

MATEMÁTICAS - (LDO. EN BIOLOGÍA. PRIMER CURSO)

Relación de ejercicios N^o 5. Curso 2002-2003.

1. Comprueba si las funciones que se indican son soluciones de los sistemas dados:

$$(a) \quad x(t) = e^{-t} + 3e^{4t}, \quad y(t) = -e^{-t} + 2e^{4t} \quad \text{del sistema} \quad \begin{cases} x' = 2x + 3y \\ y' = 2x + y. \end{cases}$$

$$(b) \quad x(t) = (\cos 2t)e^{5t}, \quad y(t) = (\cos 2t)e^{5t} + 2(\sin 2t)e^{5t} \quad \text{del sistema} \quad \begin{cases} x' = 6x - y \\ y' = 5x + 4y. \end{cases}$$

2. Resuelve los siguientes sistemas triangulares:

$$(a) \quad \begin{cases} x' = 3x \\ y' = -2x + 5y \end{cases} ; \quad (b) \quad \begin{cases} x' = x + 2ty \\ y' = 2y \end{cases} .$$

3. Dos especies interaccionan de forma que sus respectivas poblaciones verifican el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales:

$$\begin{cases} x' = (44 - 5x - 3y)x \\ y' = (22 + 4x - 2y)y \end{cases}$$

Señala la respuesta correcta:

(a) En ausencia de la especie representada por y la especie representada por x

(i) se extingue (ii) crece ilimitadamente (iii) tiene un crecimiento limitado

(b) La presencia de la especie y

(i) beneficia a la especie x (ii) perjudica a la especie x

(c) En ausencia de la especie x la especie y

(i) se extingue (ii) crece ilimitadamente (iii) tiene un crecimiento limitado

(d) La presencia de la especie x

(i) beneficia a la especie y (ii) perjudica a la especie y

(e) La relación entre ambas especies es de

(i) antagonismo (ii) mutualismo (iii) competencia

(f) Ambas especies tienen un estado de equilibrio positivo que es

(i) $x = 2, y = 1$ (ii) $x = 1, y = 13$ (iii) ninguno de los anteriores

4. Realiza el mismo ejercicio para los siguientes sistemas:

$$(a) \quad \begin{cases} x' = (-8 + 4y)x \\ y' = (-25 + 5x)y \end{cases} ; \quad (b) \quad \begin{cases} x' = (1 - 2x + 5y)x \\ y' = (3 + 2x - y)y \end{cases} ; \quad (c) \quad \begin{cases} x' = (28 - 3x - 4y)x \\ y' = (-16 + 2x)y \end{cases} .$$

5. Tres especies interaccionan de forma que sus respectivas poblaciones evolucionan según el sistema

$$\begin{cases} x' = (5 - 3y + 2z)x \\ y' = (-2 + 2x - 2z)y \\ z' = (-8 + 4x - 20y)z \end{cases} .$$

¿Qué tipo de relación existe entre las especies? ¿Existe algún estado de equilibrio en el que no desaparezca ninguna de las especies?