

OPOSICIÓN GALICIA 2017

PROBLEMAS PARTE PRÁCTICA

5 de julio de 2017



Enunciado

Un agricultor quiere abonar a 100 Kg N/ha año un campo de 0,75 ha. Dispone de 7000 kg (peso fresco) de abono de oveja, con 64 % de humedad y 4 % de N (peso fresco). El N posee una tasa de mineralización de primer orden con valor de 0,6 por año.

¿Le llegará la cantidad de abono al agricultor?



Problema 1. Ecología. Solución.

Cálculo del N necesario para campo de 75 ha.

$$N_{necesario} = 100 \frac{\text{kg N}}{\text{há} \cdot \text{año}} \cdot 0,75 \text{ há} = 75 \text{ kg N/año}$$

Cálculo de N en abono, (4%), N_o

$$N = 7000 \text{ kg} \cdot 0,04 = 280 \text{ kg N}$$

La mineralización del N, es el proceso por el cual el N orgánico de las proteínas pasa a NH_4^+ y nitratos, asimilables por las plantas.

Cálculo del N mineralizado en un año

Tasa de mineralización es 0,6 por año.

$$N_f = 0,6 \cdot N_o; \quad N_f = 0,6 \text{ año}^{-1} \cdot 280 \text{ kg N}; \quad N_f = 168 \text{ kg/año}$$

Solución

Necesita 75 kg de N por año y obtiene del abono fresco 168 kg de N por año, por lo cual, le sobra.



Enunciado

En una población en terrario de un coleóptero se han medido sus cambios demográficos. La población, que inicialmente estaba compuesta por $N = 540$ individuos, en una semana experimentó la aparición de 24 nuevas larvas y la muerte de 10 individuos. ¿Cuál es la tasa instantánea de crecimiento r de esta población?



Problema 2 Ecología.

Datos

$N = 540$ individuos (población), $n = 24$ larvas (nacimientos),
 $m = 10$ individuos (fallecimientos).

Planteamiento

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN; \text{ despejando; } r = \frac{\Delta N}{N \cdot \Delta t}$$

$$r = \frac{(24 - 10) \text{ indiv}}{540 \text{ indiv} \cdot 1 \text{ semana}} = 0,02592 \text{ semana}^{-1}.$$

Solución

La población tiene una tasa de crecimiento instantánea de:
 $2,59 \times 10^{-2} \text{ semana}^{-1}$

Enunciado

En una serie de experimentos con ratones para variar la concentración de colesterol en plasma, Weiburst (1973, Genetics 73:303-12) encontró que la heredabilidad estimada a partir de experimentos de selección fue de 0,42. Si en una población de ratones con nivel de colesterol de $2,16 \text{ mg ml}^{-1}$ se seleccionan como progenitores de la siguiente generación a aquellos que presentan los niveles más bajos de colesterol (con media de $2,00 \text{ mg ml}^{-1}$), ¿Cuál será la media del carácter coresterol en plasma en la siguiente generación?



Problema 1. Genética.

Datos

$$H = 0,42$$

$\bar{X}_0 = 2,16 \text{ mg/ml}$, media de toda la población

$\bar{X}_1 = 2,00 \text{ mg/ml}$, media de parenterales

Planteamiento

$$H = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_0}{\bar{X}_1 - \bar{X}_0}, \text{ despejando,}$$

$$\bar{X}_2 = H \cdot (\bar{X}_1 - \bar{X}_0) + \bar{X}_0$$

Solución

$$\bar{X}_2 = 0,42 \cdot (2,00 - 2,16) + 2,16 = 2,0928 \text{ mg/ml}$$

La media de la siguiente generación es de 2,09 mg/ml.



Problema 2. Genética

Enunciado

Sean tres genes ligados, $+/a$, $+/b$ y $+/c$, cuyo orden en el cromosoma se desconoce. Se cruza un trihíbrido con el triple homocigoto recesivo obteniéndose la siguiente descendencia:

$+++$	92
$++c$	25
$+b+$	1
$+bc$	399

abc	77
$a++$	426
$a+c$	3
$ab+$	31

TOTAL	1054
-------	------

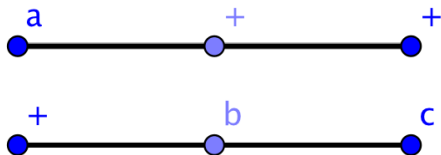
- ¿Qué genotipo tenía el trihíbrido?
- ¿En qué orden están los genes en el cromosoma?
- ¿Qué distancias genéticas hay entre todos ellos?



Problema 2. Genética

a) Genotipo del trihíbrido

Se observa los genotipos parenterales (los que están en mayor proporción) y se deduce que el genotipo del trihíbrido es: Un cromosoma tiene los alelos a y dos silvestres. El otro cromosoma tiene un alelo silvestre y los dos alelos b y c.

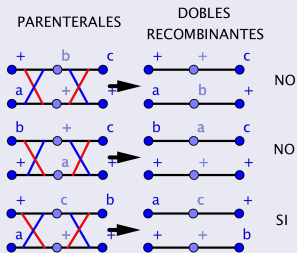


Problema 2. Genética.

b) Averiguar el orden de los genes

Para averiguar el orden de los genes en el cromosoma, del genotipo parental se hacen las variaciones de los tres genes ($V_{3,3} = 3!$), tenemos 6 disposiciones distintas, aunque solo se tendrán en cuenta 3, ya que solo nos interesa el orden relativo entre los genes.

Se plantea una doble recombinación en cada uno, y se observa la que coincide con los doble recombinantes que se tiene en el enunciado.



El gen c está entre los genes a y b.



Problema 2. Genética.

c) Calcular las distancias génicas 1

Se ordenan los genes en los datos dados, para averiguar que gen recombina en cada caso.

Parenterales

$$P = \left\{ \begin{array}{cccc} a & + & + & 426 \\ + & c & b & 399 \end{array} \right\}$$

Recombinantes gen a

$$R1 = \left\{ \begin{array}{cccc} a & c & b & 77 \\ + & + & + & 92 \end{array} \right\}$$

Dobles recombinantes

$$DR = \left\{ \begin{array}{cccc} a & c & + & 3 \\ + & + & b & 1 \end{array} \right\}$$

Recombinantes gen b

$$R2 = \left\{ \begin{array}{cccc} a & + & b & 31 \\ + & c & + & 25 \end{array} \right\}$$



Problema 2. Genética

Ahora, se pueden calcular las distancias génicas.

Calcular la distancia a-c

$$D(a - c) = \frac{R1 + DR}{Total} \times 100; D(a - c) = \frac{77 + 92 + 3 + 1}{1054} \times 100 = 16,41 \text{ cM}$$

Calcular la distancia c-b

$$D(c - b) = \frac{R2 + DR}{Total} \times 100; D(c - b) = \frac{31 + 25 + 3 + 1}{1054} \times 100 = 5,69 \text{ cM}$$

Calcular la distancia a-b

$$D(a - b) = \frac{R1 + R2 + 2 \cdot DR}{Total} \times 100;$$
$$D(a - b) = \frac{77 + 92 + 31 + 25 + 8}{1054} \times 100 = 22,10 \text{ cM}$$



Problema 2. Genética

Distancias entre los genes

