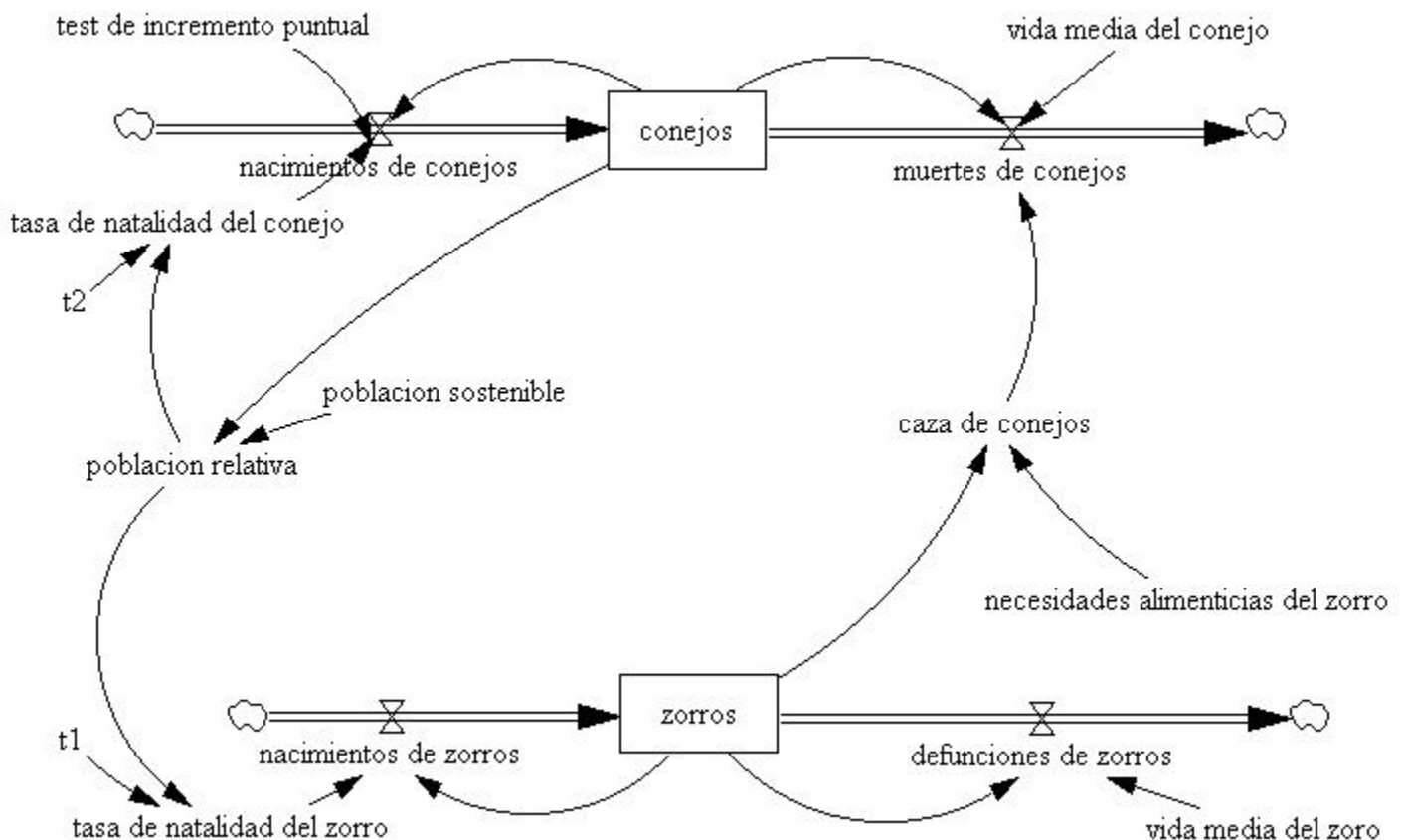


5.5. CONEJOS Y ZORROS

Este modelo recoge la dinámica de dos poblaciones típicas de presa y depredador. Utilizaremos este ejemplo para ver como es posible crear un modelo sin haber dibujado el diagrama causal. Para ello podemos partir de un problema del tipo “la población de conejos tiene importantes oscilaciones que queremos reducir”. Una investigación posterior nos señala como causantes de estas oscilaciones a los zorros, y hacemos una lista de los elementos que se relacionan con el problema, del tipo:

- población de conejos
- población de zorros
- nacimientos de conejos
- muertes de conejos
- vida media del conejo
- tasa de natalidad del conejo
- nacimientos de zorros
- defunciones de zorros
- vida media del zorro
- tasa de natalidad del zorro
- necesidades alimenticias del zorro
- población sostenible de conejos

Una buena forma de identificar los Niveles de un sistema suele ser hacer una fotografía mental del sistema, y asignar la característica de Nivel a aquellos elementos que aparecen en la imagen. En este caso tendríamos como Niveles a las poblaciones de Conejos y Zorros. Los Flujos son las variaciones temporales de los Niveles, y aquí vamos a considerar los nacimientos y defunciones tanto de conejos como de zorros. El resto de elementos son variables auxiliares.



En nuestro caso vamos a diseñar el modelo para que reproduzca una situación estable de las poblaciones y después simularemos el efecto de un pequeño cambio o perturbación en alguna de las variables, en concreto en los nacimientos de conejos. De esta forma podremos ver con claridad si la estructura del sistema amortigua, o amplifica esta pequeño cambio, o bien si se crean oscilaciones.

NIVELES

conejos= +nacimientos de conejos-muertes de conejos
initial value: poblacion sostenible

zorros= +nacimientos de zorros-defunciones de zorros
initial value: 40

Para conseguir una población inicial en equilibrio, si tenemos 500 conejos, deben de haber 2000 nacimientos cada año, ya que la vida media del conejo son 2 años, la caza de conejos por los zorros debería ser de 2000 conejos al año, con unas necesidades de 25 conejos por zorro y año, necesitamos una población inicial de 40 zorros

FLUJOS

nacimientos de conejos=
(conejos*tasa de natalidad del conejo)+test de incremento puntual

muertes de conejos=MAX(conejos/vida media del conejo,caza de conejos)
La muerte de los conejos es funcion de varios elementos: 1) de la caza de conejos que los zorros quieran hacer, 2) de la cantidad de conejos que hay y de su vida media, y 3) del efecto de un incremento en los nacimientos.

nacimientos de zorros= zorros*tasa de natalidad del zorro

defunciones de zorros= zorros/vida media del zoro

VARIABLES AUXILIARES

vida media del conejo= 2

vida media del zoro= 4

caza de conejos= zorros*necesidades alimenticias del zorro

necesidades alimenticias del zorro= 25
cantidad de conejos que caza cada zorro al año

poblacion relativa= conejos/poblacion sostenible

poblacion sostenible= 500

t1

(0,-0.12),(0.5,0.12),(1,0.25),(1.5,0.27),(2,0.3)

valor en equilibrio 0,25 cuando la población relativa = 1

t2

(0,4),(0.5,3.5),(1,2),(1.5,1.25),(2,1)

el valor 2 es el punto de equilibrio para población relativa = 1

tasa de natalidad del conejo= t2(poblacion relativa)
crian 2 conejos cada año por conejo

tasa de natalidad del zorro= t1(poblacion relativa)

test de incremento puntual= pulse(10,1)*100

CONTROLES

FINAL TIME = 100

INITIAL TIME = 0

TIME STEP = 1

COMPORTAMIENTO OBSERVADO

Se observa que este sistema responde a una pequeña perturbación produciendo un régimen oscilatorio de amplitud prácticamente constante.

