



Guía docente de la asignatura

Asignatura	Estadística Matemática y Computacional		
Materia	Probabilidad y Estadística		
Titulación	Master en Investigación en Matemáticas		
Plan	431	Código	52382
Periodo de impartición	Primer Semestre	Tipo/Carácter	OP (Optativa)
Nivel/Ciclo	Master Universitario	Curso	1º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesores responsables	Bonifacio Salvador González Eusebio Arenal Gutiérrez		
Datos de contacto	Despacho A226, 983 18 6414, bosal@eio.uva.es Despacho A210 , 983 18 5874 , use@eio.uva.es		
Horario de tutorías	Apartado "Tutorías" en la página web del Máster en Investigación en Matemáticas (UVa): http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.02.mastersoficiales/2.02.01.ofertaeducativa/2.02.01.01.alfabetica/Investigacion-en-Matematicas/		
Departamento	Estadística e Investigación Operativa		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El Plan de Estudios se se ha configurado en base a materias y asignaturas, eligiendo la afinidad disciplinar por grandes áreas de las Matemáticas como criterio unificador dentro de cada materia. La materia “Probabilidad y Estadística” está compuesta de cuatro asignaturas semestrales, tres en el primer semestre y una en el segundo:

Ampliación de Investigación Operativa (Primer semestre).

Ampliación de la Teoría de la Probabilidad y de Procesos Estocásticos (Primer semestre).

Estadística Matemática y Computacional (Primer semestre).

Métodos Estadísticos Avanzados (Segundo semestre).

Con esta oferta se debería conseguir la formación adecuada para profundizar, desde un planteamiento matemático, en temas de Probabilidad , Estadística Matemática y Estadística Aplicada.

1.2 Relación con otras materias

Con las asignaturas “Ampliación de la Teoría de la Probabilidad y de Procesos Estocásticos” y “Métodos Estadísticos Avanzados” de la materia.

1.3 Prerrequisitos

Conocimientos de Probabilidad y Estadística a nivel de Grado en Matemáticas o Grado en Estadística.



2. Competencias

2.1 Generales

- G1. Conocimiento del método científico.
- G2. Competencia para aplicar los conocimientos adquiridos.
- G3. Capacidad crítica, de análisis y síntesis, y capacidad de interpretación.
- G4. Competencias metodológicas.
- G5. Capacidad para valorar la originalidad y creatividad.
- G6. Capacidades de comunicación.
- G8. Capacidad para el uso de las nuevas tecnologías.
- G9. Desarrollar el interés por la formación permanente.
- G10. Capacidad de aprendizaje autónomo.

2.2 Específicas

- E1. Adquisición de destrezas técnicas generales en el ámbito de una o varias disciplinas Matemáticas.
- E2. Capacidad de comprensión de las bases teóricas y técnicas en las que se apoyan los conceptos y métodos de las materias propias de alguna de las especialidades de las Matemáticas.
- E4. Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes de la investigación en Matemáticas.
- E5. Capacidad de aplicar y adaptar los modelos teóricos y las técnicas específicas tanto a problemas abiertos en su línea de especialización, como a problemas provenientes de otros ámbitos ya sean científicos o técnicos.
- E6. Capacidad de analizar problemas, detectando el posible uso de modelos matemáticos para contribuir a su comprensión y resolución.
- E7. Capacidad de defender trabajos de investigación avanzados en el ámbito de sus líneas de especialización así como de mantener debates científicos sobre los mismos, ya sean estos propios o adquiridos.
- E8. Capacidad de discernir entre las diferentes orientaciones de las técnicas específicas que concurren en la comprensión y resolución de un problema, comprendiendo la oportunidad y el uso de cada una de ellas individualmente así como la cooperación entre ellas de cara a la resolución global del problema.
- E9. Capacidad de comprender nuevos avances y perspectivas científicas en el ámbito de la investigación en las líneas de su especialización.
- E10. Capacidad de detectar líneas de trabajo e investigación emergentes en el ámbito de las Matemáticas o de sus aplicaciones, identificando la relación, origen e influencia con el estado de conocimiento propio de cada una de las especializaciones de las Matemáticas.
- E11. Capacidad para modelar matemáticamente fenómenos de la realidad y describir, en el ámbito de esos fenómenos, la relevancia de los resultados matemáticos.
- E12. Capacidad para el ajuste de modelos matemáticos.
- E13. Capacidad para la utilización de las nuevas tecnologías en el ámbito de la investigación en Matemáticas.



- E14. Conocimiento con carácter general del software matemático de carácter profesional en las distintas disciplinas de las Matemáticas, y capacidad para orientar su aplicación según las situaciones y comprender sus limitaciones.
- E15. Competencia para el diseño de técnicas computacionales y su análisis en los distintos ámbitos de las Matemáticas.
- E16. Adquirir una visión global y comprensiva de la Investigación en Matemáticas.
- E17. Adquirir recursos y destrezas para la comunicación de resultados de investigación en Matemáticas de forma clara, ante audiencias especializadas y no especializadas.

3. Objetivos

Adquirir el concepto de estimador óptimo respecto a un criterio. Saber obtener el estimador insesgado uniformemente de varianza mínima y el estimador equivariante de riesgo mínimo. Adquirir el concepto de test óptimo respecto de un criterio y saber cómo obtenerlos. Conocer los algoritmos EM y MCMC. Adquirir nociones de bootstrap y conocer los fundamentos de los métodos robustos.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	ECTS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	ECTS
Clases teóricas	1.2	Estudio autónomo individual o en grupo	2.1
Resolución de problemas en grupos reducidos	0.6	Preparación y redacción de ejercicios u otros trabajos	0.7
Clases con ordenador en el aula de informática	0.3	Programación/experimentación u otros trabajos con ordenador/laboratorio	1
Tutorías y seminarios, incluyendo presentaciones de trabajos y ejercicios propuestos.	0.2	Documentación: consultas bibliográficas, Internet...	0.3
Sesiones de evaluación	0.1		
Total presencial	2.4	Total personal	3.6



5. Bloque temático único

a. Contenidos

Estadísticos suficientes y completos. Estimadores insesgados uniformemente de varianza mínima. Estimadores equivariantes de riesgo mínimo. Tests uniformemente más potentes. Tests uniformemente más potentes insesgados. Tests óptimos en la familia exponencial. Algoritmos MCMC y EM. Introducción al Bootstrap y a los Métodos Robustos.

b. Métodos docentes

Se intercalarán según resulte conveniente y según disponibilidad de aulas:

- Clases de teoría
- Clases de problemas en el aula
- Clases prácticas en el aula de informática (entorno de programación R)
- Resolución de dudas sobre los problemas y prácticas propuestas

c. Plan de trabajo

El 75% de las horas presenciales se desarrollarán en el aula, en las que se exponen todos los contenidos teóricos y prácticos del programa de la asignatura, se dan las indicaciones necesarias para facilitar la posterior labor de estudio de los alumnos y se proponen y resuelven ejercicios de aplicación.

El 12.5% de las horas presenciales se desarrollarán en el Laboratorio de Estadística (Aula de Informática). En estas clases de laboratorio se hace uso de diferentes librerías de la plataforma R, con el objeto de implementar, sobre conjuntos de datos reales y/o simulados, procedimientos desarrollados en las clases en el aula.

d. Evaluación

La evaluación de cada uno de los estudiantes se llevará a cabo mediante la evaluación continuada y un examen final.

La calificación en la evaluación continuada se llevará a cabo a lo largo del curso mediante controles escritos, trabajos individuales o en grupo y la participación en el aula o en las sesiones de tutoría.

El examen final podrá incluir la realización y entrega de trabajos o prácticas previamente fijados por el profesor.



e. Bibliografía básica

Davison A.C. and Hinkley D.V. (1997). *Bootstrap Methods and their Application*. Cambridge.

Gentle J.E. (2009). *Computational Statistics*. Springer.

Lehmann E.L. (1986). *Testing Statistical Hypotheses*. Wiley.

Lehmann E.L. and Casella G. (1998). *Theory of point estimation*. Springer-Verlag.

Millar R.B. (2011). *Maximun Likelihood Estimation and Inference*. Wiley.

f. Bibliografía complementaria

Casella G. and Berger R.L. (2002). *Statistical Inference*. Duxbury.

Chambers J. M. (2008). *Software for data analysis. Programing with R*. Springer

Efron B. and Tibshirani R.J. (1993). *An Introduction to the Bootstrap*. Chapman and Hall.

Maindonald J. and Braun W. J. (2010). *Data Analysis and Graphics Using R. An Example-Based Approach*. Third Edition. Cambridge.

Myers, R.H., Montgomery, D.C. Vining, G.G. and Robinson T.J. (2010). *Generalized Linear Models, with applications in Engineering and the Sciences. Second Edition*. Wiley.

Shao J. (1999). *Mathematical Statistics*. Springer-Verlag.

Shao J. and Tu D. (1995). *The Jackknife and Bootstrap*. Springer.

Welsh A.H. (1996). *Aspects of Statistical Inference*. Wiley.

g. Recursos necesarios

Además de los recursos propios de la Universidad (biblioteca con la bibliografía recomendada, aula de informática, etc.) se utilizará el entorno de programación R, que es una implementación de libre uso (código abierto) del lenguaje de programación S que se puede descargar de su página web www.r-project.org .

6. Consideraciones finales

La forma de impartir la asignatura puede variar ligeramente respecto a la expuesta en esta guía por las circunstancias especiales que se produzcan a lo largo del curso.