



## Guía Docente

| Datos Identificativos |   |                    |                    |          |
|-----------------------|---|--------------------|--------------------|----------|
|                       |   |                    | 2024/25            |          |
| Asignatura (*)        | Métodos Non Paramétricos  | Código             | 614493111          |          |
| Titulación            |   |                    |                    |          |
| Descritores           |   |                    |                    |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo               | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre   | Primeiro           | Obrigatoria        | 5        |
| Idioma                | Castelán  |                    |                    |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |                    |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                    |          |
| Departamento          | Matemáticas   |                    |                    |          |
| Coordinación          | Vilar Fernandez, Jose Antonio   | Correo electrónico | jose.vilarf@udc.es |          |
| Profesorado           | Vilar Fernandez, Jose Antonio   | Correo electrónico | jose.vilarf@udc.es |          |
| Web                   | <a href="http://eio.usc.es/pub/mte/">http://eio.usc.es/pub/mte/</a>   |                    |                    |          |
| Descrición xeral      | Se introducen os métodos de estimación non paramétrica da función de distribución de probabilidade, da función de densidade de probabilidade e de modelos de regresión, con especial énfase nas técnicas de suavización tipo núcleo. Tamén se presentan os principais tests non paramétricos de bondade de axuste e de asociación en táboas de continxencia, e tests de localización baseados en rangos para unha, dúas e máis de dúas mostras. |                    |                    |          |

## Competencias / Resultados do título

| Código | Competencias / Resultados do título |
|--------|-------------------------------------|
|        |                                     |

## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título  |                                   |              |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Familiarizarse coas técnicas non paramétricas básicas de estimación da función de distribución de probabilidade, a función de densidade de probabilidade e a regresión. | AM18<br>AM19<br>AM20<br>AM21<br>AM23 | BP1<br>BP3<br>BP5<br>BP20<br>BP21 | CP13         |
| Coñecer e saber aplicar os principais tests non paramétricos de bondade de axuste e de asociación.  | AM18<br>AM19<br>AM20<br>AM21<br>AM23 | BP1<br>BP3<br>BP5<br>BP20<br>BP21 | CP13         |
| Coñecer con rigor as vantaxes e limitacións do enfoque non paramétrico na análise de datos.   | AM16<br>AM17<br>AM19<br>AM21<br>AM23 | BP2<br>BP17<br>BP20<br>BP21       | CP11<br>CP13 |
| Desenvolver autonomía para aplicar ferramentas non paramétricas na análise de datos, en situacións complexas e/ou multidisciplinares.                                   | AM17                                 | BP18                              | CP14<br>CP15 |
| Saber presentar a análise de datos mediante técnicas non paramétricas a un público tanto especializado como non.  |                                      | BP4<br>BP19                       |              |

## Contidos

| Temas  | Subtemas  |
|--|---|
| Estimación non paramétrica da función de distribución. | A distribución empírica. Propiedades. Estimación de momentos e cuantís. |



|   |   |
|---|---|
| Contrastes non paramétricos clásicos para unha mostra.                      | Contrastes de bondade de axuste a un modelo paramétrico: Proba de Kolmogorov-Smirnov.<br>Análise de normalidade: Gráfico Q-Q, test de Lilliefors, test de Shapiro-Wilk, transformacións para conseguir normalidade.<br>Contrastes de localización: test dos signos, test de Wilcoxon dos rangos signados. |
| Tests para dúas e máis mostrás.   | Comparación de dúas mostrás: Test de Kolmogorov-Smirnov, test de Mann-Whitney-Wilcoxon. Xeralizacións a máis de dúas mostrás: Test de Kruskal-Wallis, test de Friedman.   |
| Tests baseados en táboas de continxencia.                                   | Análise de táboas de continxencia. Tests chi cadrado de bondade de axuste, de homoxeneidade e de independencia en táboas de continxencia.   |
| Métodos de suavización: estimación non paramétrica da función de densidade. | O histograma. Estimación tipo núcleo da densidade. Medidas do erro na estimación da función de densidade. Selección do parámetro de suavizado na estimación tipo núcleo da densidade: validación cruzada e plug-in. Estimación da densidade multivariante.  |
| Estimación non paramétrica da función de regresión.                         | Regresión tipo núcleo. Regresión polinómica local. Suavización por veciños máis próximos. Selección do parámetro de suavizado na estimación tipo núcleo da regresión: validación cruzada e plug-in. Algoritmo loess. Breve introducción á regresión por splines.  |

| Planificación             |  |   |                         |              |
|---------------------------|--|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas     | Competencias / Resultados  | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral          | A16 A18 A21 A23 B1<br>B3 B17 B20 C11 C13                                 | 20                                      | 15                      | 35           |
| Seminario                 | A16 A17 A19 A20<br>A21 A23 B2 B3 B5<br>B17 B18 B19 B20<br>B21 C11 C13    | 7                                       | 5.25                    | 12.25        |
| Prácticas a través de TIC | A17 A19 A20 A21<br>A23 B2 B5 B18 B19                                     | 7                                       | 5.25                    | 12.25        |
| Solución de problemas     | A16 A17 A19 A23 B2<br>B3 B5 B18 B19 B20<br>B21 C11 C13 C14<br>C15        | 0                                       | 28.5                    | 28.5         |
| Estudo de casos           | A16 A17 A19 A21<br>A23 B2 B3 B4 B5 B18<br>B19 B20 B21 C11<br>C13 C14 C15 | 0                                       | 21                      | 21           |
| Traballos tutelados       | A17 A19 A21 A23 B2<br>B4 B5 B18 B19 B20<br>B21 C11 C13 C14<br>C15        | 0                                       | 9.5                     | 9.5          |
| Obradoiro                 | A16 A17 B2 B3 B4<br>B17 B18 B19 C11<br>C13 C14 C15                       | 1                                       | 2.5                     | 3.5          |
| Proba obxectiva           | A16 A17 A18 A19<br>A20 A21 A23 B20<br>B21 C11 C13                        | 0                                       | 3                       | 3            |



|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| Atención personalizada   |  | 0 | 0 | 0 |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |  |   |   |   |

| Metodoloxías              |  |
|---------------------------|--|
| Metodoloxías              | Descrición   |
| Sesión maxistral          | Introduciranse os fundamentos teóricos das técnicas e os procedementos para a súa aplicación na práctica. A súa utilidade ilustrarase con exemplos específicos de diferentes áreas de coñecemento, enfatizando vantaxes e limitacións. Promoverase a participación dos estudantes. |
| Seminario                 | Se presentarán problemas específicos e os procedementos de resolución, poñendo en práctica conceptos e algoritmos expostos nas sesións maxistrais.   |
| Prácticas a través de TIC | Sesións interactivas donde se propondrán e resolverán exemplos con axuda de scripts con código libre do software R. O docente apoiará e supervisará a posta en práctica dos coñecementos adquiridos polos estudantes.  |
| Solución de problemas     | Propoñeranse cuestións, exercicios e exemplos relacionados con técnicas de inferencia e modelización non paramétrica para ser resoltos polos estudantes de xeito individual.   |
| Estudo de casos           | Propoñeranse casos concretos de estudo para resolución individual ou en grupos.  |
| Traballos tutelados       | A resolución de problemas e do caso de estudo será supervisado polo docente.   |
| Obradoiro                 | Presentación e discusión dun caso de estudo analizado en detalle polos estudantes.   |
| Proba obxectiva           | Exame escrito para avaliar a adquisición de coñecementos.  |

| Atención personalizada                           |   |
|--|---|
| Metodoloxías                                     | Descrición  |
| Prácticas a través de TIC<br>Traballos tutelados | As prácticas a través de TIC están pensadas para resolver exercicios usando textos con código libre do software R. Deste xeito, os estudantes deben comprender en profundidade este código e os paquetes de R que se usen, incluíndo as principais funcións e tipos de saídas que se xeneren. Para acadar este obxectivo o máis axiña posible, é desexable proporcionar atención persoalizada, o que se realizará no discurrir das sesións. |

| Avaliación            |   |   |               |
|-----------------------|---|---|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias / Resultados   | Descrición  | Cualificación |
| Obradoiro             | A16 A17 B2 B3 B4<br>B17 B18 B19 C11<br>C13 C14 C15                | A presentación en clase do traballo tutelado poderá puntuar ata o 5% da cualificación.  | 5             |
| Traballos tutelados   | A17 A19 A21 A23 B2<br>B4 B5 B18 B19 B20<br>B21 C11 C13 C14<br>C15 | O desenvolvemento en detalle dun caso de estudo proposto para resolución, ben individualmente ben en grupo, computará ata o 10% da cualificación.   | 10            |
| Proba obxectiva       | A16 A17 A18 A19<br>A20 A21 A23 B20<br>B21 C11 C13                 | A proba de coñecementos final será un exame escrito que constará de varias cuestións teórico-prácticas sobre os contidos da materia, dentro das que se poderá incluír a interpretación de resultados obtidos co software usado na docencia interactiva (R). Será obrigatorio e supondrá o 70% da cualificación. | 70            |
| Solución de problemas | A16 A17 A19 A23 B2<br>B3 B5 B18 B19 B20<br>B21 C11 C13 C14<br>C15 | A resolución e entrega de exercicios propostos ao longo do curso formará parte da avaliación continua. Computará ata o 7.5% da cualificación.   | 7.5           |



|                 |  |  |     |
|-----------------|--|--|-----|
| Estudo de casos | A16 A17 A19 A21<br>A23 B2 B3 B4 B5 B18<br>B19 B20 B21 C11<br>C13 C14 C15 | A resolución e entrega de casos de estudo propostos ao longo do curso formará parte da avaliación continua. Computará ata o 7.5% da cualificación. | 7.5 |
|-----------------|--|--|-----|

### Observacións avaliación

Presentación á avaliación: Considérase que un estudante concorre a unha convocatoria cando participa en actividades que lle permiten obter cando menos un 50% da avaliación final. A cualificación obtida conservarase entre as oportunidades (ordinaria e extraordinaria) dentro da convocatoria de cada curso.

Oportunidade extraordinaria de recuperación (proba de xullo): O peso da avaliación continua na oportunidade extraordinaria de recuperación (proba de xullo) será o mesmo que na avaliación ordinaria. Na segunda oportunidade de avaliación (recuperación), realizarase un exame e a nota final será o máximo de tres cantidades: a nota da avaliación ordinaria, a nota do novo exame e a media ponderada do novo exame e a avaliación continua. Realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación:

Unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso na convocatoria en que se cometa: o/a estudante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta se produce na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar a súa cualificación na acta de primeira oportunidade, se fose necesario.

### Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <p>Fan J., Gijbels I. (1996) <i>Local polynomial modelling and its applications</i>. Monographs on Statistics and Applied Probability 66. Chapman &amp; Hall/CRC. Gibbons J.D, Chakraborti S. (2010) <i>Nonparametric Statistical Inference</i> (5th edition). Statistics: Textbooks and Monographs. Chapman &amp; Hall/CRC. Hollander M., Wolfe D.A., Chicken E. (2014) <i>Nonparametric Statistical Methods</i> (3rd edition). Wiley Series in Probability and Statistics, Wiley. Silverman, B. W. (1986) <i>Density Estimation for Statistics and Data Analysis</i>. Monographs on Statistics and Applied Probability 26. Chapman &amp; Hall/CRC. Wand M.P., Jones M.C. (1995) <i>Kernel smoothing</i>. Monographs on Statistics and Applied Probability 60. Chapman &amp; Hall/CRC.</p> <p>Fan J., Gijbels I. (1996) Local polynomial modelling and its applications. Monographs on Statistics and Applied Probability 66. Chapman &amp; Hall/CRC. Gibbons J.D, Chakraborti S. (2010) Nonparametric Statistical Inference (5th edition). Statistics: Textbooks and Monographs. Chapman &amp; Hall/CRC. Hollander M., Wolfe D.A., Chicken E. (2014) Nonparametric Statistical Methods (3rd edition). Wiley Series in Probability and Statistics, Wiley. Silverman, B. W. (1986) Density Estimation for Statistics and Data Analysis. Monographs on Statistics and Applied Probability 26. Chapman &amp; Hall/CRC. Wand M.P., Jones M.C. (1995) Kernel smoothing. Monographs on Statistics and Applied Probability 60. Chapman &amp; Hall/CRC.</p> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <p>Bowman A.W., Azzalini A. (1997) <i>Applied Smoothing Techniques for Data Analysis</i>. Oxford: Oxford University Press. McKean J.W., Kloeke J. (2014) <i>Nonparametric Statistical Methods using R</i>. The R Series. Chapman and Hall/CRC. Simonoff J.S. (1996) <i>Smoothing methods in statistics</i>. Springer Series in Statistics. New York: Springer. Smeeton N.C, Sprent P. (2007) <i>Applied Nonparametric Statistical Methods</i> (4th edition) Chapman &amp; Hall/CRC Texts in Statistical Science. Chapman &amp; Hall/CRC. Wasserman L. (2006) <i>All of Nonparametric Statistics</i>. Springer Texts in Statistics. New York: Springer. Bowman A.W., Azzalini A. (1997) Applied Smoothing Techniques for Data Analysis. Oxford: Oxford University Press. McKean J.W., Kloeke J. (2014) Nonparametric Statistical Methods using R. The R Series. Chapman and Hall/CRC. Simonoff J.S. (1996) Smoothing methods in statistics. Springer Series in Statistics. New York: Springer. Smeeton N.C, Sprent P. (2007) Applied Nonparametric Statistical Methods (4th edition) Chapman &amp; Hall/CRC Texts in Statistical Science. Chapman &amp; Hall/CRC. Wasserman L. (2006) All of Nonparametric Statistics. Springer Texts in Statistics. New York: Springer.</p>  |



## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

## Observacións

É conveniente que o alumnado teña coñecementos básicos de cálculo de probabilidades e inferencia estatística. Tamén é recomendable dispoñer dunhas habilidades medias no manexo de software estatístico. Para un mellor aprendizaxe da materia, é desexable ter presente o sentido práctico dos métodos que se están coñecendo. Aconséllase participar activamente no proceso de aprendizaxe, incluíndo a asistencia ás sesións teóricas e prácticas. En canto á aplicación da vixente normativa en materia de igualdade, cómpre suliñar que: Incorporarase a perspectiva de xénero nesta materia (usarase linguaxe non sexista, propiciarase a intervención en clase de alumnos e alumnas...). Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. Tentarase detectar situacións de discriminación por razón de xénero, propoñendo accións e medidas para corrixilas.

(\*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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías