

Informe Dinamica de Sistemas

Andres Felipe Rodriguez Cabanzo

June 7, 2018

1 Simulación de Modelos de Poblacion

1.1 Población Personas

Se realizo la simulación de un modelo de crecimiento de población, con las siguientes características:

- Población
- Nacimientos, Personas/Año
- Muertes, Personas/Año
- Fracción de Nacimientos, 1/Año
- Fracción de Muertes, 1/Año

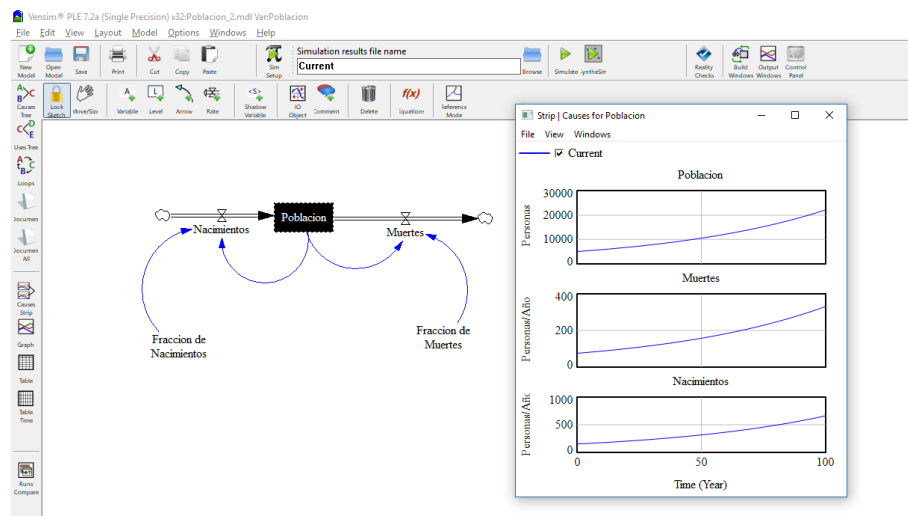


Figure 1: Resultado Simulación Población.

Como se observa en la Figura 1, la población respecto al tiempo va en aumento gracias a que la fracción de nacimientos es mayor a la fracción de muertes. Pero si la fracción de muertes es mayor a la fracción de nacimientos, la población irá decreciendo con el tiempo, con el pasar de el tiempo, la población tiende a ser negativa, puesto que la tasa de muertes es mayor a la tasa de nacimientos, lo cual hace que en algún momento se tenga una población negativa.

Lo que determina el numero de nacimientos es una fraccion de la población actual, para cualquier año , el numero de nacimientos dependera del tamaño que la población tiene en el año en curso.

1.2 Poblacion Conejos

A continuacion, observamos el modelado de poblacion de conejos, como se observa en la figura 2. Podemos observar un crecimiento exponencial en los primeros meses, hasta que alcanza un equilibrio debido a que los conejos, empiezan a sentir un medio ambiente con recursos limitados, esto hace que los conejos tiendan a morir. El efecto de hacinamiento influye directamente en la fracción de muertes, haciendo esta cada vez mayor a la vez que crece la poblacion.

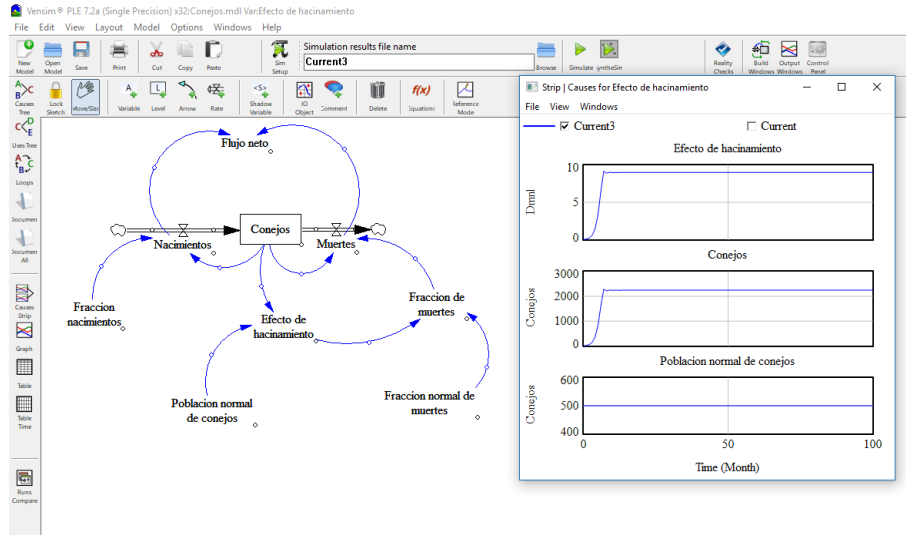


Figure 2: Resultado Simulación de Poblacion de Conejos.

2 Simulación de Modelos Dinamicos Biologicos

2.1 Modelo neuronal de Fitzhugh - Nagumo

El modelo de Fitzhugh - Nagumo describe el comportamiento de células nerviosas en condiciones ideales de laboratorio, de tal manera que todas las dendritas receptoras retienen el mismo potencial.

A continuación, se observa el modelo neuronal:

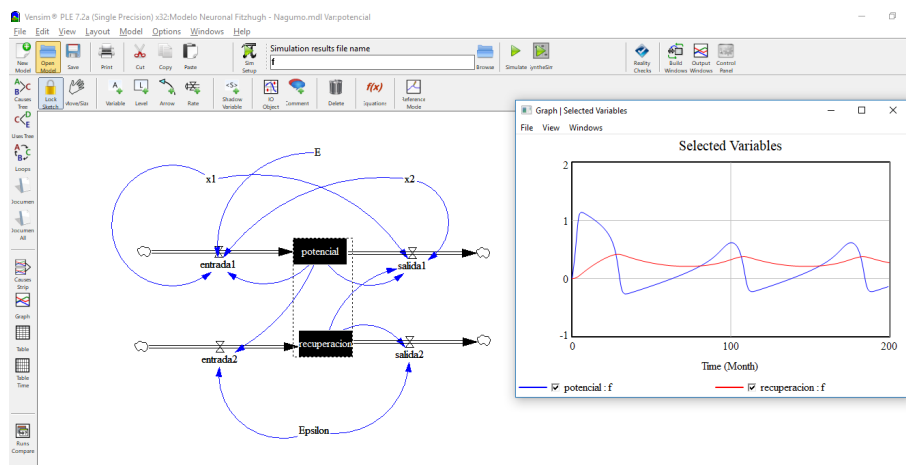


Figure 3: Resultado Simulación Neurona.

En la figura 3, se observa la simulacion de la neurona con parametros: potencial 0, recuperación 0 y corriente eléctrica $E = 0.23$. En la figura 4, se hace una variacion de parametros para ver el comportamiento de la neurona, se varia: corriente eléctrica $E = 0$ y el valor inicial del potencial =

0.4, el valor potencial de la membrana tiende asintóticamente hacia cero desde el valor inicial.

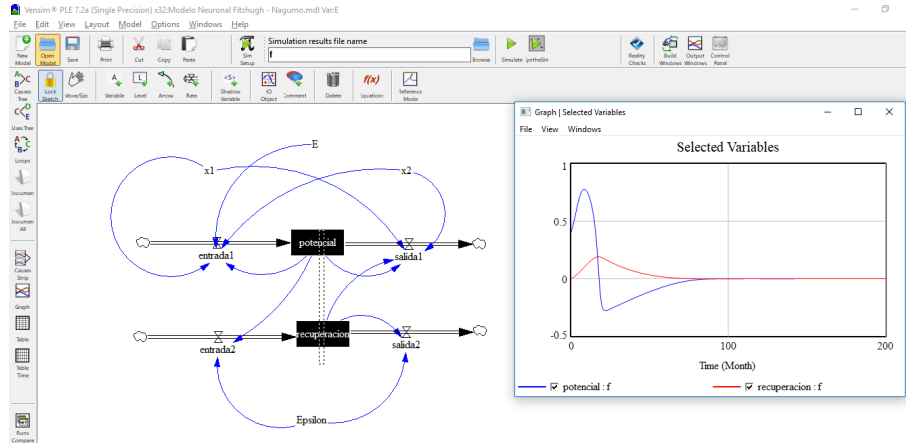


Figure 4: Resultado Simulación Neurona.

Cuando aumentamos la corriente eléctrica a 32 en la neurona, vemos que esta tiende a un comportamiento caótico, como se observa en la figura 5.

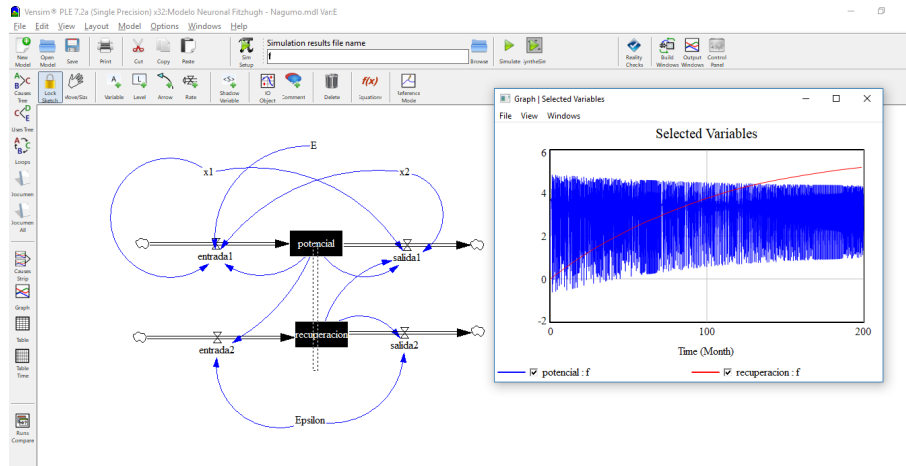


Figure 5: Resultado Simulación Neurona.

2.2 Sistema inmunológico sano

El sistema inmunológico es poderoso por ser muy específico (celulas que atacan a los invasores) y su memoria (células preparadas para lanzar un rápido ataque si regresan el mismo tipo de invasores). Cuando una célula extraña entra en el cuerpo humano, el intruso comienza a multiplicarse y se distribuye a través del flujo sanguíneo. Cada célula extraña tiene su propio antígeno específico. Un antígeno es una larga molécula con una configuración distinta que activa una respuesta inmunológica. Las células ayudantes T, son un tipo específico de glóbulos blancos, que circulan por el cuerpo humano, buscando antígenos extraños.

En la figura 6, observamos la simulación del sistema inmunológico, realizado con la ayuda del software Vensim.

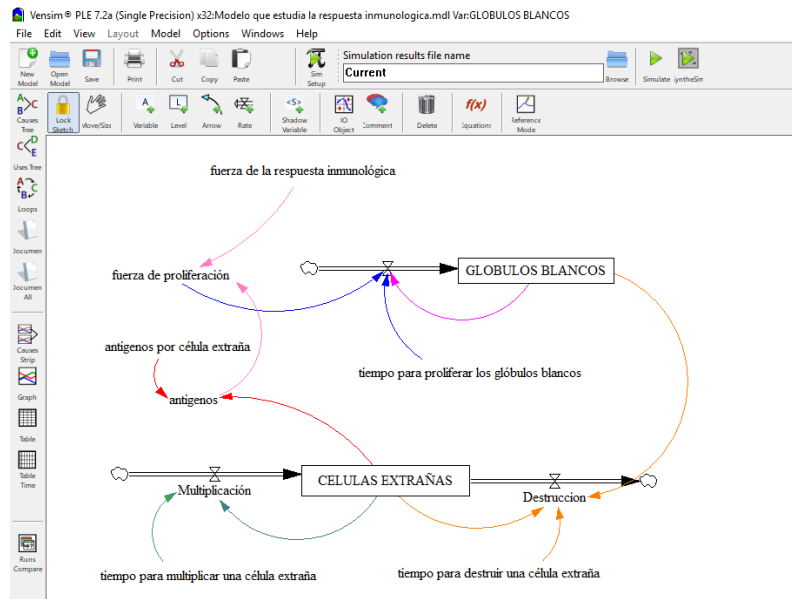


Figure 6: Simulación Sitema Inmunologico.

2.3 El modelo de Lotka-Volterra

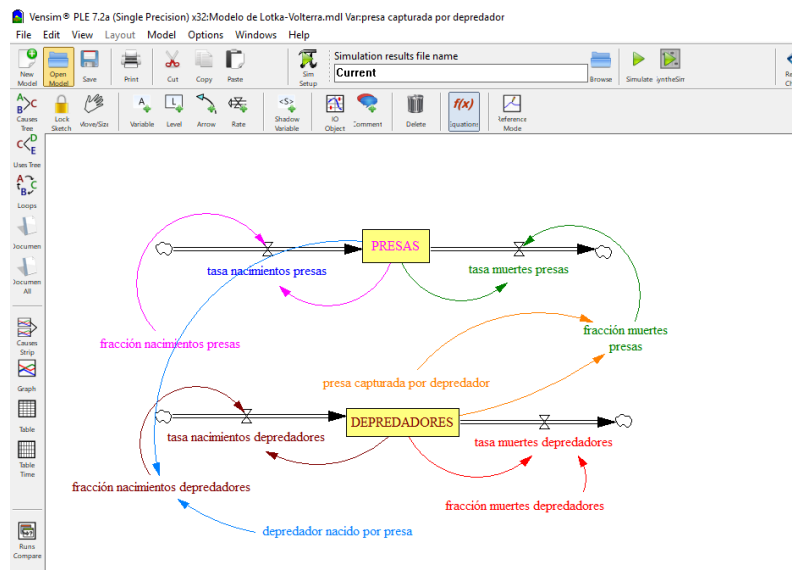


Figure 7: Simulación El modelo de Lotka-Volterra.