



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2025-2026)

Tutor/a: Joaquín Abellán Mulero

Departamento: Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

Área de conocimiento: Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

Cotutor/a:

Departamento:

Área de conocimiento:

(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un alumno/a)

Alumno/a que propone el trabajo:

Título del trabajo: Análisis de nuevas reglas de combinación de la información en la Teoría de la Evidencia

Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):

- Complementario de profundización
- Divulgación de las Matemáticas
- Docencia e innovación
- Herramientas informáticas
- Iniciación a la investigación

Materias del grado relacionadas con el trabajo: Probabilidad e Informática I y II

Descripción y resumen de contenidos:

Hasta hace unos años, para representar la información disponible o la ausencia de ésta, se utilizaba como herramienta fundamental la teoría de la probabilidad (TP). Existen situaciones donde el uso de la TP es insuficiente o no parece completamente apropiado. Esto originó la aparición de teorías más generales, que engloban a la de la probabilidad, normalmente basadas en probabilidades imprecisas (PI). Entre las más conocidas pueden citarse las siguientes: teoría de la evidencia, teoría de la posibilidad, conjuntos de intervalos de probabilidad, capacidades de orden 2, probabilidades superiores e inferiores o conjuntos convexos de distribuciones de probabilidad.

La teoría de la evidencia (TE), con su origen en Dempster (1967) y Shafer (1976) ha sido altamente utilizada, desde los años 80, con distintos objetivos. En esta teoría para combinar distintas informaciones o actualizar la existente, se diseñó la regla Dempster de combinación. Existen situaciones donde dicha regla no obtiene resultados coherentes.

El alumno tendría que estudiar/conocer los elementos y herramientas matemáticas básicas de la TE, nunca vistas en los estudios del Grado en Matemáticas. Analizar en qué situaciones la herramienta regla Dempster de combinación de información no obtiene resultados de acuerdo a lo que podríamos pensar como coherente. Investigar en la literatura del tema recientes alternativas que se hayan propuesto; qué problemas arreglan; qué problemas tienen; y qué propiedades matemáticas verifican. Finalmente, si es posible, se propondría una regla alternativa intentando mejorar las anteriores y se demostrarían sus propiedades matemáticas.

El trabajo final se podría completar implementando en C++ (lenguaje de programación visto en los estudios del Grado) herramientas básicas para manejo de evidencias, así como la regla Dempster de combinación. Esta parte dependería del nivel de alcance de objetivos obtenido en las partes anteriormente descritas.

<i>Actividades a desarrollar:</i>
Las detalladas en el apartado anterior

<i>Objetivos matemáticos planteados</i>	
<i>Objetivo</i>	<i>Nivel de dificultad (bajo, medio o alto)</i>
Alcanzar conocimientos básicos de la teoría de la evidencia	Bajo
Conocer pros y contras de la regla de combinación de Dempster. Análisis de recientes reglas propuestas	Medio
Proponer alternativas a la regla de Dempster, y/o implementación de herramientas básicas en C++	Alto

Bibliografía para el desarrollo matemático de la propuesta:

- D. Dubois y H. Prade. Representation and combination of uncertainty with belief functions and possibility measures. *Computational Intelligence* 4, Pág. 244 – 264, 1988.
- G.J. Klir and M.J. Wierman, Uncertainty-Based Information: Elements of Generalized Information Theory, (1998) Springer Verlag, Heidelberg.
- G. Shafer, A Mathematical Theory of Evidence (1976), Princeton University Press.
- R. Yager. On the Dempster-Shafer framework and new combination rules. *Information Sciences*, 41, Pág. 93 – 138, 1987.
- L. A. Zadeh. Review of Mathematical Theory of Evidence, by G. Shafer. *AI Magazine*, 5(3), Pág. 81 –83, 1984.
- J Abellán, S Moral-García, MD Benítez. Combination in the theory of evidence via a new measurement of the conflict between evidences. *Expert Systems with Applications* 178, 114987, 2021.

Firma del alumno/a
(sólo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del tutor/a
(sólo para trabajos propuestos por alumnos)