

EXAMEN PRÁCTICO DE MODELOS MATEMÁTICOS EN BIOLOGÍA

NOMBRE: _____

PRÁCTICA 1.- Escribir una cadena de Markov con 4 estados que no sea regular. Para dicho modelo, si el vector inicial, en porcentajes es $X(0) = (0.25, 0.15, 0.4, 0.2)^T$

1. ¿Cuál será el porcentaje de cada uno de los estados después de 5 generaciones?
2. Encuentra la distribución de los estados a largo plazo, haciendo uso de la matriz de paso que diagonaliza a la matriz de transición.

PRÁCTICA 2.- Existe un tipo de ardillas que son muy territoriales, las cuales cumplen: (a) Si la población es grande, su tasa de crecimiento decrece y puede llegar a ser negativa. (b) Si la población es demasiado pequeña, los adultos fértiles corren el riesgo de no poder encontrar compañeros adecuados y de nuevo la tasa de crecimiento es negativa. Si la capacidad de carga N indica cuando la población es demasiado grande, y el parámetro M representa cuando la población es demasiado pequeña, podemos modificar el modelo logístico para que tenga en cuenta las hipótesis anteriores

$$\frac{dy}{dt} = Ky(t) \left(1 - \frac{y(t)}{N}\right) \left(\frac{y(t)}{M} - 1\right)$$

Supongamos que $k = 0.5$, $M = 20$, $N = 100$. Realizar dos simulaciones con Vensim con los valores iniciales $y(0) = 12$, $y(0) = 45$ y analizar el resultado obtenido.

PRÁCTICA 2.- El metabolismo de la glucosa tras una dosis oral queda adecuadamente descrito por el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales:

$$x'(t) = -ax(t), \quad y'(t) = ax(t) - by(t), \quad a > 0, b > 0$$

donde $x(t)$, $y(t)$ son las cantidades de glucosa en el sistema gastrointestinal y en el flujo sanguíneo, respectivamente. Supongamos que las velocidades relativas de paso de la glucosa son: $a = 0.1$ y $b = 0.05$. Simular el modelo para los valores iniciales $x(0) = 60$, $y(0) = 0$

Jaén 8 septiembre 2009