



Teaching Guide

| Identifying Data | | 2023/24 | | |
|--------------------------|---|---------|-----------------------------|---------|
| Subject (*) | Statistical Inference | Code | 614493102 | |
| Study programme | Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2019) | | | |
| Descriptors | | | | |
| Cycle | Period | Year | Type | Credits |
| Official Master's Degree | 1st four-month period | First | Optional | 5 |
| Language | Spanish | | | |
| Teaching method | Hybrid | | | |
| Prerequisites | | | | |
| Department | Matemáticas | | | |
| Coordinador | Lombardía Cortiña, María José | E-mail | maria.jose.lombardia@udc.es | |
| Lecturers | Lombardía Cortiña, María José | E-mail | maria.jose.lombardia@udc.es | |
| Web | | | | |
| General description | Comprender los fundamentos de la inferencia estadística, conociendo las condiciones de aplicación de las diversas pruebas estadísticas, paramétricas y no paramétricas, comprobando, con los procedimientos adecuados, el cumplimiento de tales condiciones en casos concretos. Aprender a enjuiciar la correcta aplicación de las pruebas estadísticas a casos reales. Para ello, se utilizará el lenguaje R. | | | |

Study programme competences / results

| Code | Study programme competences / results |
|------|---|
| A16 | CE1 - Coñecer, identificar, modelar, estudar e resolver problemas complexos de estatística e investigación operativa, nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional, xurdidos en aplicacións reais. |
| A17 | CE2 ? Desenvolver autonomía para a resolución práctica de problemas complexos surtidos en aplicación reais e para a interpretación dos resultados cara á axuda na toma de decisións. |
| A19 | CE4 - Adquirir as destrezas necesarias no manexo teórico-práctico da teoría de probabilidade e as variables aleatorias que permitan o seu desenvolvemento profesional no eido científico/académico, tecnolóxico ou profesional especializado e multidisciplinar. |
| A21 | CE6 - Adquirir coñecementos teórico-prácticos avanzados de distintas técnicas matemáticas, orientadas especificamente á axuda na toma de decisións, e desenvolver a capacidade de reflexión para avaliar e decidir entre distintas perspectivas en contextos complexos. |
| A23 | CE8 - Adquirir coñecementos teórico-prácticos avanzados das técnicas destinadas á realización de inferencias e contrastes relativos a variables e parámetros dun modelo estatístico, e saber aplicalos con autonomía suficiente nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional. |
| B1 | CB6 - Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación |
| B2 | CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo |
| B3 | CB8 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| B4 | CB9 - Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades |
| B5 | CB10 - Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo. |
| B17 | CG1 - Coñecer, comprender e saber aplicar os principios, metodoloxías e novas tecnoloxías na estatística e a investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnolóxicos ou profesionais especializados e multidisciplinares, así como adquirir as destrezas e competencias descritas nos obxectivos xerais do título. |
| B18 | CG2 - Desenvolver autonomía para identificar, modelar e resolver problemas complexos da estatística e da investigación operativa en contextos científico/académicos, tecnolóxicos ou profesionais especializados e multidisciplinares. |
| B19 | CG3 - Desenvolver a capacidade para realizar estudos e tarefas de investigación e transmitir os resultados a públicos especializados, académicos e xeneralistas. |



| | |
|-----|--|
| B20 | CG4 - Integrar coñecementos avanzados e enfrontarse á toma de decisións a partir de información científica e técnica. |
| B21 | CG5 - Desenvolver a capacidade de aplicación de algoritmos e técnicas de resolución de problemas complexos no eido da estatística e a investigación operativa, manexando o software especializado axeitado. |
| C11 | CT1 - Desenvolver firmes capacidades de razoamento, análise crítica e autocrítica, así como de argumentación e de síntese, contextos especializados e multidisciplinares. |
| C12 | CT2 - Desenvolver destrezas avanzadas no manexo de Tecnoloxías da Información e a Comunicación (TIC), tanto para a obtención de información como para a difusión do coñecemento, nun ámbito científico/académico, tecnolóxico ou profesional especializado e multidisciplinar. |
| C13 | CT3 - Ser capaz de resolver problemas complexos en novos escenarios mediante a aplicación integrada dos coñecementos. |
| C14 | CT4 - Desenvolver unha sólida capacidade de organización e planificación do estudo, asumindo a responsabilidade do seu propio desenvolvemento profesional, para a realización de traballos en equipo e de xeito autónomo. |
| C15 | CT5 - Desenvolver capacidades para o aprendizaxe e a integración no traballo en equipos multidisciplinares, nos ámbitos científico/académico, tecnolóxico e profesional. |

| Learning outcomes | | | |
|--|---------------------------------------|---|------------------------------|
| Learning outcomes | Study programme competences / results | | |
| Saber utilizar os fundamentos da inferencia Estatística para a solución de problemas complexos, que requira do uso de técnicas de inferencia, en contextos científicos e profesionais. | AC16 AC17 AC19 AC21 AC23 | BJ1 BJ2 BJ3 BJ4 BJ5 BJ17 BJ18 BJ19 BJ20 BJ21 | CJ11 CJ12 CJ13 |
| Coñecer os fundamentos da Inferencia Estatística e a súa aplicación á análise de datos en entornos multidisciplinares. | AC16 AC17 AC19 AC21 AC23 | BJ1 BJ2 BJ4 BJ5 BJ17 BJ18 BJ19 BJ20 BJ21 | CJ11 CJ13 CJ15 |
| Desenvolver autonomía na correcta aplicación das técnicas propias da Inferencia Estatística. | AC16 AC17 AC19 AC21 AC23 | BJ1 BJ2 BJ4 BJ5 BJ17 BJ18 BJ19 BJ20 BJ21 | CJ11 CJ13 CJ14 CJ15 |

| Contents | |
|---|--------------------------------|
| Topic | Sub-topic |
| 1. Introducción á inferencia estatística. | Introdución. Conceptos xerais. |



| | |
|---|--|
| 2. Estimación puntual. | Introdución. Conceptos xerais. Distribucións relacionadas coa Normal. Consistencia dun estimador. Conceptos de sesgo e eficiencia. Erro cuadrático medio. Estimación da media dunha poboación. Estimación da varianza dunha poboación. Estimación dunha proporción para mostras grandes. |
| 3. Procedementos para a construción de estimadores. | Método de momentos. Métodos de máxima verosimilitud. |
| 4. Estimación por intervalos de confianza. | Introdución. Método pivotal. Intervalos de confianza de parámetros de interese para unha mostra: media, varianza e proporción. Determinación do tamaño da mostra. Mostras independentes e mostras apareadas. Intervalos de confianza de parámetros de interese para dúas mostras: diferenza de medias de poboacións normais independentes, diferenza de medias de datos apareados, razón de varianzas, diferenza de proporcións. Determinación do tamaño da mostra. |
| 5. Introducción ás probas de hipóteses. | Introducción. Hipótese estatística. Planteamento. Tipos de erro. Criterios de decisión. Etapas na resolución dun contraste. Nivel crítico ou p-valor. Potencia dun contraste. Probas paramétricas dunha poboación normal. Probas paramétricas para dúas poboacións normais. Proba de razón de verosimilitude. Relación entre intervalos de confianza e probas de hipótese. |

| Planning | | | | |
|---------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests | Competencies / Results | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A16 A17 A19 A21 A23 B1 B2 B3 B4 B5 B17 B18 B19 B20 B21 C11 C12 C13 C14 C15 | 25 | 62 | 87 |
| Problem solving | A16 A17 A19 A21 A23 B1 B2 B4 B5 B17 B18 B19 B20 B21 C11 C13 C14 C15 | 10 | 24 | 34 |
| Mixed objective/subjective test | A16 A17 A21 A23 | 3 | 0 | 3 |
| Personalized attention | | 1 | 0 | 1 |

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies | |
|---------------------------------|--|
| Methodologies | Description |
| Guest lecture / keynote speech | O alumno recibirá clases maxistras nas que o profesor, coa axuda dos medios audiovisuais pertinentes, expoñerá os contidos teóricos e prácticos da materia. A participación e o debate serán alentados en todo momento. |
| Problem solving | Aprenderase a usar o programa gratuito de orientación estatística e gráfica R, coñecerase as súas estruturas de programación e estudos de inferencia estatística, tanto reais como simulados. Os estudantes poderán expoñer as súas dúbidas e inquietudes referidas á materia e terán a oportunidade de realizar, coa supervisión do profesor, problemas similares aos dos exames. |
| Mixed objective/subjective test | O alumno debe demostrar o seu dominio dos aspectos teóricos da materia e a súa capacidade para resolver problemas no campo da inferencia estatística. |

| Personalized attention | |
|------------------------|-------------|
| Methodologies | Description |
| | |



| | |
|--|---|
| Guest lecture / keynote speech Problem solving | Para a comprensión dos aspectos teóricos e para a resolución dos problemas, será importante atender persoalmente aos alumnos ante as posibles dúbidas que poidan xurdir. Esta acción tutorial servirá tamén, por unha banda, ao profesor para detectar posibles problemas na metodoloxía empregada para ensinar a materia e, por outra banda, para que os alumnos consoliden os coñecementos teóricos e expresen as súas preocupacións sobre a materia. |
|--|---|

| Assessment | | | |
|---------------------------------|--|--|---------------|
| Methodologies | Competencies / Results | Description | Qualification |
| Problem solving | A16 A17 A19 A21 A23 B1 B2 B4 B5 B17 B18 B19 B20 B21 C11 C13 C14 C15 | Ao longo do curso, o alumno demostrará o seu interese polo tema e o seu dominio mediante a realización de probas escritas. A cualificación obtida conservarase entre as dúas oportunidades da convocatoria de cada curso. Os alumnos que non obteñan o máximo do 30% da nota correspondente a esta parte, poderán recuperar a parte faltante ao realizar o exame final da materia. | 30 |
| Mixed objective/subjective test | A16 A17 A21 A23 | O exame final, cun valor entre o 70% e o 100%, consistirá nunha proba teórico-práctica escrita. | 70 |

| Assessment comments |
|--|
| Na data establecida pola Máster de Técnicas Estatísticas no seu programa anual, o alumno fará por escrito o exame final da materia (proba mixta), no que terá que responder a preguntas teóricas, resolver preguntas teórico-prácticas e calcular a solución de diversos problemas. Para esta proba o alumno só pode levar consigo o material autorizado expresamente. A oportunidade de xullo estará sometida aos mesmos criterios que a de xaneiro. |

| Sources of information | |
|------------------------|---|
| Basic | <ul style="list-style-type: none"> - Cao R, Francisco M, Naya S, Presedo MA, Vázquez M, Vilar JA, Vilar JM (2001). Introducción a la Estadística y sus aplicaciones. Ediciones Pirámide (Grupo Anaya) - Ugarte MD, Militino AF, Arnholt AT (2016). Probability and statistics with R. CRC Press, Taylor&Francis Group |
| Complementary | <ul style="list-style-type: none"> - Bruce P, Bruce A (2017). Practical Statistics for Data Scientists: 50 Essential Concepts. O'Reilly Media - Dalgaard P (2008). Introductory Statistics with R. Springer - Devore JL (2016). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Thomson - Freund JE, Miller I, Miller M (2000). Estadística matemática con aplicaciones. Prentice Hall - Field A, Miles J, Field Z (2012). Discovering Statistics Using R. SAGE Publications Ltd - Gornik L, Smith W (2001). Á estatística ¡en caricaturas!. SGAPEIO - Navidi W (2006). Estadística para Ingenieros y Científicos. McGraw-Hill - Matloff N (2011). The art of R programming. No Starch Press - Peña D (2000). Estadística. Modelos y métodos. 1 Fundamentos. Alianza Editorial - R Development Core Team (2009). Introduction to R. www.r-project.org/ - Teetor P (2011). R Cookbook. O'Reilly Media - Vélez-Ibarrola R, García-Pérez A (2012). Principios de Inferencia Estadística. UNED |

| Recommendations |
|---|
| Subjects that it is recommended to have taken before |
| |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously |
| Exploratory Data Analysis/614493101 Probability Models/614493103 |
| Subjects that continue the syllabus |



Survival Analysis/614493117
Sampling/614493119
Spatial Statistics/614493115
Multivariate Analysis/614493112
Time Series/614493123
Statistical Quality Control/614493114

Other comments

- Aconséllase participar activamente no proceso de aprendizaxe da materia: asistencia e participación ás clases teóricas e prácticas, ademais da utilización de horas de titorías.- Para os casos de realización fraudulenta de exercicios ou probas, será de aplicación o recolleito nas respectivas normativas das universidades participantes no Máster en Técnicas Estatísticas.

- Esta guía e os criterios e metodoloxías nela descritos están suxeitos ás modificacións que se deriven de normativas e directrices das universidades participantes no Máster en Técnicas Estatísticas.

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.