

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Joaquín J. Torres Agudo
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento of Electromagnetismo y Física de la Materia
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	

Título del Trabajo:	Estudio Computacional de un modelo de sinapsis tripartita		
Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X 5. Elaboración de un proyecto
		3. Trabajos experimentales	6. Trabajo relacionado con prácticas externas

Breve descripción del trabajo:

En este trabajo se estudiara de forma teórica y computacional un modelo de transmisión sináptica mediada por los astrocitos. células de glía que intervienen en la transmisión sináptica regulando la concentración de iones en las sinapsis y que también parecen estar involucrados en la llamada poda sináptica. Se estudiará la compleja interrelación entre las dinámicas de excitabilidad neuronal, las dinámicas sinápticas y las de procesos subcelulares como las dinámicas del calcio intra y extracelular en el proceso de transmisión sináptica mediada por astrocitos. El trabajo se enmarca en el campo de la neurofísica y neurociencia computacional

Objetivos planteados:

- 1) Análisis teórico y computacional de un modelo de sinapsis tripartita con la inclusión de células de glía, tipo astrocito mediando la transmisión sináptica.
- 2) Estudio de nueva fenomenología emergente, resultado de la interacción entre diferentes dinámicas, y que todavía no ha sido descrita en la literatura.
- 3) Relacionar los comportamientos emergentes en el sistema con resultados previos y con fenómenos de alto nivel en el cerebro.

Metodología:

- Uso de técnicas de la teoría de los sistemas dinámicos para analizar el comportamiento dinámico de una sinapsis tripartita.
- Análisis de estabilidad local de las soluciones estacionarias de las ecuaciones dinámicas y del del cambio de comportamiento del sistema en función de parámetros relevantes para investigar la presencia de bifurcaciones dinámicas.

-Del análisis anterior, obtención de los diagramas de fases observados en el sistema

Bibliografía:

- 1) D. J. Amit, Modeling Brain Function: The World of Attractor Neural Networks, Cambridge University Press (1989)
- 2) Christof Koch, Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons (Computational Neuroscience Series) Oxford University Press (1998)
- 3) Steven H. Strogatz, Nonlinear Dynamics And Chaos: With Applications To Physics, Biology, Chemistry, And Engineering, Westview Press (2015)
- 4) Shivendra G. Tewari and Kaushik K. Majumdar, A mathematical model of the tripartite synapse: astrocyte-induced synaptic plasticity, J Biol Phys. 2012 Jun; 38(3): 465–496.
- 5) Yonghee Kim Jinhong Park, and Yoon Kyung Choi, The Role of Astrocytes in the Central Nervous System Focused on BK Channel and Heme Oxygenase Metabolites: A Review, Antioxidants (Basel). 2019 May; 8(5): 121.
- 6) Eunbeol Lee and Won-Suk Chung, Glial Control of Synapse Number in Healthy and Diseased Brain. Front Cell Neurosci. 2019; 13: 42.

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a: Júlía Vicens Figueres

Granada, 26 de Abril

2021

Sello del Departamento