

## Métodos Bayesianos

Código: 104858  
 Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503852 Estadística Aplicada	OB	3	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

### Contacto

Nombre: Pere Puig Casado

Correo electrónico: Pere.Puig@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

### Equipo docente externo a la UAB

Dorota Mlynarczyk

### Prerequisitos

Es conveniente un buen conocimiento de los temas de Probabilidad y de Inferencia 1 y 2. Una buena formación en Cálculo 1 y 2 también es importante.

### Objetivos y contextualización

Esta es la única asignatura troncal de Estadística Bayesiana de la titulación. El principal objetivo es introducir a los alumnos en el pensamiento bayesiano, proporcionando los elementos necesarios para resolver problemas sencillos de inferencia utilizando la metodología bayesiana.

### Competencias

- Analizar datos mediante la aplicación de métodos y técnicas estadísticas, trabajando con datos de diversas tipologías.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Resumir y descubrir patrones de comportamiento en la exploración de los datos.
- Seleccionar las fuentes y técnicas de adquisición y gestión de datos adecuadas para su tratamiento estadístico.
- Seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para aplicarlos a estudios y problemas reales, así como conocer las herramientas de validación de los mismos.
- Utilizar correctamente un amplio espectro del software y lenguajes de programación estadísticos, escogiendo el más apropiado para cada análisis y ser capaz de adaptarlo a nuevas necesidades.
- Utilizar eficazmente la bibliografía y los recursos electrónicos para obtener información.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Analizar datos mediante diferentes técnicas de inferencia usando software estadístico.
2. Analizar datos mediante diversas técnicas de inferencia para una o varias muestras.
3. Comprender los conceptos vinculados a los tests de hipótesis en los ámbitos clásico y bayesiano.
4. Describir las propiedades básicas de los estimadores puntuales y de intervalo en el ámbito clásico y el bayesiano.
5. Emplear software específico para métodos bayesianos.
6. Identificar distribuciones estadísticas.
7. Identificar la inferencia estadística como instrumento de pronóstico y predicción.
8. Interpretar los resultados obtenidos y formular conclusiones respecto a la hipótesis experimental.
9. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
10. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
11. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.
12. Utilizar las propiedades de las funciones de distribución y densidad.
13. Utilizar software estadístico para obtener índices de resumen de las variables del estudio.
14. Validar y gestionar la información para su tratamiento estadístico.

## **Contenido**

El contenido del curso se divide en tres capítulos:

### 1- Introducción a la inferencia bayesiana

1.1 Teorema de Bayes y sus consecuencias.

1.2 Los conceptos básicos de la Estadística Bayesianas: distribuciones apriorísticas.

1.3 Inferencia Bayesiana: la distribución posterior.

### 2-Inferencia Bayesiana para algunos modelos con uno y dos parámetros.

2.1 La distribución de Poisson.

2.2 Distribuciones conjugadas.

2.3 Distribución Normal ( $\sigma^2$  conocida)

2.4 Distribución Normal (parámetros desconocidos)

2.5 Tests de hipótesis bayesianos.

### 3- Inferencia bayesiana aproximada para modelos complejos

3.1 Simulación de la distribución posterior 1: método.

3.2 Simulación de la distribución posterior 2: MCMC.

3.3 Aproximación de Laplace y modelos INLA.

## **Metodología**

De acuerdo con los objetivos de la asignatura, el desarrollo del curso se basa en las siguientes actividades:

**Clases de teoría:** El alumno adquiere los conocimientos científico-técnicos propios de la asignatura asistiendo en las clases de teoría complementándolas con el estudio personal de los temas explicados. Las clases de teoría son las actividades en las cuales se exige menos interactividad al estudiante: están concebidas como un método fundamentalmente unidireccional de transmisión de conocimientos del profesor al alumno. Las clases se harán utilizando un apoyo de diapositivas **PowerPoint** en Anglès que se colgarán también al Campus Virtual.

**Problemas y prácticas:** Los problemas y las prácticas son sesiones con una doble misión. Por un lado se trabajan los conocimientos científico-técnicos expuestos en las clases de teoría para completar su comprensión y profundizar en ellos desarrollando actividades diversas, desde la típica resolución de problemas hasta la discusión de casos prácticos. Por otro lado, las clases de problemas son el foro natural en el cual discutir en común el desarrollo del trabajo práctico, aportando los conocimientos necesarios para llevarlo adelante, o indicando donde y como se pueden adquirir.

El curso práctico de esta asignatura se plantea como un camino para orientar el estudiante en un trabajo de campo de estadística en cada una de sus etapas. Así realizan por su cuenta con el **software R** unos ejercicios prácticos dirigidos a resolver problemas reales concretos. Este planteamiento está orientado a promover un aprendizaje activo y a desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de análisis y síntesis.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de Teoría	30	1,2	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14
Sesiones prácticas	15	0,6	1, 2, 5, 9, 13, 14
Tipo: Supervisadas			
Clases de problemas	15	0,6	3, 6, 7, 8, 9, 10, 12
Tutorías	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Tipo: Autónomas			
Trabajo personal	66	2,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

## Evaluación

La evaluación se realiza a lo largo de todo el curso. La evaluación continuada tiene varios objetivos fundamentales: Monitorizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo tanto al alumno como al profesor conocer el grado de logro de las competencias y corregir, si es posible, las desviaciones que se produzcan. Incentivar el esfuerzo continuado del alumno frente al sobreesfuerzo, frecuentemente inútil, de última hora. Verificar que el alumno ha logrado las competencias determinadas en el plan de estudios.

Para hacer esta evaluación se cuenta con los siguientes instrumentos: Los ejercicios prácticos librados por los estudiantes (30%), un examen parcial de Teoría en medio del curso (35%), otro examen parcial de Teoría al final del curso (35%). A la recuperación solo podrán ir los alumnos que tengan un mínimo de 3 en la nota final, recuperando solo la parte de Teoría.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Ejercicios	30	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Examen parcial 1	35	2	0,08	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14
Examen parcial 2	35	2	0,08	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14

## Bibliografía

- Albert, Jim (2007). *Bayesian Computation with R*. Springer, New York.
- McElreath, Richard (2015). *Statistical Rethinking: A Bayesian Course with Examples in R and Stan*. Chapman and Hall/CRC.
- Andrew Gelman, John B. Carlin, Hal S. Stern, David B. Dunson, Aki Vehtari, Donald B. Rubin, (2013). *Bayesian data analysis*, third edition, Chapman and Hall/CRC.