

## Ajuste de Modelos de Optimización

Código: 104360  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503758 Ingeniería de Datos	OB	3	1

### Contacto

Nombre: Walter Andrés Ortiz Vargas  
Correo electrónico: [walterandres.ortiz@uab.cat](mailto:walterandres.ortiz@uab.cat)

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: **español (spa)**  
Algún grupo íntegramente en inglés: **No**  
Algún grupo íntegramente en catalán: **No**  
Algún grupo íntegramente en español: **Sí**

### Prerequisitos

Se recomienda que los estudiantes tengan conocimientos y habilidades:

- Probabilidades y estadísticas
- Cálculo diferencial e integral en varias variables
- Programación en Python
- Grafos
- Procesamiento de imágenes y vídeos
- Espacios vectoriales

Estos conceptos corresponden al contenido de los sujetos:

- Descripciones probabilísticas
- Fundamentos de las Matemáticas
- Fundamentos de la programación y la programación avanzada
- Gráficos, topología y geometría discreta
- Procesamiento de señales, imágenes y vídeo
- Espacios vectoriales

### Objetivos y contextualización

La materia tiene por objetivo principal proveer los elementos para la modelización de datos experimentales, optimización con y sin restricciones, optimización multi-objetivo. Métodos de optimización y algoritmos de búsqueda, como cálculo variacional, métodos de descenso del gradiente, computación evolutiva. En particular:

Analizar matemáticamente las propiedades de una determinada función de coste a optimizar para poder escoger el mejor y/o algoritmo de búsqueda

Formular la función de coste más adecuada para un problema concreto de ajuste de parámetros o modelo matemático seg de los datos experimentales y requerimientos/restricciones del problema

---

## Competencias

- Analizar los datos de forma eficiente para el desarrollo de sistemas inteligentes con capacidad de aprendizaje autónomo y/o para la minería de datos.
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlo de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en inglés.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilizar con destreza conceptos y métodos propios del álgebra, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, estadística y optimización necesarios para la resolución de los problemas propios de una ingeniería.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar matemáticamente las propiedades de una determinada función de coste a optimizar para poder escoger el mejor método de optimización y/o algoritmo de búsqueda.
2. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlo de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en inglés.
3. Escoger el algoritmo de búsqueda y paradigma de programación para un problema de optimización de parámetros o estados.
4. Formular la función de coste más adecuada para un problema concreto de ajuste de parámetros o modelo matemático según las características de los datos experimentales y requerimientos/restricciones del problema.
5. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
6. Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.

## Contenido

1. Fundamentos matemáticos: Funciones multivariantes (optimización, integración); Probabilidades/Estadísticas
2. Enfoques variacionales: formulación, términos de regularización, modelos con restricciones, multiplicadores Lagrange, métodos numéricos (descenso de gradiente, descenso de gradiente estocástico, búsqueda global), aplicación al procesamiento de imagen / vídeo (problemas inversos, segmentación)
3. Enfoques heurísticos. Aliening simulado.
3. Enfoques probabilísticos: formulación bayesiana, variacional versus probabilístico, maximización de expectativas, modelos gráficos (campos aleatorios condicionales, modelos markov ocultos), aplicación al procesamiento de imagen/vídeo (segmentación)
4. Modelos de regresión y clasificación: Modelos lineales: mínimos cuadrados, mínimos cuadrados regularizados (por ejemplo, Lasso), Minimización de la entropía cruzada

## Metodología

La asignatura se estructura a partir de clases de teoría, problemas y prácticas. A las clases de teoría se les dará introducción a los conceptos y técnicas que describen el programa del curso. se puede seguir a través de

la bibliografía básica recomendada. Las clases de problemas tienen como objetivo trabajar y entender los conceptos. En el Campus Virtual se escriben las listas de problemas y, cuando se resuelven en clase, también las soluciones. El objetivo de las prácticas es obtener y aclarar los resultados de los procedimientos que se han introducido en las clases de teoría y problemas. En el Campus Virtual se leerá el enunciado de cada práctica con antelación.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de Practicas	16	0,64	1, 2, 5, 6
Clases de Problemas	24	0,96	1, 5
Clases de Teoría	30	1,2	1, 3, 4, 5, 6
Tipo: Autónomas			
Estudio	60	2,4	1, 2, 3, 4, 5, 6

## Evaluación

La evaluación de la asignatura consistirá en:

1. Examen parcial (30%)
2. Examen final (40%)
3. Examen de problemas (15%)
4. Evaluación continua y práctica (15%)

Ninguna de las actividades de Evaluación elimina la materia para el examen final. La nota final será la media ponderada de las actividades. No se establece ninguna política de nota mínima por actividad. Si aplicando los pesos mencionados anteriormente la calificación del alumno es 5 o superior, se considera superada la asignatura y ésta no podrá ser objeto de una nueva Evaluación. Un alumno se considera que está "No evaluado" en la asignatura siempre y que no ha participado de ninguna de las actividades de evaluación. Por lo tanto, se considera que un estudiante que realiza algún componente de Evaluación continuada ya no puede optar a un "No evaluado".

Proceso de Recuperación "Para participar en el Proceso de Recuperación el Alumno tiene que haber sido evaluado previamente en un conjunto de actividades que representen un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo." Apartado 3 del artículo 112 ter. La recuperación (Normativa Académica UAB). Los y las estudiantes deben haber obtenido una calificación media de la asignatura entre 4,0 y 4,9. Los datos de esta prueba estarán programados en el calendario de exámenes de la Facultad. El estudiante que esté presente y la supere aprobará la asignatura con una nota de 5. En caso contrario mantendrá la misma nota.

### Irregularidades en el Acto de Evaluación

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se consideren oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, "en el caso de que el alumno presente alguna Irregularidad que pueda suponer una

variación significativa en la calificación de un acta de evaluación, dicha acta de evaluación será calificada con un 0, con independencia del proceso disciplinario que se pueda incoar. en el caso de que se produzcan varias irregularidades en las actas de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de la misma será 0". Apartado 10 del artículo 116. Resultados de la evaluación. (Normativa Acadèmica UAB) La Propuesta de Evaluación puede sufrir alguna modificación en función de las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación continua y prácticas	15%	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6
Evaluación de problemas	15%	2	0,08	5
Examen Parcial	30%	4	0,16	1, 3, 4
Examen final	40%	4	0,16	1, 3, 4

## Bibliografía

Se proporcionará al inicio del curso

## Software

R.