



31215 - SEMINARIO: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS BAYESIANO DE DATOS

Información de la asignatura

Código - Nombre: 31215 - SEMINARIO: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS BAYESIANO DE DATOS

Titulación: 385 - Máster en Metodología de las Ciencias del Comportamiento y de la Salud

Centro: 105 - Facultad de Psicología

Curso Académico: 2019/20

1. Detalles de la asignatura

1.1. Materia

1.2. Carácter

Optativa

1.3. Nivel

Máster (MECES 3)

1.4. Curso

1

1.5. Semestre

Segundo semestre

1.6. Número de créditos ECTS

2.0

1.7. Idioma

Español

1.8. Requisitos previos

Es requisito imprescindible simultanear, o haber cursado previamente, la asignatura Fundamentos de Estadística Teórica. También es necesario cursar Técnicas de Simulación.

Conocimientos de matemáticas a nivel de bachillerato: funciones, derivadas e integrales.

Conocimientos de probabilidad y estadística al nivel de las asignaturas de grado en ciencias sociales: distribuciones, probabilidad condicionada y valor esperado de una variable aleatoria. Estimación por máxima verosimilitud. Contraste de hipótesis.

Programación estadística en lenguaje R. No es imprescindible pero resulta útil conocer lenguajes de programación informática como C.

1.9. Recomendaciones

1.10. Requisitos mínimos de asistencia

No hay. La asistencia no es obligatoria.

1.11. Datos del equipo docente

JOSÉ HÉCTOR LOZANO BLEDA

joseh.lozano@uam.es

Facultad de Psicología UAM

Departamento de Psicología Social y Metodología

Despacho 22 (edificio Anexo)

Teléfono 914974404

1.12. Competencias y resultados del aprendizaje

Competencias

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.

CG4 - Planificar una investigación identificando problemas y necesidades, y ejecutar cada uno de sus pasos (diseño, medida, proceso de datos, análisis de datos, modelado, informe).

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.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.

CE4 - Analizar datos identificando diferencias y relaciones. Esto implica conocer las diferentes herramientas de análisis así como su utilidad y aplicabilidad en cada contexto.

Resultados de aprendizaje

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 univariantes y multivariantes.
5. Análisis de datos en casos reales utilizando los lenguajes de programación R y Stan.

1.13. Contenidos del programa

1. Probabilidad y teorema de Bayes. Distribución a-priori y a-posteriori.
2. Inferencia bayesiana. Estimador modal a posteriori y esperado a posteriori. Varianza a posteriori.
3. Simulación MCMC, conceptos básicos de la estimación mediante simulación.
4. Modelos beta-binomial, exponencial-gamma y normal.
5. Modelo lineal generalizado. Casos particulares. Modelos jerárquicos y de efectos aleatorios. Selección de modelos.
6. Modelos psicométricos. Teoría de respuesta al ítem y análisis factorial.

1.14. Referencias de consulta

El material básico para cursar el seminario son los apuntes proporcionados por el profesor. También será necesario manejar los apuntes de la asignatura Fundamentos de Estadística Teórica.

De manera complementaria, puede ampliarse información en el libro:

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

Los siguientes libros constituyen una referencia esencial sobre estadística bayesiana. Pueden utilizarse para ampliar conocimientos sobre estadística Bayesiana partiendo de la base adquirida en el seminario:

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.

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

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

Libros de texto sobre probabilidad y estadística, con mayor énfasis en la estadística clásica que en la bayesiana:

Peña, D. (2008). *Fundamentos de estadística*, segunda edición. Madrid. Alianza editorial.

Ruiz-Maya, L. (2004). *Fundamentos de inferencia estadística*, tercera edición. Madrid. AC.

2. Metodologías docentes y tiempo de trabajo del estudiante

Presencialidad

La asignatura es de modalidad a distancia.

Relación de actividades formativas

El seminario comprende tres tipos de actividades:

1. Estudio teórico. Estudio de los conceptos teóricos.
2. Resolución de ejercicios sobre formulación bayesiana utilizando cálculo diferencial e integral.
3. Ejercicios de informática. Programación de la estimación bayesiana en el lenguaje Stan. También se utilizará el lenguaje R para preparar los datos y analizar los resultados.

El tiempo estimado de trabajo por parte del alumno es de 50 horas a lo largo del cuatrimestre. La distribución de esas horas en función del tipo de actividad es la que se resume en la siguiente tabla:

Tipo de actividad	Horas
Estudio teórico	15
Ejercicios de lápiz y papel	15
Ejercicios de informática	20
50	

3. Sistemas de evaluación y porcentaje en la calificación final

3.1. Convocatoria ordinaria

La convocatoria ordinaria se basa en un sistema de evaluación continua. Se realizarán ejercicios prácticos obligatorios a lo largo del seminario, aproximadamente uno por semana o cada dos semanas. La calificación del seminario es la media de los ejercicios. No hay examen final.

Relación actividades de evaluación

Evaluación continua mediante las hojas de ejercicios semanales.

3.2. Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado el seminario en la convocatoria ordinaria pueden presentarse a una prueba única de recuperación durante el mes de junio puntuada de 0 a 10. Las calificaciones obtenidas en los ejercicios correspondientes a la evaluación continua no se tendrán en cuenta para la convocatoria extraordinaria.

Relación actividades de evaluación

Examen final.

4. Cronograma orientativo

El seminario sigue el calendario académico de la Universidad Autónoma de Madrid. Las actividades docentes se inician a finales de febrero o principios de marzo y terminan a finales de abril.

El examen de la convocatoria extraordinaria se realiza en el mes de junio o a principios de julio.

El siguiente cronograma está organizado en un calendario de siete semanas. El cronograma describe la secuencia en que se presentan los conceptos fundamentales y se realizan las prácticas a lo largo del curso.

Semana	Actividad Teórica	Actividad Práctica
1	Introducción a la probabilidad Variable aleatoria Valor esperado y varianza	Ejercicios de formulación
2	Probabilidad condicionada y teorema de Bayes	Ejercicios de formulación

3	Estimación bayesiana MAP y EAP. Varianza a-posteriori.	Ejercicios con R y Stan
4	Modelos beta-binomial, exponencial-gamma y normal	Ejercicios con R y Stan
5	Inferencia bayesiana mediante MCMC	Ejercicios con R y Stan
6	Modelo lineal generalizado	Ejercicios con R y Stan
7	Modelos psicométricos	Ejercicios con R y Stan