



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |          |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |          | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Series de Tempo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    | Código   | 614493009 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2019)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |          |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |          |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Curso              | Tipo     | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Primeiro Segundo   | Optativa | 5         |
| Idioma                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |          |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |          |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |          |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |          |           |
| Coordinación          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Correo electrónico |          |           |
| Profesorado           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Correo electrónico |          |           |
| Web                   | eio.usc.es/pub/mte/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |          |           |
| Descrición xeral      | Preténdese modelizar o comportamento dunha serie de observacións dunha variable tomadas secuencialmente ó longo do tempo. Para iso, utilizaranse modelos estatísticos paramétricos. Estes modelos permitirannos comprender a dinámica da serie, así como predecir os seus futuros valores. A metodoloxía utilizada será ilustrada a través da súa aplicación a datos reais, para o que se fará uso do paquete estatístico R. O manexo de dito paquete no contexto específico das series de tempo será aprendido ó longo do curso. |                    |          |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A2                     | Capacidade para comprender, formular, formular e resolver aqueles problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos da estatística e da investigación operativa.                                                                                                                                |
| A6                     | Realizar inferencias respecto aos parámetros que aparecen no modelo.                                                                                                                                                                                                                                      |
| A8                     | Capacidade de identificar e resolver problemas que requiran o uso de técnicas da análise de series de tempo.                                                                                                                                                                                              |
| A13                    | Ser capaz de manexar diverso software (en particular R) e interpretar os resultados que proporcionan estes nos correspondentes estudos prácticos.                                                                                                                                                         |
| A15                    | Fomentar a sensibilidade cara aos principios do pensamento científico, favorecendo as actitudes asociadas ao desenvolvemento dos métodos matemáticos, como: o cuestionamento das ideas intuitivas, a análise crítica das afirmacións, a capacidade de análise e síntese ou a toma de decisións racionais. |
| B6                     | Capacidade para iniciar a investigación e para participar en proxectos de investigación que poden culminar na elaboración dunha tese doutoral.                                                                                                                                                            |
| B8                     | Capacidade de traballo en equipo e de forma autónoma                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B10                    | Capacidade de identificar e resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                                            |
| C1                     | Ser capaz de identificar un problema da vida real.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| C2                     | Dominar a terminoloxía científica-metodolóxica para comprender e interactuar con outros profesionais.                                                                                                                                                                                                     |
| C3                     | Habilidade para traballar os aspectos metodolóxicos da investigación en colaboración con outros colegas a través do Campus Virtual co foro.                                                                                                                                                               |
| C4                     | Habilidade para realizar a análise estatística con ordenador.                                                                                                                                                                                                                                             |
| C5                     | Escoller o deseño máis axeitado para responder á pregunta de investigación.                                                                                                                                                                                                                               |
| C6                     | Utilizar as técnicas estatísticas máis axeitadas para analizar os datos dunha investigación.                                                                                                                                                                                                              |
| C7                     | Planificar, analizar e interpretar os resultados dunha investigación considerando tanto os aspectos teóricos coma os metodolóxicos.                                                                                                                                                                       |
| C8                     | Habilidade de xestión administrativa do proceso dunha investigación.                                                                                                                                                                                                                                      |
| C9                     | Comunicación e difusión dos resultados das investigacións.                                                                                                                                                                                                                                                |
| C10                    | Lectura con xuízo crítico de artigos científicos dende unha perspectiva metodolóxica.                                                                                                                                                                                                                     |

| Resultados da aprendizaxe |
|---------------------------|
|---------------------------|



| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                      | Competencias do título |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|------|
| Comprender técnicas da análise de series de tempo                                                                                              | AM2                    |      |      |
| Capacidade crítica sobre as posibilidades e limitacións das técnicas da análise de series de tempo                                             | AM15                   |      |      |
| Capacidade de identificar e resolver problemas que requiran o uso de técnicas da análise de series de tempo                                    | AM2<br>AM6<br>AM8      |      |      |
| Capacidade de manexar software comercial (fundamentalmente o software libre R) para analizar series de tempo                                   | AM13                   |      |      |
| Capacidade para iniciar a investigación e para participar en proxectos de investigación que poden culminar na elaboración dunha tese doutoral. |                        | BP6  |      |
| Capacidade de traballo en equipo e de forma autónoma                                                                                           |                        | BP8  |      |
| Capacidade de identificar e resolver problemas                                                                                                 |                        | BP10 |      |
| Ser capaz de identificar un problema da vida real.                                                                                             |                        |      | CP1  |
| Dominar a terminoloxía científica-metodolóxica para comprender e interactuar con outros profesionais.                                          |                        |      | CP2  |
| Habilidade para traballar os aspectos metodolóxicos da investigación en colaboración con outros colegas a través do Campus Virtual co foro.    |                        |      | CP3  |
| Habilidade para realizar a análise estatística con ordenador.                                                                                  |                        |      | CP4  |
| Escooller o deseño máis axeitado para responder á pregunta de investigación.                                                                   |                        |      | CP5  |
| Utilizar as técnicas estatísticas máis axeitadas para analizar os datos dunha investigación.                                                   |                        |      | CP6  |
| Planificar, analizar e interpretar os resultados dunha investigación considerando tanto os aspectos teóricos coma os metodolóxicos.            |                        |      | CP7  |
| Habilidade de xestión administrativa do proceso dunha investigación.                                                                           |                        |      | CP8  |
| Comunicación e difusión dos resultados das investigacións.                                                                                     |                        |      | CP9  |
| Lectura con xuízo crítico de artigos científicos dende unha perspectiva metodolóxica.                                                          |                        |      | CP10 |

| Contidos                                    |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                       | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1. Series de tempo e procesos estocásticos. | Introducción. Os conceptos de proceso estocástico e serie de tempo: Exemplos. Definicións asociadas a un proceso estocástico. A descomposición de Wold.                                                                                            |
| 2. Modelos Box-Jenkins.                     | Introducción. Procesos ARMA: Definición e identificación. Procesos ARIMA: Definición e identificación. Estimación e diagnóstico. Selección do modelo e predicción. Aplicación a datos reais. Procesos ARIMA estacionais. Aplicación a datos reais. |
| 3. Tópicos adicionais.                      | Análise de intervención. Valores atípicos. Regresión con series de tempo.                                                                                                                                                                          |

| Planificación                                                                                                            |                                                    |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                                       | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A2 A6 A15 B6 B10 C1<br>C2 C3 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 | 17.5              | 38.5                                      | 56           |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A13 B8 B10 C4 C6                                   | 16.5              | 36.3                                      | 52.8         |
| Proba de resposta múltiple                                                                                               | A2 A6 C6                                           | 1.5               | 0                                         | 1.5          |
| Proba práctica                                                                                                           | A13 B10 C4 C6                                      | 2.5               | 0                                         | 2.5          |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                                    | 12                | 0                                         | 12           |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                                    |                   |                                           |              |

| Metodoloxías |            |
|--------------|------------|
| Metodoloxías | Descrición |



|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral           | <p>Clases de tipo teórico impartidas polo profesor, nas que desenrolará os contidos do Temario. Para iso, apoiárase na proxección de transparencias (a súa versión en pdf estará dispoñible online).</p> <p>O material que se permitirá utilizar na realización de cada proba/exame (apuntes, scripts, bibliografía,?) dependerá do grao de asistencia a clase do alumno.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prácticas de laboratorio   | <p>Clases de tipo práctico impartidas polo profesor, nas que os alumnos participarán de xeito activo a través da realización de análises prácticas (para isto último, é necesario que os alumnos dispoñan no aula dun ordenador).</p> <p>O profesor desenrolará na clase distintos tipos de aplicacións a datos reais da teoría previamente exposta. Para iso, introducirá as ferramentas específicas de que dispón o paquete estatístico R. Posteriormente, será o alumno o que desenrole outras aplicacións coa axuda dun ordenador. O material que se permitirá utilizar na realización de cada proba/exame (apuntes, scripts, bibliografía,?) dependerá do grao de asistencia a clase do alumno.</p> |
| Proba de resposta múltiple | Un dos requisitos para aprobar a asignatura será a superación dunha proba de resposta múltiple. Máis información sobre dita proba pode ser vista na la Sección 7: Evaluación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Proba práctica             | Un dos requisitos para aprobar a asignatura será resolver un problema de carácter práctico. Para iso, será necesaria a utilización do paquete estatístico R (utilizado nas clases prácticas). Máis información sobre este punto pode ser vista na Sección 7: Avaliación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                                 | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio<br>Sesión maxistral | Cualquera dúbida que se lle presente ao alumno ó longo das horas presenciais tratará de ser resolta instantaneamente por parte do profesor. Sin embargo, é posible que outras dúbidas surxan unha vez que o estudante profundice na materia no transcurso de horas non presenciais. Neste caso, resulta convinte que o alumno faga uso das tutorías individualizadas. |

## Avaliación

| Metodoloxías               | Competencias  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cualificación |
|----------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Proba de resposta múltiple | A2 A6 C6      | Refírese á parte A do exame final e consiste nunha proba escrita tipo test de coñecementos teórico-prácticos. Para aprobar a materia será necesario superar esta parte A.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 60            |
| Proba práctica             | A13 B10 C4 C6 | Refírese tanto á avaliación continua como á parte B do exame final. Ambas consisten na análise dunha serie de tempo a través das técnicas estatísticas e do software explicados na clase. Para aprobar a materia será necesario superar esa parte B, que terá un peso do 20%. O peso da avaliación continua tamén será do 20%. Para os alumnos matriculados a tempo parcial que non realizen a avaliación continua, o peso do exame B pasará a ser do 40%. | 40            |
| Outros                     |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |

## Observacións avaliación



A avaliación da materia realízase a través de:

1. Avaliación continua. Programaranse unha ou dúas probas de avaliación, que se realizarán durante as clases. Consistirán na análise dunha serie de tempo a través das técnicas estatísticas e do software explicados ata a semana anterior á realización de cada proba.
2. Exame final. Constará de dúas partes e realízase na data establecida pola Comisión Académica do mestrado:
  - a. Exame escrito A: proba tipo test de coñecementos teórico-prácticos.
  - b. Exame escrito B: análise dunha serie de tempo coa axuda do software empregado no desenvolvemento do curso.

Para aprobar a materia será necesario superar polo menos os exames escritos A e B. En tal caso, a calificación final obterase promediando as calificacións acadadas en ditos exames, A e B, e na avaliación continua, sendo os pesos: 60% (exame A), 20% (exame B) e 20% (avaliación continua). Para os alumnos matriculados a tempo parcial que non realizasen a avaliación continua, o peso do exame B pasará a ser do 40%.

A calificación obtida na avaliación continua conservarase para a segunda oportunidade (extraordinaria), si fose o caso.

O material que se permitirá utilizar na realización de cada proba/exame (apuntes, scripts, bibliografía,?) dependerá do grao de asistencia a clase do alumno.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Cowpertwait, P.S.P. y Metcalfe, A.V. (2009). Introductory Time Series with R.. Springer</li><li>- Cryer, J.D. y Chan, K-S. (2008). Time Series Analysis. With Applications in R.. Springer (2ª edición)</li><li>- Peña, D. (2005). Análisis de Series Temporales.. Alianza Editorial</li></ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Brockwell, P.J. y Davis, R.A. (2002). Introduction to Time Series and Forecasting.. Springer (2ª edición)</li><li>- Shumway, R.H. y Stoffer, D.S. (2017). Time Series Analysis and Its Applications. With R Examples.. Springer (4ª edición)</li></ul><br><br />                               |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Modelos de Probabilidade/614493001  
Estatística Aplicada/614493002

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

## Observacións

Para superar con éxito a materia é aconsellable a asistencia regular ás clases, sendo fundamental o seguimento diario do traballo realizado na aula. Tamén son recomendables coñecementos básicos de Probabilidade e de Inferencia Estatística (por exemplo, ter cursado as materias Modelos de Probabilidade e Estatística Aplicada do presente mestrado). Por último, o dispoñer de nocións xerais sobre o paquete estatístico R facilitará a comprensión do seu uso no contexto específico das series de tempo.

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías