

Fase 2 - Actividad 1

CITLALI DANIELA MARTÍNEZ
MAYA - A01747804



+ colab

Lotka-Volterra



$$\begin{cases} \dot{x} = ax - bxy \\ \dot{y} = -cy + dxy \end{cases}$$

$$a=1, b=0.02, c=1, d=0.01$$

Valores

$x_0=20$ número inicial de presas

$y_0=20$ número inicial de depredadores

$t_0=0$ tiempo de inicio

$t_f=30$ tiempo final

Discretización para resolver
el sistema $O(h^2)$

$$\begin{aligned} x(t + \Delta t) &= x(t) + \frac{dx}{dt} \Delta t \\ y(t + \Delta t) &= y(t) + \frac{dy}{dt} \Delta t \end{aligned}$$

Fase 2 método de eulero

```
[ ] import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
[ ] # Coeficiente ley de decaimiento
t0 = 0.0      # Tiempo de inicio
tf = 30.0     # Tiempo final
h = 0.01      # Paso
            # Condición inicial
```

```
a=1
b=0.02
c=1
d=0.01
```

Implementación

```
▶ nt = int((tf-t0)/h) #número de pasos
t=np.arange(nt+1)*h
Nx = np.empty(nt+1)
Nx[0]=20
Ny = np.empty(nt+1)
Ny[0]=20

for step in range(nt):
    Nx[step+1] = Nx[step]+(a*Nx[step]-b*Nx[step]*Ny[step])*h
    Ny[step+1] = Ny[step]+(-c*Ny[step]+d*Ny[step]*Nx[step])*h
```

```
[ ] print('Función aproximada:',Nx)
```

```
print('Función aproximada:',Ny)
```

```
Función aproximada: [20.          20.12         20.24136384 ...  9.79170243  9.82247278
 9.85394745]
```

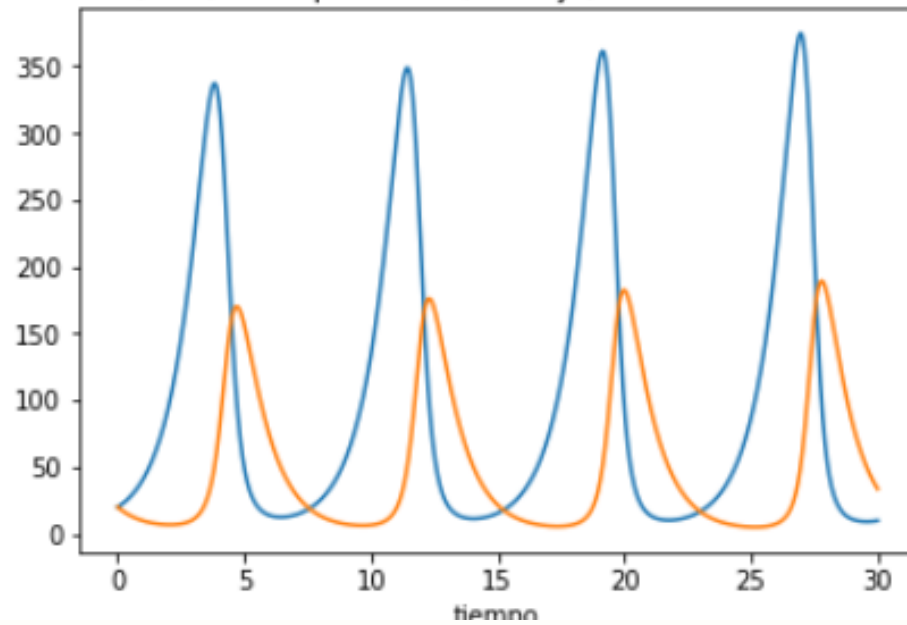
```
Función aproximada: [20.          19.84         19.68151808 ... 34.28753748 33.97823544
33.67182811]
```

Gráfico método de euler

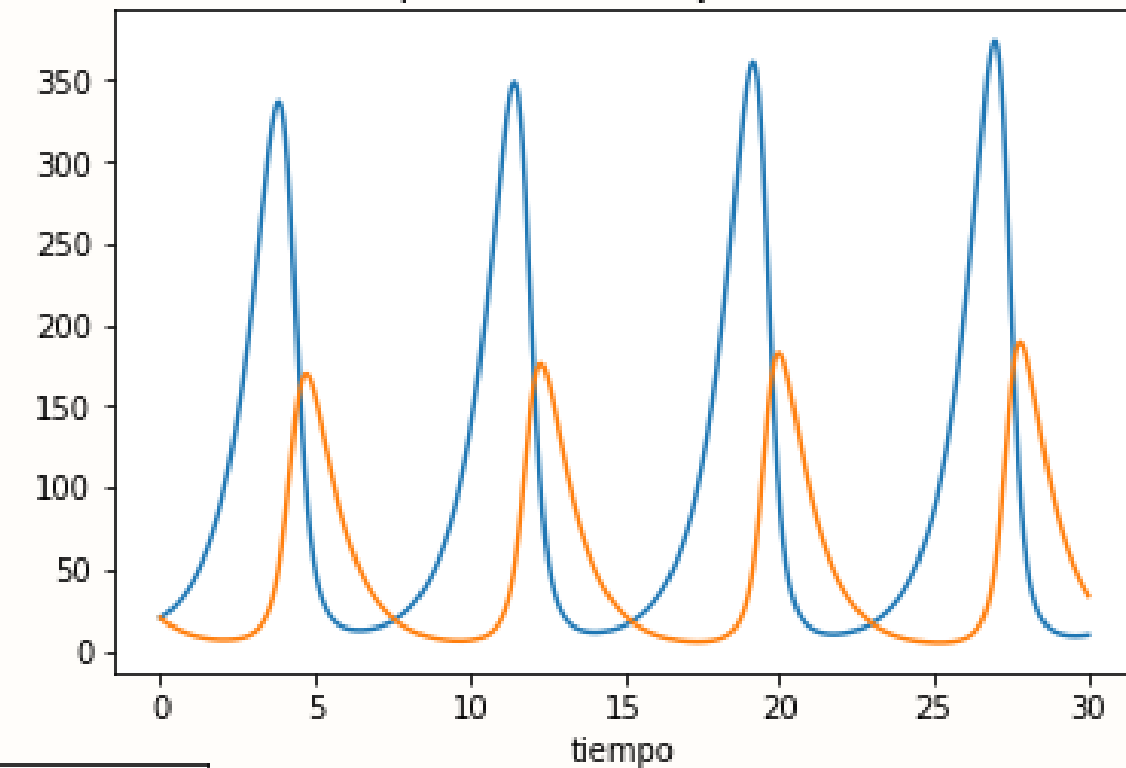
```
plt.plot(t, Nx, label='presa')
plt.plot(t, Ny, label='depredador')
plt.xlabel('tiempo')
plt.title('Presa (azul) vs Depredador (naranja)----MÉTODO DE EULERO')
```

Text(0.5, 1.0, 'Presa (azul) vs Depredador (naranja)----MÉTODO DE EULERO')

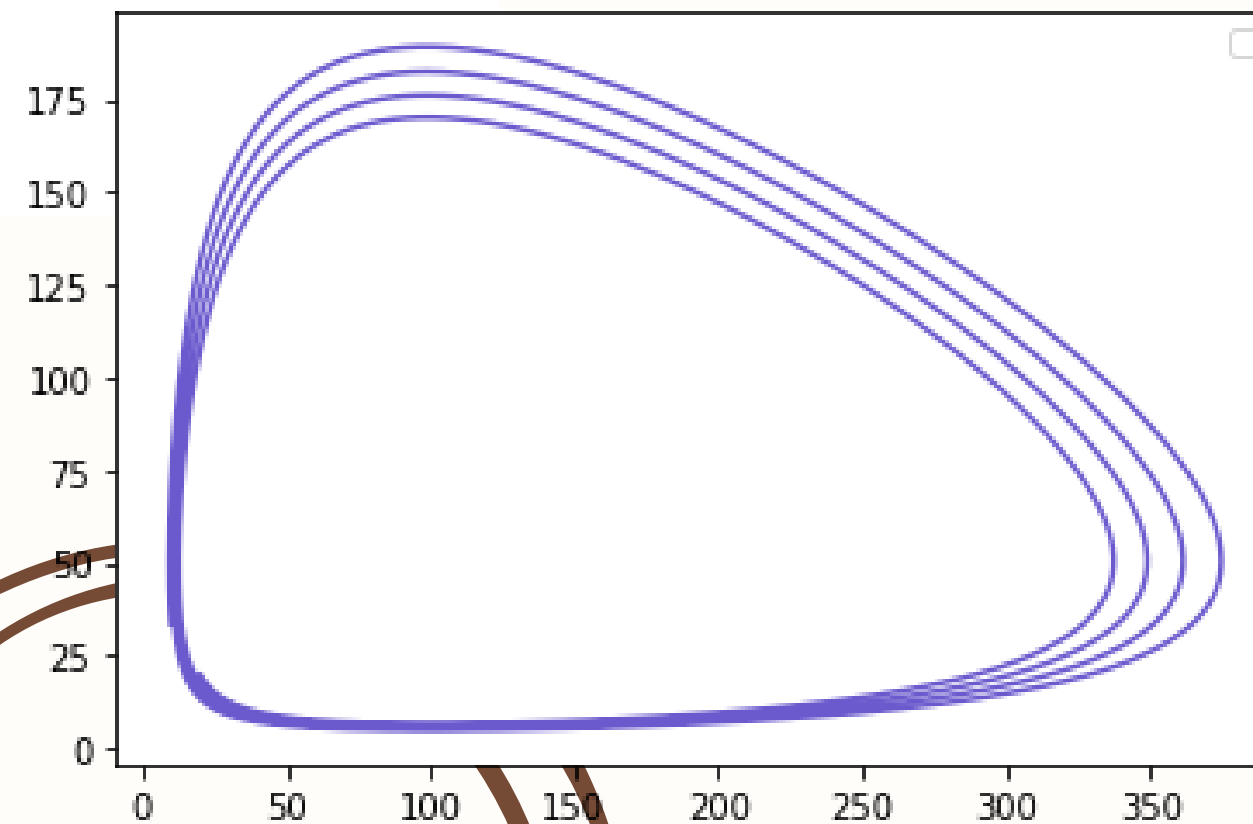
Presa (azul) vs Depredador (naranja)----MÉTODO DE EULERO



Presa (azul) vs Depredador (naranja)----MÉTODO DE EULERO



MÉTODO DE EULERO--órbitas



Método de odeint

ell

```
7] import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.integrate import odeint
def df_dt(x, t, a, b, c, d):
    """Función del sistema en forma canónica"""
    dx = a * x[0] - b * x[0] * x[1]
    dy = - c * x[1] + d * x[0] * x[1]
    return np.array([dx, dy])

# Parámetros
a=1
b=0.02
c=1
d=0.01
# Condiciones iniciales
x0 = 20    # Presas
y0 = 20    # Depredadores
conds_iniciales = np.array([x0, y0])
# Condiciones para integración
tf = 30
N = 3001
t = np.linspace(0, tf, N)
solucion = odeint(df_dt, conds_iniciales, t, args=(a, b, c, d))
```

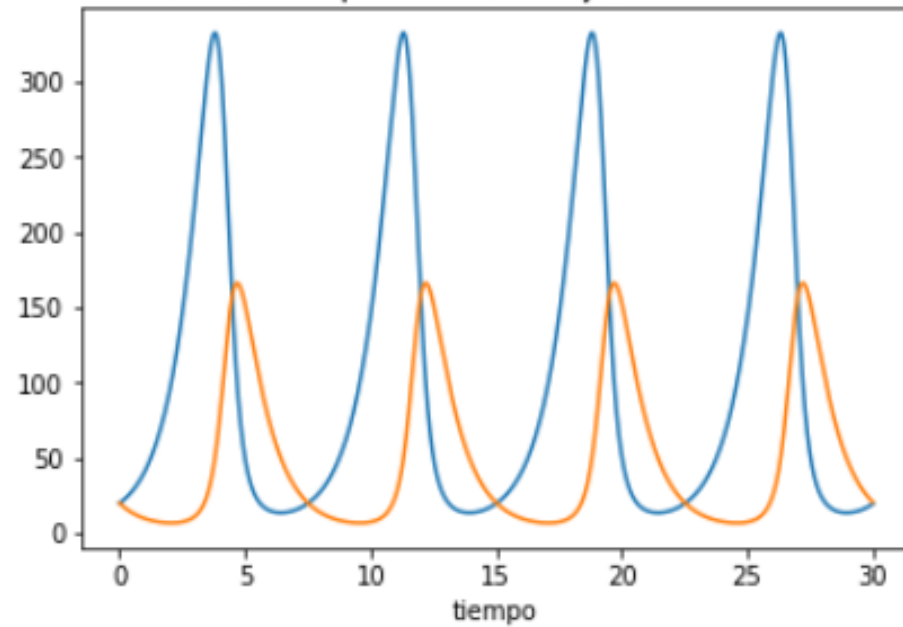
Gráfico

rell

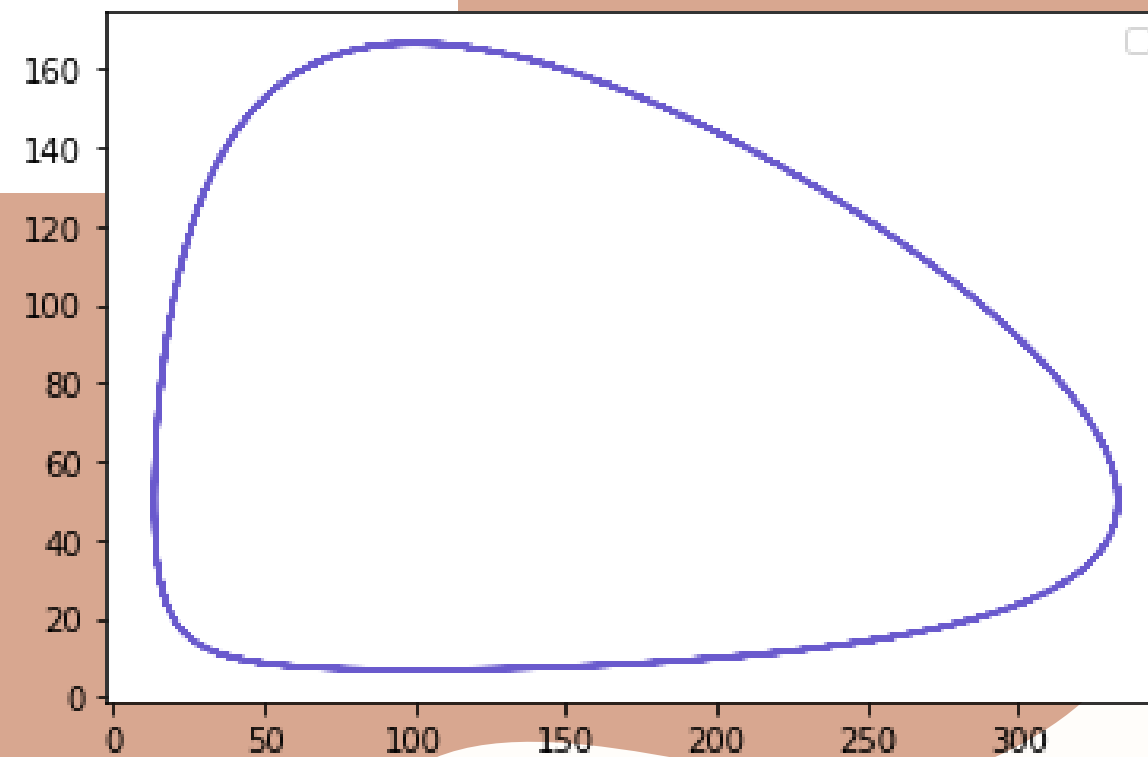
```
plt.plot(t, solucion[:, 0], label='Presa')  
plt.plot(t, solucion[:, 1], label='depredador')  
plt.xlabel('tiempo')  
plt.title('Presa (azul) vs Depredador (naranja)----MÉTODO ODEINT')
```

Text(0.5, 1.0, 'Presa (azul) vs Depredador (naranja)----MÉTODO ODEINT')

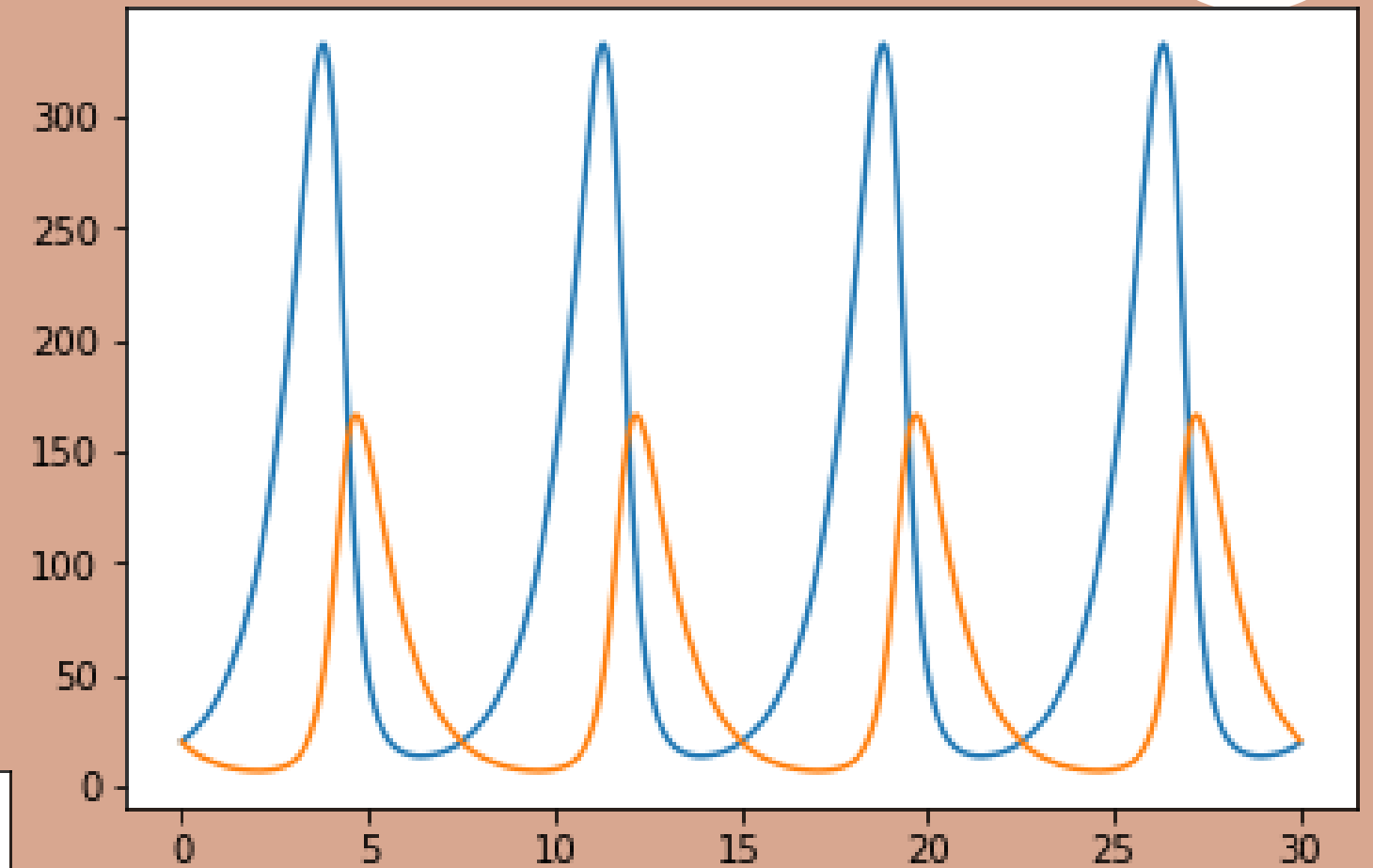
Presa (azul) vs Depredador (naranja)----MÉTODO ODEINT



MÉTODO DE Odeint--órbitas

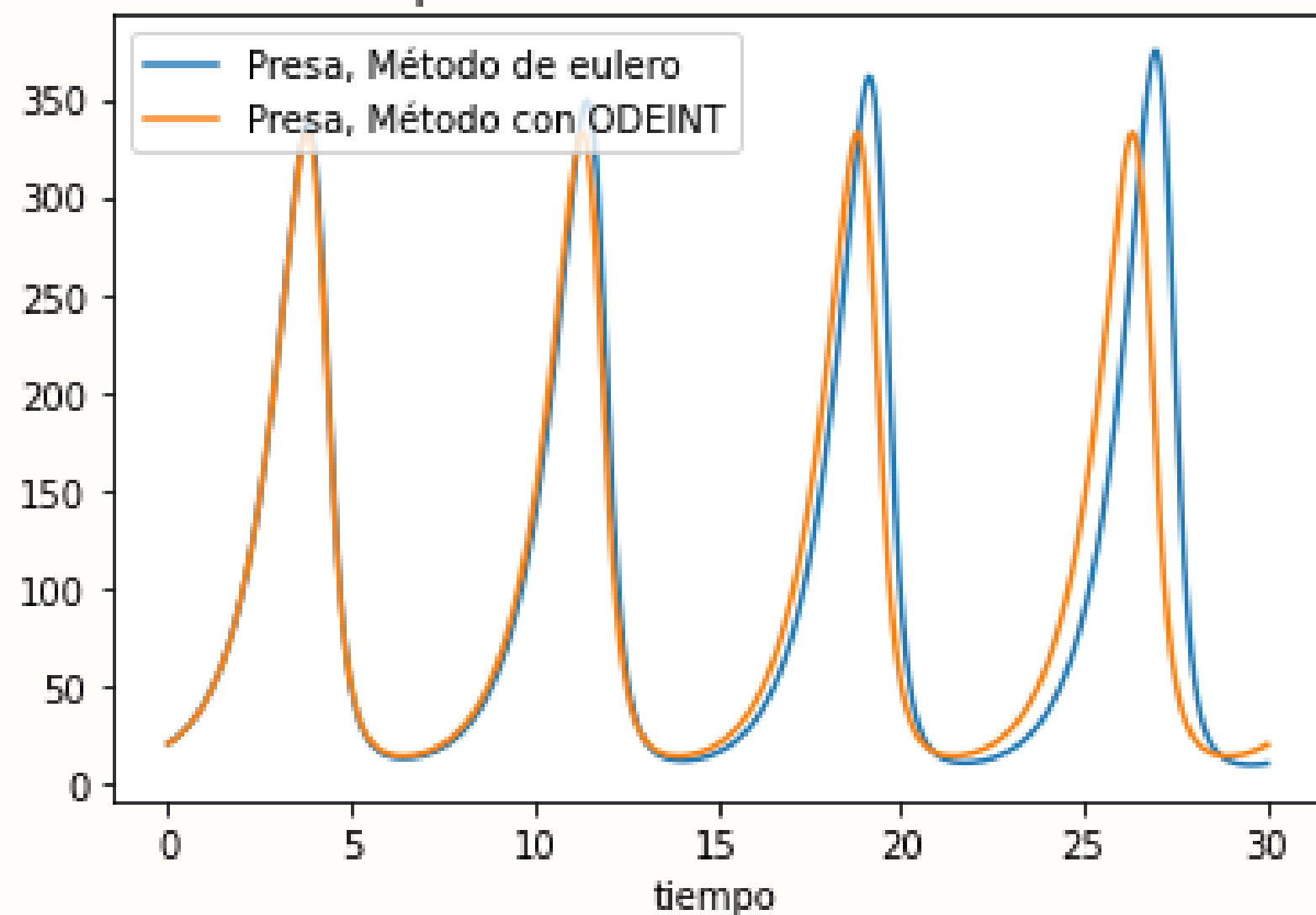


Presa (azul) vs Depredador (naranja)----MÉTODO ODEINT

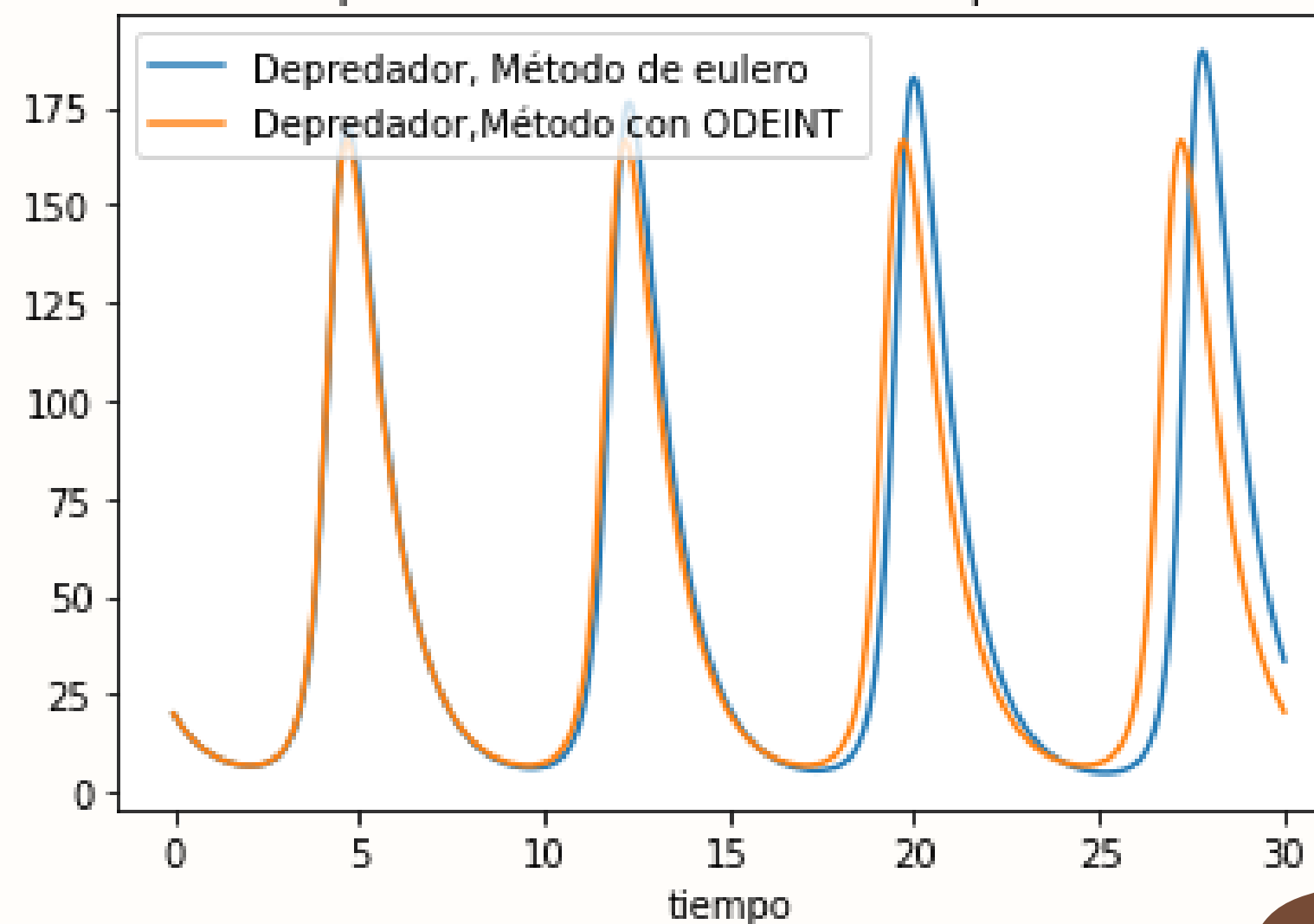


COMPARACIONES

Comparación de métodos con Presas



Comparación de métodos con Depredadores



The background is a light beige color with various abstract shapes and patterns. In the top left, there is a cluster of small brown dots. In the top center, there is a large, irregular brown shape. In the top right, there is a dark grey shape with a zigzag line pattern. In the bottom left, there is a large, irregular brown shape with a black outline. In the bottom center, there is a large, irregular brown shape. In the bottom right, there is a large, irregular brown shape with a black outline. The text "Muchas gracias!" is written in a large, black, cursive font in the center of the image.

Muchas gracias!

Código de trabajo:

<https://colab.research.google.com/drive/1B-il7X2yAjcLrq50ZiaeqYAf18rfBNt4?usp=sharing>