

## PROGRAMA OFICIAL DE POSTGRADO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

### DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MATERIA

**Nombre de la materia:** Series de Tiempo

**Número de créditos ECTS:** 5

**Curso académico:** 2018/2019

**Profesorado:** Germán Aneiros Pérez

### OBJETIVOS DE LA MATERIA

Se pretende modelizar el comportamiento de una serie de observaciones de una variable tomadas secuencialmente a lo largo del tiempo. Para ello se utilizarán modelos estadísticos paramétricos. Estos modelos nos permitirán comprender la dinámica de la serie, así como predecir sus futuros valores. La metodología utilizada será ilustrada a través de su aplicación a datos reales, para lo que se hará uso del paquete estadístico R. El manejo de dicho paquete en el contexto específico de las series de tiempo será aprendido a lo largo del curso.

### CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Series de tiempo y procesos estocásticos.  
Introducción. Los conceptos de proceso estocástico y serie de tiempo: Ejemplos. Definiciones asociadas a un proceso estocástico. La descomposición de Wold.
2. Modelos Box-Jenkins.  
Introducción. Procesos ARMA: Definición e identificación. Procesos ARIMA: Definición e identificación. Estimación y diagnosis. Selección del modelo y predicción. Aplicación a datos reales. Procesos ARIMA estacionales. Aplicación a datos reales.
3. Tópicos adicionales.  
Análisis de intervención. Valores atípicos. Regresión con series de tiempo.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

#### Bibliografía básica:

Cowpertwait, P.S.P. y Metcalfe, A.V. (2009). Introductory Time Series with R. Springer.

Cryer, J.D. y Chan, K-S. (2008). Time Series Analysis. With Applications in R. Springer (2ª edición).

Peña, D. (2005). Análisis de Series Temporales. Alianza Editorial.

#### **Bibliografía Complementaria:**

Brockwell, P.J. y Davis, R.A. (2002). Introduction to Time Series and Forecasting. Springer (2ª edición).

Shumway, R.H. y Stoffer, D.S. (2017). Time Series Analysis and Its Applications. With R Examples. Springer (4ª edición).

### **COMPETENCIAS**

#### **Competencias básicas y generales:**

G1 - Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que pueden culminar en la elaboración de una tesis doctoral.

G3 - Capacidad de trabajo en equipo y de forma autónoma.

G6 - Capacidad de identificar y resolver problemas.

#### **Competencias específicas:**

E3 - Capacidad para comprender, plantear, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la estadística y de la investigación operativa.

E12 - Realizar inferencias respecto a los parámetros que aparecen en el modelo.

E78 - Fomentar la sensibilidad hacia los principios del pensamiento científico, favoreciendo las actitudes asociadas al desarrollo de los métodos matemáticos, como: el cuestionamiento de las ideas intuitivas, el análisis crítico de las afirmaciones, la capacidad de análisis y síntesis o la toma de decisiones racionales

E84 - Ser capaz de manejar diverso software (en particular R) e interpretar los resultados que proporcionan éstos en los correspondientes estudios prácticos.

### **METODOLOGÍA DOCENTE: ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE Y SU VALORACIÓN EN CRÉDITOS ECTS**

La actividad presencial en el aula consistirá tanto en clases de tipo teórico/práctico impartidas por el profesor como en la participación activa de los alumnos a través de la realización de análisis prácticos (para esto último, es necesario que los alumnos dispongan en el aula de un ordenador). Dicha actividad presencial, junto con el tiempo dedicado a tutorías y a la realización del examen final, es valorado con 2 créditos ECTS. Los 3 créditos ECTS restantes corresponden al estudio personal.

### **CRITERIOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

#### **Evaluación de la materia:**

Se realizará a través de:

1. **Evaluación continua.** Se programarán una o dos pruebas de evaluación, que se realizarán durante las clases. Consistirán en el análisis de una serie de tiempo a través de las técnicas estadísticas y del software explicados hasta la semana anterior a la realización de cada prueba.
2. **Examen final.** Constará de dos partes y se realizará en la fecha establecida por la Comisión Académica del máster:

- a. Examen escrito A: prueba tipo test de conocimientos teórico-prácticos.
- b. Examen escrito B: análisis de una serie de tiempo con ayuda del software empleado en el desarrollo del curso.

Para aprobar la materia será necesario superar al menos los exámenes escritos A y B. En tal caso, la calificación final se obtendrá promediando las calificaciones alcanzadas en dichos exámenes, A y B, y en la evaluación continua, siendo los pesos: 60% (examen A), 20% (examen B) y 20% (evaluación continua). Para los **alumnos matriculados a tiempo parcial** que no hayan realizado la evaluación continua, el peso del examen B pasará a ser del 40%.

La calificación obtenida en la evaluación continua se conservará para la segunda oportunidad (extraordinaria), si fuese el caso.

El material que se permitirá utilizar en la realización de cada prueba/examen (apuntes, scripts, bibliografía,...) dependerá del grado de asistencia a clase del alumno.

#### ***Evaluación de competencias:***

*Competencias Básicas y Generales (G1, G3 y G6).* Estas competencias se evaluarán en base a las intervenciones en las sesiones y a la evaluación continua.

*Competencias Específicas (E3, E12, E78 y E84).* Competencias que se trabajan en el desarrollo de toda la materia y que en gran medida serán evaluadas en el examen final.

#### **TIEMPO DE ESTUDIO Y DE TRABAJO PERSONAL QUE DEBE DEDICAR UN ESTUDIANTE PARA SUPERAR LA MATERIA**

Se considera que el trabajo personal del alumno para superar la materia es de 125 horas, repartidas como se detalla a continuación:

1. Actividad presencial (50 h): 34 horas (expositiva-interactiva) + 1 hora (evaluación continua) + 12 horas (tutorías presenciales o bien online) + 3 horas (examen final).
2. Estudio personal (75 h): Aproximadamente 2.2 horas por cada hora de actividad presencial expositiva-interactiva.

#### **RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA MATERIA**

Para superar con éxito la materia es aconsejable la asistencia regular a las clases, siendo fundamental el seguimiento diario del trabajo realizado en el aula. También son recomendables conocimientos básicos de Probabilidad y de Inferencia Estadística (por ejemplo, haber cursado las materias Modelos de Probabilidad y Estadística Aplicada del presente máster). Por último, el disponer de nociones generales sobre el paquete estadístico R facilitará la comprensión de su uso en el contexto específico de las series de tiempo.

#### **RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE**

Bibliografía, apuntes (repositorio de material docente del máster) y ordenador.

#### **OBSERVACIONES**