



Sessão de Ciências Biológicas  
Dia 05/06/12 - 08h00 às 12h00  
Unila-Centro - Sala 14 - 3º Piso



## Dinámica y control poblacional de bacterias

**Nathalie Danrée Busti**

Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da UNILA (PROBIC)

Contato: [nathalie.busti@unila.edu.br](mailto:nathalie.busti@unila.edu.br)

**Luciano Calheiros Lapas**

Orientador

### RESUMEN

Este proyecto, basado en estudios de dinámica poblacional en el área de la biología matemática, aborda los cambios en la densidad y el tamaño de una población en función del tiempo y variables ambientales. La dinámica poblacional, con foco en bacterias, es de suma importancia en lo que refiere a la dinámica compleja de crecimiento de algunas especies de bacterias, teniendo en cuenta parámetros de control. Nos interesamos en la teoría depredador-presa y en la auto organización de bacterias y otros microorganismos a los cuales la teoría se aplica. Abordamos la dinámica poblacional utilizando ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden para luego analizar los modelos clásicos de la literatura. En el siglo XVIII Malthus estudió el crecimiento demográfico de las poblaciones en un sistema cerrado considerando únicamente una especie de presa que crece aritméticamente y una especie de depredador que crece exponencialmente. Más adelante Verhulst explica que existe un límite en lo que refiere a crecimiento demográfico de una especie conocido como capacidad de carga. En el siglo XX Lotka y Volterra profundizan en esta idea mostrando que al coexistir más de dos especies no tiene sentido estudiarlas aisladamente. Es por esto que introducen dos ecuaciones relacionadas entre sí para explicar el crecimiento demográfico de poblaciones de depredadores y presas:

$$\begin{aligned}dN/dt &= aN - bNP \\ dP/dt &= cNP - dP\end{aligned}$$

siendo N y P la densidad de presas y depredadores respectivamente, a es la natalidad de la presa en un ambiente ideal y b se refiere a cuanto el depredador come de presas; c es la tasa de reproducción del depredador por cada presa comida y d es la tasa de mortalidad del depredador en un ambiente ideal. Con base en estas ecuaciones estudiamos qué sucede al alterar cada una de las variables en cuanto las otras permanecen constantes y nos enfrentamos con un problema: los estudios de Lotka-Volterra son poco realistas ya que solo tienen en cuenta la muerte por depredación y no por otros factores. Es por esto que desarrollamos otro modelo representado por las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}dN/dt &= a(1+r(t)+cN)N - dNP \\ dP/dt &= eNP - fP\end{aligned}$$

donde aparece un término estocástico  $r(t)$  y agregamos también un término logístico (o cuadrático). Comparando el modelo de Lotka-Volterra con este último, podemos concluir que el último es más realístico, incluyendo aplicaciones en dinámica de bacterias. Los gráficos producidos con base en el modelo de Lotka-Volterra muestran curvas cerradas en torno un atractor, disipando la energía (en el caso de colonias de bacterias) en un proceso de auto-organización (formación de patrones).

**Palabras clave:** biología matemática, dinámica poblacional, teoría depredador-presa, bacterias.