



## Teaching Guide

| Teaching Guide           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                             |           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------|-----------|
| Identifying Data         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                             | 2018/19   |
| Subject (*)              | Applied Statistics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        | Code                        | 614493002 |
| Study programme          | Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2011)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                             |           |
| Descriptors              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                             |           |
| Cycle                    | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Year   | Type                        | Credits   |
| Official Master's Degree | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | First  | Obligatory                  | 6         |
| Language                 | Spanish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                             |           |
| Teaching method          | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                             |           |
| 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      | Preténdese que os alumnos pertencentes a este curso saiban comprender os fundamentos da Inferencia Estatística, coñecendo as condicións de aplicación das diversas probas estatísticas, paramétricas e non paramétricas, comprobando, cos procedementos axeitados, o cumprimento de tales condicións en casos concretos. Tamén deberán aprender a enxuizar a correcta aplicación das probas estatísticas en situacións de investigación concreta. Para iso, á parte dos coñecementos teóricos fundamentais, saberán manexar o software axeitado (R) para sacar as conclusións prácticas necesarias. |        |                             |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1   | A adquisición dos coñecementos de estatística e investigación operativa necesarios para a incorporación en equipos multidisciplinares pertencentes a diferentes sectores profesionais.                                                                                                                                   |
| A2   | Capacidade para comprender, formular, formular e resolver aqueles problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos da estatística e da investigación operativa.                                                                                                                                               |
| A9   | Obter os coñecementos precisos para unha análise crítica e rigorosa dos resultados.                                                                                                                                                                                                                                      |
| A10  | Complementar a aprendizaxe dos aspectos metodolóxicos con apoio de software.                                                                                                                                                                                                                                             |
| A12  | O estudante será capaz de comprender a importancia da Inferencia Estatística como ferramenta de obtención de información sobre a poboación en estudo, a partir do conxunto de datos observados dunha mostra representativa desta. Para iso deberá recoñecer a diferenza entre estatística paramétrica e non paramétrica. |
| 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   | Escollo 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. |

| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                             |                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | Study programme competences |                                                                     |
| Capacidade de traballo en equipo e de forma autónoma                                                                                                                                                                                                                                                     | AC1  |                             |                                                                     |
| Capacidade de identificar e resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                                           | AC2  |                             |                                                                     |
| Realizar inferencias respecto aos parámetros que aparecen no modelo                                                                                                                                                                                                                                      | AC12 |                             |                                                                     |
| Obter os coñecementos precisos para unha análise crítica e rigurosa dos resultados                                                                                                                                                                                                                       | AC9  |                             |                                                                     |
| Complementar a aprendizaxe dos aspectos metodolóxicos con apoio de software.                                                                                                                                                                                                                             | AC10 |                             |                                                                     |
| 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 | AC15 |                             |                                                                     |
| Manexar diverso software, en particular R, e interpretar os resultados que proporciona nos estudos prácticos                                                                                                                                                                                             | AC13 |                             |                                                                     |
| Saber iniciar un estudo de investigación coa posibilidade de facer unha tese doutoral                                                                                                                                                                                                                    |      | BJ6                         |                                                                     |
| Capacidade para traballar en equipo                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | BJ8                         |                                                                     |
| Capacidade para identificar e resolver problemas                                                                                                                                                                                                                                                         |      | BJ10                        |                                                                     |
| Capacidade de traballar con outros profesionais, identificar problemas e poder resolvelos coa metodoloxía estadística axeitada, planificando analizando e interpretando correctamente os resultados do estudo. Comunicación e difusión dos resultados. Xuízo crítico de artigos científicos.             |      |                             | CJ1<br>CJ2<br>CJ3<br>CJ4<br>CJ5<br>CJ6<br>CJ7<br>CJ8<br>CJ9<br>CJ10 |

| Contents                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                  | Sub-topic                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Conceptos previos                      | Definicións básicas de estatística. Variable aleatoria. Características básicas análise e síntese ou a toma de decisións racionais                                                                                                                                                                                |
| Introducción á inferencia estatística  | Introdución. Clasificación dos métodos de inferencia estatística: paramétrica e non paramétrica, clásica e. Conceptos xerais. Mostraxe en poboacións finitas: mostraxe aleatoria simple, mostraxe sistemática, mostraxe estratificada, mostraxe por conglomerados, mostraxe polietápica e mostraxe non aleatoria. |
| Estimación puntual                     | Introdución. Conceptos xerais. Distribucións relacionadas coa Normal. Propiedades desexables dos estimadores. Estimación da media dunha poboación. Estimación da varianza dunha poboación. Estimación dunha proporción para mostras grandes. Procedementos para a construción de estimadores.                     |
| Estimación por intervalos              | Introdución. Método pivotal. Intervalos de confianza para unha mostra: media, varianza e proporción. Intervalos de confianza para dúas mostras: diferenza de medias para mostras independentes e mostras apareadas, cociente de varianzas e diferenza de proporcións. Determinación do tamaño mostral.            |
| Introdución aos contrastes de hipótese | Introdución. Hipótese estatística. Formulación. Tipos de erro. Criterios de decisión. Etapas na resolución dun contraste. Nivel crítico ou p-valor. Potencia dun contraste.                                                                                                                                       |



|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contrastes de hipótese paramétricos | Contrastes paramétricos dunha poboación normal: contrastes para a media con varianza coñecida, contrastes para a media con varianza descoñecida e contrastes para a varianza. Contrastes paramétricos de dúas poboacións normais: contrastes para a diferenza de medias con mostras independentes, contrastes para a diferenza de medias con mostras apareadas e contrastes para o cociente de varianzas. Contrastes para poboacións non normais e mostras grandes: contrastes para unha proporción e contrastes para a diferenza de dúas proporcións. Relación entre intervalos de confianza e contrastes de hipótese. Contrastes de hipótese paramétricos |
| Contrastes non paramétricos         | Introdución. Contrastes de localización. Contrastes de bondade de axuste: test Chi-cadrado, test Kolmogorov-Smirnov, test Shapiro-Wilk, test asimetría e curtosis. Contrastes de independencia. Contrastes de homoxeneidade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Planning                                                                                                                        |                                                                            |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                               | Ordinary class hours | Student's personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A1 A2 A9 A10 A12<br>A13 A15 B6 B8 B10<br>C1 C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 C8 C9 C10 | 24                   | 44.4                          | 68.4        |
| Problem solving                                                                                                                 | A2 A9 A10 A12 A13<br>A15 B8 B10 C1 C2<br>C4 C5 C6 C7 C8 C9                 | 18                   | 31.5                          | 49.5        |
| Supervised projects                                                                                                             | A2 A9 B10 C3 C6 C7<br>C10                                                  | 14                   | 2.1                           | 16.1        |
| Mixed objective/subjective test                                                                                                 | A2 A9 A10 A12 A13<br>B10 C4 C5 C6 C7                                       | 4                    | 0                             | 4           |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                            | 12                   | 0                             | 12          |
| (*)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 teórico-prácticos da materia. Fomentarase en todo momento a participación e o debate.<br><br>Tanto as clases como o material se darán en lingua española ou galega.                                                                        |
| Problem solving                 | Os problemas formulados reforzarán tanto o carácter aplicado da materia coma a súa interactividade. Os alumnos poderán expoñer as súas dúbidas e inquietudes referidas á materia, e terán a oportunidade de realizar, coa guía do profesor, problemas similares aos dos exames. Ademais, cunha atención moi individualizada, poderán complementar os casos prácticos. |
| Supervised projects             | O alumno terá que facer un estudo dun caso práctico onde amose os coñecementos adquiridos ao longo do curso.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Mixed objective/subjective test | O alumno deberá demostrar o seu dominio dos aspectos teóricos da materia e a súa capacidade para a resolución de problemas do ámbito da probabilidade e da estatística.                                                                                                                                                                                               |

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



|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Guest lecture /<br>keynote speech<br>Problem solving<br>Supervised projects | Para a resolución de problemas será importante atender persoalmente aos alumnos ante as posibles dúbidas que poidan xurdir. Esta atención servirá tamén, por unha parte, ao profesor para detectar posibles problemas na metodoloxía utilizada para impartir a materia e, por outra, aos alumnos para consolidar coñecementos teóricos e para expresar as súas inquietudes acerca da materia. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Assessment                            |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                         | Competencies                         | Description                                                                                                                                                                                                                                                         | Qualification |
| Mixed<br>objective/subjective<br>test | A2 A9 A10 A12 A13<br>B10 C4 C5 C6 C7 | A avaliación realizarase por medio dunha proba escrita ao final de curso. A proba escrita inclúe preguntas de teoría, cuestións e problemas de carácter práctico. Poderán considerarse procedementos complementarios de avaliación, como a realización de traballos | 100           |

| Assessment comments |
|---------------------|
| -                   |

| Sources of information |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cao, R., Francisco, M., Naya, S., Presedo, M.A., Vázquez, M., Vilar, J.A. y Vilar, J.M. (2001). Introducción a la Estadística y sus aplicaciones. Ediciones Pirámide</li> <li>- Ugarte, M.D., Militino, A.F., Arnholt, A.T. (2016). Probability and Statistics with R. Chapman and Hall/CRC</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Complementary</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Devore, J.L. (2016). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Thomson</li> <li>- Freund, J.E., Miller, I. y Miller (2000). Estadística matemática con aplicaciones. Prentice Hall</li> <li>- Gonick, L. y Smith, W. (2001). Á estatística (en caricaturas!). SGAPEIO</li> <li>- Navidi, W. (2006). Estadística para Ingenieros y Científicos. McGraw-Hill</li> <li>- Peña, D. (2000). Estadística. Modelos y métodos. 1 Fundamentos. Alianza Editorial</li> <li>- R Development Core Team (2009). Introducción a R. <a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a></li> <li>- Vélez-Ibarrola, R. y García-Pérez (2012). Principios de Inferencia Estadística. UNED</li> </ul> |

| Recommendations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Probability Models/614493001<br>Exploratory Data Analysis/614493004                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Subjects that continue the syllabus                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Other comments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Para superar con éxito a materia é aconsellable a asistencia ás clases, sendo fundamental o seguimento diario do traballo realizado na aula e a realización de traballos prácticos propostos ao longo do curso. Tamén é recomendable ter cursado polo menos unha materia de estatística básica nunha titulación de grao precedente |

(\*)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.