



Guía Docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Técnicas de Remostraxe		Código	614493130
Titulación				
Descriptores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Segundo	Optativa	5
Idioma	Castelán Galego Inglés			
Modalidade docente	Híbrida			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación	Cao Abad, Ricardo	Correo electrónico	ricardo.cao@udc.es	
Profesorado	Cao Abad, Ricardo Fernández Casal, Rubén	Correo electrónico	ricardo.cao@udc.es ruben.fcasal@udc.es	
Web	rubenfcasal.github.io/book_remuestreo			
Descripción xeral	Preténdese que o alumno adquira destreza na identificación de situacións nas que os métodos de remostraxe son ferramentas inferenciais axeitadas para resolver problemas reais. Para iso tratarase de que o alumno coñeza o funcionamento das principais técnicas de remostraxe, entre as que se destaca o método bootstrap, así como as súas aplicacións nos principais ámbitos da estatística. Asimesmo persegúese que o alumno sexa quen de deseñar e implementar en ordenador plans de remostraxe axeitados para un amplio abano de situacións.			
Plan de continxencia	Debido á incidencia da pandemia en España, o ensino proponse como un híbrido (en parte presencial e en parte telemático). Os equipos de Microsoft utilizaranse para o ensino telemático. Os estudiantes poderán recibir as súas clases dende os seus lugares de residencia, aínda que tamén poderán acudir ás aulas do mestrado se a súa situación persoal o require, sempre que non se supere a capacidade da aula e así o contemple a universidade na que se matricularon. Así mesmo, os profesores poderán ensinar desde as súas casas, oficinas universitarias ou desde a aula do mestrado da UDC. A menos que o número de alumnos matriculados impida o respecto á distancia interpersonal, as probas que forman parte da avaliación realizaranse de xeito presencial. A metodoloxía docente e os criterios de avaliación establecidos nesta guía docente utilizaranse independentemente do grao de asistencia baixo a que se imparte a materia. No caso de que sexa necesario suspender a docencia presencial, impartirse de xeito telemático (expositivo e interactivo) con sesións e titorías sincrónicas a través de Equipos combinados con material electrónico (vídeos e notas en formato electrónico). As porcentaxes de cualificación do traballo práctico e do exame escrito poderían modificarse para adaptarse ás posibles pautas das universidades da Coruña, Santiago e Vigo.			

Competencias / Resultados do título		
Código	Competencias / Resultados do título	

Resultados da aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título	
Coñecer os fundamentos teóricos das técnicas de remuestreo.	AM16 AM18 AM19 AM20 AM21 AM23 AM24 AM25	BP1 BP2 BP3 BP4 BP5 BP17 BP18 BP19 BP20 BP21



Saber aplicar de xeito autónomo os principios do bootstrap aos principais problemas de inferencia estatística.	AM16 AM18 AM19 AM20 AM21 AM23 AM24 AM25	BP1 BP2 BP3 BP4 BP5 BP17 BP18 BP20	CP11 CP12 CP13 CP14 CP15
Ser capaz de deseñar e validar algoritmos bootstrap para a resolución de problemas de inferencia non paramétrica sobre as funcións de densidade e regresión.	AM16 AM18 AM19 AM20 AM21 AM23 AM24 AM25	BP1 BP2 BP3 BP4 BP5 BP17 BP18 BP19	CP11 CP12 CP13 CP14 CP15

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Motivación do principio Bootstrap.	O Bootstrap uniforme. Cálculo da distribución Bootstrap: distribución exacta e distribución aproximada por Monte Carlo. Exemplos. Ferramentas disponibles en R. Computación en paralelo.
2. Aplicación á estimación da precisión e sesgo dun estimador.	Aplicación do Bootstrap á estimación da precisión e o sesgo dun estimador. Exemplos. O método Jackknife. Motivación do método Jackknife. Jackknife estimación da precisión e dos sesgo dun estimador. Relación Bootstrap / Jackknife na devandita estimación. Exemplos. Estudos de simulación
3. Modificacións do Bootstrap uniforme.	Bootstrap paramétrico, simetrizado, suavizado, ponderado e nesgado. Discusión e exemplos. Validez da aproximación Bootstrap. Exemplos.
4. Aplicación do Bootstrap á construcción de intervalos de confianza.	Métodos percentil, percentil-t, percentil-t simetrizado. Exemplos. Estudos de simulación.
5. Bootstrap e estimación non paramétrica da densidade.	Aproximación Bootstrap da distribución do estimador de Parzen-Rosenblatt. O Bootstrap na selección do parámetro de suavizado.
6. Bootstrap na estimación da función de regresión.	O Bootstrap en Regresión e Correlación. Bootstrap e estimación non paramétrica da función de regresión. Aproximación Bootstrap da distribución do estimador de Nadaraya-Watson. Distintos métodos de remostraxe e resultados para eles.
7. Aplicacións do Bootstrap en contrastes de hipóteses.	Aproximación do p-valor mediante remostraxe. Contrastos bootstrap paramétricos. Contrastos de permutacións. Contrastos bootstrap semiparamétricos.
8. O Bootstrap con datos censurados.	Introducción aos datos censurados. Remostraxes Bootstrap en presenza de censura. Relacións entre eles. Implementación en R.
9. O Bootstrap con datos dependentes.	Introducción ás condicións de dependencia e modelos habituais de datos dependentes. Modelos paramétricos de dependencia. Situacións de dependencia xeral: o Bootstrap por bloques, o Bootstrap estacionario e o método da submostraxe. Implementación en R. O bootstrap en Estatística Espacial.

Planificación



Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Presentación oral	A7 A13 B3 B4 B5 B8 C9 C11 C15	21	31.5	52.5
Prácticas a través de TIC	A19 A21 A24 A25 B1 B2 B17 B19 B20 C12 C14 C15	14	28	42
Proba de resposta múltiple	A9 A11 A12 A14 A15 A16 A20 A23 B3 B9 B10 B15 B16 B18 B21 C6 C13	1	11.5	12.5
Solución de problemas	A18 B5 C11 C14 C15	4	8	12
Atención personalizada		6	0	6

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descripción
Presentación oral	Presentación con ordenador por teleconferencia.
Prácticas a través de TIC	Implementación de algoritmos de remostraxe
Proba de resposta múltiple	Proba de resposta múltiple sobre conceptos.
Solución de problemas	Deseño de plans de remostraxe. Cálculo de nesgos e varianzas dos análogos bootstrap.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descripción
Prácticas a través de TIC	Asistencia e participación nas clases teóricas. Exame escrito de múltiple opción.
Solución de problemas	Participación en prácticas e seminarios. Suposto práctico a realizar polo alumno.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descripción	Cualificación
Prácticas a través de TIC	A19 A21 A24 A25 B1 B2 B17 B19 B20 C12 C14 C15	Utilización do software R para implementar o método bootstrap nalgún contexto.	40
Solución de problemas	A18 B5 C11 C14 C15	Traballo orixinal sobre o bootstrap nalgún contexto de interés	10
Proba de resposta múltiple	A9 A11 A12 A14 A15 A16 A20 A23 B3 B9 B10 B15 B16 B18 B21 C6 C13	Proba de comprensión dos conceptos impartidos.	40
Presentación oral	A7 A13 B3 B4 B5 B8 C9 C11 C15	Presentación do traballo orixinal sobre o bootstrap nalgún contexto de interés	10

Observacións avaliación



A avaliación realizarase por medio de prácticas en R, un traballo en grupo do/da alumno/a, así como unha proba escrita de conceptos. A calificación da proba de conceptos representará o 40% da calificación global, as prácticas en R corresponderán ao 40% mentres que o 20% restante corresponderá ao traballo en grupo, que ten que ser presentado en público polos alumnos.

Para superar a materia será necesario obter unha calificación de alomenos 5 sobre 10 no conxunto da materia.

Na

oportunidade de xullo os alumnos poderán liberarse de facer as probas correspondentes nas que a súa calificación na oportunidade de xaneiro fora de alomenos 4 sobre 10.

Para obter a calificación de NON PRESENTADO na primeira oportunidade (xaneiro-febreiro), os alumnos non se poderán ter presentado a ningunha das probas availables que figuran arriba.

Para obter a calificación de NON PRESENTADO en xullo, os alumnos non se poderán ter presentado ó exame final desa data.

Fontes de información

Bibliografía básica	Bibliografía básica Cao, R. y Fernández-Casal, R. (2020). Técnicas de Remuestreo. Libro online: https://rubenfcasal.github.io/book_remuestreo . Davison, A.C. and Hinkley, D.V. (1999). Bootstrap Methods and their Application. Cambridge University Press. Efron, B. (1979). Bootstrap Methods: Another look at the Jackknife. Ann. Statist., 7, 1-26. Efron, B. and Tibshirani, R.J. (1993). An Introduction to the Bootstrap. Chapman and Hall. Shao, J. and Tu, D. (1996). The Jackknife and Bootstrap. Springer Verlag.
---------------------	---



Bibliografía complementaria	Bibliografía complementaria Akritas, M. G. (1986). Bootstrapping the Kaplan--Meier estimator. <i>J. Amer. Statist. Assoc.</i> 81, 1032-1038. Bickel, P.J. and Freedman, D.A. (1981). Some asymptotic theory for the bootstrap. <i>Ann. Statist.</i> 12, 470-482. Bühlmann, P. (1997). Sieve bootstrap for time series. <i>Bernoulli</i> 3, 123-148. Cao, R. (1990). Órdenes de convergencia para las aproximaciones normal y bootstrap en la estimación no paramétrica de la función de densidad. <i>Trabajos de Estadística</i> , vol. 5, 2, 23-32. Cao, R. (1991). Rate of convergence for the wild bootstrap in nonparametric regression. <i>Ann. Statist.</i> 19, 2226-2231. Cao, R. (1993). Bootstrapping the mean integrated squared error. <i>Jr. Mult. Anal.</i> 45, 137-160. Cao, R. (1999). An overview of bootstrap methods for estimating and predicting in time series. <i>Test</i> , 8, 95-116. Cao, R. and González-Manteiga, W. (1993). Bootstrap methods in regression smoothing. <i>J. Nonparam. Statist.</i> 2, 379-388. Cao, R. and Prada-Sánchez, J.M. (1993). Bootstrapping the mean of a symmetric population. <i>Statistics & Probability Letters</i> 17, 43-48. Efron, B. (1981). Censored data and the bootstrap. <i>J. Amer. Statist. Assoc.</i> 76, 312-319. Efron, B. (1982). The Jackknife, the Bootstrap and other Resampling Plans. CBMS-NSF. Regional Conference series in applied mathematics. Efron, B. (1983). Estimating the error rate of a prediction rule: improvements on cross-validation. <i>J. Amer. Stat. Assoc.</i> 78, 316-331. Efron, B. (1987). Better Bootstrap confidence intervals (with discussion). <i>J. Amer. Stat. Assoc.</i> 82, 171-200. Efron, B. (1990). More Efficient Bootstrap Computations. <i>J. Amer. Stat. Assoc.</i> 85, 79-89. Efron, B. and Tibshirani, R. (1986). Bootstrap methods for standard errors, confidence intervals, and other measures of statistical accuracy. <i>Statistical Science</i> 1, 54-77. Freedman, D.A. (1981). Bootstrapping regression models. <i>Ann. Statist.</i> 9, 6, 1218-1228. García-Jurado, I. González-Manteiga, W., Prada-Sánchez, J.M., Febrero-Bande, M. and Cao, R. (1995). Predicting using Box-Jenkins, nonparametric and bootstrap techniques. <i>Technometrics</i> 37, 303-310. Hall, P. (1986). On the bootstrap and confidence intervals. <i>Ann. Statist.</i> 14, 1431-1452. Hall, P. (1988a). Theoretical comparison of bootstrap confidence intervals. <i>Ann. Statist.</i> 16, 927-953. Hall, P. (1988b). Rate of convergence in bootstrap approximations. <i>Ann. Probab.</i> 16, 4, 1665-1684. Hall, P. (1992). The Bootstrap and Edgeworth Expansion. Springer Verlag. Hall, P. and Martin, M.A. (1988). On bootstrap resampling and iteration. <i>Biometrika</i> 75, 661-671. Härdle, W. and Marron, J. S. (1991). Bootstrap simultaneous error bars for nonparametric regression. <i>Ann. Statist.</i> 19, 778-796. Künsch, H.R. (1989). The jackknife and the bootstrap for general stationary observations. <i>Ann. Statist.</i> 17, 1217-1241. Mammen, E. (1992). When does Bootstrap Work?. Springer Verlag. Navidi, W. (1989). Edgeworth expansions for bootstrapping regression models. <i>Ann. Statist.</i> 17, 4, 1472-1478. Politis, D.N. and Romano, J.R. (1994a). The stationary bootstrap. <i>J. Amer. Statist. Assoc.</i> 89, 1303-1313. Politis, D.N. and Romano, J.R. (1994b). Limit theorems for weakly dependent Hilbert space valued random variables with application to the stationary bootstrap. <i>Statist. Sin.</i> 4, 461-476. Politis, D.N., Romano, J.P. and Wolf, M. (1999). Subsampling. Springer Verlag. Reid, N. (1981). Estimating the median survival time. <i>Biometrika</i> 68, 601-608. Stine, R.A. (1987). Estimating properties of autoregressive forecasts. <i>J. Amer. Statist. Assoc.</i> 82, 1072-1078. Thombs, L.A. and Schucany, W.R. (1990). Bootstrap prediction intervals for autoregression. <i>J. Amer. Statist. Assoc.</i> 85, 486-492. Wu, C.-F. J. (1986). Jackknife, bootstrap and other resampling methods in regression analysis. <i>Ann. Statist.</i> 14, 1261-1350.
-----------------------------	---

Recomendacions

Materias que se recomienda cursar previamente

Estatística Matemática/614468102

Modelos de Probabilidade/614468103

Estatística Aplicada/614468104

Modelos de Regresión/614468105

Análise Exploratoria de Datos (data mining)/614468106

Estatística non Paramétrica/614468109

Simulación Estatística/614468113

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Series de Tempo/614427111

Fiabilidade e Modelos Biométricos/614427116

Materias que continúan o temario



Contrastes de Especificación/614468123

Datos Funcionais/614468124

Proxecto Fin de Carreira ou Traballo Tutelado/614468128

Observacións

(*)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