



**Víctor F. Breña Medina**

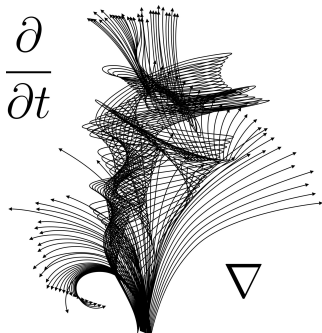
Depto. Acad. de Matemáticas,  
Instituto Tecnológico Autónomo de México

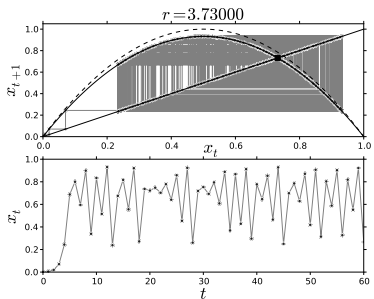
**Temas Selectos de Matemáticas Aplicados I;  
Introducción a las Biomatemáticas.**

COLOQUIO DE MATEMÁTICAS  
Pasarela de Optativas  
21 de noviembre, 2023

# Tabla de contenidos

- 1 Dinámica de poblaciones
- 2 Interacciones continuas
- 3 Membranas neuronales
- 4 Colectividad
- 5 Comentarios finales





Caos y mitosis

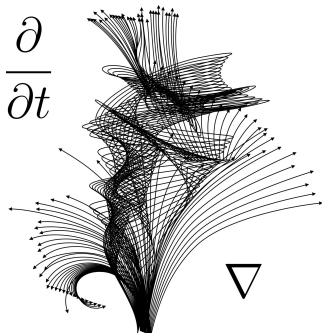


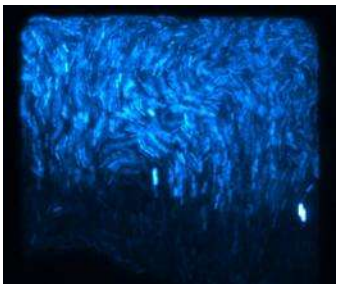
Interacciones tipo  
depredador-presa

- 👉 Crecimiento logístico (modelo de Hasell, ...)
- 👉 Leslie y alguna variante.

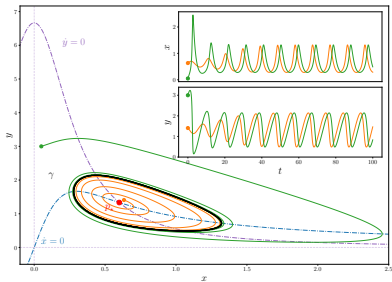
# Tabla de contenidos

- 1 Dinámica de poblaciones
- 2 Interacciones continuas
- 3 Membranas neuronales
- 4 Colectividad
- 5 Comentarios finales





Autoinducción en bacterias



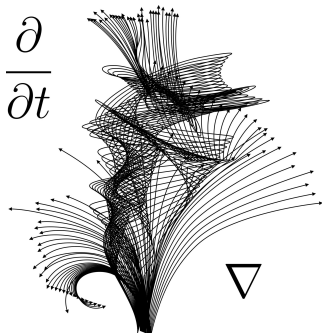
Glucolisis

👉 Interacciones bioquímicas.

👉 Ecología de poblaciones.

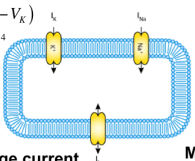
# Tabla de contenidos

- 1 Dinámica de poblaciones
- 2 Interacciones continuas
- 3 Membranas neuronales**
- 4 Colectividad
- 5 Comentarios finales



**Potassium current**

$$I_K = g_K (V - V_K)$$

$$g_K = g_{K_{max}} n^4$$


**Leakage current**

$$I_{leak} = g_{leak_{max}} (V - V_{leak})$$

**Sodium current**

$$I_{Na} = g_{Na} (V - V_{Na})$$

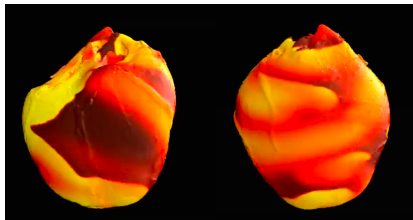
$$g_{Na} = g_{Na_{max}} m^3 h$$

**Gates (n,m,h)**

$$\frac{dX}{dt} = \alpha_X (1 - X) - \beta_X X$$

**Membrane potential**

$$\frac{dV}{dt} = \frac{I_{stim} - (I_K + I_{Na} + I_{leak})}{C_m}$$



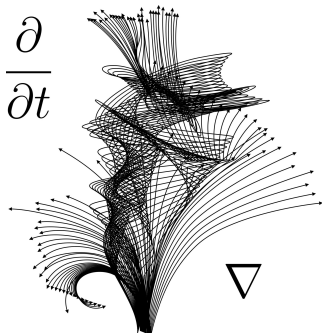
Onda viajera eléctrica

Física y biología

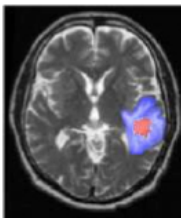
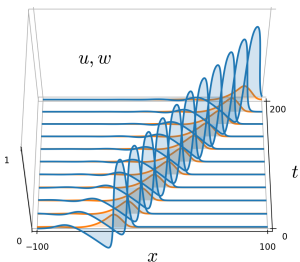
- 👉 Sistemas excitables.
- 👉 Modelo de Hodgkin–Huxley.

# Tabla de contenidos

- 1 Dinámica de poblaciones
- 2 Interacciones continuas
- 3 Membranas neuronales
- 4 Colectividad**
- 5 Comentarios finales







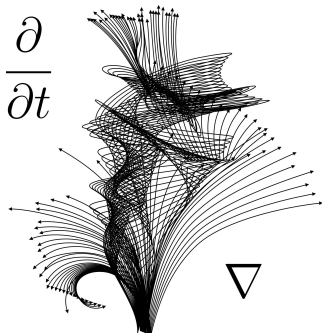
Glioblastoma multiforma  
O. Clatz *et al.*, 2004

## Pulso eléctrico en una membrana celular

- 👉 Propagación de pulsos y frentes biológicos...
- 👉 Introducción a la formación de patrones en biología...

# Tabla de contenidos

- 1 Dinámica de poblaciones
- 2 Interacciones continuas
- 3 Membranas neuronales
- 4 Colectividad
- 5 Comentarios finales



- 👉 Sistemas dinámicos I (definitivo), Sistemas dinámicos II (preferentemente) y ganas de hacer cálculos científicos...
- 👉 Evaluación: individual y en equipo.
- 👉 L. Edelstein–Keshet (2004). Mathematical Models in Biology. Classics in Applied Mathematics. SIAM.
- 👉 F.C. Hoppensteadt y C.S. Peskin (2002). Modeling and Simulation in Medicine and the Life Sciences. 2nd Edition. Springer–Verlag New York, Inc.
- 👉 J.D. Murray (2002). A. Mathematical Biology I: An Introduction. 3rd Edition. Springer.
- 👉 J.D. Murray (2002). A. Mathematical Biology II: Spatial Models and Biomedical Applications. 3rd Edition.

⋮



www.dosisdiarias.com

Alberto Montt

ITAM