

Titulación	Tipo	Curso
Modelling for Science and Engineering	OP	1

Profesor/a de contacto

Nombre : Alejandra Cabaña Nigro

Correo electrónico : anaalejandra.cabana@uab.cat

Equipo docente

Juan Ramón Gonzalez Ruiz

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Un conocimiento elemental en Teoría de la Probabilidad y en Inferencia Estadística y del lenguaje de programación R.

Objetivos

Visualización de grandes conjuntos de datos con R. GViz, Maps y Tabplot.

Redes Bayesianas. Las redes bayesianas constituyen, según muchos investigadores, una de las contribuciones más importantes de la Inteligencia Artificial moderna. Se trata de modelos probabilísticos que representan las relaciones de dependencia condicional entre un conjunto de variables. Estos modelos combinan una estructura gráfica, representada mediante un grafo acíclico dirigido, con un conjunto de probabilidades condicionadas que determinan su comportamiento.

Las redes bayesianas pueden aprenderse a partir de datos mediante técnicas de Aprendizaje Automático y han demostrado ser herramientas muy útiles en numerosos ámbitos científicos y tecnológicos. Entre sus aplicaciones destaca la clasificación, aunque también se utilizan para la predicción, el diagnóstico y la toma de decisiones bajo incertidumbre. En esta parte se introducirán los conceptos fundamentales de las redes bayesianas, así como los principales métodos de inferencia probabilística y de aprendizaje de parámetros y estructura. Finalmente, se estudiará su utilización como clasificadores probabilísticos en diferentes problemas reales. El énfasis estará tanto en la comprensión de los fundamentos teóricos como en su aplicación práctica correcta mediante el uso de datos reales y de paquetes especializados de R.

Simulación de datos, Bootstrap y tests permutacionales. El objetivo principal es capacitar a los estudiantes en el uso del principio de "plug-in" y métodos de remuestreo para realizar inferencias estadísticas precisas cuando las distribuciones son desconocidas. Se busca que el alumnado aprenda a estimar sesgos, errores estándar y construir intervalos de confianza que superen las limitaciones de la normalidad asintótica, especialmente con datos censurados, dependientes, o no normales. Asimismo, el curso profundiza en el diseño de pruebas de permutación para obtener niveles de significación exactos mediante el condicionamiento a los datos observados. Finalmente, se introducen fundamentos teóricos, esenciales para evaluar la precisión de segundo orden y la consistencia de estos métodos en estadísticos complejos.

Resultados de aprendizaje

- CA31 (Aplicar las herramientas estadísticas y computacionales de modelización a problemas del ámbito empresarial o de la investigación) Aplicar las herramientas estadísticas y computacionales de modelización a problemas del ámbito empresarial o de la investigación
- CA32 (Integrar los métodos estadísticos a otras herramientas de modelización en el contexto de proyectos multidisciplinarios) Integrar los métodos estadísticos a otras herramientas de modelización en el contexto de proyectos multidisciplinarios
- KA23 (Identificar los lenguajes y entornos de programación propios del ámbito de la modelización estadística y de la Inteligencia Artificial) Identificar los lenguajes y entornos de programación propios del ámbito de la modelización estadística y de la Inteligencia Artificial
- KA24 (Reconocer las técnicas de redes bayesianas y las prestaciones que éstas ofrecen en cada ámbito de modelización concreto) Reconocer las técnicas de redes bayesianas y las prestaciones que éstas ofrecen en cada ámbito de modelización concreto
- SA29 (Usar el software específico en la resolución de problemas de modelización estadística y de tratamiento de datos) Usar el software específico en la resolución de problemas de modelización estadística y de tratamiento de datos
- SA30 (Aplicar técnicas estadísticas adecuadas para la construcción de modelos que den respuesta a problemas particulares) Aplicar técnicas estadísticas adecuadas para la construcción de modelos que den respuesta a problemas particulares
- SA31 (Interpretar los parámetros que conforman un modelo estadístico para describir una situación concreta) Interpretar los parámetros que conforman un modelo estadístico para describir una situación concreta
- SA32 (Interpretar los resultados al aplicar un modelo estadístico concreto.) Interpretar los resultados al aplicar un modelo estadístico concreto.
- SA33 (Analizar las predicciones obtenidas al aplicar un modelo estadístico concreto.) Analizar las predicciones obtenidas al aplicar un modelo estadístico concreto.

Contenidos

Parte 1: Visualización de grandes conjuntos de datos con R (6h)

Parte 2: Redes Bayesianas (16h)

- 1) Elementos básicos.
- 2) Redes causales y Inferencia en Redes Bayesianas.
- 3) Aprendizaje de los parámetros y estructura de las redes bayesianas.
- 4) Las redes bayesianas como herramientas de aprendizaje automático (clasificadores).

Parte 3: Simulación de datos, Bootstrap y Tests Permutacionales (16h)

- 1) Tests Permutacionales.
- 2) Bootstrap paramétrico.
- 3) Bootstrap no-paramétrico.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Clases magistrales	38	1,52	
Ejercicios	16	0,64	
Sesiones prácticas	20	0,8	
Proyectos+Trabajos	18	0,72	

Las clases magistrales de este curso, en las que es determinante la explicación del profesor, son la base del proceso de aprendizaje. Es también muy importante la participación de los alumnos, combinada con sesiones prácticas en las que el estudiante tiene que usar el conocimiento aprendido para solucionar problemas.

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.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Proyectos	50	20	0,8	CA31, CA32, KA23, KA24, SA29, SA30, SA31, SA32, SA33
Trabajo continuado	50	38	1,52	CA31, CA32, KA23, KA24, SA29, SA30, SA31, SA32, SA33

La evaluación del curso consiste en una evaluación continuada.

Habrà 3 evaluaciones durante el curso, que tienen un peso de 16%, 42% i 42% respectivamente.

Cada profesor contará con su propio tipo de evaluación.

Evaluación de la parte 1: Trabajo continuado + proyecto.

Evaluación de la parte 2: Trabajo continuado + Entrega de algunos ejercicios + proyecto final.

Evaluación de la parte 3: Entrega de ejercicios hechos durante sesiones prácticas.

Uso de Inteligencia Artificial (IA)

Para esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) exclusivamente en tareas de apoyo, tales como:

- búsqueda bibliográfica o de información,
- corrección de textos o de código,
- traducciones.

El estudiante deberá identificar claramente qué partes han sido generadas con IA, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo estas han influido en el proceso y en el resultado final de la actividad.

La falta de transparencia en el uso de IA en actividades evaluables se considerará una falta de honestidad académica y podrá conllevar una penalización parcial o total en la calificación de la actividad, o sanciones mayores en casos graves.

Bibliografía

- Resampling methods: a practical guide to data Analysis. Phillip I. Good, 2006.
- The jackknife, the bootstrap and other resampling plans. Bradley Efron, 1982.
- Bootstrap methods and their application. A.C. Davison, D.V. Hinkley, 1997.
- "Learning Bayesian Networks" by R. E. Neapolitan, Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, 2004.
- "Probabilistic Methods for Bioinformatics with an Introduction to Bayesian Networks" by R. E. Neapolitan, Elsevier, 2009.

Software

R Core Team (2026). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

URL <https://www.R-project.org/>

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TEm) Teoría (máster)	1	Inglés	primer cuatrimestre	tarde