

## Redes Neuronales 2020

FAMAF, UNC

### Práctico 1

El sistema de dos ecuaciones de diferencias ordinarias se define como:

$$\dot{C}(t) = \alpha C(t) - \beta C(t) Z(t)$$

$$\dot{Z}(t) = -\gamma Z(t) + \delta C(t) Z(t)$$

es conocido como **Modelo de predadores y presas de Lotka-Volterra**. La función  $C(t)$  modela el número de conejos en un ecosistema dado, y  $Z(t)$  la cantidad de zorros en el mismo ecosistema.

a) Construí el diagrama de flujo con las herramientas teóricas presentadas en el curso para el caso particular en que los parámetros toman los siguientes valores:

$$\alpha = 0.1 \quad \beta = 0.02 \quad \gamma = 0.3 \quad \delta = 0.01$$

b) Reflexioná sobre los significados biológicos de cada uno de los términos y coeficientes  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\delta$  de las ecuaciones, construí y analizá biológicamente el diagrama de fase.

c) Encontrá una solución numérica aproximada al problema para el caso particular en que los parámetros toman los siguientes valores del punto a) entre  $t = 0$  y  $t = 200$ , para un paso de integración  $h = 0.05$  para las condiciones iniciales

$$C(0) = 40 \quad y \quad Z(0) = 9.$$

Recordá que esto se denomina **problema de valor inicial**.

d) Graficá, con los resultados del punto anterior,  $C(t)$  vs.  $Z(t)$  en un mismo gráfico (gráfico paramétrico), entre  $t = 0$  y  $t = 200$ , y comentá los resultados.

**Nota 1:** Presentá un informe escrito, de pocas páginas (no más de cinco), con título, nombre, materia, gráficos y conclusiones, como mínimo.

**Nota 2:** Para integrar numéricamente las ecuaciones (punto b) podés usar cualquier técnica. Recomiendo que quienes sepan programar implementen el método de Runge-Kutta de cuarto orden, y que quienes no, usen algún método en línea.