

## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

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

<b>Título del Trabajo:</b> Estudio Computacional de una red neuronal con sinapsis tripartitas					
<b>Tipología del Trabajo:</b> (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 una red neuronal donde la transmisión sináptica viene mediada por los astrocitos, células de glia 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 una red neuronal con sinapsis tripartitas con la inclusión de células de glia, 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:* Raúl Cañadas Hernández

Granada, 16 de mayo

2022

Sello del Departamento