

Modelo Depredador-Presa

El modelo depredador-presa es un sistema formado por un par de ecuaciones diferenciales de primer orden no lineales que modeliza el crecimiento de dos poblaciones que interactúan (depredador y presa).

Se parte de las siguientes hipótesis:

- La especie depredadora se alimenta solo de la especie presa, mientras que ésta se nutre de un recurso que se encuentra en el hábitat en grandes cantidades.
- Las dos poblaciones eran homogéneas, es decir, los parámetros de edad y sexo no cuentan.
- Las características son las mismas en todo el hábitat.
- La probabilidad de interacción entre ambas especies es la misma.

Por lo que solo existen dos variables: el tamaño poblacional de la especie depredadora y el de la especie presa, que dependen únicamente del tiempo.

Por tanto, si no existiesen depredadores, la población de presas crecería; mientras que si no hubiese presas, la especie depredadora decrecería, es decir:

$$P'(t) = a P(t) \quad a: \text{tasa de aumento Presa (Conejos)}$$

$$D'(t) = -b D(t) \quad b: \text{tasa de disminución de Depredador (Zorros)}$$

Ahora bien, como ambas especies conviven en un mismo tiempo y se relacionan es necesario modificar ambas ecuaciones con un término que dependa de la interacción, beneficiosa para depredadores, desfavorable para presas, razón por la cual se toma con signo negativo en el crecimiento de presas y positivo en el de depredadore:

$$P'(t) = a P(t) - c * \text{interacción}$$

$$D'(t) = -b D(t) + d * \text{interacción}$$

y basándose en la hipótesis de que cuanto más se relacionen presas y depredadores, mayor será el perjuicio de unos y el beneficio de otros, queda expresado en la ecuación como:

$$P'(t) = a P(t) - c P(t) D(t) \quad c: \text{susceptibilidad de los conejos a ser cazados}$$

$$D'(t) = -b D(t) + d P(t) D(t) \quad d: \text{capacidad de depredación de zorros}$$

basándose en esto, el cambio de los tamaños poblacionales de ambas especies son periódicos y el periodo depende solamente de a, b, c y d y del tamaño inicial de las dos especies.

Actividad

a) Utilizar 4 juegos de parámetros (D_0 =Población inicial Depredador, P_0 =Población inicial Presa, a, b, c, d) para la solución, en todos graficar $P(t)$, $D(t)$ y $P(t)$ vs $D(t)$

b) Programar el método de Euler y compara los resultados.