

Proyecto/Guía docente de la asignatura MÉTODOS DE COMPUTACIÓN INTENSIVA

Asignatura	Métodos de Computación Intensiva		
Materia	2- Técnicas Estadísticas		
Módulo			
Titulación	Grado en Estadística		
Plan	412	Código	47109
Periodo de impartición	C2	Tipo/Carácter	OP
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	4
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Castellano. Se manejarán materiales teóricos y programas informáticos en Inglés		
Profesor/es responsable/s	Rueda Sabater, Cristina Barrio Tellado, Eustasio Del		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	cristina.rueda@uva.es tasio@eio.uva.es		
Horario de tutorías	Cristina Rueda: Cuatrimestre 2º: Miércoles y Viernes de 8:30 a 12:00 h; Eustasio del Barrio. Cuatrimestre 2º: Jueves y Viernes de 11:00 a 13:30		
Departamento	Estadística e Investigación Operativa		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La razón más importante detrás de avance de la estadística es el aumento de la potencia de cálculo y la disminución simultánea en el costo de la computación. Esto ha permitido el desarrollo de

procedimientos estadísticos sofisticados para resolver problemas difíciles en aplicaciones con grandes conjuntos de datos o aplicaciones con modelos de probabilidad complicados.

Así, bajo el paraguas de métodos de computación intensiva se pueden incluir métodos que se han desarrollado para resolver problemas estadísticos que han surgido en los últimos años caracterizados por su complejidad y tamaño, que no se pueden resolver con métodos analíticos. Conjuntos de datos pequeños pueden necesitar modelos complejos de explicar, y modelos simples pueden necesitar un montón de cálculo (en especial cuando se trata de la dependencia o datos ausentes o censurados). Por otro lado, el método bootstrap, y otros métodos de computación intensiva, se ha demostrado que generan mejores soluciones, en muchas situaciones no complejas, que la solución analítica basada en distribuciones límite.

Esta asignatura presenta algunos de estos métodos y sus aplicaciones y abre las puertas al desarrollo de nuevas perspectivas que van a ser necesarias en aplicaciones.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura tiene relación directa con las asignaturas de cálculo de probabilidades, inferencia y modelado estadístico.

1.3 Prerrequisitos

2. Competencias

2.1 Generales

Las que aparecen en la memoria de verificación del grado:

<http://www.eio.uva.es/docencia/grado/memoria.pdf>

2.2 Específicas

Las que aparecen en la memoria de verificación del grado:

<http://www.eio.uva.es/docencia/grado/memoria.pdf>

3. Objetivos

Comprender los fundamentos de la metodología bayesiana.

Aprender a hacer inferencias utilizando el método bayesiano.

Aprender los conceptos básicos asociados al análisis de datos de supervivencia.

Conocer los modelos estadísticos para el análisis de supervivencia.

Conocer los métodos de inferencia de simulación y remuestreo.

Conocer el algoritmo EM.

Conocer los métodos Lasso y Boosting

Aprender a utilizar programas de cálculo estadístico para la resolución de problemas de inferencia estadística con métodos de computación intensiva.

Conocer algunas extensiones de los métodos y casos de aplicación de éxito.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Bloque I	20		30
Bloque II	20		30
Bloque III	20		30
Total presencial	60	Total no presencial	90

5. Bloques temáticos¹

Bloque I: Métodos Bayesianos, Bloque II: Análisis de Supervivencia; Bloque III: Algoritmos de Computación intensiva

Carga de trabajo en créditos ECTS: 60

a. Contextualización y justificación

b. Objetivos de aprendizaje

Comprender los fundamentos de la metodología bayesiana.

Aprender a hacer inferencias utilizando el método bayesiano.

Aprender los conceptos básicos asociados al análisis de datos de supervivencia.

Conocer los modelos estadísticos para el análisis de supervivencia.

Conocer los métodos de inferencia de simulación y remuestreo.

Conocer los algoritmos más frecuentes en aprendizaje estadístico, en especial descenso de gradiente y variantes.

Conocer los métodos de penalización en regresión/clasificación en alta dimensión (lasso, svm, redes elásticas).

Conocer técnicas estadísticas de aproximación, descomposición y completado de grandes matrices de datos.

Aprender a utilizar programas de cálculo estadístico para la resolución de problemas de inferencia estadística con métodos de computación intensiva.

Conocer algunas extensiones de los métodos y casos de aplicación de éxito.

c. Contenidos

Bloque I: Métodos Bayesianos.

Tema I.1.- Introducción. Ejemplos.

Tema I.2.- Fundamentos de la Inferencia Bayesiana.

Tema I.3.- Métodos Monte-Carlo

Bloque II: Análisis de supervivencia

Tema II.1.- Conceptos básicos Ejemplos.

Tema II.2.- Métodos de inferencia no paramétricos

Tema II.3.- Modelos de regresión.

Bloque III: Algoritmos de computación intensiva para analizar datos complejos o de dimensión alta.

Tema III.1.- Métodos de optimización en aprendizaje estadístico.

Tema III.2.- Métodos de regularización para regresión en alta dimensión: lasso, SVM, redes elásticas.

Tema III.3.- Métodos de descomposición y aproximación de grandes matrices.

d. Métodos docentes

Clases magistrales con presentaciones de diapositivas, clases de problemas en pizarra, clases en el aula multimedia.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

CRITERIOS de EVALUACION

EVALUACION CONTINUA y EXAMEN FINAL

La calificación final del alumno en la asignatura se hará de acuerdo al siguiente reparto:

Los trabajos de evaluación continua supondrán el 25% de la nota final y el examen final supondrá el 75% restante.

1.1 Trabajos para evaluación continúa.

A lo largo del curso se propondrán diferentes trabajos que podrán ser de diferentes tipos y pesos: resolución de problemas y cuestiones, elaboración y presentación de trabajos, comentario de artículos, pruebas escritas etc... Se valorará la originalidad, complejidad y calidad de los trabajos, el volumen de datos y el informe final.

1.2 Examen final.

Se plantearán cuestiones teóricas básicas y problemas.

g. Bibliografía básica

- Gelman, A., Carlin, J.B., Stern, H.S., Dunson, D.B., Vehtari, A. and Rubin, D.B. (2014). Bayesian Data Analysis. CRC Press.
- Christensen, R., Johnson, W., Branscum, A. and Handson, T.E. (2011). Bayesian Ideas and Data Analysis. CRC Press.
- Hastie, T., Tibshirani, R. and Wainwright, M. (2015). Statistical Learning with Sparsity. CRC Press.
- Hosmer, D.W. and Lemeshow, S. (2008). Applied Survival Analysis. Regression Modeling of Time to Event data. Wiley
- Kleinbaum, D.G. and Klein, M. (2005). Survival Analysis. A self learning text. Springer .
- Klein, J.P. and Moeschberger, M.L. (2003) Survival Analysis. Springer.

h. Bibliografía complementaria

i. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección y conexión a internet.
- Pizarra

6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque I	20	
Bloque II	20	
Bloque III	20	

7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final asignatura completa	65 %	
Trabajo personal de la asignatura	35 %	