



Respuestas a tarea 2.

o

1.- Si un alelo muta A_1 a A_2 con una frecuencia de 1 en 10000, este proceso de mutación se revierte con una frecuencia de 1 en 100000. Si los tres genotipos tienen igual valor adaptativo.

a) Cual será la frecuencia genotípica cuando se llegue al equilibrio en una población con cruzamientos al azar.

2.- El gen que hace a las ratas resistentes al veneno anticoagulante warfarina, produce una ventaja reproductiva hacia los heterocigotos, debido a que las ratas homocigotas para el gen de la resistencia presentan deficiencia de vitamina K. Los heterocigotos son resistentes al veneno y no sufren de la deficiencia de vitamina K. La proporción de ratas resistentes que mueren por deficiencia vitamínica se estima igual a 63 %. No todos los individuos susceptibles mueren cuando se aplica veneno en un área. Una población bajo continuo tratamiento con veneno llega a un equilibrio con una frecuencia para el gen de la resistencia igual a 0.34. ¿Qué porcentaje de todas las ratas en esta población morirá a consecuencia del gen de la resistencia y a causa del veneno?

3.- El color en muchas razas de bovinos se debe a un gen autosomal recesivo, cuyo fenotipo dominante es negro. Suponga que un 1% de terneros rojos nace en una población predominantemente negra. Se quiere eliminar el gen rojo. Asumiendo que la población estaba en equilibrio. ¿Qué proporción de terneros rojos se espera luego de aplicar los siguientes esquemas de selección.

a) Animales rojos no dejan descendencia.

b) Machos rojos son eliminados.



Respuesta 1

a) Tasa de mutación $A_1 A_2 = u = 1/10000 = 0.0001$

Tasa de mutación $A_2 A_1 = v = 1/100000 = 0.00001$

Frecuencia del alelo q en equilibrio = $u/(u+v) = 0.90909091$

Frecuencias genotípicas en este equilibrio:

	AA	Aa	aa
Frecuencias genotípicas	0.0083	0.16528926	0.82644628

b) Al doblar las tasas de mutación en ambos sentidos, no cambian las frecuencias genéticas, pues la frecuencia $q_{\text{equilibrio}}$ será igual a $2u/(2u+2v) = u/(u+v)$.



Respuesta 2

Notación;

R alelo resistencia.

Frecuencia génica en equilibrio por selección sobre ambos homocigotos:

$$P(R) = 0.34.$$

$$P(r) = 0.66.$$

El coeficiente de selección en contra de individuos RR igual a:

$$s_1 = 0.63.$$

Frecuencia alelica, R luego de selección favoreciendo a los heterocigotos:

$$q_1 = \frac{q - s_2 q^2}{1 - s_1 p^2 - s_2 q^2}$$

y

$$\Delta q = \frac{pq(s_1 p - s_2 q)}{1 - s_1 p^2 - s_2 q^2}$$

El equilibrio se alcanza cuando $\Delta q = 0$, lo cual se cumple cuando:

$\Delta q = 0 = s_1 p = s_2 q$ y por lo tanto el coeficiente de selección en contra individuos rr es igual a:

$$s_2 = \frac{s_1 p}{1 - p} = \frac{0.63 \times 0.34}{0.66} = 0.32$$

Que porcentaje de ratas muere en equilibrio:

$$P(\text{equilibrio}) = s_1 p^2 = (0.34)^2 \times 0.63$$

$$q(\text{equilibrio}) = s_2 (1-p)^2 = (1 - 0.34)^2 \times 0.32$$

Finalmente, la proporción de ratas que muere en equilibrio es igual a 0.2, o bien :

$$s_1(p)^2 + s_2(1-p)^2.$$



Respuesta 3.-

o

Frecuencias genótípicas en una población en equilibrio.

p = 0.9
 q = 0.1

Genotipo	NN	NN	Nn
Fenotipo	Negro	Negro	Rojo
Freq fenotípicas	-	-	0.01
Freq genótípicas	0.81	0.18	0.01
Fitness Esquema 1, eliminación individuos rojos	1	1	0
Coefficiente de selección	0	0	1
Frecuencias genótípicas luego selección	$=0.81/(0.81+0.18)$ = 0.818	$=0.18/(0.81+0.18)$ = 0.182	

Frecuencias Génicas

p 0.91
 q 0.09

O bien $q_1 = \frac{q - sq^2}{1 - sq^2} = \frac{0.1 - 0.01}{1 - 0.01}$

a) Luego de una generación de cruzamientos al azar:

Proporción terneros rojos es igual a q_1^2

Q = 0.0083

b) Selección machos rojos

p machos 0.91
 p hembras 0.90

Luego de una generación de cruzamientos al azar:

Frecuencia terneros rojos = $(1 - p_{\text{hembras}})(1 - p_{\text{machos}})$

Q = 0.0091