



Teaching Guide						
Identifying Data				2021/22		
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	Carpente Rodriguez, María Luisa Lombardía Cortiña, María José	E-mail	luisa.carpente@udc.es maria.jose.lombardia@udc.es			
Web						
General description	<p>Comprender os fundamentos da inferencia estatística, coñecer as condicións de aplicación das distintas probas estadísticas, paramétricas e non paramétricas, verificando, cos procedementos axeitados, o cumprimento de tales condicións en casos específicos.</p> <p>Aprender a correcta aplicación das probas estadísticas aos casos reais. Para iso, empregarase o software R.</p>					
Contingency plan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modifications to the contents</li><li>2. Methodologies *Teaching methodologies that are maintained</li><li>*Teaching methodologies that are modified</li><li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li><li>4. Modifications in the evaluation *Evaluation observations:</li><li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li></ol>					

Study programme competences	
Code	Study programme competences
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 surdidos 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 específicamente 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 estadístico, e saber aplicalos con autonomía suficiente nun contexto científico, tecnolóxico ou profesional.
B1	CB6 - Posuir 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 saibam aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos más amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
B3	CB8 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrentarse 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 saibam 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 generales 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 enfrentarse 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 razonamento, análise crítica e autocriticismo, 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		
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	BJ1	CJ11
	AC17	BJ2	CJ12
	AC19	BJ3	CJ13
	AC21	BJ4	
	AC23	BJ5	
		BJ17	
		BJ18	
		BJ19	
		BJ20	
		BJ21	



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. Introdución 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 construcción de estimadores.	Método de momentos. Métodos de máxima verosimilitud.
4. Estimación por intervalos de confianza.	Introdución. Método pivotal. Intervalos de confianza para unha mostra: media, varianza e proporción. Determinación do tamaño da mostra.
5. Introdución ás probas de hipóteses.	Introducción. Hipótese estadística. Planteamento. Tipos de erro. Criterios de decisión. Etapas na resolución dun contraste. Nivel crítico ou p-valor. Potencia dun contraste. Pruebas paramétricas dunha poboación normal.
6. Inferencia para dúas muestras.	Muestras independientes: diferencia de medias, razón de varianzas e diferencia de proporciones. Datos pareados: diferencia de medias. Prueba de razón de verosimilitud.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	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 magistrais 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 estudiantes 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	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.
Problem solving	

Assessment			
Methodologies	Competencies	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	- 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, Arnhold AT (2016). Probability and statistics with R. CRC Press, Taylor& Francis Group



Complementary	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bruce P, Bruce A (2017). Practical Statistics for Data Scientists: 50 Essential Concepts. O'Reilly Media</li><li>- Dalgaard P (2008). Introductory Statistics with R. Springer</li><li>- Devore JL (2016). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Thomson</li><li>- Freund JE, Miller I, Miller M (2000). Estadística matemática con aplicaciones. Prentice Hall</li><li>- Field A, Miles J, Field Z (2012). Discovering Statistics Using R. SAGE Publications Ltd</li><li>- Gornik L, Smith W (2001). Á estatística ¡en caricaturas!. SGAPEIO</li><li>- Navidi W (2006). Estadística para Ingenieros y Científicos. McGraw-Hill</li><li>- Matloff N (2011). The art of R programming. No Starch Press</li><li>- Peña D (2000). Estadística. Modelos y métodos. 1 Fundamentos. Alianza Editorial</li><li>- R Development Core Team (2009). Introduction to R. <a href="http://www.r-project.org/">www.r-project.org/</a></li><li>- Teator P (2011). R Cookbook. O'Reilly Media</li><li>- Vélez-Ibarrola R, García-Pérez A (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

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.