Simulación deL modelo de caza de animales

Marihelena Ayala Segura

May 23, 2016

1 Objetivo

Simular un modelo el cual está dado por una ecuación diferencial, en donde la población a analizar es una partida de animales.

2 Resumen

En la simulación se incluye además el efecto de la caza, la capacidad de persistencia, que hace referencia al tamaño máximo alcanzable por la población con los recursos disponibles. El modelo es logístico por lo cual la tasa de reproducción es proporcional a la población existente y a la cantidad de recursos disponibles. La siguiente ecuación diferencial determina el modelo:

$$y'(t) = ry(t)(1 - y(t)/K) - H\ .$$

En donde r, K y H son parámetros. r en nuestro contexto seria la tasa de crecimiento, K la capacidad de persistencia y H el número de animales que se cazan en una temporada.

3 Marco teorico

3.1 La ecuación Verhulst

El crecimiento logístico está relacionado con el crecimiento exponencial, de hecho para pequeños valores de la magnitud que presenta crecimiento logístico, el crecimiento logístico se asemeja mucho al crecimiento exponencial. Sin embargo, a partir de un cierto punto el crecimiento se ralentiza, eso hace que la curva pueda representar adecuadamente la propagación de rumores, la extensión de una innovación tecnológica o una epidemia: al principio estas se propagan rápidamente, cada ”infectado” o ”afectado” por la innovación es susceptible de traspasar el ”contagio” a otro individuo que tenga contacto con él, pero cuando el número de ”infectados” crece es más difícil encontrar una persona que previamente no haya estado en contacto con la enfermedad o innovación.

Esta típica aplicación de la ecuación logística es un modelo común del crecimiento poblacional según el cual:

- La tasa de reproducción es proporcional a la población existente.
- La tasa de reproducción es proporcional a la cantidad de recursos disponibles.

El segundo término modela, por tanto, la competición por los recursos disponibles, que tiende a limitar el crecimiento poblacional. Si P representa el tamaño de

la población y t representa el tiempo, este modelo queda formalizado por la ecuación diferencial:

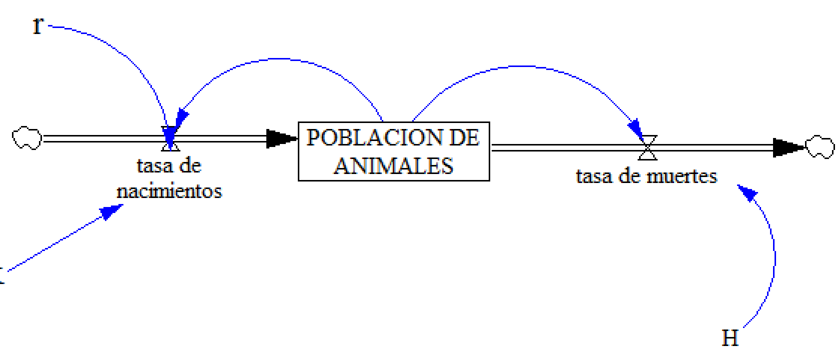
$$\frac{dP}{dt} = rP\left(1 - \frac{P}{K}\right)$$

donde la constante define la tasa de crecimiento y es la capacidad de persistencia. La solución general a esta ecuación es una función logística. Con una población inicial Po:

$$P(t) = \frac{KP_0e^{rt}}{K + P_0\left(e^{rt} - 1\right)}$$

4 Procedimiento

Según lo anterior el factor principal es la población de animales por la cual se agrega en el botón caja del programa Vensim.
Esta tiene una entrada y una salida la cual corresponde a la tasa de nacimientos y la tasa de muertes, en ese sentido la tasa de nacimientos está dada por los parámetros r y K que la afectan directamente y la de muertes por el factor de caza, es decir la H. La población de animales se da por la resta entre la tasa de nacimientos y la tasa de muertes anuales.
La siguiente figura muestra el modelo finalizado en el programa VENSIM



La siguiente muestra los resultados arrojados después de la simulación: