

# Fase 1

## Ecuaciones Lotka-Volterra

### Fase 1 – Actividad 4 - Cálculo del número promedio de depredadores y presas.

Considerando las ecuaciones de Lotka-Volterra, donde  $p(t)$  representa las presas y  $d(t)$  los depredadores:

Considerando que:

Encontrar una expresión para  $d(t)$ .

El valor promedio sobre un intervalo  $[0, T]$  es dado por:

Calcular el valor promedio del número de depredadores. Con un razonamiento similar, encontrar el valor promedio del número de presas (promedio de  $p(t)$ ).

$$\begin{cases} p'(t) = \alpha_1 p(t) - \alpha_2 p(t)d(t) \\ d'(t) = -\beta_1 d(t) + \beta_2 p(t)d(t) \end{cases}$$

## Depredadores

$$\frac{p'(t)}{p(t)} = (\ln(p(t)))' = \alpha_1 - \alpha_2 d(t)$$

## Expresión $d(t)$

$$d(t) = \frac{\alpha_1 - (\ln(p(t)))'}{\alpha_2}$$

## Valor Promedio Depredadores $\frac{1}{T} \int_0^T d(t) dt$

$$\begin{aligned} \frac{1}{T} \int_0^T \frac{\alpha_1}{\alpha_2} - \frac{\ln(p(t))'}{\alpha_2} dt &= \frac{1}{T} \int_0^T \frac{\alpha_1}{\alpha_2} dt = \frac{1}{T} \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \Big|_0^T = \frac{1}{T} \frac{\alpha_1}{\alpha_2} (T) \\ &= \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \end{aligned}$$

## Valor Promedio Presas

$$\begin{aligned} \frac{1}{T} \int_0^T \frac{(\ln(d(t)))'}{\beta_1} + \frac{\beta_1}{\beta_2} &= \frac{1}{T} \int_0^T \frac{\beta_1}{\beta_2} \cdot \frac{1}{T} \frac{\beta_1}{\beta_2} \Big|_0^T = \frac{1}{T} \frac{\beta_1}{\beta_2} (T) \\ &= \frac{\beta_1}{\beta_2} \end{aligned}$$