

# Conejos sin caos... o casi

Álvaro Chaos Cador

7 de marzo de 2018

El crecimiento de una población ( $p$ ) depende de dos factores principales: la fecundidad ( $m$ ) y la capacidad de carga del sistema ( $k$ ). Se puede calcular usando la ecuación siguiente:

$$p_{t+1} = m * p_t * (k - p_t)$$

Tendemos a pensar que, normalmente, a medida que el crecimiento de la población se acerca a la capacidad de carga, la población irá acotándose a un valor estable. Este valor estable se denomina sumidero puntual. Los sumideros pueden ser puntuales, cíclicos o caóticos. Un sistema dinámico tiene al menos un sumidero, pero puede tener muchos de todos los tipos. Busquemos esta variedad de sumideros:

Para una población inicial ( $p$ ) de conejos de 0.1 y  $k=1$ , calcula la población final aproximada después de 100 generaciones para  $m=2.8$ . Repítelo para una población inicial de 0.5 y de 0.8. Haz una gráfica para cada caso. Vuelve a hacer todo lo anterior para  $m=3.5$ <sup>1</sup>.

1. ¿Influye el número inicial de conejos en el resultado final para  $m=2.8$ ?
2. ¿Para  $m=3.5$ ?
3. ¿Cuál es el valor del sumidero para  $m=2.8$ ?
4. ¿Qué tipo de sumidero es?
5. ¿Cuál es el valor del sumidero para  $m=3.5$ ?
6. ¿Qué tipo de sumidero es?



---

<sup>1</sup>Imprime esas seis gráficas en una página. Gráficelas nada más con líneas para que queden claras.

Ahora, repite eso para  $m=3.9$ .

1. ¿Influye el número inicial de conejos en el resultado final para  $m=3.9$ ?
2. ¿Detectas un sumidero puntual o uno cíclico?
3. ¿Qué tipo de sumidero es?

Si se llega a un sumidero caótico, pensarías que el sistema es extraordinariamente sensible a las condiciones iniciales. Demuestra eso comparando la gráfica que obtuviste de  $m=3.9$  y  $p=0.1$  con una nueva donde  $p=0.1001$ .<sup>2</sup>

PS:

Si deseas graficar el número absoluto de conejos en lugar de proporciones, toma como número inicial de conejos 1000, 5000, 8000 y 1001;  $k=100000$ ; y como valores de  $m$ : 0.000028, 0.000035 y 0.000039.

---

<sup>2</sup>Imprime estas cuatro gráficas en una página. Graficalas nada más con líneas.