UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guia docente					
Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Técnicas de Remostraxe		Código		614493022
Titulación	Mestrado Universitario en Técnicas Estadísticas (Plan 2019)				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo		Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero Segundo	Optativa		5
Idioma	CastellanoGallegoInglés				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinador/a		Correo electrónico			
Profesorado		Correo electrónico			
Web	dm.udc.es/profesores/ricardo/				
Descripción general	Se pretende que el alumno adquiera destreza en la identificación de situaciones en las que los métodos de remuestreo son herramientas inferenciales adecuadas para resolver problemas reales. Para ello se tratará de que el alumno conozca el funcionamiento de las principales técnicas de remuestreo, entre las que se destaca el método bootstrap, así como sus aplicaciones en los principales ámbitos de la estadística. Asimismo se persigue que el alumno sea capaz de diseñar e implementar en ordenador planes de remuestreo adecuados para un amplio abanico de situaciones.				

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A2	Capacidad para comprender, plantear, formular y resolver aquellos problemas susceptibles de ser abordados a través de modelos de la estadística y de la investigación operativa.
A4	Conocer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado.
A9	Obtener los conocimientos precisos para un análisis crítico y riguroso de los resultados.
B6	Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que pueden culminar en la elaboración de una tesis doctoral.
B8	Capacidad de trabajo en equipo y de forma autónoma
B10	Capacidad de identificar y resolver problemas
C1	Ser capaz de identificar un problema de la vida real.
C2	Dominar la terminología científica-metodológica para comprender e interactuar con otros profesionales.
C3	Habilidad para trabajar los aspectos metodológicos de la investigación en colaboración con otros colegas a través del Campus Virtual con el foro.
C4	Habilidad para realizar el análisis estadístico con ordenador.
C5	Escoger el diseño más adecuado para responder a la pregunta de investigación.
C6	Utilizar las técnicas estadísticas más adecuadas para analizar los datos de una investigación
C7	Planificar, analizar e interpretar los resultados de una investigación considerando tanto los aspectos teóricos como los metodológicos.
C8	Habilidad de gestión administrativa del proceso de una investigación.
C9	Comunicación y difusión de los resultados de las investigaciones.
C10	Lectura con juicio crítico de artículos científicos desde una perspectiva metodológica.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título

G1 - Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que pueden culminar en la elaboración de una tesis doctoral.	AM2 AM4	BP6 BP8 BP10	CP1 CP2 CP3 CP4 CP5 CP6 CP7 CP8 CP9 CP10
G2 - Capacidad de aplicación de algoritmos de resolución de los problemas y manejo del software adecuado.	AM4		
G3 - Capacidad de trabajo en equipo y de forma autónoma		BP8	
G4 - Capacidad de formular problemas en términos estadísticos, y de resolverlos utilizando las técnicas adecuadas.	AM2 AM4		
G6 - Capacidad de identificar y resolver problemas		BP10	
G10 - Capacidad de integrarse en un equipo multidisciplinar para el análisis experimental		BP8	
G11 - Adquirir destreza para el desarrollo de software	AM2 AM4		
G12 - Capacidad de análisis estadístico crítico de las muestras, los planteamientos y resultados	AM2 AM9		
G14 - Representar un problema real mediante un modelizado estadístico adecuado.	AM2		
G15 - Diseñar un plan de observación o recogida de datos que permita abordar el problema de interés	AM4 AM9	BP10	
E2 - La adquisición de los conocimientos de estadística e investigación operativa necesarios para la incorporación en equipos multidisciplinares pertenecientes a diferentes sectores profesionales.	AM2	BP8	CP1 CP2 CP3
E4 - Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística y la investigación operativa.	AM2		
E5 - Conocer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado.	AM4		
E12 - Realizar inferencias respecto a los parámetros que aparecen en el modelo.			CP6
E19 - Tratamiento de datos y análisis estadístico de los resultados obtenidos.		BP6	
E27 - Obtener los conocimientos precisos para un análisis crítico y riguroso de los resultados.	AM9		
E28 - Complementar el aprendizaje de los aspectos metodológicos con apoyo de software.	AM4		
E78 - Fomentar la sensibilidad hacia los principios del pensamiento científico, favoreciendo las actitudes asociadas al desarrollo de los métodos matemáticos, como: el cuestionamiento de las ideas intuitivas, el análisis crítico de las afirmaciones, la capacidad de análisis y síntesis o la toma de decisiones racionales	AM2		
E82 - El estudiante será capaz de comprender la importancia de la Inferencia Estadística como herramienta de obtención de información sobre la población en estudio, a partir del conjunto de datos observados de una muestra representativa de ésta. Para ello deberá reconocer la diferencia entre estadística paramétrica y no paramétrica.			CP4 CP5
E84 - Ser capaz de manejar diverso software (en particular R) e interpretar los resultados que proporcionan éstos en los correspondientes estudios prácticos.	AM4		CP4
E86 - Soltura en el manejo de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias.	AM2		

Contenidos

Tema	Subtema
1. Motivación del principio Bootstrap.	El Bootstrap uniforme. Cálculo de la distribución Bootstrap: distribución exacta y distribución aproximada por Monte Carlo. Ejemplos.
2. Algunas aplicaciones del método Bootstrap.	Aplicación del Bootstrap a la estimación de la precisión y el sesgo de un estimador. Ejemplos.
3. Motivación del método Jackknife.	Estimación Jackknife de la precisión y el sesgo de un estimador. Relación Bootstrap/Jackknife en dicha estimación. Ejemplos. Estudios de simulación.
4. Modificaciones del Bootstrap uniforme.	Bootstrap paramétrico, simetrizado, suavizado, ponderado y sesgado. Discusión y ejemplos. Validez de la aproximación Bootstrap. Ejemplos.
5. Aplicación del Bootstrap a la construcción de intervalos de confianza.	Métodos percentil, percentil-t, percentil-t simetrizado. Ejemplos. Estudios de simulación.
6. Bootstrap y estimación no paramétrica de la densidad.	Aproximación Bootstrap de la distribución del estimador de Parzen-Rosenblatt. El Bootstrap en la selección del parámetro de suavizado.
7. Bootstrap y estimación no paramétrica de la función de regresión.	Aproximación Bootstrap de la distribución del estimador de Nadaraya-Watson. Distintos métodos de remuestreo y resultados para ellos.
8. El Bootstrap con datos censurados.	Introducción a los datos censurados. Remuestreos Bootstrap en presencia de censura. Relaciones entre ellos.
9. El Bootstrap con datos dependientes.	Introducción a las condiciones de dependencia y modelos habituales de datos dependientes. Modelos paramétricos de dependencia. Situaciones de dependencia general: el Bootstrap por bloques, el Bootstrap estacionario y el método del submuestreo.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Presentación oral	A2 A4 A9 B6 B10 C2 C3 C5 C6 C10	21	31.5	52.5
Prácticas a través de TIC	A4 B8 C3 C4 C6 C8	14	28	42
Prueba de respuesta múltiple	A4 A9 B10 C2 C3 C5 C6 C7 C10	1	11.5	12.5
Solución de problemas	A4 A9 B8 B10 C1 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	4	8	12
Atención personalizada		6	0	6
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Presentación oral	Presentación con ordenador por videoconferencia a los tres campus
Prácticas a través de TIC	Implementación de algoritmos de remuestreo
Prueba de respuesta múltiple	Prueba de repuesta múltiple sobre conceptos.
Solución de problemas	Diseño de planes de remuestreo. Cálculo de sesgos y varianzas de los análogos bootstrap.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción

Prácticas a través de TIC Solución de problemas	Asistencia y participación en las clases teóricas. Examen escrito de múltiple opción. Participación en prácticas y seminarios. Supuesto práctico a realizar por el alumno.

Evaluación			
Metodologías	**Competencias / Resultados**	**Descripción**	**Calificación**
Prácticas a través de TIC	A4 B8 C3 C4 C6 C8	Utilización del software R para implementar el método bootstrap en algún contexto.	20
Solución de problemas	A4 A9 B8 B10 C1 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	Trabajo original sobre el bootstrap en algún contexto de interés.	40
Prueba de respuesta múltiple	A4 A9 B10 C2 C3 C5 C6 C7 C10	Prueba de comprensión de los conceptos impartidos.	40

Observaciones evaluación

La evaluación se realizará por medio de una prueba escrita sobre prácticas en R, un trabajo individual del/a alumno/a, así como una prueba escrita de conceptos. La calificación de la prueba de conceptos representará el 40% de la calificación global, la pruebas de prácticas en R corresponderá al 20% mientras que el 40% restante corresponderá al trabajo individual, que ha de ser presentado en público por los alumnos.

Para superar la materia será necesario obtener una calificación de, por lo menos, 5 sobre 10 en el conjunto de la materia.

En la oportunidad de julio, los alumnos podrán liberarse de hacer las pruebas correspondentes en las que su calificación en la oportunidad de enero haya sido de, por lo menos, 4 sobre 10.

Para obtener la calificación de NO PRESENTADO en la primera oportunidad (enero-febrero), los alumnos no podrán haberse presentado a ninguna de las pruebas evaluables que figuran arriba.

Para obtener la calificación de NO PRESENTADO en julio, los alumnos non podrán haberse presentado al examen final de esa fecha.

Fuentes de información	
Básica	

Complementária	Bibliografía complementariaAkritas, M. G. (1986). Bootstrapping the Kaplan--Meier estimator. J. Amer. Statist. Assoc. 81, 1032-1038.Bickel, P.J. and Freedman, D.A. (1981). Some asymptotic theory for the bootstrap. Ann. Statist. 12, 470-482.Bühlmann, P. (1997). Sieve bootstrap for time series. Bernoulli 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. Trabajos de Estadística, vol. 5, 2, 23-32.Cao, R. (1991). Rate of convergence for the wild bootstrap in nonparametric regression. Ann. Statist. 19, 2226-2231.Cao, R. (1993). Bootstrapping the mean integrated squared error. Jr. Mult. Anal. 45, 137-160.Cao, R. (1999). An overview of bootstrap methods for estimating and predicting in time series. Test, 8, 95-116.Cao, R. and González-Manteiga, W. (1993). Bootstrap methods in regression smoothing. J. Nonparam. Statist. 2, 379-388.Cao, R. and Prada-Sánchez, J.M. (1993). Bootstrapping the mean of a symmetric population. Statistics & Probability Letters 17, 43-48.Efron, B. (1981). Censored data and the bootstrap. J. Amer. Statist. Assoc. 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. J. Amer. Stat. Assoc. 78, 316-331.Efron, B. (1987). Better Bootstrap confidence intervals (with discussion), J. Amer. Stat. Assoc. 82, 171-200.Efron, B. (1990). More Efficient Bootstrap Computations. J. Amer. Stat. Assoc. 85, 79-89.Efron, B. and Tibshirani, R. (1986). Bootstrap methods for standard errors, confidence intervals, and other measures of statistical accuracy. Statistical Science 1, 54-77.Freedman, D.A. (1981). Bootstrapping regression models. Ann. Statist. 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. Technometrics 37, 303-310.Hall, P. (1986). On the bootstrap and confidence intervals. Ann. Statist. 14, 1431-1452.Hall, P. (1988a). Theoretical comparison of bootstrap confidence intervals. Ann. Statist. 16, 927-953.Hall, P. (1988b). Rate of convergence in bootstrap approximations. Ann. Probab. 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. Biometrika 75, 661-671.Härdle, W. and Marron, J. S. (1991). Bootstrap simultaneous error bars for nonparametric regression. Ann. Statist. 19, 778-796.Künsch, H.R. (1989). The jackknife and the bootstrap for general stationary observations. Ann. Statist. 17, 1217-1241.Mammen, E. (1992). When does Bootstrap Work?. Springer Verlag.Navidi, W. (1989). Edgeworth expansions for bootstrapping regression models. Ann. Statist. 17, 4, 1472-1478.Politis, D.N. and Romano, J.R. (1994a). The stationary bootstrap. J. Amer. Statist. Assoc. 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. Statist. Sin. 4, 461-476.Politis, D.N., Romano, J.P. and Wolf, M. (1999). Subsampling. Springer Verlag.Reid, N. (1981). Estimating the median survival time. Biometrika 68, 601-608.Stine, R.A. (1987). Estimating properties of autoregressive forecasts. J. Amer. Statist. Assoc. 82, 1072-1078.Thombs, L.A. and Schucany, W.R. (1990). Bootstrap prediction intervals for autoregression. J. Amer. Statist. Assoc. 85, 486-492.Wu, C.-F. J. (1986). Jackknife, bootstrap and other resampling methods in regression analysis. Ann. Statist. 14, 1261-1350.

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Estatística Matemática/614468102
Modelos de Probabilidad/614468103
Estadística Aplicada/614468104
Modelos de Regresión/614468105
Análisis Exploratoria de Datos/614468106
Estadística no Paramétrica/614468109
Simulación Estadística/614468113
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Series de Tiempo/614427111
Fiabilidad y Modelos Biométricos/614427116
Asignaturas que continúan el temario

Contrastes de Especificación/614468123
Datos Funcionales/614468124
Proyecto Fin de Carrera o Trabajo Tutelado/614468128
Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías