



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Estudio de formación de patrones espacio-temporales en redes de neuronas binarias con interacciones no-locales

**Descripción general (resumen y metodología):**

El estudiante investigará la formación de patrones espaciotemporales en redes de neuronas binarias con interacciones no-locales imitando tanto las sinapsis químicas como las eléctricas. El marco teórico a utilizar serán modelos tipo Hopfield. El trabajo será básicamente computacional aunque se intentará derivar aproximaciones de campo medio que se comparan con las simulaciones realizadas. Se pretende caracterizar el sistema en base a diferentes comportamiento emergentes dependiendo de los parámetros relevantes como pueden ser el rango de la interacción no local, el balance entre excitación e inhibición y la abundancia relativa entre sinapsis químicas y eléctricas en el medio neuronal.

**Tipología:** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

**Objetivos planteados:**

Los objetivos planteados con el presente trabajo son:

1. Familiarizar al alumno con el modelado y simulación de redes neuronales
2. Investigar la emergencia de patrones espacio-temporales en el sistema y relacionarlos con estados quimera descritos en los últimos años en la literatura de los sistemas dinámicos
3. Adquirir conocimiento por parte del alumno de técnicas teóricas y computacionales regularmente usadas en el estudio de las redes neuronales.

**Bibliografía básica:**

1. Modeling Brain Function, D.J. Amit Cambridge University Press 1989
2. A. Calim, J. J. Torres, M. Ozer and M. Uzuntarla ``Chimera States in Hybrid Coupled Neuron Populations´´ Neural Networks **126**, 108-117 (2020)
3. A. Singh, Kinetics of domain growth in Ising systems with bond disorder at regularly selected sites, Bull. Mater. Sci. (2020) 43:185.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Es conveniente que el alumno tenga altos conocimientos de física y matemáticas  
Que domine los lenguajes de programación con C++, fortran 90, python, Julia, etc.

**Plazas:** 1

## 2. DATOS DEL TUTOR/A:

**Nombre y apellidos:** JOAQUÍN TORRES AGUDO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA

**Correo electrónico:** jtorres@ugr.es

**3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

**4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:** ALEJANDRO DE HARO GARCIA

**Correo electrónico:** alexdeharo99@correo.ugr.es