



Universidad de Granada



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b> <b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	JOAQUÍN JAVIER TORRES AGUDO ELECTROMAGNETISMO Y FISICA DE LA MATERIA
<b>Cotutor/a:</b> <b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA

<b>Título del Trabajo:</b>	Estudio teórico-computacional de sistemas complejos en neurociencia.
<b>Tipología del Trabajo:</b> <i>(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/15)</i>	Teórico

<p><b>Breve descripción del trabajo:</b> <i>En este trabajo se realizará un trabajo teórico y computacional del comportamiento emergente de un sistema complejo y que sea de interés en neurociencia, desde una perspectiva físico-matemática, usando principalmente las herramientas y técnicas teóricas y computacionales de la física estadística, del estudio de los sistemas dinámicos y del estudio de los procesos estocásticos.</i></p> <p><b>Objetivos planteados:</b> <i>Extracción de las propiedades que rigen el comportamiento complejo de un sistema de interés en neurociencia. Aprendizaje y uso de técnicas de análisis de la física estadística y del estudio de los sistemas complejos. Dado el caso, aprendizaje de los métodos de simulación de sistemas complejos en neurociencia. Aprendizaje del uso de la bibliografía relevante en el estudio de un determinado sistema complejo en neurociencia.</i></p> <p><b>Metodología:</b> <i>Estudio teórico del sistema complejo considerado. Uso de técnicas de análisis de datos y de simulación en neurociencia. Ecuaciones maestras, análisis de series temporales, técnicas del estudio de los sistemas caóticos, etc.</i></p>
--

Campus Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva  
s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias



Universidad de Granada



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

**Bibliografía:**

*Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons* by Christof Koch, Oxford University Press: New York, New York, 1999.

*Modeling Brain Function: The World of Attractor Neural Networks* by Daniel J. Amit, Cambridge University press, 1989

J.J. Torres and J. Marro, "Brain performance versus phase transitions", *Nature's Scientific Reports* 5, article 12216, (2015)

J. J. Torres and H. J. Kappen "Emerging phenomena in neural networks with dynamic synapses and their computational implications", *Front. Comput. Neurosci.* 7(30) (2013)

*Nonlinear Dynamics and Chaos  
With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering*

Steven H. Strogatz, Second Edition, July 29, 2014

**A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG**  
Alumno/a propuesto/a:

Granada, 30 de mayo 2017

Campus Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva  
s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias



Universidad de Granada



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

---

*Campus Fuentenueva*  
*Avda. Fuentenueva*  
*s/n*  
*18071 Granada*  
*Tfno. +34-958242902*  
*fisicas@ugr.es*

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias

---