Inferencia Bayesiana

Curso Académico: (2022 / 2023) **Fecha de revisión: 09-05-2022**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Estadística

Coordinador/a: CABRAS , STEFANO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Familiarización con la estadística clásica

OBJETIVOS

Competencias que el estudiante adquiere:

Competencias Básicas:
1. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
2. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
3. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
4. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
5. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Específicas:
1. Aplicar en el desarrollo de métodos de análisis de problemas reales, conocimientos avanzados de inferencia estadística.
2. Utilizar software libre como R y Python para la implementación del análisis estadístico.
3. Predecir y representar eventuales asociaciones entre fenómenos aleatorios, relacionados con problemas reales y reflejados en los datos recogidos, aplicando conceptos de análisis multivariante
4. Desarrollar y aplicar modelos estadísticos complejos para muestras de variables aleatorias no necesariamente independientes, empleando conocimientos de análisis Bayesiano
5. Aplicar los fundamentos estadísticos avanzados para el desarrollo y el análisis de problemas reales, que involucren la predicción de una variable respuesta.
6. Aplicar modelos no-paramétricos para en la interpretación y predicción de fenómenos aleatorios.
7. Aplicar técnicas de optimización en la estimación de los paramentos en modelos muestrales complejos.
8. Identificar correctamente el tipo de análisis estadístico correspondiente a unos objetivos y datos determinados.
9. Aplicar la modelización estadística en el tratamiento de problemas relevantes en el ámbito científico.
10. Aplicar modelos para el aprendizaje supervisado y no supervisado.
11. Modelizar datos complejos con dependencia estocástica.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Conceptos de probabilidad asociados a la Estadística Bayesiana
2. Familias conjugadas de distribuciones
3. Distribuciones a priori subjetivas y objetivas
4. Métodos numéricos y MCMC
5. Estimación y contrastes de hipótesis
6. Regresión y modelos jerárquicos
7. Series temporales y previsión

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Sesiones prácticas sobre la computación bayesiana y el uso de software bayesiano para la implementación de los algoritmos MCMC. Las clases serán principalmente orientada a practicar y verificar el aprendizaje de los conceptos ilustrados en los correspondientes cápitulos del libro. Queda al estudiante llegar a clase con los conceptos por lo menos memorizados en la única actividad de estudio/memorización demandada a fuera de la clase. Esto en la óptica coerente de la clase invertida.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

1) Trabajos y tareas utilizando software para implementar la inferencia bayesiana.
2) Examen de problemas y cuestiones relevantes.

Peso porcentual del Examen Final:	30
Peso porcentual del resto de la evaluación:	70

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Jeff Gill Bayesian Methods A Social and Behavioral Sciences Approach Third Edition , CRC Press.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bolstad, W.M. Introduction to Bayesian statistics, Wiley.

- Box, G.E. and Tiao, G.C. Bayesian inference in statistical analysis, Wiley.

- Chen, M-H Monte Carlo methods in bayesian computation, Springer.

- Congdon, P. Applied Bayesian modelling, Wiley.

- D' Agostini, J. Bayesian reasoning in data analysis : a critical introduction, World Scientific.

- Dey, D.K. and Rao, C.R. Bayesian thinking : modeling and computation, Elsevier.

- Gamerman, D. Markov chain Monte Carlo : stochastic simulation for Bayesian inference, Chapman & Hall.

- Gilks, W., Richardson, S. and Spiegelhalter, D.J. Markov chain Monte Carlo in practice, Chapman and Hall.

- Robert, C.P. The Bayesian choice : from decision-theoretic foundations to computational implementation (2nd edition), Springer.