



**UNAH**  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Universidad Nacional Autónoma De Honduras  
Facultad de Ingeniería  
Departamento de Ingeniería en Sistemas

**“DINÁMICA DE POBLACIONES Y SELECCIÓN NATURAL”**

**Teoría de la Simulación (IS-910)**

Sección: 1800

Catedrático: Ing. Ricardo Antonio López

DESARROLADO POR:

<b>Nombre</b>	<b>No. de cuenta</b>
Christian Antonio Yanes Herrera	20141001610
José Antonio Aguilar Lagos	20151000391

Fecha:

16 de Diciembre de 2019.

# **ÍNDICE**

ÍNDICE	2
DINÁMICA DE POBLACIONES Y SELECCIÓN NATURAL	3
MODELOS POBLACIONALES	3
CRECIMIENTO LOGÍSTICO	4
CONSIDERACIONES SOBRE SELECCIÓN NATURAL	4
ANÁLISIS DE MUTACIONES	5
PREMISAS SOBRE EL SIMULADOR	5
MODELO DE ALIMENTACIÓN	5
BIBLIOGRAFÍA	6

## **DINÁMICA DE POBLACIONES Y SELECCIÓN NATURAL**

Con la llegada de los computadores, el modelamiento de los ecosistemas ha cobrado auge, ya que permite el uso de controles biológicos al determinar las condiciones de equilibrio de los mismos. La biología de sistemas es el campo de investigación interdisciplinaria de los procesos biológicos, en el que las interacciones de los elementos internos y externos, que influyen en el desarrollo del proceso, se representan con un sistema matemático.

La selección natural es la base de todo el cambio evolutivo. Es el proceso a través del cual, los organismos mejor adaptados desplazan a los menos adaptados mediante la acumulación lenta de cambios genéticos favorables en la población a lo largo de las generaciones.

Cuando la selección natural funciona sobre un número extremadamente grande de generaciones, puede dar lugar a la formación de la nueva especie.

El carácter sobre el que actúa la selección natural es la eficacia biológica que se mide como la contribución de un individuo a la siguiente generación de la población. La eficacia biológica es un carácter cuantitativo que engloba a muchos otros relacionados con: la supervivencia del más apto y la reproducción diferencial de los distintos genotipos o alelos.

## **MODELOS POBLACIONALES**

Un modelo de un sistema biológico se convierte a sistemas de ecuaciones, aunque la palabra modelo es a menudo usada como el sistema de las ecuaciones correspondientes. La solución de las ecuaciones, ya sea por medios analíticos o numéricos, describe cómo el sistema biológico se comporta, en el tiempo o en equilibrio.

Los modelos clásicos en ecología son presa-depredador, competencia interespecífica (Lotka/Volterra) y el crecimiento logístico de las poblaciones de seres vivos en un medio con recursos limitados (Verhulst).

Otros modelos fueron desarrollados en correspondencia con la interpretación de las relaciones en el ecosistema.

## **CRECIMIENTO LOGÍSTICO**

El modelo logístico fue desarrollado por el matemático Peirre Verhulst en 1938, y sugiere que la población no crece ilimitadamente, sino que sigue un crecimiento hasta alcanzar una capacidad máxima K simulando una curva logística según variaciones de tiempo t.

$$Y = \frac{K}{1 + b e^{-rt}}$$

El parámetro r en el modelo se interpreta como la tasa de incremento poblacional en ausencia de competencia intraespecífica. Si la población inicial es menor que K, la curva es logística; si es mayor que K, la población decrece, y si coincide con el valor de K, la población no cambia.

Los parámetros K, b y r se determinan a través de una regresión no lineal, donde la variable independiente es el tiempo y la variable dependiente es la densidad poblacional.

## **CONSIDERACIONES SOBRE SELECCIÓN NATURAL**

El modelo a plantear será de tipo dinámico y probabilístico, para comenzar la simulación se contará con un número inicial de individuos, los cuales tendrán un comportamiento de acuerdo a ciertas características genéticas. La selección natural explica el proceso de “supervivencia de individuos” para el mejoramiento de una especie, donde los más aptos para reproducirse y conseguir alimento son los que heredarán sus genes y los propagarán dentro de la especie.

En el caso de este modelo, simplista, un individuo comenzará una iteración (llámese día) con la urgencia de conseguir su alimento, que aparecerá en una cantidad fija y finita en su entorno, al final del día, si logra satisfacer sus necesidades energéticas, tendrá la capacidad de reproducirse, por un proceso similar a la mitosis; el nuevo individuo (hijo) heredará los genes de sus padre, más una pequeña probabilidad de una mutación, en cualesquiera de sus características. De lo contrario morirá sin poder reproducirse, tal como se esperaría en condiciones biológicas reales.

## **ANÁLISIS DE MUTACIONES**

Para mostrar las mutaciones ocurridas dentro de la población a analizar, se considerará que estas ocurren de manera aleatoria: algunas de las características que se mostrarán son:

1. Velocidad de los individuos.
2. Tamaño, con esta característica se modelará el consumo energético y por ende la cantidad de alimento a conseguir.
3. Rango de visión, de esta manera se podrá modelar la facilidad con que un individuo puede encontrar su alimento.

Durante y al final de la simulación se espera mostrar un gráfico que muestre a través de histogramas, la cantidad de individuos y el rango de valores en el que oscilan sus características genéticas.

## **PREMISAS SOBRE EL SIMULADOR**

1. Cada criatura tiene como objetivo buscar alimento para sobrevivir al día.
2. Aquellos que consuman un alimento sobreviven y pasan al día siguiente.
3. Aquellos que consuman dos alimentos sobreviven, pasan al día siguiente y pueden reproducirse.
4. Aquellos que no logren consumir ningún alimento, simplemente mueren.

## **MODELO DE ALIMENTACIÓN**

**Dieta (en unidades de alimento)**

$$\text{Dieta} = \frac{(tamaño-5)^2 * (\frac{velocidad}{10})^3}{30000}$$

\*Cada unidad de alimento aporta 30000 unidades de energía.

$$\text{Energía consumida} = (tamaño - 5)^2 * (\frac{velocidad}{10})^3$$

**por individuo**

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Miranda. Eleana (2014), Modelación matemática de la dinámica de poblaciones: desarrollo histórico y uso práctico en Cuba, Rev. Protección Veg. vol.29 no.3 Sep-Dic, La Habana, version web, Recuperado de:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-27522014000300001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522014000300001)
- 2) J. B. S Haldaner, A. Fisher, S. Wright, Selección Natural, Universidad Complutense Madrid, Recuperado de:  
<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-56185/26d-Gen%C3%A9tica%20Evolutiva.-Seleccion%20Natural.pdf>
- 3) Khan Academy, Evolution and the tree of life, Khan Academy - Online Courses, Recuperado de: <https://www.khanacademy.org/science/biology/her>
- 4) Selección natural, Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Selección\\_natural](https://www.ecured.cu/Selección_natural)
- 5) HIPERTEXTOS DEL ÁREA DE LA BIOLOGÍA, Universidad Nacional del Nordeste, Fac. de Agroindustrias, Saenz Peña, Chaco República Argentina, Recuperado de:  
<http://www.biologia.edu.ar/evolucion/seleccion.htm>