



33659 - ANÁLISIS BAYESIANO DE DATOS

Información de la asignatura

Código - Nombre: 33659 - ANÁLISIS BAYESIANO DE DATOS

Titulación: 787 - Máster en Metodología de las Ciencias del Comportamiento y de la Salud (2023)

Centro: 105 - Facultad de Psicología

Curso Académico: 2024/25

1. Detalles de la asignatura

1.1. Materia

-

1.2. Carácter

Optativa

1.3. Nivel

Máster (MECES 3)

1.4. Curso

2 y 1

1.5. Semestre

Primer semestre o Segundo semestre

1.6. Número de créditos ECTS

6.0

1.7. Idioma

Español

1.8. Requisitos previos

No hay

1.9. Recomendaciones

La asignatura requiere interés por la estadística matemática, modelización estadística y la programación informática en lenguaje R.

1.10. Requisitos mínimos de asistencia

En general, no es obligatoria la asistencia a las clases, pero se recomienda la asistencia periódica a las mismas para poder seguir adecuadamente la asignatura.

La asistencia sí es obligatoria los días en que se realicen tareas de evaluación continuada, exposición de trabajos y el día del examen final.

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	06/05/2024	1/5
Firmado por:	Esta guía docente no estará firmada mediante CSV hasta el cierre de actas			
Url de Verificación:		Página:	1/5	

1.11. Coordinador/a de la asignatura

Javier Revuelta Menéndez

<https://autoservicio.uam.es/paginas-blancas/>

1.12. Competencias y resultados del aprendizaje

1.12.1. Competencias / Resultados del proceso de formación y aprendizaje

Las competencias que se desarrollan en la asignatura son:

CG1 - Tomar conciencia de la importancia de la metodología en la adquisición del conocimiento científico, así como de la diversidad metodológica existente para abordar distintos problemas de conocimiento.

CG2 - Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad para realizar análisis y síntesis de la información disponible.

CG3 - Saber identificar las necesidades y demandas de los contextos en los que se exige la aplicación de herramientas metodológicas y aprender a proponer las soluciones apropiadas.

CG5 - Obtener información de forma efectiva a partir de libros, revistas especializadas y otras fuentes.

CG6 - Desarrollar y mantener actualizadas competencias, destrezas y conocimientos según los estándares propios de la profesión.

1.12.2. Resultados de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje incluyen las bases teóricas del análisis bayesiano de datos y su aplicación mediante programación estadística.

A nivel teórico, la asignatura comprende los siguientes conceptos de teoría de la probabilidad: ley de la probabilidad total, probabilidad condicionada, teorema de Bayes, funciones de distribución habituales en estadística bayesiana. También se aprenden los conceptos de inferencia estadística (estimación y contraste) mediante simulación Monte Carlo con cadenas de Markov.

La parte práctica consiste en la aplicación a modelos estadísticos: regresión basada en el modelo lineal generalizado y modelo lineal mixto. Las aplicaciones en psicometría incluyen teoría de respuesta al ítem, análisis factorial y análisis de redes sociales y psicométricas.

La asignatura incluye el aprendizaje de los lenguajes de programación informática habituales en este ámbito.

1.12.3. Objetivos de la asignatura

El propósito del seminario es proporcionar una introducción al análisis bayesiano aplicado mediante técnicas analíticas y de simulación. En concreto, los objetivos detallados son:

1. Conocimiento de los conceptos básicos de inferencia estadística desde el enfoque clásico y el bayesiano.
2. Análisis matemático de la estimación bayesiana.
3. Estimación mediante simulación de Monte Carlo con cadenas de Markov (MCMC).
4. Modelos bayesianos de regresión.
5. Modelos psicométricos.
6. Evaluación de hipótesis mediante Bayes factor.
7. Utilización del programa JASP.
8. Modelización y análisis en los lenguajes de programación R y Stan.

1.13. Contenidos del programa

El temario de la asignatura es el siguiente:

Tema 1. Probabilidad

Definición de probabilidad. Función de distribución, probabilidad y densidad de probabilidad.

Probabilidad conjunta, marginal y condicional.

Teorema de Bayes.

Tema 2. Variable aleatoria

Valor esperado y varianza de una variable aleatoria.

Tema 3. Distribuciones

Distribuciones discreta: Bernoulli, binomial, Poisson y binomial negativa.

Distribuciones continuas: normal, exponencial, gamma y beta.

Tema 4. Estimación bayesiana

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	06/05/2024	2/5
Firmado por:	Esta guía docente no estará firmada mediante CSV hasta el cierre de actas			
Url de Verificación:		Página:	2/5	

Estimadores modal a-posteriori y esperado a-posteriori.

Modelo normal, beta factorial y Poisson gamma.

Tema 5. Evaluación de hipótesis mediante Bayes factor

Bayes factor.

Contrastes sobre una media, prueba T bayesiana.

Contrastes sobre dos o más medias, ANOVA bayesiano.

Tema 6. Simulación Monte Carlo mediante Cadenas de Markov

Estimación de parámetros mediante simulación MCMC.

Convergencia de las cadenas y análisis de resultados en la simulación MCMC.

Tema 7. Modelos de regresión

Regresión con errores normales.

Regresión de Poisson y binomial negativa.

Tema 8. Modelos psicométricos

Análisis factorial.

Teoría de respuesta al ítem.

Análisis de redes.

Tema 9. Evaluación y selección de modelos

Estadístico LOO-IC.

Comprobaciones predictivas posteriores

1.14. Referencias de consulta

Bibliografía básica

Kruschke, J. K. (2015). *Doing Bayesian Data Analysis, A Tutorial with R, JAGS, and Stan*. Second Edition. Academic Press / Elsevier.

Bibliografía complementaria

Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A. y Rubin, D. B. (2013). *Bayesian Data Analysis, Third Edition*. Boca Raton, FL. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science.

Johnson, A. A., Ott, M. Q. y Dogucu, M. (2022). *Bayes rules! An introduction to applied Bayesian Modeling*. Boca Raton, FL. CRC Press.

Ntzoufras, I. (2009). *Bayesian modeling using WinBUGS*. New York, NY. Wiley.

Revuelta, J. y Ponsoda, V. (2005). *Fundamentos de estadística, segunda edición*. Madrid. UNED.

Serrano Angulo, José. (2003). *Iniciación a la estadística bayesiana*. La Muralla; Editorial Hespérides.

2. Metodologías docentes y tiempo de trabajo del estudiante

2.1. Presencialidad

La asignatura se imparte en la modalidad presencial y tiene asignados 6 créditos ECTS, lo que prerepresenta un total de 150 horas de trabajo del estudiante. El reparto aproximado de horas es el siguiente

Tipo de actividad	Horas
Clases teóricas	24
Clases prácticas	16
Tutorías	10
Estudio de la asignatura	40
Realización de prácticas	40
Elaboración	20

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	06/05/2024	3/5
Firmado por:		Esta guía docente no estará firmada mediante CSV hasta el cierre de actas		
Url de Verificación:		Página:	3/5	

2.2. Relación de actividades formativas

Las actividades docentes son de tres tipos:

1. Clases teóricas, en las que se expondrán los conceptos fundamentales de la asignatura. El profesor proporcionará los apuntes para el estudio personal de la asignatura.
2. Clases prácticas, en la que se utilizarán los lenguajes de programación R y Stan para resolver problemas de inferencia estadística dentro del marco bayesiano. También se realizarán ejercicios prácticos en el programa JASP.
3. Trabajo personal. Los estudiantes realizarán de modo autónomo un trabajo teórico o práctico relativo a los conceptos de la asignatura. El planteamiento de dicho trabajo será previamente aprobado por el profesor, que además realizará la labor de tutorización del mismo.

3. Sistemas de evaluación y porcentaje en la calificación final

3.1. Convocatoria ordinaria

La evaluación de la asignatura en convocatoria ordinaria comprende tres aspectos que se realizan de forma presencial:

1. *Evaluación continuada.* A lo largo del curso se realizarán dos controles con ejercicios teórico/prácticos.
2. *Exposición del trabajo personal.* Cada estudiante expondrá en clase los resultados de su trabajo personal. Se realizará durante las últimas semanas de clase. La nota del trabajo es individual y es necesario realizar la exposición en clase para obtener la calificación.
3. *Examen final.* Compuesto por problemas y ejercicios relativos al temario de la asignatura.

3.1.1. Relación actividades de evaluación

La puntuación de cada actividad en la convocatoria ordinaria es la siguiente:

Actividad	Puntuación
Controles de evaluación continuada	3
Trabajo personal	2
Examen final	5

Para superar la asignatura es requisito imprescindible realizar el trabajo personal y el examen final.

3.2. Convocatoria extraordinaria

La convocatoria extraordinaria se compone de las siguientes actividades:

1. *Examen* compuesto por preguntas teóricas y prácticas.
2. *Informe escrito* sobre un trabajo personal.

3.2.1. Relación actividades de evaluación

La puntuación de cada actividad en la convocatoria extraordinaria es la siguiente:

Actividad	Puntuación
Examen final	2
Trabajo personal	5

Para superar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 4 puntos en el examen y un mínimo de 1 en el informe escrito.

No se realizará exposición pública del trabajo personal ni tendrán efecto las calificaciones obtenidas en las actividades de la convocatoria ordinaria.

4. Cronograma orientativo

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	06/05/2024	4/5
Firmado por:	Esta guía docente no estará firmada mediante CSV hasta el cierre de actas			
Url de Verificación:		Página:	4/5	

Semana	Actividad
1	Presentación de la asignatura e instalación del software
2	Tema 1. Probabilidad y teorema de Bayes
3	Tema 2. Variable aleatoria.
4	Tema 3. Distribuciones discretas y continuas.
5	Tema 4. Estimación bayesiana.
6	Tema 5. Evaluación de hipótesis mediante Bayes factor.
7	Tema 6. Simulación MCMC.
8	Tema 7. Modelos de regresión
9	Modelos jerárquicos y de efectos aleatorios.
10	Tema 8. Modelos psicométricos.
11	Análisis factorial.
12	Teoría de respuesta al ítem.
13	Tema 9. Evaluación de modelos.
14	Presentación del trabajo personal.
15	Presentación del trabajo personal.

Código Seguro de Verificación:		Fecha:	06/05/2024	5/5
Firmado por:	Esta guía docente no estará firmada mediante CSV hasta el cierre de actas			
Url de Verificación:		Página:	5/5	