



Guía docente de la asignatura Curso 2015/2016

Asignatura	MODELOS PROBABILÍSTICOS		
Materia	1. Probabilidad y Estadística		
Titulación	Doble titulación INdat (Grado Estadística + Grado Informática)		
Plan	551 (Doble título INdat)	Código	47077
Periodo de impartición	2º Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Básica
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	1º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor responsable	José A. Menéndez		
Datos de contacto	José A. Menéndez (web personal: www.eio.uva.es/~josan/) e-mail: josan@eio.uva.es Dpto. de Estadística e I.O. Facultad de Ciencias. Oficina A230 Campus Miguel Delibes; Paseo de Belén, nº 7 47011 Valladolid Tlfn: +34 983 18 4169		
Horario de tutorías	Las tutorías individualizadas podrán ser atendidas los lunes, martes y jueves de 16:30 a 18:30, dentro del período lectivo, en el Departamento de Estadística. Fuera del horario anterior podrá consultarse al profesor previa cita con el mismo.		
Departamento	Estadística e Investigación Operativa		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura Modelos Probabilísticos está orientada a los estudiantes que empiezan el Grado en *Estadística* o el Doble Grado *INdat*. Aunque el curso es introductorio, con una componente conceptual y técnica que puede ser novedosa para los estudiantes, estos percibirán su utilidad en las aplicaciones desde el comienzo, resolviendo problemas estadísticos sencillos pero conceptualmente relevantes. Por otro lado, la materia de este curso es imprescindible para el buen seguimiento posterior de las titulaciones.

El objetivo prioritario del curso es que el estudiante adquiera una formación sólida de los fundamentos de la probabilidad. A partir de ejemplos sencillos se construyen modelos

abstractos necesarios para la solución de problemas en situaciones más generales y en contextos muy variados.

En la obtención de algunos resultados, se utilizarán herramientas matemáticas sencillas, de modo que podrán ser comprendidos sin dificultad por cualquier estudiante que haya cursado el bachillerato, ya sea este de “ciencias” o de “ciencias sociales”, o tenga una formación equivalente. En todo caso, hay que advertir que un entendimiento a nivel intermedio de la probabilidad, necesario para cualquier estadístico o ingeniero de datos, exige la comprensión de numerosos aspectos matemáticos subyacentes.

La resolución de ejercicios es fundamental para aprehender los conceptos básicos y para el manejo de distintas técnicas en sus múltiples aplicaciones. Los ejercicios que los estudiantes harán a lo largo de este curso solo requerirán de cálculos sencillos que podrán realizar manualmente. No obstante, los estudiantes harán algunas prácticas de ordenador con R que ayudarán a la comprensión de algunos conceptos.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura es básica y sirve de fundamento para las materias de probabilidad y estadística que se desarrollan en los cursos posteriores de ambas titulaciones.

1.3 Prerrequisitos

Esta asignatura de primer curso no tiene prerrequisitos, pero es recomendable disponer de algunos conocimientos básicos de álgebra y cálculo, así como la capacidad de leer inglés técnico.

2. Competencias

2.1 Generales

- G1. Capacidad para la gestión de la información
- G2. Capacidad para la abstracción y el razonamiento crítico
- G3. Capacidad para la puesta al día y el auto-aprendizaje

2.2 Específicas

- E1. Recogida y tratamiento de datos
- E2. Descripción y síntesis de datos
- E6. Presentación y comunicación de resultados

2.3 Transversales

Instrumentales

- I1. Capacidad de análisis y síntesis



- I2. Capacidad de gestión de la información
- I3. Capacidad de organización y planificación
- I4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- I5. Resolución de problemas
- I6. Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- I7. Conocimiento de lenguas extranjeras
- I8. Toma de decisiones

Personales

- P2. Razonamiento crítico
- P3. Habilidades en las relaciones interpersonales
- P4. Compromiso ético

Sistémicas

- S1. Aprendizaje autónomo
- S2. Adaptación a nuevas situaciones
- S3. Motivación por el trabajo bien hecho
- S4. Iniciativa y espíritu emprendedor
- S5. Creatividad

3. Objetivos

Calcular probabilidades. Reconocer situaciones reales en las que aparecen las distribuciones probabilísticas usuales. Manejar variables aleatorias discretas y continuas y conocer su utilidad para la modelización de fenómenos reales. Utilizar el concepto de independencia y aplicar en casos sencillos el teorema central del límite.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	Horas	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	Horas
Clases en aula	30	Estudio autónomo	50
Laboratorio/Clase con ordenador	15	Elaboración de trabajos	15
Seminarios	2	Trabajo personal en laboratorio	20
Tutorías personalizadas	7	Preparación de presentaciones orales o seminarios	5
Presentación de trabajos	2	Otras actividades complementarias	-
Realización de exámenes	4		-
Total presencial	60	Total no presencial	90



5. Bloque temático único

a. Contenidos

Introducción

El porqué de la probabilidad: algunas aplicaciones.

1. Modelos Probabilísticos

Sucesos aleatorios. Espacio muestral. Probabilidad.

Probabilidad Uniforme en un espacio finito.

Axiomas de la probabilidad.

Propiedades de la probabilidad.

Variables aleatorias y probabilidades asociadas.

Ensayos de Bernoulli y probabilidades Binomiales.

Espacio de probabilidad continuo.

Probabilidades Uniformes en un espacio continuo.

2. Probabilidad Condicionada e Independencia

Probabilidad condicionada.

Independencia de sucesos.

Ley de la Probabilidad total y Regla de Bayes.

Independencia condicional. Paradoja de Simpson.

3. Variables Aleatorias y Distribuciones

Distribuciones sobre \mathbb{R} .

Distribuciones discretas y continuas. Distribuciones mixtas.

Función de densidad y función de distribución.

Variable aleatoria.

Distribución de una variable aleatoria.

Distribución conjunta de dos variables aleatorias.

Distribuciones marginales.

Distribuciones condicionadas.

Vectores aleatorios y su distribución.

Independencia de variables aleatorias.

Distribución de funciones de variables y vectores aleatorios.

El proceso de Bernoulli. Distribución de Bernoulli y Binomial.

Distribuciones Geométrica y Binomial Negativa.

Distribución de Poisson. El proceso de Poisson.

Aproximación Binomial-Poisson.

Muestreo con y sin reemplazamiento en una población finita.
Distribución Binomial. Distribución Hipergeométrica.
Aproximación Hipergeométrica-Binomial.
Distribuciones Multinomial e Hipergeométrica generalizada.
Distribuciones Uniforme, Exponencial, Weibull, Normal, Cauchy.
Distribuciones Gamma, beta y chi-cuadrado.

4. Características de las Distribuciones de Probabilidad

Posición, dispersión y forma.
Valor esperado de una variable aleatoria.
Propiedades de la esperanza matemática.
Varianza, covarianza y correlación. Propiedades.
Independencia y correlación.
Desigualdad de Chebychev.
Ley (débil) de los grandes números.
Cuantiles. Transformación cuantil.
Simulación de variables aleatorias.
Esperanza condicionada. Propiedades.
Función de regresión y recta de regresión.
Varianza condicionada.
Algunas características de distribuciones usuales.

5. La Distribución Normal

Definición y características de las distribuciones normales.
Transformación lineal de variables aleatorias normales.
Reproductividad de la distribución normal.
Tipificación de variables normales y cálculo de probabilidades.
Efecto límite central: el Teorema Central del Límite.
Aplicaciones del TCL al cálculo de probabilidades.

b. Bibliografía

Básica

- Evans, M.J. and Rosenthal, J.S. (2005). *Probabilidad y Estadística, la ciencia de la incertidumbre*. Reverté.
- Kelly, D.G. (1994). *Introduction to Probability*. MacMillan.

Complementaria

- Bertsekas, D.P. and Tsitsiklis, J.N. (2002). *Introduction to Probability*. Athena Scientific.
- Del Barrio, E. (2003). *Cálculo de Probabilidades*. Apuntes no publicados.

- Durrett, R. (2009). *Elementary Probability for Applications*. Cambridge.
- Horgan, J.M. (2009). *Probability with R. An introduction with computer science applications*. Wiley.
- Ibe, O.C. (2005). *Fundamentals of Applied Probability and Random Processes*. Academic Press.
- Ross, S. (1994). *A First Course in Probability* (fourth edition). MacMillan.

Se dispone de la bibliografía en la biblioteca de la facultad. En el campus virtual de la UVa se puede encontrar el programa de la asignatura así como diverso material de utilidad.

c. Métodos docentes

Clases:

- La materia será expuesta principalmente en la pizarra, tanto si se trata de contenidos teóricos como de la resolución de ejercicios prácticos. Solo cuando se presenten gráficos o resultados obtenidos con R se empleará el proyector.
- En el laboratorio de estadística habrá algunas clases prácticas con R sobre cálculo de probabilidades y simulación.
- Todos los contenidos expuestos tendrán una motivación de estadística aplicada, como corresponde al carácter de estas titulaciones, mediante la propuesta de ejercicios que los estudiantes podrán resolver. Algunos ejercicios serán resueltos en clase por los estudiantes con la tutela del profesor.

Trabajos:

- A lo largo del curso el profesor propondrá la realización de tres trabajos consistentes en la realización de distintos ejercicios que cada estudiante tendrá que presentar resueltos en los plazos señalados. Los ejercicios serán evaluados por el profesor y resueltos en clases de tipo seminario, en los que el profesor orientará la actividad de los estudiantes en relación con la asignatura, después de exponer estos sus problemas con el aprendizaje de la materia y el seguimiento de la misma.

Exámenes Parciales:

- Se realizarán dos exámenes parciales en horario de clase.

Examen Final: Los estudiantes realizarán un examen final de la asignatura en la convocatoria ordinaria. Aquél estudiante que no apruebe en la convocatoria ordinaria, podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria.

Tutorías:

- Las **tutorías individualizadas** podrán ser atendidas los lunes, martes y jueves de 16:30 a 18:30, dentro del período lectivo, en el Departamento de Estadística. Fuera del horario anterior podrá consultarse al profesor previa cita con el mismo.

El profesor solicitará de los estudiantes al finalizar el curso la realización de una **encuesta específica** de la asignatura, con objeto de conocer su opinión sobre distintos aspectos de la misma.



d. Plan de trabajo

Horario: Lunes de 10:00 a 12:00. Jueves de 09:00 a 11:00.

Las fechas previstas para las entregas de los tres trabajos, así como para la realización de los dos exámenes parciales serán indicadas al comienzo del curso en el aula virtual.

Examen Final: 15 de Junio de 2016.

Examen de recuperación: 6 de Julio de 2016.

e. Evaluación

La evaluación se llevará a cabo de la siguiente forma:

Denotemos por **T1**, **T2** y **T3** las notas en cada uno de los tres trabajos, por **P1** y **P2** las notas en cada uno de los exámenes parciales, y por **EF** la nota en el examen final de la convocatoria ordinaria. Las notas se darán en una escala de 0 a 10.

Consideremos las ponderaciones: $T=0.05*(T1+T2)+0.10*T3$; $P=0.15*(P1+P2)$; $F=0.5*EF$;

Si $T \geq 1$, $P \geq 1$ y $EF \geq 3$, entonces la calificación final será $C = \max(T+P+F, EF)$.

En otro caso, la calificación final será $C = EF$.

Caso de suspender en la convocatoria ordinaria, será posible la recuperación en el examen extraordinario. En este caso, la calificación final de la asignatura será la del examen extraordinario.

f. Recursos necesarios

Los estudiantes dispondrán de los recursos necesarios para seguir la asignatura: aula con pizarra y proyector, biblioteca con la bibliografía recomendada, página web de la asignatura, laboratorio de ordenadores con el software recomendado.

Consideraciones finales

El objetivo principal de la asignatura es el aprendizaje por parte del estudiante de ciertos conceptos y métodos de la probabilidad. Para conseguir dicho aprendizaje se proponen las actividades a las que hace referencia el programa de la asignatura, las cuales se centran fundamentalmente en las de carácter presencial. En buena parte de estas actividades el trabajo del profesor es clave, pero esto no determina en absoluto el aprendizaje de los estudiantes. En este sentido es necesario resaltar, aunque pueda parecer obvio, que la atención y dedicación personal continuada del estudiante a la asignatura es esencial, junto a un elevado grado de compromiso con la misma, que tiene que ir mucho más allá de la realización de ejercicios, trabajos o exámenes propuestos por el profesor, al cual se debe recurrir, a través de las tutorías, para resolver cuantas dificultades aparezcan en el estudio personal de la asignatura.