



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2021–2022)

<i>Responsable de tutorización:</i> José Alfredo Cañizo Rincón <i>Departamento:</i> Departamento de Matemática Aplicada <i>Correo electrónico:</i> canizo@ugr.es
<i>Responsable de cotutorización:</i> <i>Departamento:</i> <i>Correo electrónico:</i>
(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante): <i>Estudiante que propone el trabajo:</i> Lucía Caraballo Salamanca

<i>Título del trabajo:</i> Algoritmos de optimización basados en el consenso
<i>Tipología del trabajo (marcar una de las siguientes casillas):</i> <input type="checkbox"/> Complemento de profundización <input type="checkbox"/> Divulgación de las Matemáticas <input type="checkbox"/> Docencia e innovación <input type="checkbox"/> Herramientas informáticas <input checked="" type="checkbox"/> Iniciación a la investigación
<i>Materias del grado relacionadas con el trabajo:</i> Ecuaciones Diferenciales, Modelos Matemáticos II, Métodos Numéricos
<i>Descripción y resumen de contenidos:</i> <p>La mayoría de los algoritmos de aprendizaje por ordenador requieren la solución numérica de un problema de optimización en dimensión alta. Hay varios métodos de minimización que se usan normalmente para esto, pero conseguir métodos más eficientes es un tema de investigación muy activo. En este trabajo proponemos realizar una introducción a los problemas de optimización que surgen en este contexto, y en particular en el entrenamiento de redes neuronales. Proponemos también explorar un algoritmo reciente, denominado <i>optimización basada en el consenso</i> [1, 2], que puede resultar útil para estos problemas.</p>

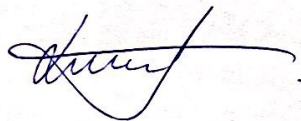
<i>Actividades a desarrollar:</i> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Realizar una introducción a los algoritmos de aprendizaje basados en redes neuronales, describiendo los problemas de optimización que surgen en este contexto. imagen.</li><li>2. Describir el algoritmo de <i>optimización basada en el consenso</i>.</li><li>3. Implementar este algoritmo en casos sencillos, y aplicarlo a la optimización de una red neuronal en un caso sencillo.</li></ol>
---

<i>Objetivos matemáticos planteados</i>
Descripción matemática del algoritmo de entrenamiento de una red neuronal.
Descripción del algoritmo de optimización basada en el consenso.
Implementación de este método para entrenar una red neuronal en un caso sencillo, a elegir más adelante.

***Bibliografía***

- [1] J. A. CARRILLO, Y. P. CHOI, C. TOTZECK & O. TSE, An analytical framework for consensus-based global optimization method, *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, **28**(06):1037-1066 (2018)
- [2] JOSÉ A. CARRILLO, SHI JIN, LEI LI & YUHUA ZHU, A consensus-based global optimization method for high dimensional machine learning problems, *ESAIM: Control, Optimisation and Calculus of Variations*, **27**:S5 (2021)

*Firma del estudiante*                                      *Firma del responsable de tutorización*  
(sólo para trabajos propuestos por estudiantes) (sólo para trabajos propuestos por estudiantes)



*Firma del responsable de cotutorización*  
(sólo para trabajos propuestos por estudiantes)

En Granada, a 20 de mayo de 2021.