

# FUNDAMENTOS DE BIOLOGÍA APLICADA I

Segundo Parcial. 20 de junio de 2005

Nombre \_\_\_\_\_ DNI \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_

**EJERCICIO 1.** En el Gran Bosque hay 4 lagos (Argénteo, Berilo, Cúprico y Diamantino) a los que, cada mañana, acuden a beber agua aves de todas las especies. Tras un mes de observaciones, un ornitólogo comprueba que cada día las aves cambian de lago de acuerdo con el siguiente esquema:

- Las que beben un día en el lago Argénteo, al siguiente acuden al lago Berilo y al lago Cúprico a partes iguales.
- Las que beben un día en el lago Berilo, al siguiente acuden al lago Cúprico y al lago Diamantino a partes iguales.
- Las que beben un día en el lago Cúprico, al siguiente acuden al lago Argénteo y al lago Berilo a partes iguales.
- Las que beben un día en el lago Diamantino, al siguiente acuden al lago Berilo y al lago Cúprico a partes iguales.

Se pide que:

- a) calcules la matriz que representa el proceso observado.
- b) justifique que la matriz del apartado anterior es de probabilidad y ergódica.
- c) calcules el vector propio dominante teniendo en cuenta que el valor propio dominante es  $\lambda = 1$ .
- d) analice que ocurrirá a largo plazo con la distribución de las aves en los lagos cada mañana.

**EJERCICIO 2.** En el Gran Bosque hay un tipo de ardilla cuyo peso varía a lo largo del año. Un fisiólogo, después de realizar precisas pesadas cada 6 meses durante 4 años, obtiene los siguientes resultados para un ejemplar adulto:

0,7646 kg; 0,5580 kg; 0,7645 kg; 0,5579 kg; 0,7644 kg; 0,5579 kg; 0,7646 kg; 0,5580 kg.

Se pide que:

- a) justifique por qué estas observaciones llevan a conjeturar que el peso de la ardilla se ajusta al dos ciclo de la ecuación en diferencias

$$x_{n+1} = 3,1x_n(1 - x_n).$$

- b) calcules el punto fijo no trivial de la ecuación en diferencias anterior.
- c) compruebe que el punto fijo no trivial es inestable.
- d) proponga una explicación biológica de los resultados obtenidos en los apartados a) y c).

**EJERCICIO 3.** En el Gran Bosque se han descubierto dos especies de hongos que mantienen una cierta interrelación. Sin embargo, no ha sido posible determinar el tipo exacto (mutualismo, antagonismo o competencia). Un micólogo logra, tras un intenso estudio de diez años, diseñar el siguiente sistema de ecuaciones autónomas como el modelo matemático para esta relación:

$$\left. \begin{aligned} x' &= (5 - 2x - y)x \\ y' &= (4 - x - 2y)y \end{aligned} \right\}.$$

Se pide que:

- a) estudies que ocurre por separado con cada especie (puntos de equilibrio, estabilidad, crecimiento, etc.).
- b) hagas un estudio inicial sobre el comportamiento conjunto (punto de coexistencia, isoclinas de crecimiento cero, regiones de crecimiento y decrecimiento, etc.).
- c) determines, de manera justificada, la relación que existe entre ambas especies.
- d) justifiques, a partir de los apartados anteriores, cuál de los cuatro retratos de fases (ver hoja adjunta) es el que se corresponde con la situación planteada.

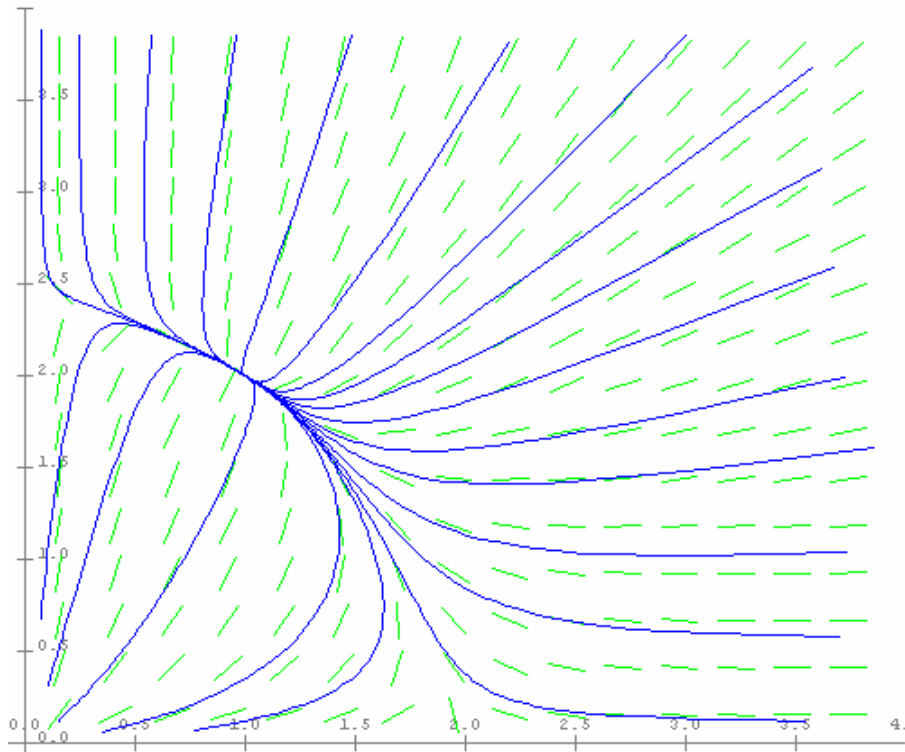


Figura 1: Retrato de fases A

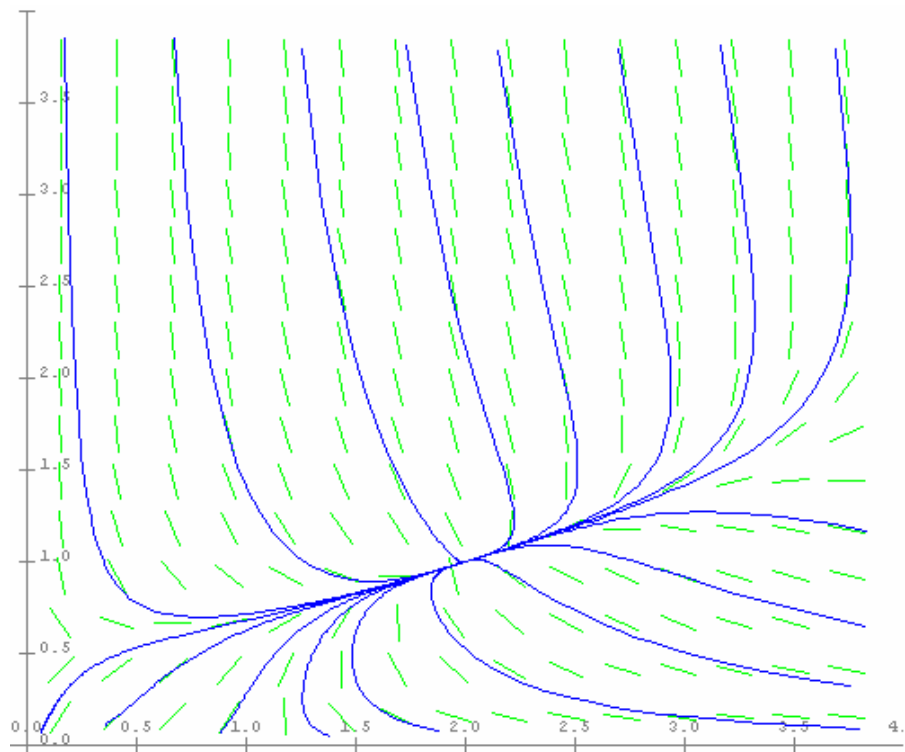


Figura 2: Retrato de fases B

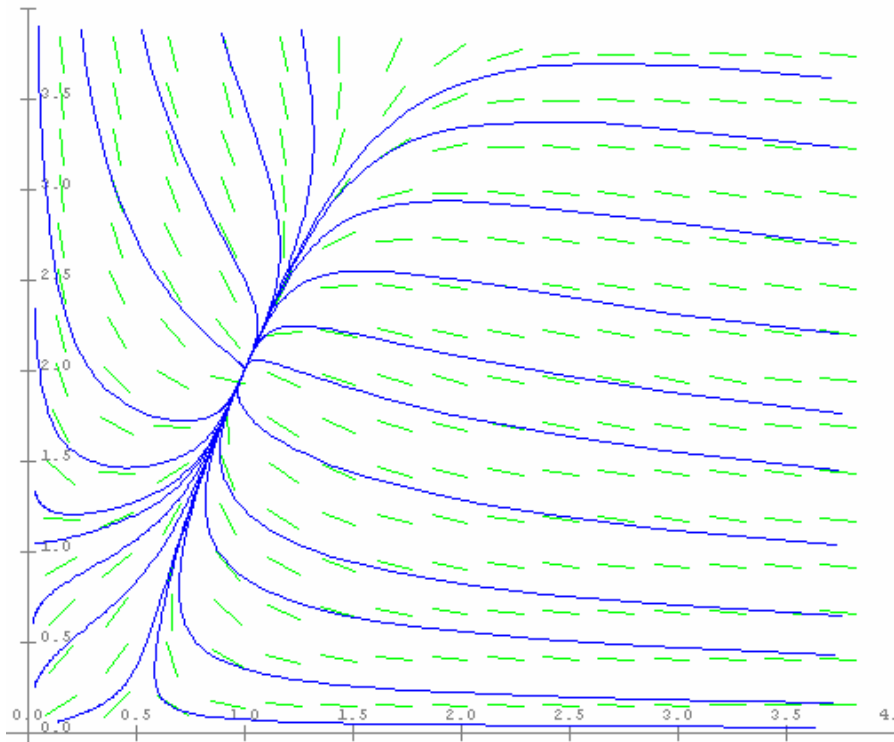


Figura 3: Retrato de fases C

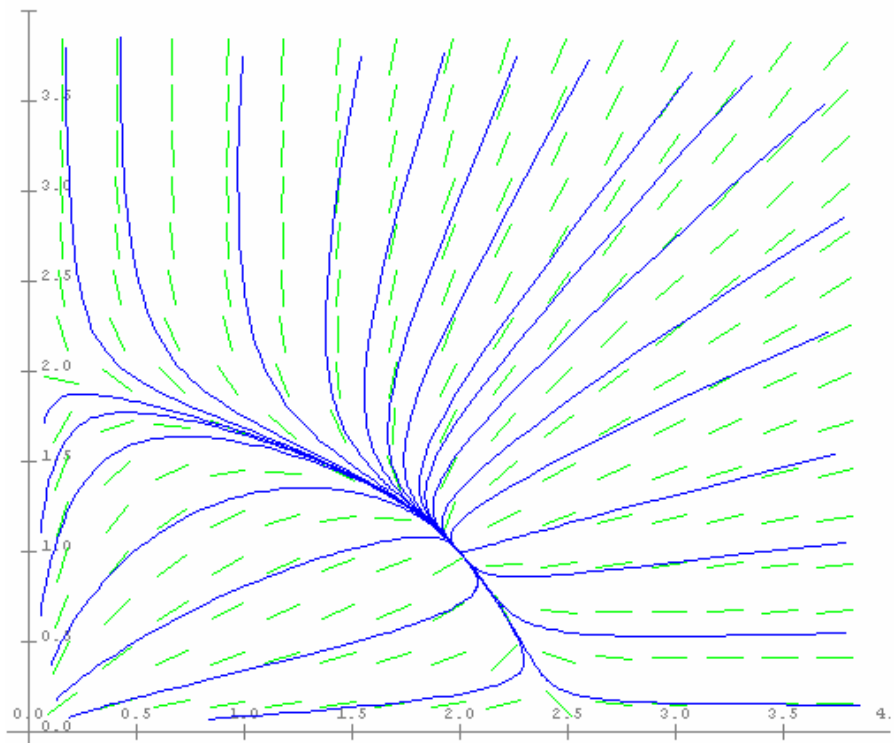


Figura 4: Retrato de fases D