



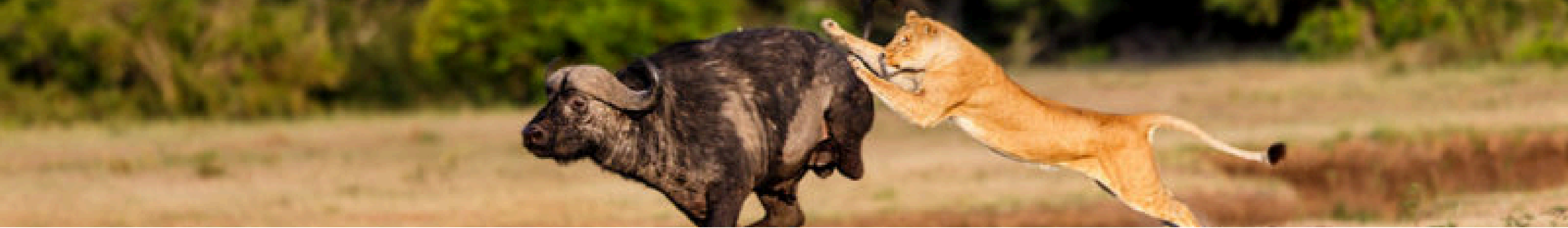
MODELO PRESA- DEPREDADOR

Leonardo Rodríguez Hernández

Nancy Woolrich Sorroza

Mariana Valenzuela Lafarga





INTRODUCCIÓN

Las ecuaciones diferenciales sirven para explicar matemáticamente los fenómenos y comportamientos que se presentan en la naturaleza, esto ayuda a los seres humanos a comprender, explicar y predecirlos. Uno de los modelos base que se utilizan son los de la ley de crecimiento natural que se basó en la suposición de que la población crece a una tasa proporcional al tamaño de la población:

$$\frac{dP}{dt} = kP$$

$P(t)$ es el valor de una cantidad en el tiempo t y su rapidez de cambio con respecto a t es proporcional a su tamaño $P(t)$ en cualquier momento



OBJETIVOS

General

- Desarrollar un modelo matemático que represente el modelo presa-depredador.

Específicos

- Implementar el modelo en Python para simular el modelo.
- Observar los cambios en ambos niveles de población algún punto del tiempo para describirlos y analizarlos.
- Visualizar los resultados de la simulación para comprender mejor la dinámica de la interacción de las dos poblaciones.

MODELO DEL PROBLEMA

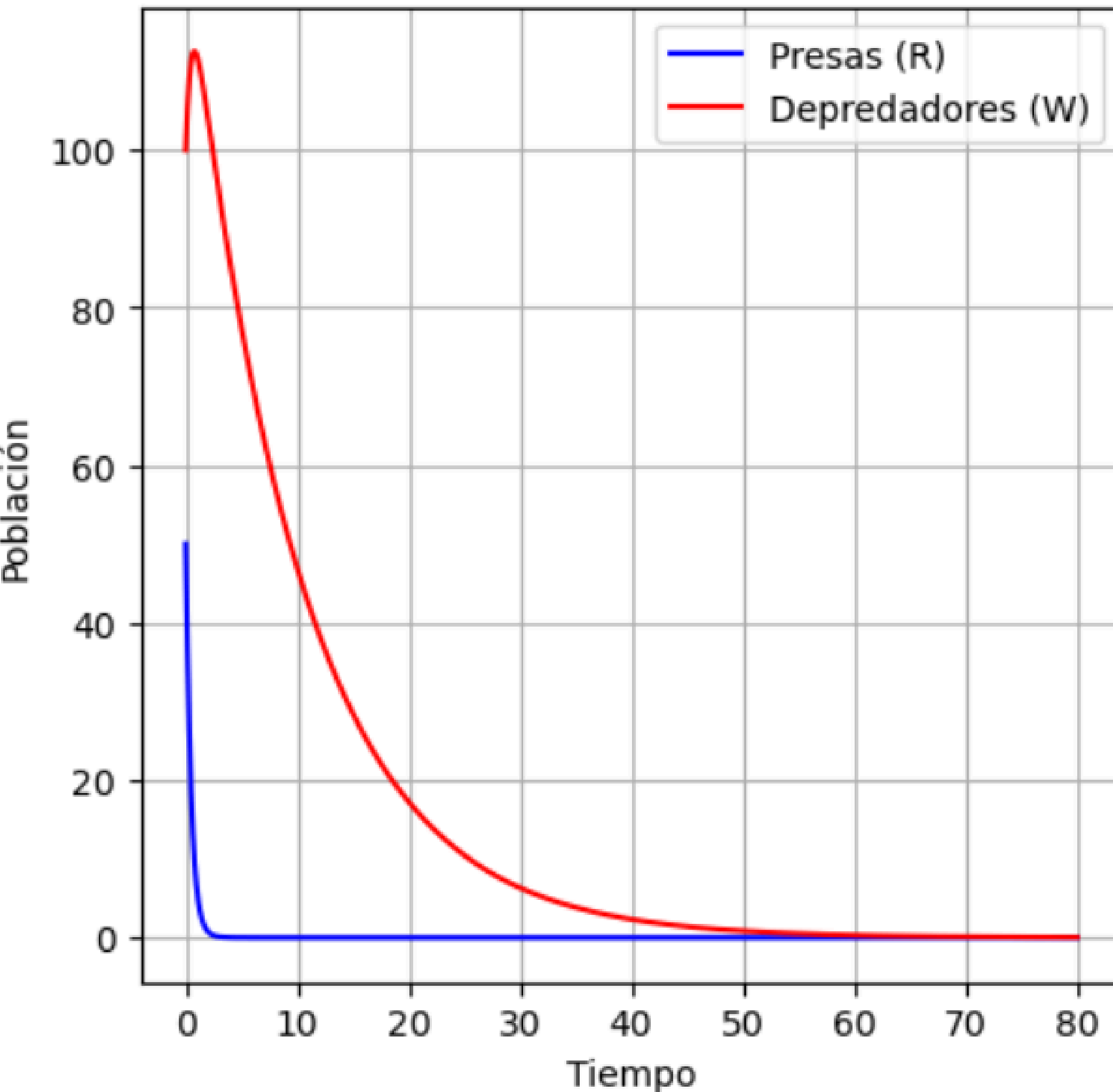
Se utiliza el modelo de crecimiento logístico, que es comúnmente utilizado en epidemiología y ecología para describir el crecimiento de una población en un entorno limitado e implementarlo en un modelo más realista que toma en cuenta a dos especies coexistiendo en un mismo hábitat. El modelo de crecimiento logístico se define por la siguiente ecuación diferencial:

$$\frac{dR}{dt} = kR - aRW$$

$$\frac{dW}{dt} = -rW + bRW$$

- $R(t)$ es la población de presas
- $W(t)$ es la población de depredadores
- k es la tasa de crecimiento de presas en ausencia de depredadores
- a es la tasa de interacción entre presas y depredadores
- r es la tasa de disminución de depredadores en ausencia de presas
- b es la tasa de reproducción de depredadores por presas
- RW representa a las dos especies se encuentran entre sí con una frecuencia que es proporcional a ambas poblaciones.

Interacción presa-depredador: Modelo logístico



SIMULACIONES Y VISUALIZACIÓN DE SIMULACIONES.

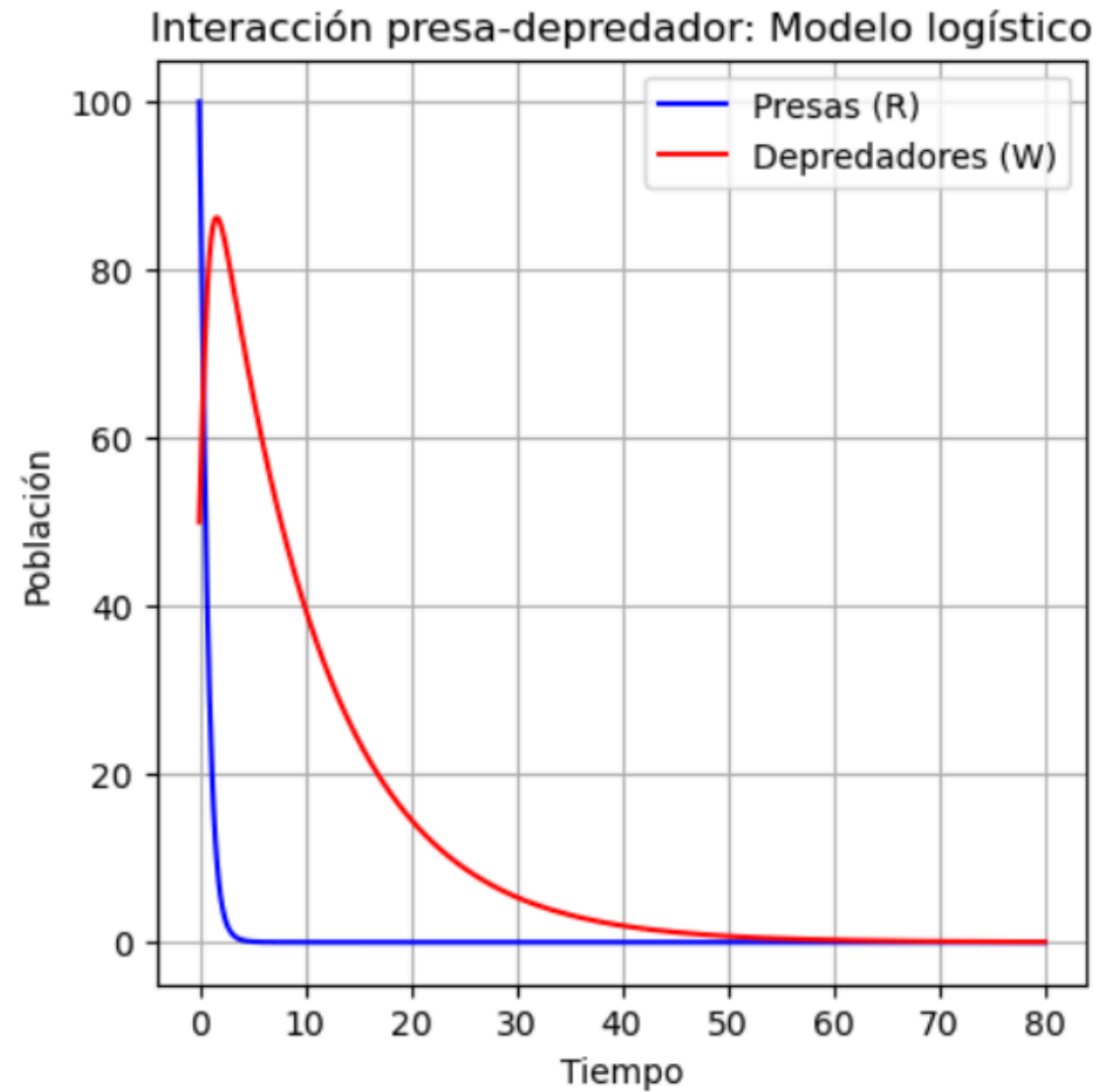
Se va a generar la solución de este modelo denominado Lotka-Volterra, con valores para las constantes de $k=0.1$, $a=0.02$, $r=0.1$ y $b=0.01$,

CONDICIÓN INICIAL: MÁS DEPRDADORES QUE PRESAS

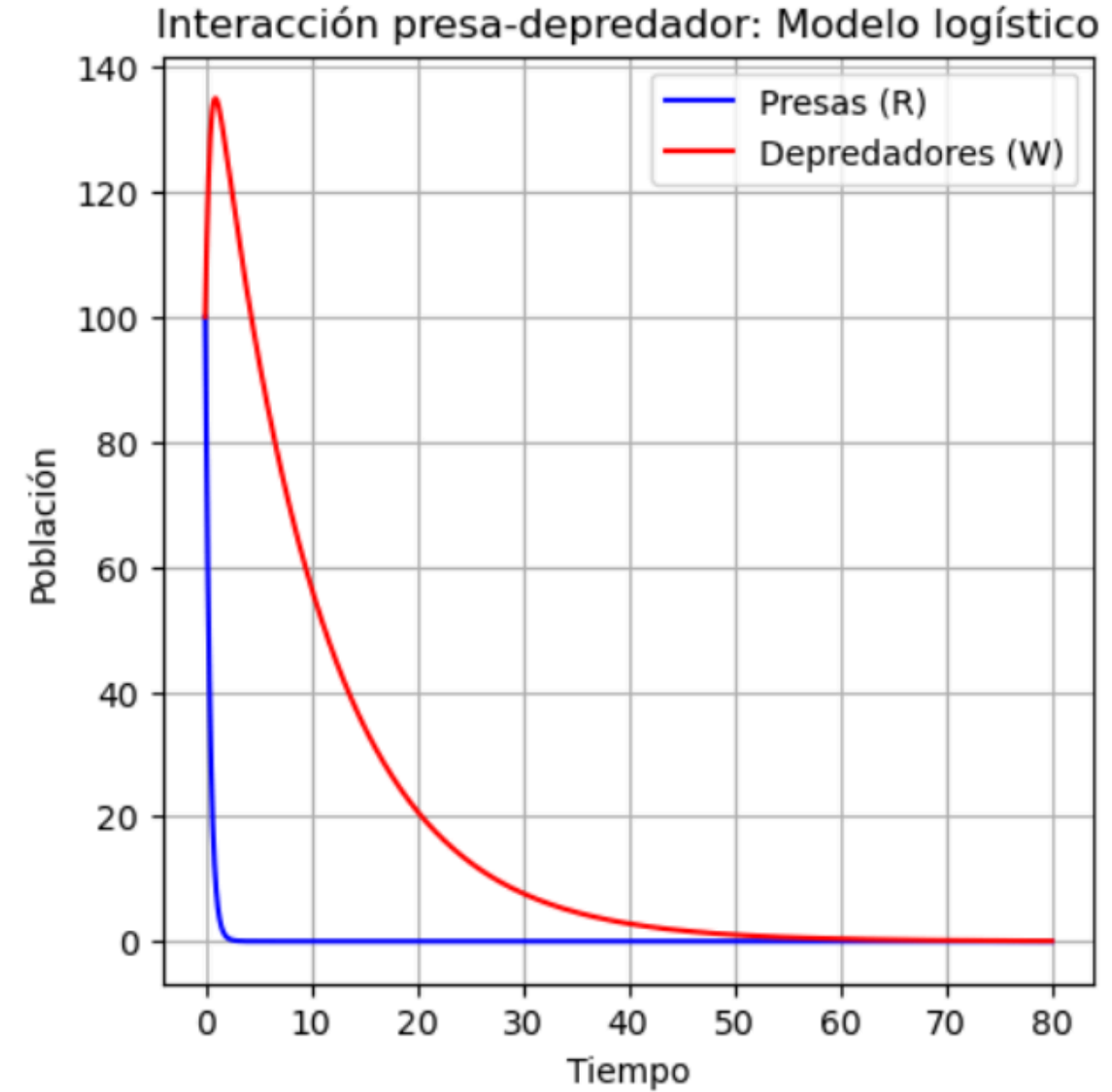
$R_0 = 50$ Población inicial de presas

$W_0 = 100$ Población inicial de depredadores

SIMULACIONES Y VISUALIZACIÓN DE SIMULACIONES

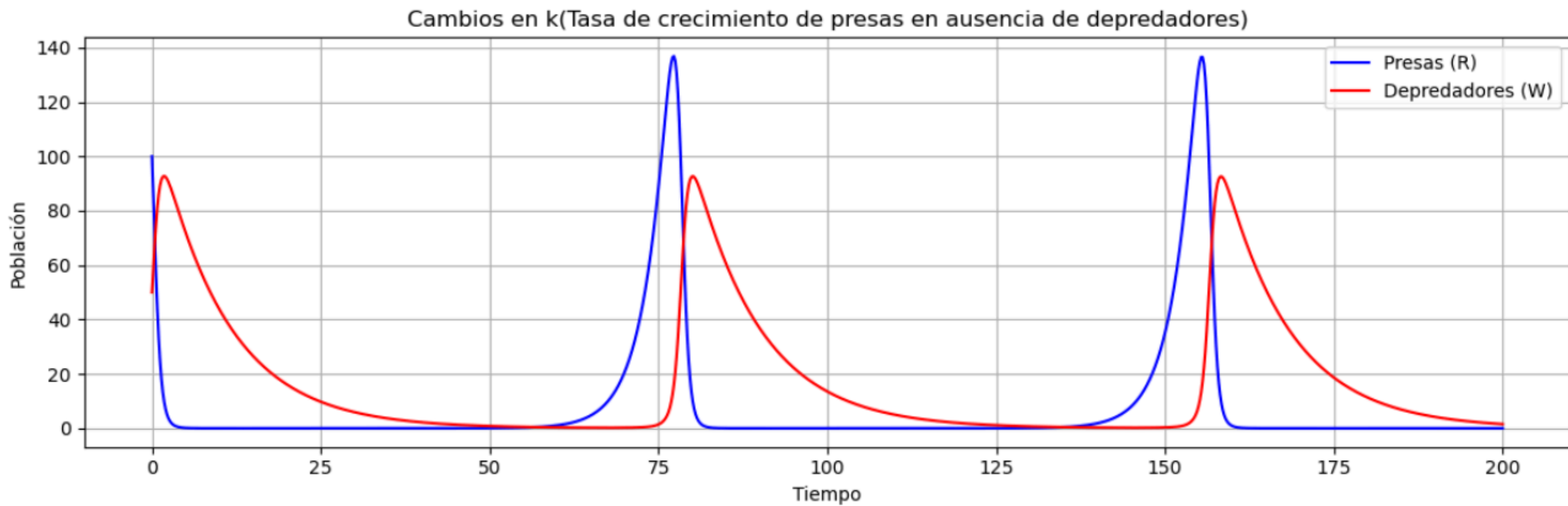
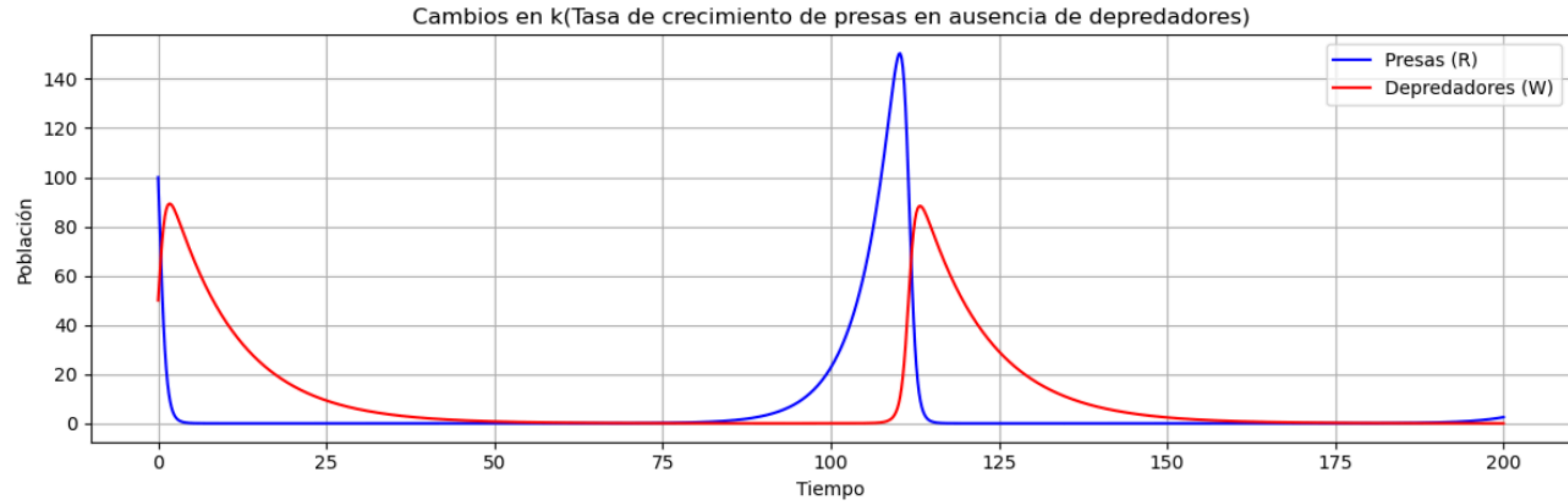


MAYOR NÚMERO
DE PRESAS

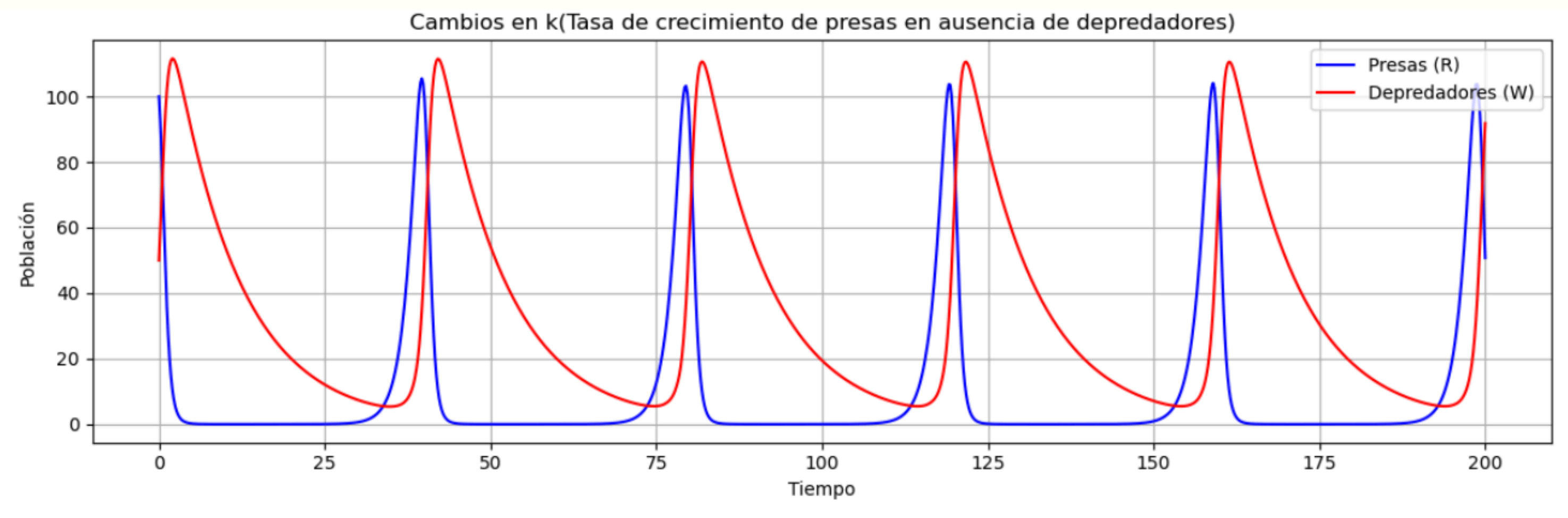
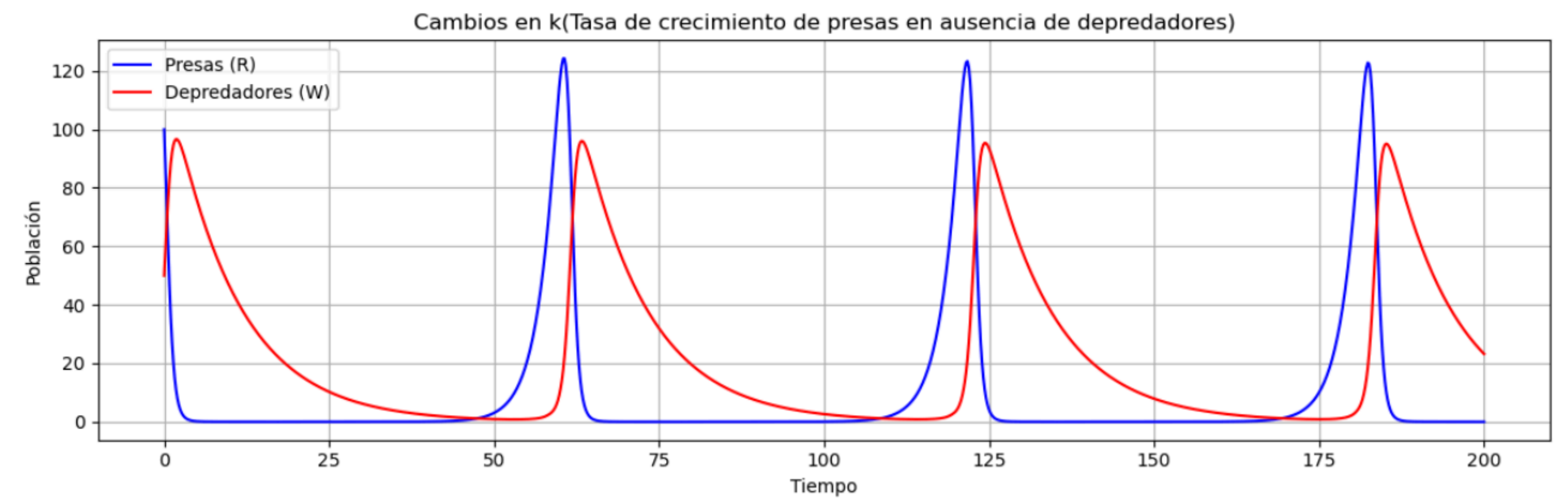


IGUAL NÚMERO DE
PRESAS Y
DEPREDADORES

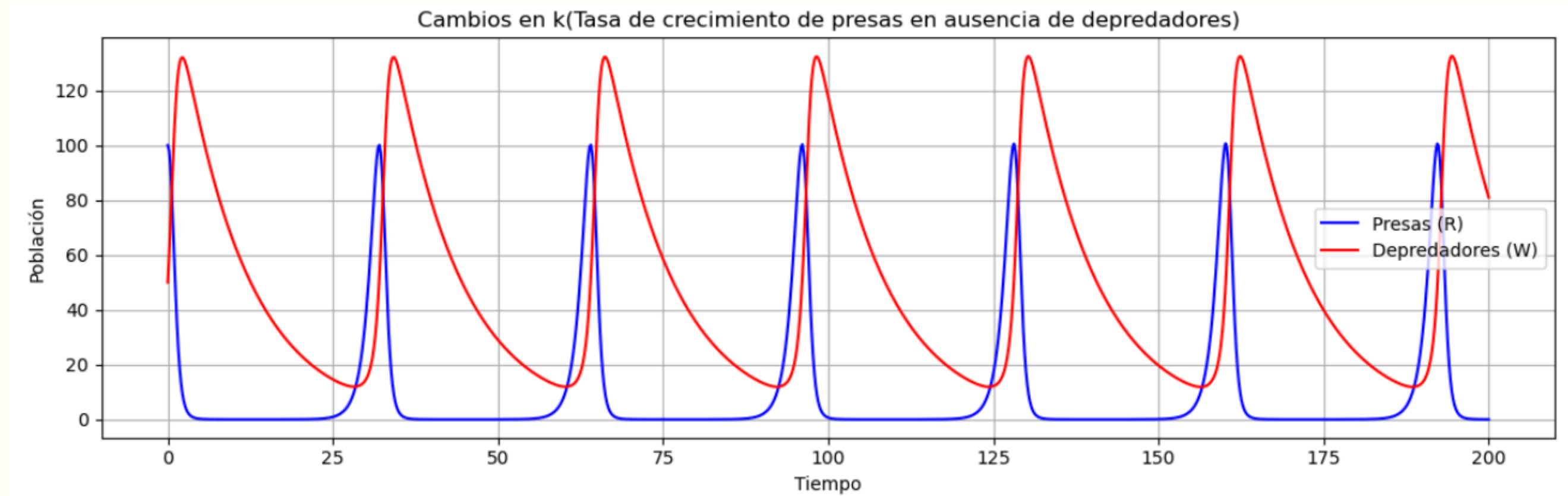
CAMBIANDO TASA DE CRECIMIENTO DE PRESAS EN AUSENCIA DE DEPREDADORES



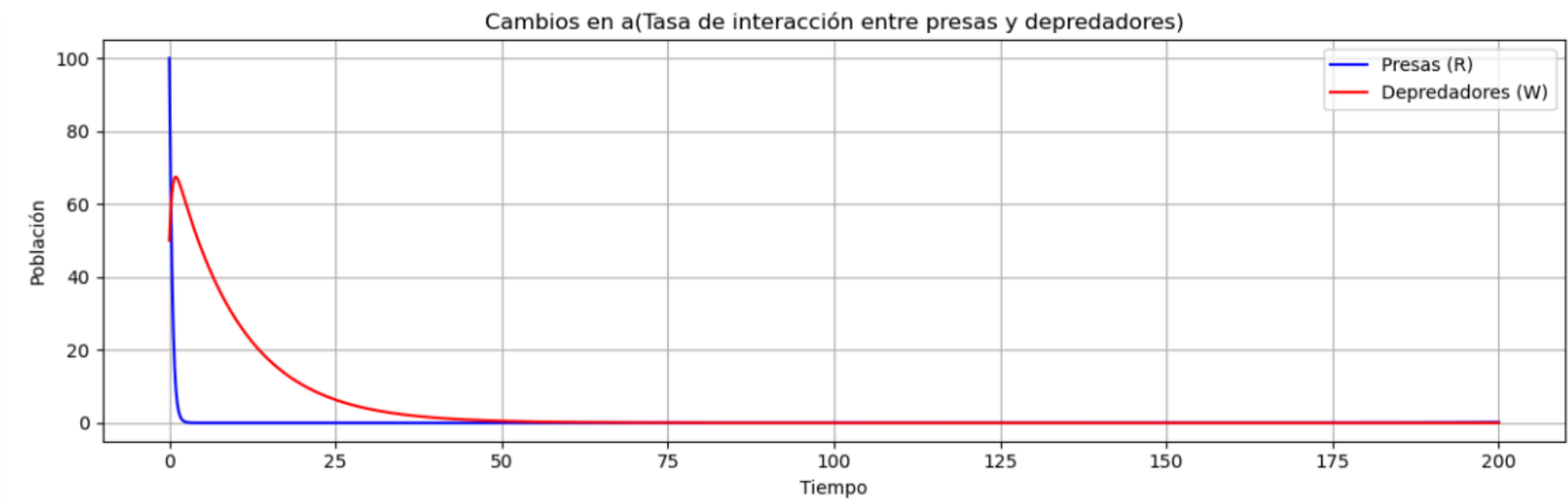
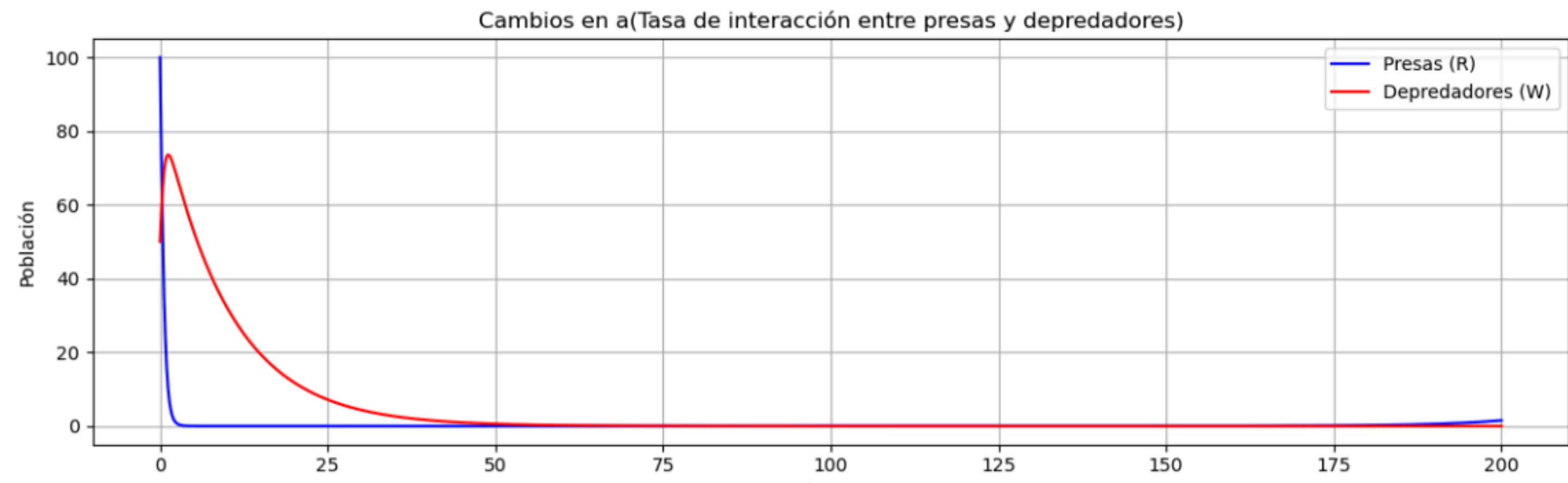
CAMBIANDO TASA DE CRECIMIENTO DE PRESAS EN AUSENCIA DE DEPRADORES



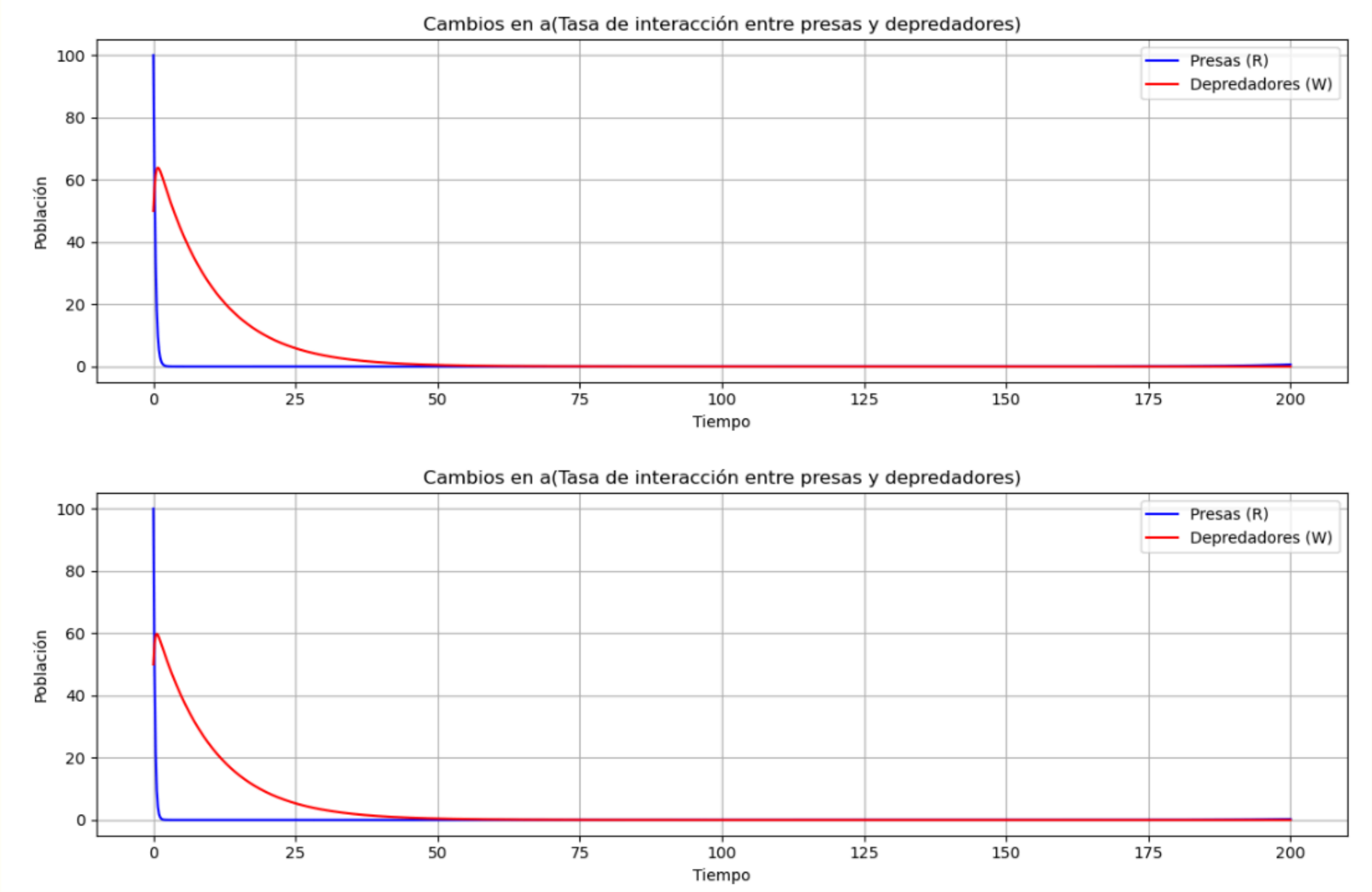
CAMBIANDO TASA DE CRECIMIENTO DE PRESAS EN AUMENTO DE DEPREDADORES



CAMBIANDO TASA DE INTERACCIÓN ENTRE PRESAS Y DEPRADADORES



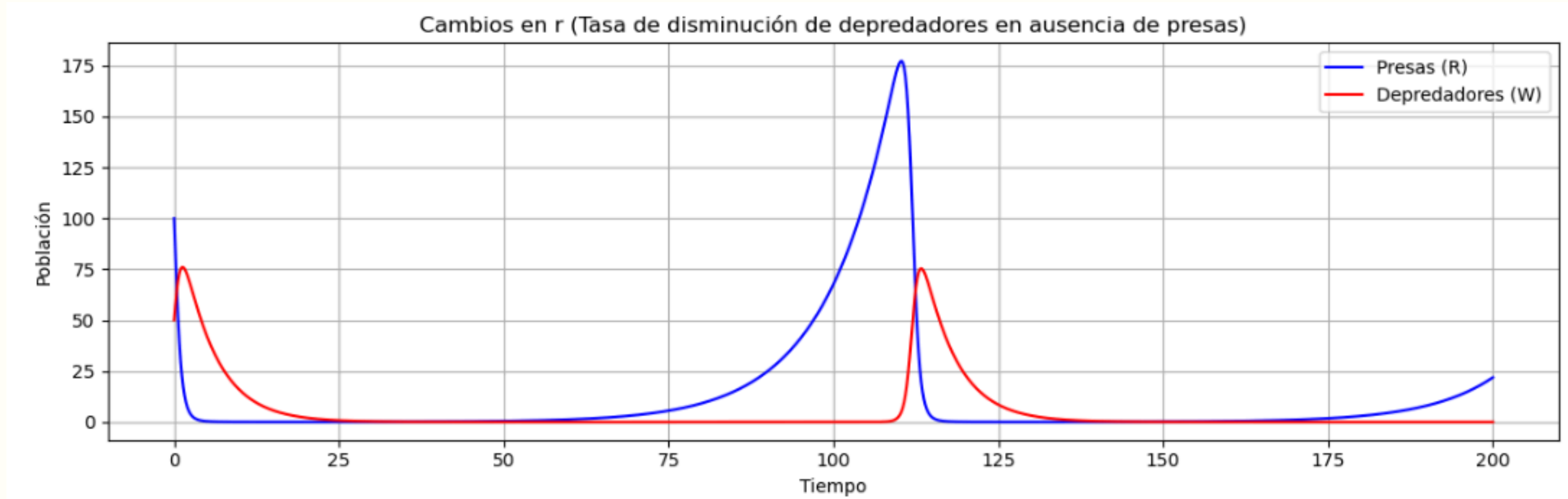
CAMBIANDO TASA DE INTERACCIÓN ENTRE PRESAS Y DEPREDADORES



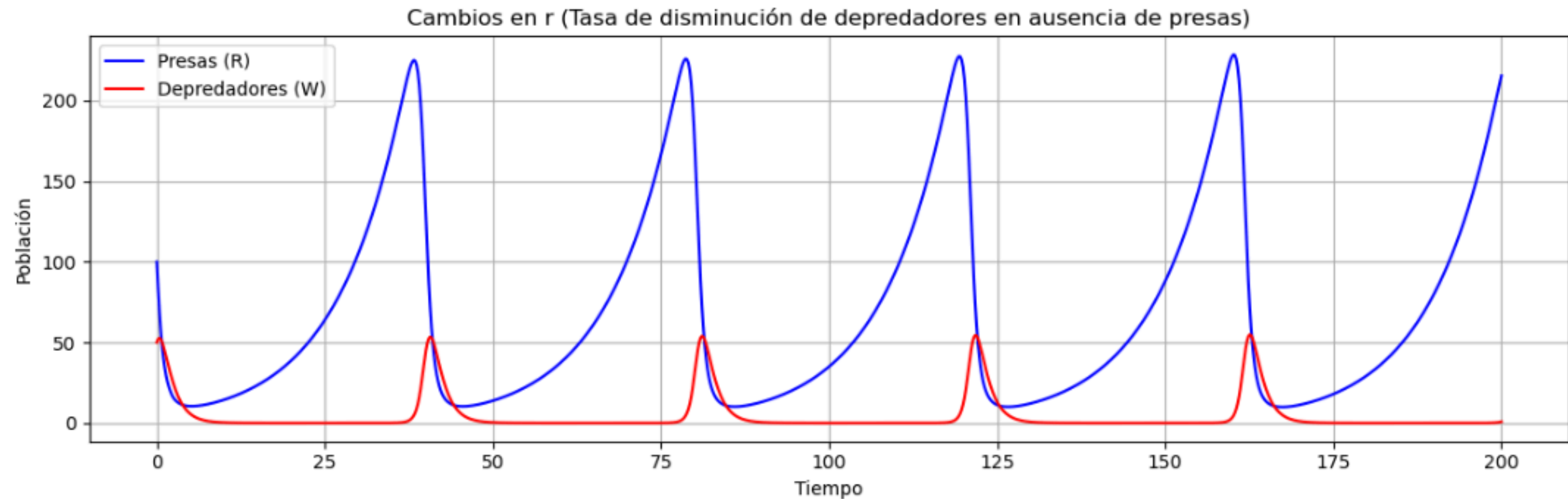
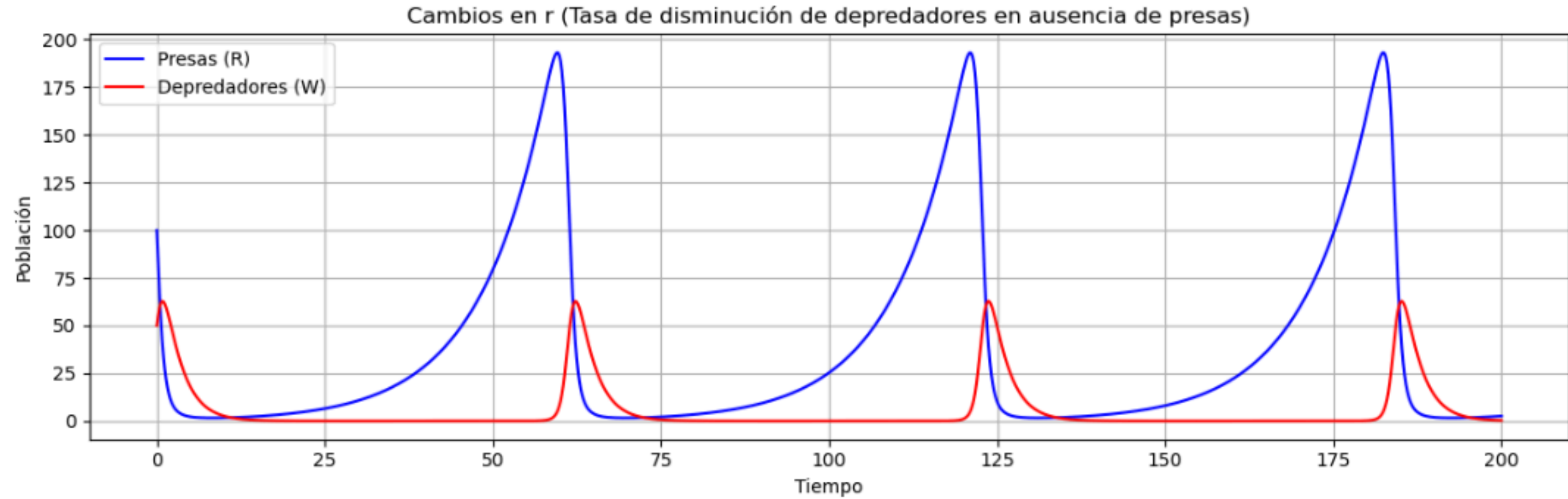
CAMBIANDO TASA DE INTERACCIÓN ENTRE PRESAS Y DEPREDADORES



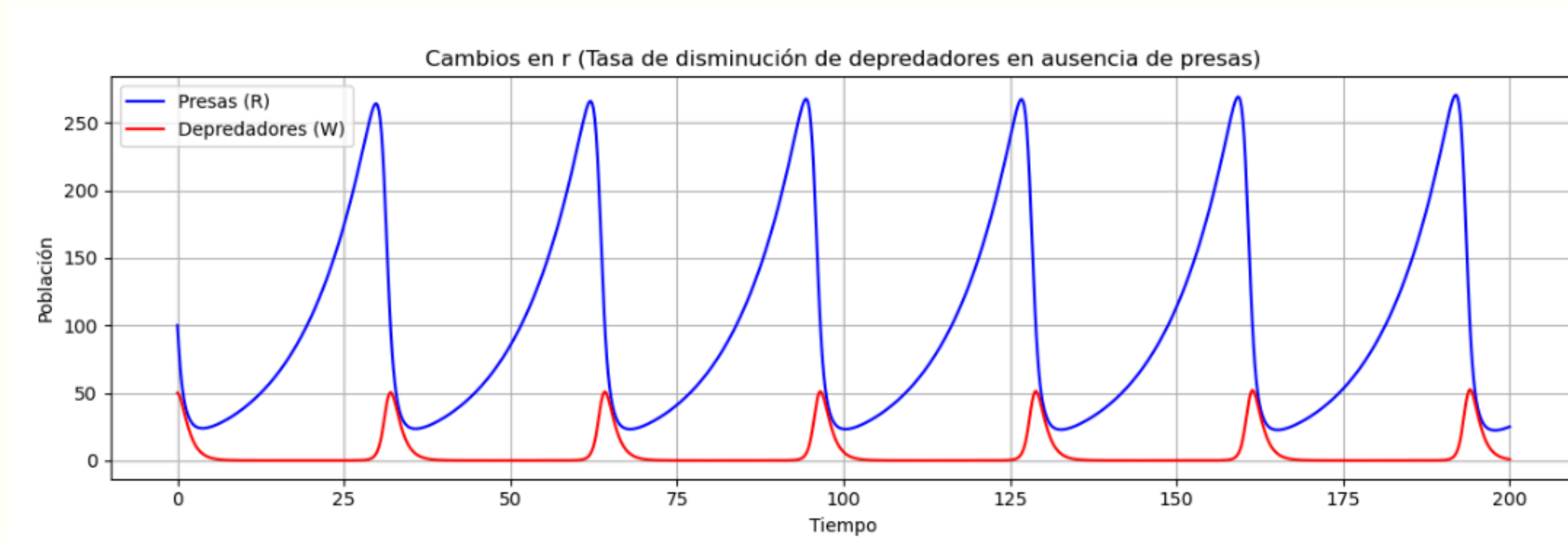
CAMBIANDO TASA DE DISMINUCIÓN DE DEPRDADORES EN AUSENCIA DE PRESAS



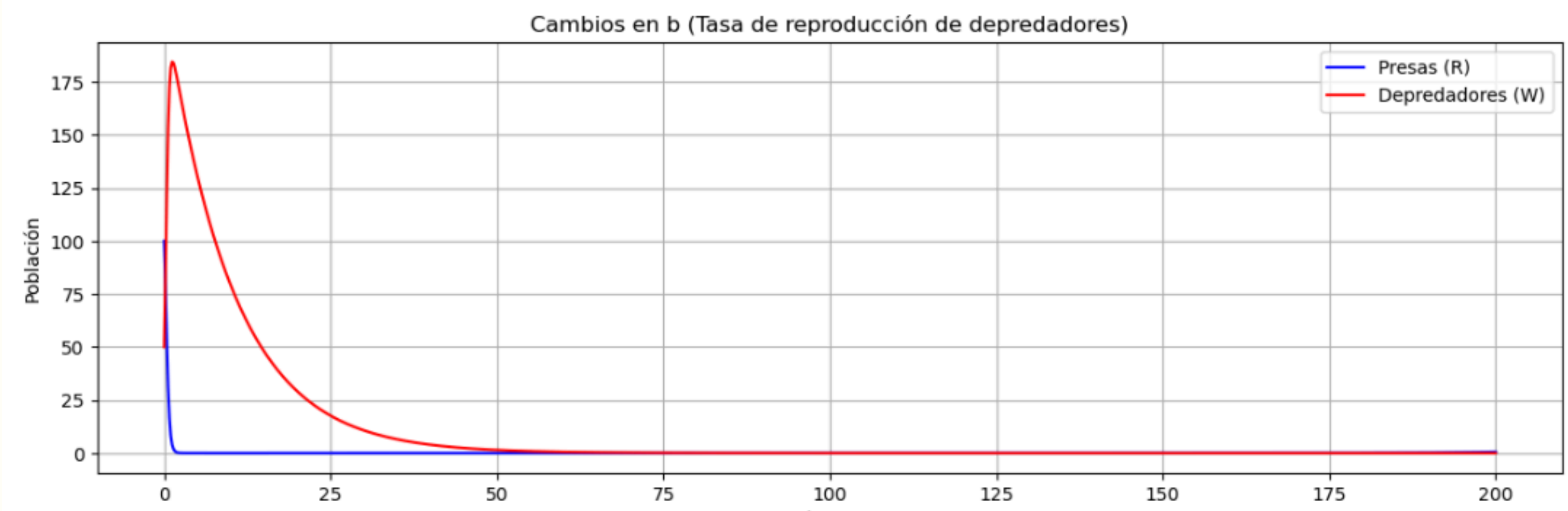
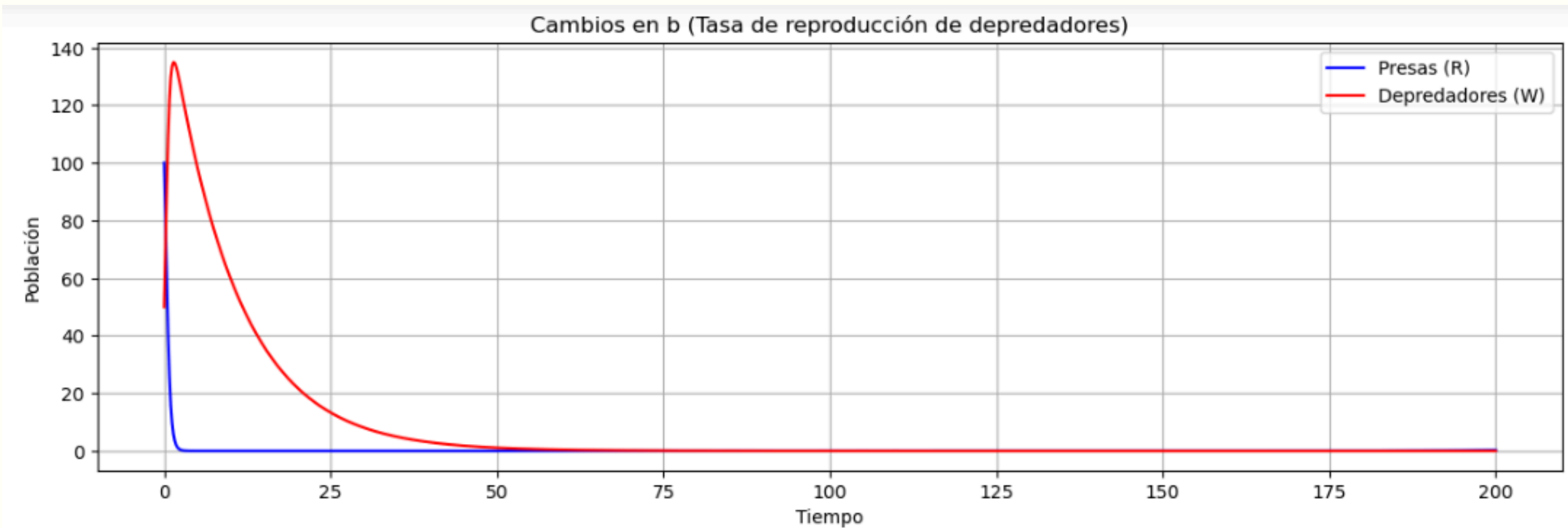
CAMBIANDO TASA DE DISMINUCIÓN DE DEPREDADORES EN AUSENCIA DE PRESAS



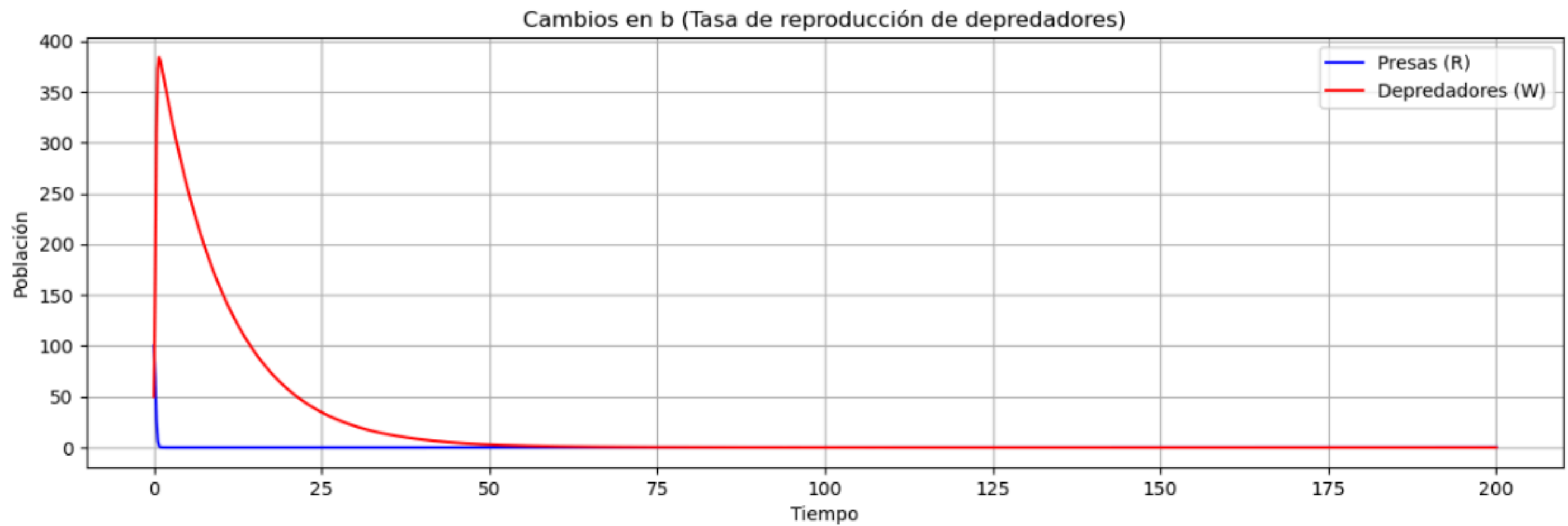
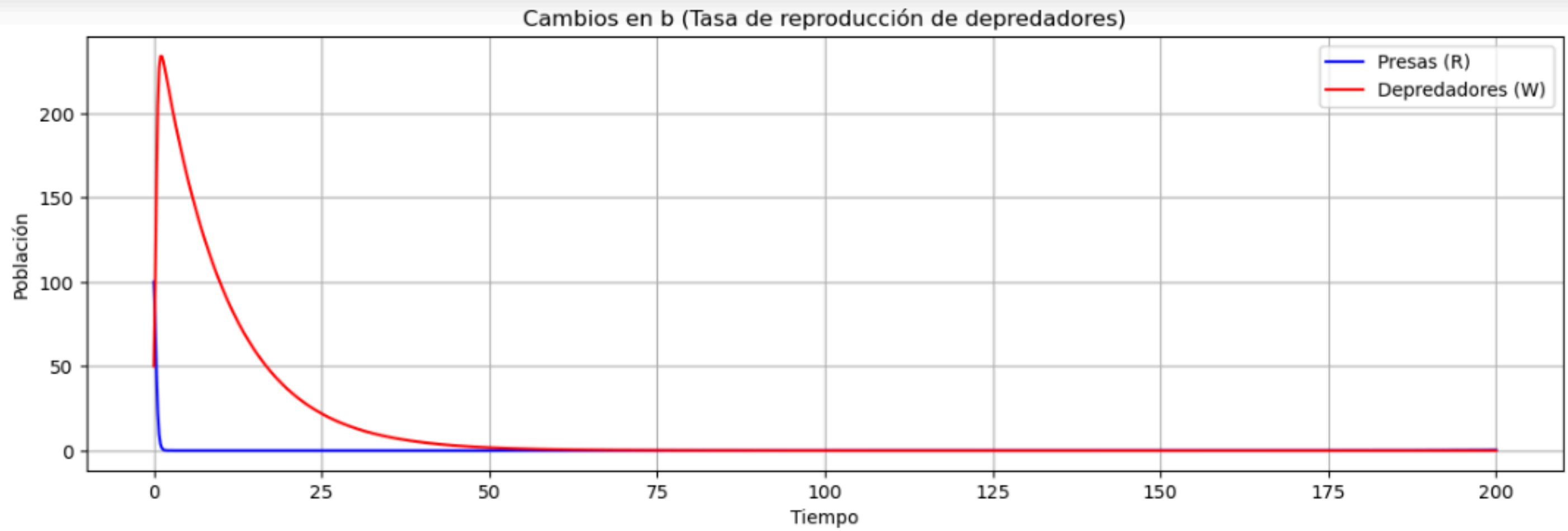
CAMBIANDO TASA DE DISMINUCIÓN DE DEPRADADORES EN AUSENCIA DE PRESAS



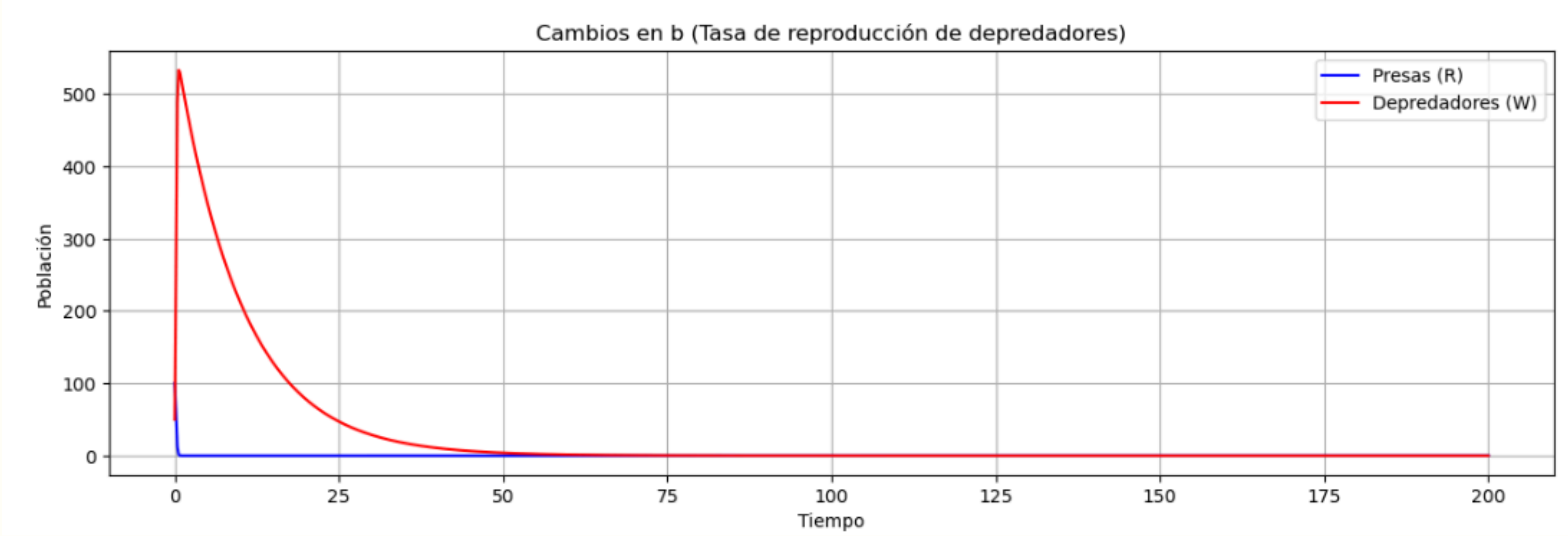
CAMBIANDO TASA DE REPRODUCCIÓN DE DEPRADADORES



CAMBIANDO TASA DE REPRODUCCIÓN DE DEPRADORES



CAMBIANDO TASA DE REPRODUCCIÓN DE DEPREDADORES



CONCLUSIÓN

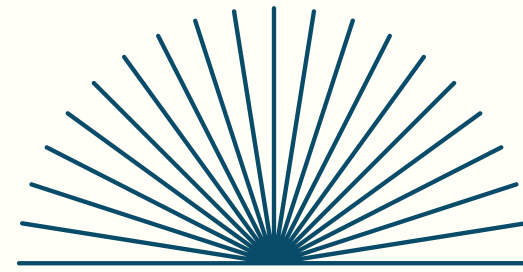
Se realizaron los objetivos con éxito pues, se generó la solución del modelo logístico que representa la interacción presa-depredador y gracias a las gráficas, se hizo un análisis más a fondo del modelo, además que se observó la relevancia de cada variable natural que influye en el modelo Lotka - Volterra.

La variable K , que representa la tasa de crecimiento de presas en ausencia de depredadores, aumenta naturalmente la rapidez en que las presas vuelven al 100% de su totalidad.

La variable a , que representa la tasa de interacción entre depredadores y presas, hace que el aumento de depredadores disminuya, conforme la variable aumenta.

La variable r , que representa la tasa de disminución de depredadores en ausencia de presas, al aumentarla, hace que la cantidad de presas en cierto tiempo se potencialice y que la frecuencia de ser cazadas en su totalidad sea mayor.

Y por último, el aumento de la variable b , que representa la tasa de reproducción de los depredadores, hace que la población de depredadores aumenta inicialmente.



Thank you