

MÁSTER EN CIENCIAS ACTUARIALES Y FINANCIERAS

Procesos de Markov e Inferencia Bayesiana.	
Código	608990
Módulo	ANÁLISIS DEL RIESGO ACTUARIAL Y FINANCIERO
Materia	ESTADÍSTICA ACTUARIAL
Carácter	Obligatorio
Créditos ECTS	4
Curso	1º
Semestre	Segundo
Departamento	Economía Financiera y Actuarial y Estadística
Coordinador/a	Jose M ^a Lorenzo Magán
Correo	j.lorenzo@ccee.ucm.es

SINOPSIS

DESCRIPTOR

Procesos de Markov. Martingalas. Elementos de inferencia bayesiana.

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos de matemáticas y estadística. Cálculo integral y diferencial. Conceptos consolidados en las asignaturas previas de matemáticas y ampliación de estadística.

OBJETIVOS FORMATIVOS

Introducir los procesos de Markov y otros procesos estocásticos como las Martingalas y las caminatas aleatorias viendo sus aplicaciones actuariales. Describir las técnicas más importantes de la inferencia bayesiana.

COMPETENCIAS

Generales: CG1, CG2, CG3, CG4

Transversales: CT1, CCT2, CT3, CTT4, CT5

Específicas: CE11, CE12, CE13, CE14.

[Ver descripción de competencias \(enlace\)](#)

METODOLOGÍA DOCENTE

Clases teórico-prácticas

CONTENIDO TEMÁTICO

Primera Parte: Procesos de Markov.

TEMA 1. Procesos de Markov en tiempo continuo.

- 1.1. Definición. Función de transición. Propiedades de las probabilidades de transición.
- 1.2. Ecuaciones diferenciales de Kolmogorov.
- 1.3. Clasificación de estados y comportamiento asintótico.

TEMA 2. Procesos de nacimiento y muerte.

- 2.1. Definición de proceso de nacimiento y muerte. Ecuaciones diferenciales de un proceso de nacimiento y muerte.
- 2.2. Procesos homogéneos de nacimiento. El proceso homogéneo de Poisson.
- 2.3. Procesos de Yule.
- 2.4. El proceso no homogéneo de Polya.

TEMA 3. Otros procesos: Caminatas Aleatorias, Martingalas. Introducción al Movimiento Browniano .

- 3.1. Esperanza condicionada. Aplicaciones.
- 3.2. Martingalas.
- 3.3. Caminatas aleatorias.
- 3.4. Introducción al Movimiento Browniano.

Segunda Parte: Estadística Bayesiana.

TEMA 4 Introducción a la Estadística Bayesiana. El Teorema de Bayes.

- 4.1. Introducción. El Teorema de Bayes. Aplicaciones.
- 4.2. Distribuciones conjugadas. Distribuciones a posteriori.
- 4.3. Aplicación del Teorema de Bayes en la toma de decisiones.

TEMA 5. Modelos de Estadística Bayesiana.

- 5.1. Estadística bayesiana en poblaciones binomiales.
- 5.2. Estadística bayesiana en poblaciones de Poisson.
- 5.3. Estadística bayesiana en poblaciones normales.

ACTIVIDADES DOCENTES

Actividad	% del total de horas*	Presencialidad
Clases Teóricas	20	100%
Clases Prácticas	15	100%
Seminarios	5	100%
Tutorías	5	100%
Actividades de evaluación	5	100%
Trabajo en grupo	25	0%
Estudio personal	25	0%

*1ECTS=25 horas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

EXAMEN	50%
Examen Final 50%	
EVALUACIÓN CONTINUA	50%
Participación activa en el aula 15%	
Resolución de ejercicios 20%	
Realización y presentación de trabajos 15%	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Especificados en el apartado anterior

CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Semana	Contenidos y actividades
1ª	Introducción a los procesos de Markov en tiempo continuo.
2ª	Caracterización de los Procesos de Markov
3ª	Procesos de nacimiento y muerte: estudio y clasificación
4ª	Proceso de Poisson, proceso de Yule, proceso de Polya. Otros procesos
5ª	Esperanza condicionada. Introducción a las Martingalas
6ª	Martingalas. Otros procesos
7ª	Actividades de síntesis. Realización de la prueba de la 1ª parte
8ª	Introducción a la inferencia bayesiana
9ª	Distribuciones a priori y a posteriori
10ª	Decisión bayesiana
11ª	Inferencia bayesiana en poblaciones binomiales
12ª	Inferencia bayesiana en poblaciones de Poisson
13ª	Inferencia bayesiana en poblaciones normales
14ª	Actividades de síntesis. Realización de la prueba de la 2ª parte

NOTA: Este calendario es orientativo puesto que las fiestas laborales y los periodos no lectivos afectan de distinto modo a los diferentes grupos y ello puede alterar el desarrollo de los temas, casos, así como las fechas y el número de actividades.

RECURSOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- **Mateos-Aparicio, G.** *Métodos estadísticos para actuarios* Edit. Complutense.
- **Sheldon M. Ross.** *Introduction to Probability Models*. Edit. Academic Press, 2010.
- **Jackman, S.** *Bayesian Analysis for Social Science*. Willey, 2009.
- **Winkler R.L.** *An Introduction to Bayesian Inference and Decision*. Probabilistic Pub, 2003

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- **López Cachero, M, y López de la Manzanara, J.** *Estadística para actuarios* Ed. Mapfre. Madrid, 1.996
- **Ricardo Vélez Ibarrola, Tomás Prieto Rumeau.** *Procesos estocásticos*. Edit. Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2013
- **William M. Bolstad, James M Curran.** *Introduction to Bayesian Statistics*. New York : Wiley, 2012.

OTROS RECURSOS

- Material propio alojado en el aula virtual.
- Se utilizará Maple o R para la resolución de casos prácticos.