de levadura mutantes haploides distintas son cada una de diferente color a la Thera que daba el color morado a la levadura. Por ejemplo:

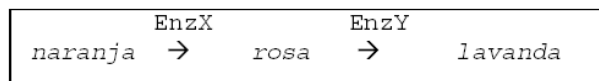
Tipo salvaje	Morado
Mutante A	Negro
Mutante B	Plateado
Mutante C	Dorado
Mutante D	Verde
Mutante E	Turquesa

Para determinar el orden en el que actúan los productos genéticos de estos mutantes, realiza cepas de levadura haploides con 2 mutaciones y observa el color del mutante doble resultante. Los resultados son los siguientes:

Mutantes Dobles	Color
A, B	Negro
C, D	Verde
D, E	Turquesa
A, D	Negro
A, E	Turquesa
B, C	Plateado
B, D	Verde

d) Dibuje la vía del intermediario Thera a continuación:

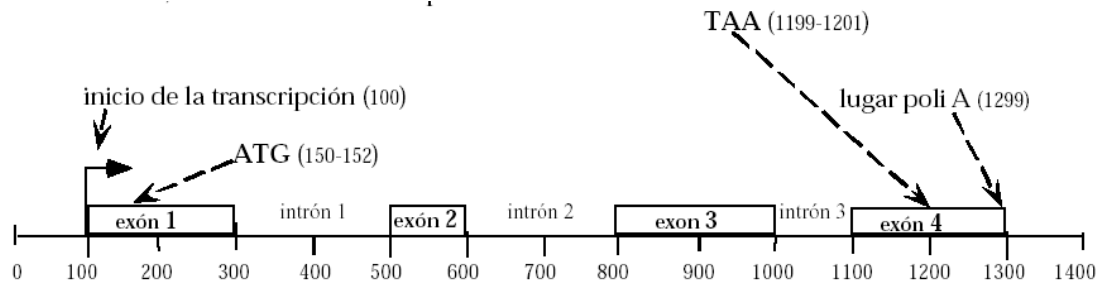
Ejemplo:



8 puntos

Pregunta 4

Un biólogo molecular muy respetado, el Dr. Ivann A. Plus, descubre un gen interesante, "phr", que aparece abajo, y determina su secuencia.



a) Dibuje un esquema de la transcripción de ARNm maduro totalmente procesado.

5 puntos



$$200 + 100 + 200 + 200 = 700$$

b) Calcule el tamaño de la región codificadora en este gen (bp).

3 puntos

$$700 - 50 - 100 = 550$$

La colega del Dr. Plus, la Dra. Igetta Bee, obtiene varios mutantes. A continuación se muestra el ADN de la secuencia codificadora que comienza en el codón de iniciación.

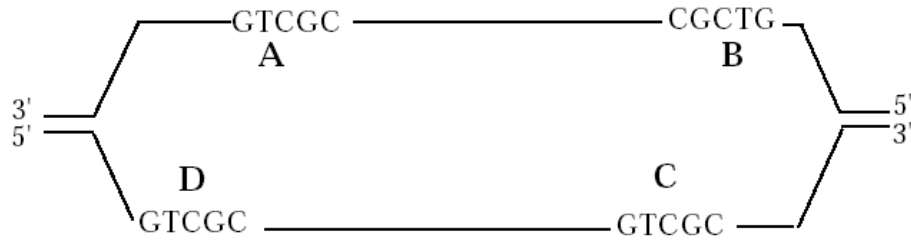
c) Indique qué tipo de mutación es cada una: **sin sentido, de sentido erróneo, silenciosa o del marco de lectura**. El código genético se encuentra en el reverso de la prueba.

3 puntos por tipo, 2 por efecto

Cepa	Secuencia	Tipo de mutación	Efecto en la proteína producida
Tipo salvaje	ATGTGGGCTAGACATCAA . .		
WT Phr1	ATGTGGGCTAGACATCAA . . ATGTGGGCTTGACATCAA . .	Sin sentido	Arg → Frena, proteína truncada tras 3 aa
WT Phr2	ATGTGGGCTAGACATCAA . . ATGTGGGCTAGACACCAA . .	Silenciosa	His → His No cambia
WT Phr3	ATGTGGGCTAGACATCAA . . ATGTGGGCTAGTCATCAA . .	Sent. erróneo	Arg → Ser, 1 aa diferente
WT Phr4	ATGTGGGCTAGACATCAA . . ATGTGGCTAGACATCAAA .	Delección → m. lectura	Todas aa's dif tras 1º 2 aa .

Pregunta 5

a) A continuación verá el dibujo de una horquilla de reproducción con cuatro lugares, A-D, destacados con la secuencia.



Indique si el cebador **5' – GCGAC-3'** puede unirse a estos lugares para iniciar la reproducción.

Si el cebador se une, indique:

- La dirección de la elongación de la cepa de ADN hija (**derecha o izquierda**)
- Si la síntesis de ADN tendría lugar de forma **continua o discontinua** con respecto a la horquilla de reproducción más cercana.

Lugar	'5-GCGAC-3' ¿se une? Sí o No	Dirección de elongación Izda o Dcha	Reproducción Continua o discontinua
A	No	---	---
B	Sí	Derecha	CONTInuo
C	Sí	Izquierda	DIScontinuo
D	Sí	Izquierda	CONTInuo

8 puntos

b) Marque en el recuadro situado junto a la frase si es verdadera en el caso de las procariótidas (Proc) o eucariótidas (Eucs).

12 puntos

	Proc	Eucs	
i.	√	√	Puede ser infectada por virus
ii.		√	Tienen núcleo
iii.	√		Realizan ARNm policistrónicos
iv.		√	Tienen mitocondrias
v.	√	√	Tiene lípidos en sus membranss
vi.		√	Tiene intrones
vii.	√	√	Tienen ribosomas
viii.	√	√	Pueden ser haploides

Página en blanco

2ª Posición Codón

	U	C	A	G	
U	UUU phe (F)	UCU ser (S)	UAU tyr (Y)	UGU cys (C)	U
	UUC phe (F)	UCC ser (S)	UAC tyr (Y)	UGC cys (C)	C
	UUA leu (L)	UCA ser (S)	UAA STOP	UGA STOP	A
	UUG leu (L)	UCG ser (S)	UAG STOP	UGG trp (W)	G
C	CUU leu (L)	CCU pro (P)	CAU his (H)	CGU arg (R)	U
	CUC leu (L)	CCC pro (P)	CAC his (H)	CGC arg (R)	C
	CUA leu (L)	CCA pro (P)	CAA gln (Q)	CGA arg (R)	A
	CUG leu (L)	CCG pro (P)	CAG gln (Q)	CGG arg (R)	G
A	AUU ile (I)	ACU thr (T)	AAU asn (N)	AGU ser (S)	U
	AUC ile (I)	ACC thr (T)	AAC asn (N)	AGC ser (S)	C
	AUA ile (I)	ACA thr (T)	AAA lys (K)	AGA arg (R)	A
	AUG met (M)	ACG thr (T)	AAG lys (K)	AGG arg (R)	G
G	GUU val (V)	GCU ala (A)	GAU asp (D)	GGU gly (G)	U
	GUC val (V)	GCC ala (A)	GAC asp (D)	GGC gly (G)	C
	GUA val (V)	GCA ala (A)	GAA glu (E)	GGA gly (G)	A
	GUG val (V)	GCG ala (A)	GAG glu (E)	GGG gly (G)	G

1ª
Posición
Codón

3ª Posición Codón

ESTRUCTURAS DE LOS AMINOÁCIDOS EN pH 7.0

