

Curso Académico: ( 2019 / 2020 )

Fecha de revisión: 30-04-2019

Departamento asignado a la asignatura:

Coordinador/a: CID SUEIRO, JESUS

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Ninguno (en relación a otras asignaturas del Máster), ya que es una asignatura del primer cuatrimestre. Sin embargo, es altamente aconsejable disponer de conocimientos básicos sobre estadística.

**OBJETIVOS**

Al finalizar el curso el alumno comprenderá la naturaleza de los problemas de estimación, decisión y agrupamiento, y conocerá distintas aproximaciones para su resolución. Tomará conciencia de la importancia que tiene en la comprensión de estos problemas el dominio de tres elementos básicos de la teoría de la probabilidad: la verosimilitud, la diferencia entre incertidumbre a priori y a posteriori y el teorema de Bayes.

Desde un punto de vista procedimental, el alumno abordará la resolución de estos problemas mediante diferentes técnicas de aprendizaje a partir de datos: técnicas de tipo no paramétrico, basadas en la minimización de riesgo empírico, o en el tratamiento bayesiano del problema.

De forma específica, los objetivos que se persiguen en la asignatura, enumerados como competencias, son los siguientes:

- capacitar al estudiante en los principios teóricos en que se basan distintas herramientas analíticas y algorítmicas básicas y avanzadas para el Tratamiento de Datos
- familiarizar al estudiante con la aplicación de dichas herramientas a casos reales y la extracción de conclusiones
- adquirir conocimiento y destreza en el manejo de herramientas clásicas de estimación y clasificación
- adquirir conocimiento y destreza en el manejo de herramientas de aprendizaje máquina: redes neuronales, máquinas de vectores soporte, etc.
- conocer aproximaciones de última generación basadas en conjuntos de máquinas

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

Tema 0: Introducción general al tratamiento de datos

Tema 1: Teoría Bayesiana de la Estimación y de la Decisión

- 1.1. Visión general de los problemas de estimación y decisión
- 1.2. Teorema de Bayes.
- 1.3. Estimación Bayesiana. Estimadores MSE, MAD y MAP
- 1.4. Estimación ML
- 1.5. Decisor bayesiano óptimo para el caso binario y de múltiples clases
- 1.6. Caracterización de decisores binarios

Tema 2: Regresión.

- 2.1. El problema de regresión
- 2.2. Regresión no paramétrica: k-NN
- 2.3. Regresión de mínimos cuadrados lineal y polinómica
- 2.4. Regresión bayesiana
- 2.5. Procesos gaussianos

Tema 3: Clasificación.

- 3.1. Problema de clasificación.
- 3.2. Métodos no paramétricos: k-NN
- 3.3. Regresión logística
- 3.4. Máquinas de Vectores soporte

## Tema 4: Agrupamiento de datos

### 4.1. Algoritmo k-medias

### 4.2. Agrupamiento espectral

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

### CLASES TEÓRICO - PRÁCTICAS

Serán sesiones magistrales en las que se presentarán los conceptos básicos de la asignatura, ilustrándolos con numerosos ejemplos. Se dedicarán también numerosas sesiones a la resolución de ejercicios y problemas de carácter similar a los que se plantearán en los exámenes.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Sesiones en aula informática de aplicación de los conceptos presentados en la asignatura. El alumno resolverá con ayuda del ordenador problemas de clasificación y estimación con datos reales, evaluando las prestaciones de los sistemas implementados.

### TRABAJO DE INVESTIGACIÓN Y DISCUSIÓN

Se presentarán a los estudiantes un listado de temas relacionados con las áreas de investigación que cubre la asignatura, para que realicen un trabajo sobre alguno de ellos. Dicho trabajo será presentado a la clase en sesiones específicas destinadas a tal fin.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación será continua. En la convocatoria ordinaria, el total de la calificación de la asignatura se distribuye del siguiente modo:

- \* Evaluación continua (75%):
  - Prueba de evaluación intermedia (Tema 1): 20%
  - Trabajo sobre un artículo científico:
    - \* Contenido: 25%
    - \* Presentación en clase: 15%
  - Evaluación de sesiones de laboratorio: 15%
- \* Examen Final (Temas 2-4): 25%

La convocatoria extraordinaria consistirá en tres pruebas: proyecto final, examen de teoría (Temas 1-4) y examen de laboratorio. El alumno puede conservar cualesquiera de las calificaciones de la convocatoria ordinaria, pero la presentación a cualquiera de estas pruebas implica renunciar automáticamente a la nota correspondiente de la convocatoria ordinaria.

La presentación del trabajo no se repite en la convocatoria extraordinaria. El alumno puede conservar su nota de la convocatoria ordinaria, o renunciar a la misma, en cuyo caso la nota final se calcularía a partir de las otras tres pruebas con los pesos siguientes:

- Proyecto final (30 %)
- Examen de laboratorio (20 %)
- Examen de teoría (50 %)

**Peso porcentual del Examen Final:** 25

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 75

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- C. E. Rasmussen Gaussian Processes for Machine Learning, MIT Press, 2006
- R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork Pattern Classification (2nd ed.), Wiley Interscience, 2001

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- C. M. Bishop Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006