

# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA MODELIZACIÓN Y PREDICCIÓN ESTOCÁSTICAS

## 1. Descriptores de la asignatura:

Modelos de predicción estocástica. Modelos de respuesta discreta. Modelos de espacio de estados. Aplicaciones en las Ciencias Sociales y Experimentales.

## 2. Situación de la asignatura.

### 2.1. Prerrequisitos:

El Plan de Estudios no establece ningún prerrequisito para poder cursar esta asignatura.

### 2.2. Contexto dentro de la titulación:

Asignatura de carácter optativo en la Universidad de Granada, que se imparte en segundo curso, primer cuatrimestre.

### 2.3. Recomendaciones:

- Conocimientos básicos de cálculo de probabilidades: distribuciones de probabilidad discretas (binomial, multinomial) y continuas (normal, chi-cuadrado), introducción a los procesos estocásticos.
- Conocimientos básicos de estadística matemática: estimación puntual, métodos de estimación de máxima verosimilitud y mínimos cuadrados, estimación por intervalos de confianza, contrastes de hipótesis, contrastes de bondad de ajuste chi-cuadrado, medidas de asociación en tablas 2x2.
- Modelos de regresión lineal.
- Métodos de aproximación numérica de sistemas no lineales.

La mayoría de estos requisitos necesarios para abordar con mayor éxito la asignatura han sido impartidos a lo largo de la Diplomatura en Estadística de la que proceden la mayoría de los alumnos de la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas. Las siguientes asignaturas de la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas contienen también parte de estos requisitos previos: Procesos estocásticos, Inferencia y Decisión, Métodos matemáticos.

## 3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

### 3.1. Competencias transversales o genéricas.

#### 3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/>	Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Capacidad de análisis y síntesis.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input checked="" type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Capacidad de organización y planificación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input checked="" type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input checked="" type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Conocimientos de informática, relativos al ámbito de estudio.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input checked="" type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/>	Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Resolución de problemas.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input checked="" type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Otras: Especificar.

#### 3.1.2. Competencias personales:

<input type="checkbox"/>	Mucho	<input checked="" type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input checked="" type="checkbox"/>	Poco	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input checked="" type="checkbox"/>	Poco	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input checked="" type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input checked="" type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input checked="" type="checkbox"/>	Poco	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input checked="" type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input checked="" type="checkbox"/>	Poco	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/>	Mucho	<input type="checkbox"/>	Bastante	<input type="checkbox"/>	Poco	Otras: Especificar.

<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Otras: Especificar.
<b>3.1.3. Competencias sistémicas:</b>			
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input checked="" type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input checked="" type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Otras: Especificar.
<b>3.2. Competencias específicas.</b>			
<b>3.2.1. Competencias cognitivas (saber):</b>			
Modelos estadísticos de respuesta discreta y modelos de espacio de estados.			
<b>3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):</b>			
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Diseño de experimentos
<input checked="" type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Capacidad de elaboración y construcción de modelos y su validación
<input checked="" type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Análisis de datos
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Diseño y construcción de indicadores simples o compuestos
<input type="checkbox"/> Mucho	<input checked="" type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Representación gráfica de datos
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Conocimiento, identificación y selección de fuentes estadísticas
<input checked="" type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Interpretación de resultados a partir de modelos estadísticos
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Elaboración de previsiones y escenarios
<input type="checkbox"/> Mucho	<input checked="" type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Identificación de relaciones o asociaciones
<input type="checkbox"/> Mucho	<input checked="" type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Identificación de la información relevante para resolver un problema
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Visualización e interpretación de soluciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Utilización correcta y racional del software
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Gestión de bases de datos
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Diseño, programación e implantación de paquetes estadísticos
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Participación en la implementación de programas informáticos.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Diseño e implementación de algoritmos de simulación.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Identificación y localización de errores lógicos.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Argumentación lógica en la toma de decisiones.
<input checked="" type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Aplicación de los conocimientos a la práctica.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Participación en la organización y dirección de proyectos.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Otras: Especificar.
<b>3.2.3. Competencias actitudinales (ser):</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Extracción de conclusiones y redacción de informes
<input checked="" type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Expresión rigurosa y clara.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Razonamiento lógico e identificación de errores en los procedimientos.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input checked="" type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Capacidad de relacionar la Estadística con otras disciplinas.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input checked="" type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Capacidad de crítica.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input checked="" type="checkbox"/> Poco	Capacidad de adaptación.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input checked="" type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Capacidad de abstracción.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input checked="" type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Pensamiento cuantitativo.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Poco	Otras: Especificar.
<b>4. Objetivos:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulación, interpretación y ajuste de modelos estadísticos de respuesta discreta y modelos de espacio de estados.</li> <li>- Que el alumno sea capaz de utilizar los modelos de predicción objeto de esta asignatura para</li> </ul>			

resolver problemas reales.

- Manejo por parte del alumno de un software estadístico especializado que le permita utilizar en la práctica los métodos de análisis aprendidos.

<b>5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):</b>		
	Primer Cuatrimestre:	Segundo Cuatrimestre:
Clases de teoría:	36,0	0,0
Clases de problemas:	7,0	0,0
Clases prácticas en aula de informática:	8,0	0,0
Seminarios y exposiciones:	7,0	0,0
Trabajo en grupos reducidos:	2,0	0,0
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,50):	54,0	0,0
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,00):	15,0	0,0
Preparación de trabajos académicamente dirigidos y otras actividades:	7,0	0,0
Exámenes:	4,0	0,0
<b>Total:</b>	<b>140,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Trabajo total del estudiante: 140,0 horas.</b>		

<b>6. Técnicas docentes.</b>
<b>6.1. Técnicas docentes utilizadas:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de teoría. <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de problemas. <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones prácticas en el aula de informática. <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios, exposiciones y debates. <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos. <input type="checkbox"/> Otras: Especificar. <input type="checkbox"/> Otras: Especificar.
<b>6.2. Desarrollo y justificación:</b>
Cada semana se impartirán 2 horas de teoría, 1 de problemas y al finalizar cada tema habrá 2 horas de prácticas en el aulas de infomática.

<b>7. Bloques temáticos:</b>
PARTE I: MODELOS DE RESPUESTA DISCRETA TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS DE RESPUESTA BINARIA TEMA 2: MODELOS LOGIT TEMA 3: EXTENSIONES Y COMPLEMENTOS  PARTE II: MODELOS DE ESPACIO DE ESTADOS TEMA 4: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ESTOCÁSTICOS TEMA 5: TRANSICIÓN DE ESTADOS TEMA 6: FILTRADO LINEAL ÓPTIMO

<b>8. Bibliografía.</b>
<b>8.1. Bibliografía general:</b>
Agresti, A. (1990). Categorical Data Analysis. Wiley.

Hosmer, D. W. y Lemeshow, S. (1989). Applied Logistic regression. Wiley.  
 Kleinbaum, D. G. (1994). Logistic Regression. A Self-Learning Text. Springer-Verlag.  
 Ruiz-Maya, L., Martín Pliego, F. J., Montero, J. M. y Uriz Tomé, P. (1995). Análisis Estadístico de Encuestas: Datos Cualitativos. Ed. AC.  
 Ryan, T. P. (1997). Modern Regression Methods. Wiley.  
 Aoki, M. (1990). State Space Modelling of Time Series. Springer-Verlag.  
 Grewal, M. S. y Andrews, A. P. (1993). Kalman Filtering, Theory and Practice. Prentice-Hall.  
 Valderrama, M. J. y Ruiz-Molina, J. C. (1996). Filtrado de Kalman. Aplicaciones en Economía e Ingeniería. EUB.

## 8.2. Bibliografía específica:

Aguilera del Pino, A. M. (2001). Tablas de Contingencia Bidimensionales. La muralla- Hespérides.  
 Aguilera del Pino, A.M. (2006). Modelización de Tablas de Contingencia Multidimensionales. La muralla-Hespérides.  
 Christensen, R. (1997). Log-Linear Models and Logistic Regression. Springer-Verlag.  
 Selvin, S. (1996). Statistical Analysis of Epidemiological Data. Oxford University Press.

## 9. Técnicas de evaluación.

### 9.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

- Examen teórico-práctico.
- Trabajos desarrollados durante el curso.
- Participación activa en las sesiones académicas.
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos.
- Examen de prácticas en aula de informática.
- Otras: Especificar.
- Otras: Especificar.

### 9.2. Criterios de evaluación y calificación:

Texto a rellenar por el profesor: indicar la importancia (en porcentaje) de cada una de las técnicas anteriores en la calificación final.

## 10. Organización docente semanal.

### 10.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas en aula de informática	Horas de seminarios y exposiciones	Horas de trabajo en grupos reducidos	Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
1ª	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Tema 1
2ª	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Tema 2
3ª	3,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	Tema2
4ª	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	Tema 2
5ª	2,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	Tema 3
6ª	2,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	Tema 3
7ª	2,0	1,0	0,0	0,0	2,0	0,0	Tema 3
8ª	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Tema 4
9ª	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Tema 4
10ª	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Tema 5
11ª	2,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	Tema 5
12ª	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	Tema 5
13ª	3,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	Tema 6
14ª	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	Tema 6

15ª	1,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	Tema 6
Sin docencia						4,0	
<b>Totales</b>	<b>36,0</b>	<b>7,0</b>	<b>8,0</b>	<b>7,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>	
<b>10.2. Segundo cuatrimestre:</b>							
Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas en aula de informática	Horas de seminarios y exposiciones	Horas de trabajo en grupos reducidos	Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
1ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sin docencia						0,0	
<b>Totales</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	

<b>11. Temario desarrollado:</b>
<p>PARTE I: MODELOS DE RESPUESTA DISCRETA</p> <p>TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS DE RESPUESTA BINARIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planteamiento del problema.</li> <li>- Inviabilidad del modelo de probabilidad lineal.</li> <li>- Modelos de respuesta binaria más usuales: modelos logit o de regresión logística, modelos probit, modelos de valores extremos.</li> <li>- Relación con los modelos lineales generalizados.</li> </ul> <p>TEMA 2: MODELOS LOGIT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulación e interpretación del modelo de regresión logística simple.</li> <li>- Regresión logística múltiple con variables explicativas cuantitativas.</li> <li>- Ajuste de modelos logit: estimación de máxima verosimilitud iterativa mediante Newton-Raphson.</li> <li>- Inferencia sobre modelos logit: contrastes de bondad de ajuste, contrastes e intervalos de confianza sobre los parámetros, selección stepwise de modelos logit.</li> <li>- Variables explicativas cualitativas: definición de las variables del diseño.</li> <li>- Confusión e interacción.</li> </ul> <p>TEMA 3: EXTENSIONES Y COMPLEMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelos logit generalizados de respuesta nominal.</li> <li>- Modelos logit de respuesta ordinal.</li> <li>- Modelos de regresión logística para datos apareados.</li> </ul>

## PARTE II: MODELOS DE ESPACIO DE ESTADOS

### TEMA 4: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ESTOCÁSTICOS

- Reseña histórica.
- Ecuación de estados y ecuación de medidas.
- Modelos Lineales.

### TEMA 5: TRANSICIÓN DE ESTADOS

- Matriz de transición.
- Modelos lineales discretos.
- Observabilidad de un sistema.
- Control de un sistema.
- Aplicaciones.

### TEMA 6: FILTRADO LINEAL ÓPTIMO

- Filtrado lineal en modelos discretos.
- Criterios de optimización.
- Filtrado de Kalman.
- Modelo canónico.
- Modelos con ruidos no blancos.
- Análisis de los inputs.
- Modelos invariantes en el tiempo.
- Filtrado lineal en modelos continuos.
- Fases en la elaboración de un modelo de espacio de estados.
- Aspectos computacionales.

## 12. Mecanismos de control y seguimiento:

- La asistencia a las clases de prácticas con ordenador es obligatoria y el alumno no podrá aprobar la asignatura sin haberlas superado previamente. Todo aquel alumno que atienda estas clases y realice correctamente el trabajo de prácticas, según las indicaciones del profesor, superará las prácticas de ordenador.
- La evaluación del alumno se basa fundamentalmente en las calificaciones obtenidas en las distintas pruebas escritas y trabajos individuales o en grupo propuestos por el profesor a lo largo del curso, así como en el trabajo de prácticas. La calificación final será la media entre la nota obtenida en las dos partes en que está dividida esta asignatura.