

Informe Vensim PLE - Modelos Dinámicos

Oscar Andrey Mora Bobadilla

June 7, 2018

Abstract

Vensim es una herramienta que permite el modelado de sistemas y su posterior simulación, a partir de este es posible interactuar con diversas variables y apreciar graficamente los resultados que estas nuevas configuraciones ofrecen, implementar conceptos como FeedBack y desarrollar modelos de tipo logístico.

1 Modelos poblacionales

1.1 Población - feedback

En este primer ejemplo se contempla el uso de variables que permiten una regulación de la natalidad y mortandad de una población, mediante la implementación de coeficientes como fracción de nacimientos y muertes, basados en el numero de nacimientos y muertes respectivamente.

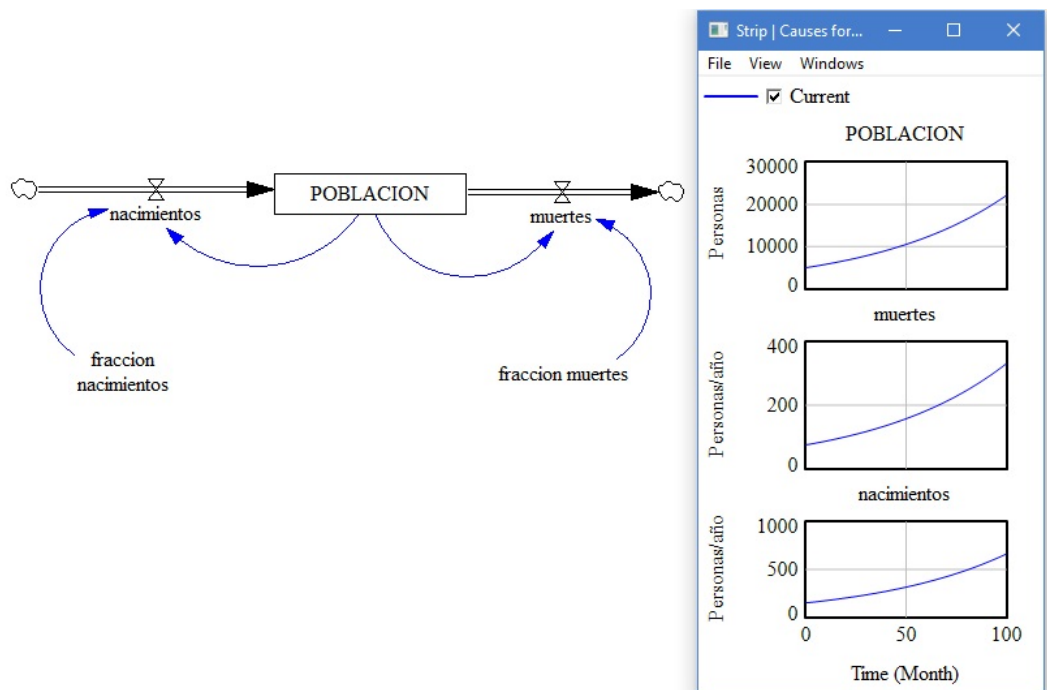


Figure 1: Vensim - simulación de población feedback.

Este ejemplo se evalúa en un tiempo de 100 años y debido a que la tasa de natalidad es mayor que la de mortandad se puede apreciar un comportamiento creciente de forma exponencial respecto al tiempo.

1.2 Niveles

En este segundo ejemplo se evalúan un mayor número de niveles de feedback, lo que permite que transcurrido un tiempo razonable la simulación alcance un estado de equilibrio.

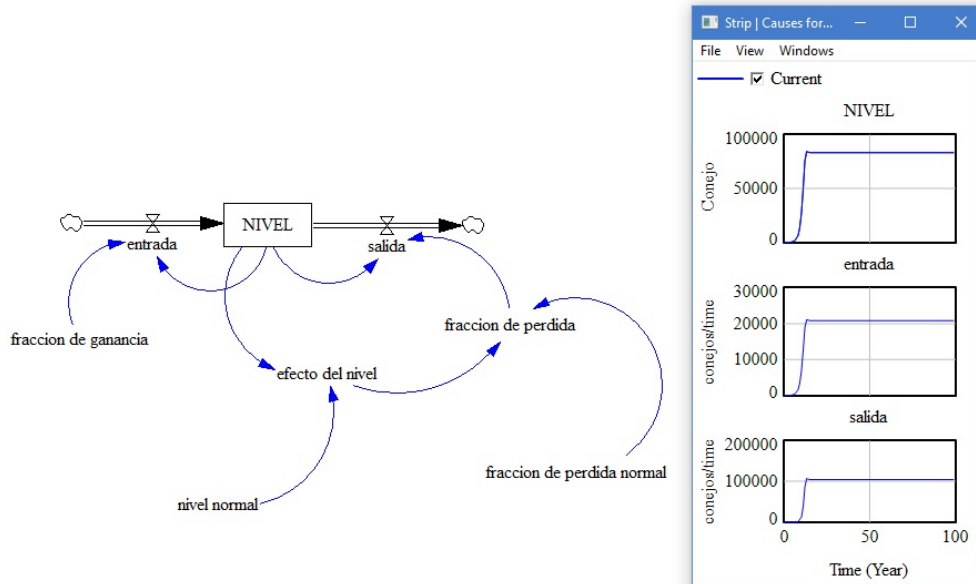


Figure 2: Vensim - con diferentes niveles de feedback.

1.3 Crecimiento poblacional de conejos

Un ejemplo clásico es el uso de una población de conejos que para ejemplificar la interacción de diferentes factores que pueden afectar el desarrollo numérico de una población. Nuevamente se puede apreciar un crecimiento exponencial que luego alcanza un estado de equilibrio, en donde la tasa de natalidad se ve regulada por la de mortalidad, la cual se podría ser dada por el stock de recursos que permita un número dado de ejemplares en el sistema o simulación.

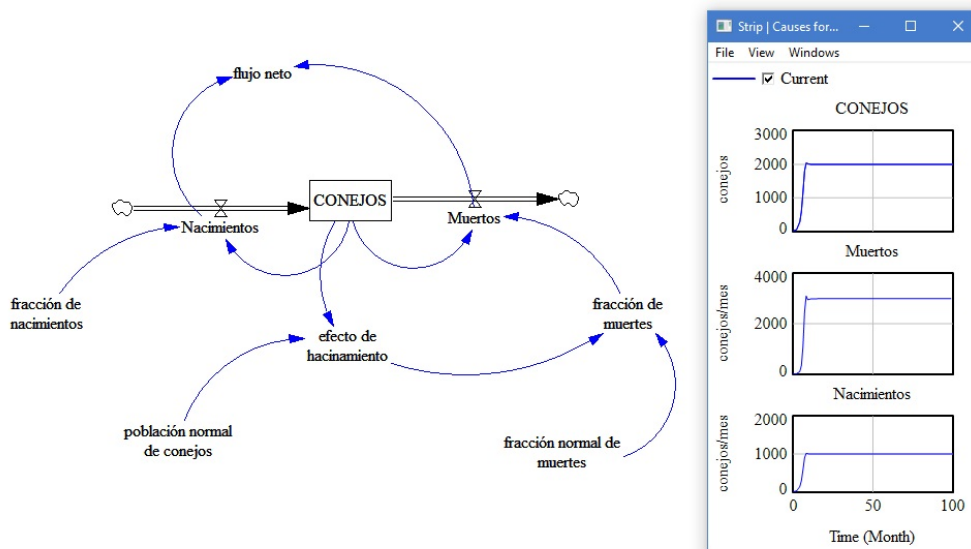


Figure 3: Vensim - modelo poblacional de conejos.

2 Modelos dinámicos biológicos

2.1 Modelo neuronal de Fitzhugh - Nagumo

Este modelo describe el comportamiento de células nerviosas en condiciones ideales de laboratorio, de modo tal que las dendritas receptoras de las células retienen el mismo potencial.

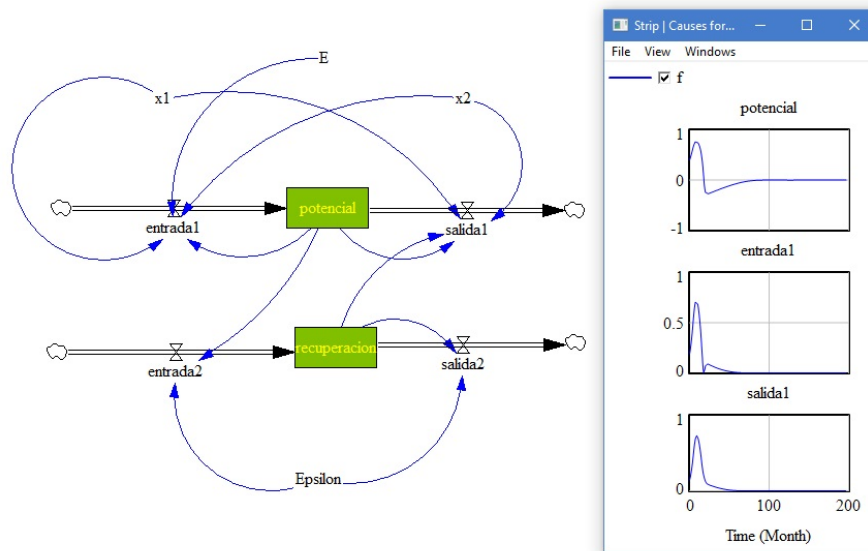


Figure 4: Vensim - población feedback.

En la siguiente figura (figura 5), se aprecia el cambio que se genera luego de variar los valores como corriente eléctrica.

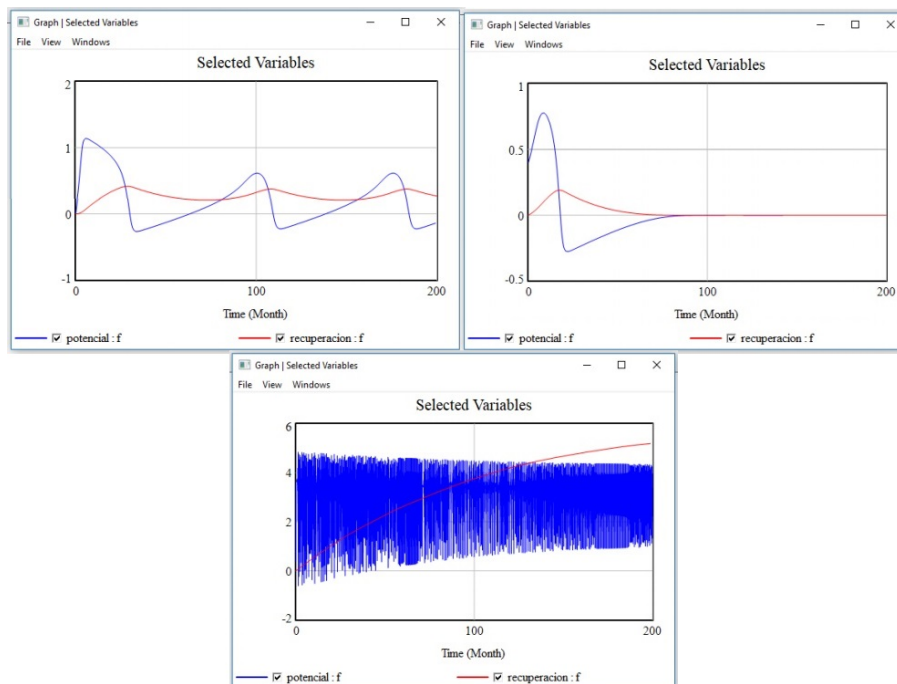


Figure 5: Vensim - población feedback.

2.2 Sistema inmunológico sano

El sistema inmunológico está compuesto por células que atacan a cuerpos o células invasoras y tiene memoria ya que se prepara para una reincidencia. Para cada cuerpo o célula extraña existe un antígeno, el cual es una larga molécula con una configuración distinta que activa una respuesta inmunológica específica.

En la siguiente figura se observa la simulación de un sistema inmunológico sano elaborado en Vensim.

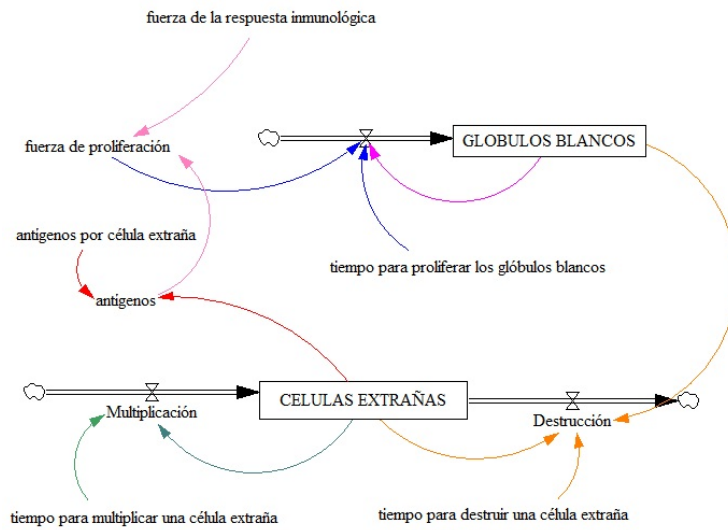


Figure 6: Vensim - Sistema inmunológico.

2.3 El modelo de Lotka-Volterra

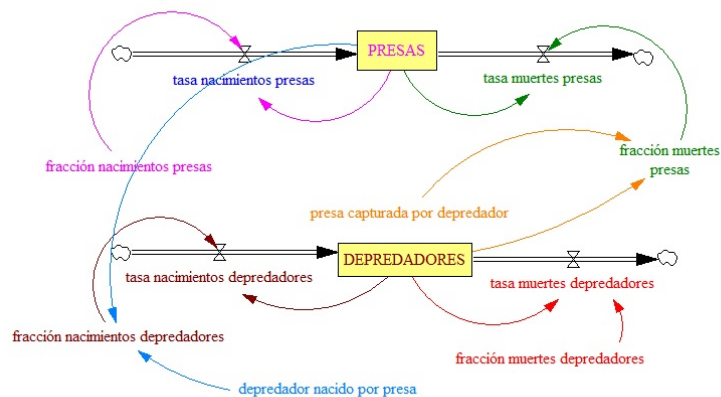


Figure 7: Vensim - Lotka-Volterra.