



# Fuzzy MAD



## 9ª JORNADA FuzzyMAD + IMEIO de CASI-CAM-CM

16 de diciembre de 2016

Facultad de CC. Matemáticas, Universidad Complutense de Madrid

*Organizadores: Grupos UCM FuzzyAID y HUM-LOG, Red CASI-CAM-CM de la Comunidad de Madrid (S2013/ICE-2845), Proyectos TIN2015-66471-P y MTM2015-65803-R del Plan Nacional (FORAid), IMI (Instituto de Matemática Interdisciplinar) y Programa de Doctorado IMEIO (Ingeniería Matemática, Estadística e Investigación Operativa).*

**08:45-09:00 Recepción y entrega de documentación.** *Aula Miguel de Guzmán*

**09:00-13:00 Conferencias CASI-CAM-CM:** Curso Avanzado "Optimización en Aprendizaje Automático" del Programa de Doctorado IMEIO. *Aula Miguel de Guzmán.*

09:00-10:00 Daniel Hernández Lobato, UAM: *"Optimización Bayesiana: un enfoque basado en la Teoría de la Información"*.

10:00-10:10 Discusión.

10:20-11:20 Joaquín Míguez, UC3M: *"Filtrado estocástico y algoritmos de aproximación"*.

11:20-11:30 Discusión.

11:30-11:50 Pausa para café.

11:50-12:50 Javier Yáñez, UCM: *"Support Vector Machines"*.

12:50-13:00 Discusión.

**13:10-14:30 Presentaciones FuzzyMAD** (jóvenes investigadores). *Sala de Juntas.*

**14:30-16:00 Sesión de posters FuzzyMAD con buffet.** *Sala 306*

*A continuación tendrá lugar la reunión de la Comisión Asesora CASI-CAM-CM, en la Sala de Juntas (16:00).*



# Fuzzy MAD



## RESUMEN DEL CURSO AVANZADO "OPTIMIZACIÓN EN APRENDIZAJE AUTOMÁTICO"

**"Optimización Bayesiana: un enfoque basado en la Teoría de la Información"** (Daniel Hernández Lobato, UAM): Muchos problemas de optimización se caracterizan por considerar funciones muy costosas de evaluar, las cuales no tienen una expresión analítica. Además, en algunos casos, la evaluación de las funciones puede estar contaminada por ruido. En esta charla se presentará un tutorial sobre optimización bayesiana, que agrupa un conjunto de métodos que pueden ser utilizados para encontrar el mínimo de funciones con las características descritas. Para ello, los métodos de optimización bayesiana emplean un modelo probabilístico de la función objetivo, que es ajustado en cada paso del proceso de optimización a las observaciones realizadas. La incertidumbre resultante sobre la función objetivo se utiliza para construir una función de adquisición, cuyo máximo indica el lugar donde realizar la siguiente evaluación de la función objetivo con la esperanza de llegar al mínimo en el menor número de pasos posible. Estos métodos, por lo tanto, toman decisiones inteligentes sobre dónde evaluar la función objetivo con el fin de reducir el número de evaluaciones de la misma. A lo largo de esta charla se explicará en detalle cada uno de los pasos descritos y se hará especial énfasis en los métodos de optimización bayesiana basados en la teoría de la información, que permiten abordar de forma sencilla problemas de optimización con múltiples restricciones y/o múltiples objetivos.

**"Métodos secuenciales de Monte Carlo para filtrado, optimización y control"** (Joaquín Míguez, UC3M): Los métodos secuenciales de Monte Carlo (SMC) comprenden una amplia familia de algoritmos numéricos, basados en la simulación de variables aleatorias, que aplican el principio del muestreo enfatizado de manera secuencial y recursiva. En la charla, se presentarán los métodos SMC a partir del problema del filtrado estocástico (o bayesiano), en donde dan lugar a los algoritmos denominados "filtros de partículas", propuestos originalmente en los años 90 y que se han vuelto extremadamente populares en diversas aplicaciones, tanto de ingeniería como científicas. Un filtro de partículas puede entenderse como una generalización del filtro de Kalman para sistemas dinámicos no lineales y/o no gaussianos. Revisaremos la teoría relativa a estas técnicas y mostraremos en que sentido se dice que convergen asintóticamente al filtro óptimo para una clase muy amplia de modelos. En la última parte de la charla mostraremos como la metodología SMC puede, partiendo de los filtros de partículas, extenderse para ser empleada en problemas de optimización global y de control óptimo. Consideraremos algunos ejemplos y como pueden extenderse los resultados de convergencia del filtro de partículas a este nuevo contexto.

**"Support Vector Machines"** (Javier Yáñez, UCM). En un problema de clasificación supervisada se trata de identificar -a partir de un conjunto de datos clasificados en dos o más categorías- cuál es la regla que permite asignar un nuevo objeto a alguna de las categorías predefinidas. En el caso binario el número de categorías es 2 y si cada objeto está caracterizado por un conjunto de  $p$  valores numéricos una regla sencilla puede ser identificar un hiperplano en  $R^p$  de forma que cualquier nuevo objeto será clasificado en una de las dos categorías dependiendo a cual de los dos semiespacios pertenece el vector de dimensión  $p$  que caracteriza dicho objeto. A partir del perceptrón, que es un modelo de redes neuronales que resuelve este problema, se introduce el modelo de la máquina vector soporte (SVM, por las siglas en inglés) y se detalla el modelo de optimización asociado, su dual y las posibilidades de extensión.



# Fuzzy MAD



## PRESENTACIONES FUZZYMAD

*Nombre y apellidos (Universidad/Organismo), "Título".*

