

Colaboración

Entrevista

Actividades da SGAPEIO

Novas do IGE

Traballos de Estatística

Coñecéndonos

Sabías que?

Editorial

M^A ESTHER LÓPEZ VIZCAÍNO - PRESIDENTA DA SGAPEIO

Estimados socios e socias:

Síntome enormemente satisfeita ao dirixirme por primeira vez aos socios e socias con motivo da edición dun novo boletín que inclúe diversas novidades. Estas novidades son a continuación das que xa foran iniciadas polo anterior equipo editorial, ao que lle agradezo, en nome do consello executivo, o seu traballo en prol da mellora continuada deste boletín.

Vivimos tempos de cambio nos que se impoñen as tecnoloxías da información e da comunicación e a SGAPEIO ten que adaptarse a esta nova etapa. Neste sentido este boletín, que antes se facía en formato papel, xa dende o anterior número só está dispoñible na páxina web da SGAPEIO, accesible para calquera usuario. O feito de que o boletín só se edite en formato dixital fai que sexa máis áxil e permite, polo tanto, elaborar máis números ao ano. A nova periodicidade será de tres números ao ano, que estarán dispoñibles aproximadamente en marzo, xullo e novembro.

Ademais da modernización do boletín ao convertelo en dixital, nesta nova etapa estamos intentando abrir a sociedade á colaboración, con artigos de divulgación, de expertos que empregan a estatística para resolver os problemas aos que se enfrontan, dende diferentes ámbitos (e non só o estritamente estatístico). Este é o caso da primeira colaboración deste boletín que procede do campo da economía. Nos seguintes boletíns incluiremos colaboracións dos campos do ensino secundario, a empresa, universidade e a estatística oficial.

Coa idea de darlle máis importancia ao aspecto divulgativo dos contidos deste boletín, na segunda parte incluíranse entrevistas a persoeiros destacados do mundo académico ou profesional, recensións bibliográficas ou comentarios de software. Neste último punto incluíranse comentarios sobre software utilizado en diferentes ámbitos e tamén pequenas descrições dos paquetes R que se desenvolvan nas universidades galegas. Alternaranse estes tres temas nos tres boletíns que se editarán ao longo dun ano natural. Neste boletín comezamos cunha entrevista a Eduardo García Portugués, gañador do I Premio aos Novos Investigadores no XI Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións celebrado na Coruña.

Continuaremos incluíndo as diferentes actividades desenvolvidas por SGAPEIO, así como as novas do Instituto Galego de Estatística (IGE). Tamén engadiremos un apartado de curiosidades estatísticas onde se tratará de incluír curiosidades sobre as aplicacións da estatística á vida cotiá. Neste punto pedimos a colaboración de todos os socios e socias.

Como novidade incluíranse os resumos de teses, traballos fin de máster e traballos fin de grao presentados nas universidades galegas. E xa por último, e co obxectivo de coñecer mellor aos nosos socios, en todos os números faremos unha entrevista con preguntas fixas a un socio ou socia.

Para rematar, quero agradecer a colaboración prestada por todas aquelas persoas que participaron neste número do boletín. Tamén quero solicitar a colaboración de todos os socios e socias para achegar contidos de interese para o noso boletín. Todos os que queirades colaborar podedes poñervos en contacto con nós a través da nosa páxina web www.sgapeio.es. A colaboración de todos os membros da SGAPEIO é indispensable para que este boletín resulte interesantes para os socios e socias.

Dirección:

Paula Raña Míguez

Comunicación coa SGAPEIO:

www.sgapeio.es
secretaria@sgapeio.es
boletin@sgapeio.es
Twitter @sgapeio
LinkedIn Sgapeio

Depósito Legal:

LU-191-1995 - I.S.S.N.:1695-7083



SGAPEIO

Sociedade Galega para a
Promoción da Estatística
e da Investigación de
Operacións

Facultade de Matemáticas
15706 Santiago de Compostela



Reclamando danos económicos e ambientais coa utilización de métodos cuantitativos no xuízo do buque Prestige

por María Loureiro

María Loureiro é profesora no Departamento de Fundamentos da Análise Económica, na Facultade de Ciencias Económicas da USC.

Resumo

O xuízo da marea negra do Prestige (outubro de 2012-xullo de 2013) xerou a oportunidade de presentar unha reclamación por compensación de danos ambientais por primeira vez en España. O presente ensaio resume a experiencia de presentar devandito informe que se correspondía ca estimación do dano económico total ocasionado pola maior catástrofe ambiental acontecida en Europa nos últimos 15 anos. A pesar de ser considerado pola sociedade española como un xuízo cun veredicto decepcionante, posto que o xurado non atopou ningunha das partes acusadas responsables de negligencia ou mala conduta, o informe de valoración económica presentado pode sentar un precedente en España. Coa admisión no tribunal e posterior defensa dun estudo que cuantificaba os danos económicos e ambientais empregando fundamentalmente ferramentas estatísticas e econométricas, ábrase unha brecha de certa esperanza para que no futuro se empreguen técnicas cuantitativas nas reclamacións de danos (tanto civís como penais). Ditas técnicas poden axudar como ferramentas base para solicitar compensacións comparables aos danos ocorridos, que son óptimas dende un punto de vista de benestar social e poden axudar na aplicación diaria do principio "o que contamina paga".

1. Introducción

O xuízo da marea negra do Prestige posibilitou reclamar danos ambientais por primeira vez na práctica xurídica en España. O Ministerio Público usou as estimacións de danos ambientais ocasionados pola marea negra que foran publicados por Loureiro, Loomis e Vázquez (2009), a fin de reclamar as perdas ambientais intanxibles (aquelas asociadas con bens e servizos naturais que non teñen prezos de mercado) causadas polo derrame do buque nas costas españolas. Esta foi a primeira vez en España que se reclamaban os danos ambientais ocasionados por un verquido utilizando unha peza de investigación académica, e engadindo así aos poucos casos en Europa nos que os xuíces permitiron estimacións de valoración económica nun xuízo. O presente ensaio resume as experiencias de presentar o informe de avaliación de danos económicos e ambientais, ou danos económicos totais

no proceso xudicial correspondente co maior accidente ambiental que sucedeu en Europa nos últimos 15 anos. Para tal fin, vaise primeiro esbozar brevemente a historia do caso deste derramamento do pecio; logo, seguirase coa descrición da avaliación completa de danos que as perdas sociais calculado en €4328 millóns.

2. A marea negra do Prestige: Unha breve reseña histórica

O 13 de novembro de 2002, o Prestige, un petroleiro monocasco de 26 anos, sufriu un grave accidente só 46 quilómetros de distancia do Cabo Fisterra, no noroeste de Galicia (España). O Prestige tiña un parentesco complicado. Foi propiedade dunha empresa Liberiana, rexistrado nas Bahamas, era operado por un capitán grego cun filipino e levaba tripulación grega. Transportaba preto de 77 mil toneladas métricas (MT) de pecio de baixa calidade. Seis días despois do accidente, e despois de viaxar sen unha dirección clara fóra da costa atlántica de Galicia, o Prestige afundiou 222 quilómetros de distancia das Illas Cíes en 19 de novembro de 2002, trala súa rotura en dúas partes (Loureiro et al., 2006). No seu camiño cara ao fondo do mar derramou máis de 60 mil toneladas de petróleo, poluindo máis de 1.300 quilómetros da costa española. A marea negra provocada por tal verquido comezou en novembro de 2002 e durou preto de 4 meses, chegando as costas do norte de Portugal, Norte de España (especialmente Galicia) e o sur de Francia. Durante a catástrofe, máis de 12.000 voluntarios participaron nas tarefas de limpeza.

Ademais do impacto na pesca comercial, no turismo e nas actividades conserveiras, existiron outros danos ambientais considerables. En concreto, os mamíferos e aves mariñas foron fortemente afectados. En xaneiro de 2003, a Sociedade Española de Ornitoloxía e BirdLife estimou que o número de aves mortas por este derramamento de petróleo foi entre 65.000-130.000, o que tornaría o Prestige a segunda peor baleirado de petróleo na historia en relación ao número de aves mortas (Loureiro et al, 2006).

3. A pericial económica do Prestige

O obxectivo desta avaliación de danos presentada como un informe de expertos pola Fiscalía Superior de Galicia foi cuantificar o valor económico total perdido na costa Cantábrica e Atlántica de España dende o 2002-2006. Como é habitual, neste valor económico total, están incluídos tódolos danos, tanto aqueles que teñen un reflexo

económico como outros ambientais. Polo tanto, as perdas estimadas relacionadas cos sectores económicos primarios, como os sectores de pesca e de marisco (perdas de cantidades extraídas), e perdas en imaxe reflectidas en prezos máis baixos, a industria de conservas, e aqueles que se producen no sector do turismo foron todas elas estudadas polo miúdo. Para avaliar as perdas en capturas, e perdas de imaxe (medias en caídas de prezos dos produtos pesqueiros), así coma perdas turísticas, empregáronse bases de datos oficiais subministradas pola Xunta de Galicia e polo Instituto de Estudos Turísticos, respectivamente, durante 2001-2007. Outras perdas adicionais que se produciron noutros sectores interrelacionados con este sectores mencionados (efectos de transmisión tanto para atrás como para adiante) foron calculados a través dunha análise de insumo-produto. Os custos soportados polos gobernos español e francés (a través de múltiples ministerios, comunidades autónomas e concellos) nas tarefas de limpeza e restauración dos ecosistemas tamén foron contabilizados. Ademais destes danos económicos, a avaliación tamén incluíu os danos ambientais causados pola marea negra do Prestige estimados por Loureiro, Loomis e Vázquez (2009). Todas as perdas e gastos anteriores foron expresadas en valores monetarios do 2012, para ser coherente co momento en que a solicitude de reparación de danos foi presentado ao tribunal. A suma total de todos estes conceptos anteriores é de 4.334 millóns, e subtraendo o importe xa pagado polos fondos de compensación internacional (Internacional Oil Pollution Compensation) (Fondo IOPC, 2014), i engadindo o importe solicitado polo Estado Francés, a factura pendente ascendería a €4.328 millóns (Figura 1).

Perdas e Custos Totais (€millóns)	2002-2004		2002-2006	
Galicia	2.080,44		2.439,67	
España	3.593,37		4.333,93	

Fonte: Elaboración Propia.

FIGURA 1: Resumo das perdas ocasionadas polo buque Prestige nas Costas Galegas e no total das Costas Españolas

Agora ben, dende o punto de vista de poñer en práctica a estimación de danos, contouse con dúas limitacións fundamentais que dificultaron dita tarefa. Primeiro, os escasos datos desagregados a nivel espacial e xeográfico dificultaron ás veces poder amosar de forma clara os efectos do verquido no tempo e no espazo dende un punto de vista causal. Relacionada tamén ca complexidade das estimacións, foi tamén a elección do que se coñece como a liña base (“baseline”) de partida. Dita liña base empregase para comparar a situación ex-ante e a ex-post da catástrofe nas zonas do litoral máis afectadas con respecto aos parámetros e indicadores de interese (por exemplo, extraccións medias, número medio de visitantes e turistas, etc). A definición de tal situación de partida, non é sempre sinxela. Por poñer un exemplo, no caso da extracción de peixe, algunhas especies víñan sendo anteriormente sobre-explotadas, afectando este feito

de forma negativa ao seu rendemento antes xa da catástrofe; tamén os temporais do ano 2001 afectaron as capturas de xeito significativo, polo que en suma, non resultou ser tan sinxelo definir de forma correcta a situación de partida. Tampouco é obvio a estimación da duración do impacto, pois este depende da severidade do impacto inicial, así coma os esforzos de limpeza e rexeneración empregados.

4. Presentación dos resultados no xuízo: A causalidade

A presentación e defensa da avaliación dos danos presentados na pericial ocorreu o día 21 de maio de 2013, durante 8,5 horas de declaración. Con respecto aos danos económicos presentados, e como se esperaba, os avogados da acusación amosaron unha visión moi positiva e unificada. Os avogados que representan as partes implicadas na reclamación dos danos (Goberno español, asociacións de pescadores, industrias e outros terceiros) aplaudiron a avaliación presentada e non mostraron ningunha crítica ou observación negativa, empregando as principais conclusións e resultados en función dos seus intereses, a fin de facer fincapé na necesidade de compensación dos seus clientes.

Con todo, o avogado do FIDAC (a axencia responsable do pago das indemnización polos danos causados) foi o máis crítico con varios aspectos do estudo e só cuestionou a validez das perdas económicas, ignorando a alegación de danos ambientais no seu conxunto. A razón desta estratexia de defensa foi motivada polo feito de que os fondos FIDAC non cobren os danos ambientais, restrinxindo o seu réxime de compensación aos danos puramente económicos. A cuestión importante e recorrente das súas preguntas era o elemento de causalidade entre os efectos do derrame e a persistencia de danos económicos (especialmente ao longo do tempo e despois de que as vedas de pesca foran levantadas). (“Foron todos eses danos realmente causados pola marea negra do Prestige?”) A pesar de que as regresións estatísticas amosaban unha relación causal clara entre o accidente e os danos reclamados para os sectores estudados con micro-datos de lonxa diarios, en ocasións, o avogado aludía a necesidade de controlar por variables adicionais non incluídas nas regresións, que ás veces eran ben aló e ben pouco relacionadas co alcance dos obxectivos de estudo. É dicir, acusar de sesgo de omisión dalgunha das variables empregadas foi unha táctica recorrente para tratar de reducir a validez dos resultados presentados.

O FIDAC presentou unha avaliación alternativa das perdas da pesca, con exclusión de calquera outro prexuízo causado aos pescadores pola perda de reputación dos seus produtos, e cunha temporalidade limitada aos tempos de vedas. A estimación dos danos de pesca polo FIDAC contiña unha análise moi conservadora, minimizando os impactos de forma considerable. As compensacións por perdas da pesca foron moi discutidas nesta

sesión do tribunal, debido ao feito de que o FIDAC cubre só os períodos de prohibición da pesca, sendo excepcional a cobertura de perdas posteriores que resulten adicionais. No caso da marea negra do Prestige sucedeu un efecto estigma moi considerable nas áreas afectadas, reducíndose considerablemente os prezos do peixe acadados nas poxas de Galicia. Tanto tests paramétricos coma non paramétricos amosaban unha clara caída dos prezos dos produtos pesqueiros (Dominguez Alvarez e Loureiro, 2013) que se pode apreciar na Figura 2.

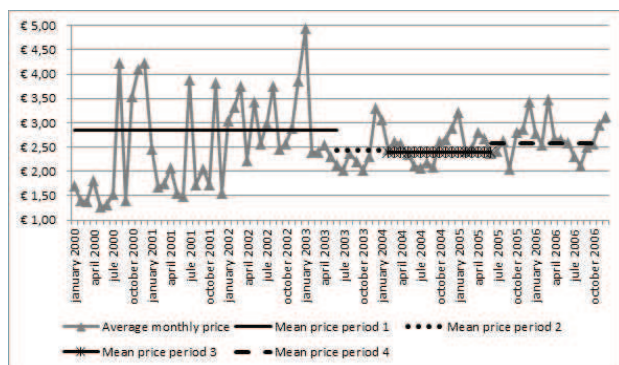


FIGURA 2: Evolución dos prezos das especies peláxicas de peixes nas costas galegas (prezo/quilo).

Tal estigma tivo un impacto negativo non só nos mercados locais, senón tamén nos mercados de exportación para varias especies nas que Galicia era un líder mundial, como no caso dos mexillóns.

A parte do informe que presentaba os danos ambientais foi cuberto nas últimas catro horas, e o avogado que representaba ao propietario do buque (Mare Shipping Inc) foi a persoa que fixo tódalas preguntas relacionadas co método de valoración continxente. Tal método xa fora empregado noutras catástrofes ambientais, tales como o Exxon Valdez en Alaska e fora admitido a trámite como proba no seu xuízo. O método de valoración continxente recolleu información baseada nunha enquisa directa feita a unha mostra representativa da poboación española, de canto estaría disposta a pagar a poboación por evitar un dano semellante ao ocasionado nos ecosistemas polo buque Prestige. As preguntas sobre dito método (comunmente empregado en EE.UU. e noutros países europeos) foron feitas para tratar de poñer en evidencia os posibles sesgos que no cuestionario puidera haber, así como na subsecuente análise de datos. Aínda que o cuestionario fora revisado por expertos internacionais de moi alto prestixio e seguira os protocolos habituais, moitas foron as preguntas feitas para clarificar os aspectos básicos do mesmo.

Na análise cuantitativa presentada, e relacionada tanto cos danos económicos como cos ambientais, quizais a parte máis complexa foi a súa presentación dos resultados cuantitativos aos maxistrados, avogados e outras partes que malia ter unha altísima formación xurídica non adoitaban atoparse con informes periciais con base altamente cuantitativa. Neste senso, as diferenzas en

termos de especialidades de coñecemento, facían máis difícil a transmisión de conceptos importantes, e puñan de manifesto a necesidade de formacións máis transversais.

5. O veredicto

O veredicto foi feito público o 13 de novembro de 2013; coincidindo co 11º aniversario do verquido. A pesar da gran expectación xerada, a resolución final, con todo, non recoñeceu a existencia de tales danos económicos e ambientais. Só analizou se as partes acusadas (o capitán do petroleiro, o primeiro oficial e o ex-Director Xeral dos Asuntos Marítimos do estado español) eran culpables de negligencia ou mala conduta. Os catro xuíces concluíron que ningún dos tres individuos acusados eran culpables de mala conduta ou negligencia relacionada co verquido de petróleo. So o capitán do buque foi considerado culpable de desobediencia de ordes dadas polas autoridades españolas durante os primeiros momentos de rescate. Dada a inexistencia de partes responsables, como conclusión, os danos non foron discutidos polos xuíces, nin a súa compensación potencial. Isto debeuse principalmente ao feito de que ningunha das partes acusadas era responsable financeira para pagar por eles.

As manifestacións públicas de descontento coa sentenza foron case unánimes. A sentenza foi obxecto de recurso por parte do goberno español, do Ministerio Público, e da plataforma cidadá Nunca Máis fronte o Tribunal Supremo español. Con todo, o proceso pode levar entre 5 ou ata 10 anos adicionais para que o Tribunal Supremo español resolva este complicado caso. Isto implica un tempo de espera considerablemente longo para as vítimas e para a sociedade no seu conxunto se vexa resarcida. Con todo, o que acadamos ata agora foi un precedente dunha pericial nun proceso xudicial moi relevante de España, que contén aplicacións concretas de análise económico e estatístico, e que pode abrir portas para reivindicacións de danos futuros en base a métodos estatísticos no mundo das ciencias sociais, igual que hoxe en día os métodos científicos son extraordinariamente relevantes nas periciais de tipo médico.

Referencias

1. Loureiro, M.L., E. Ojea, A. Ribas, E. López. 2006. Estimated costs and admissible claims linked to the Prestige oil spill. *Ecological Economics*, *Ecological Economics*, 59(1):48-63.
2. Dominguez Álvarez, Rocio, María L. Loureiro, 2013. Environmental accidents and stigmatized fish prices: Evidence from the prestige oil spill in Galicia. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 13(2):103-126.
3. International Oil Pollution Compensation Funds, 2014. The International Regime for Compensation for Oil Pollution Damage. Disponible en <http://www.iopcfunds.org>
4. Loureiro, M. L., J. B. Loomis, M.X. Vázquez, 2009. Economic Valuation of Environmental Damages due to the Prestige oil spill. *Environmental and Resource Economics*, 44: 537-553.

Entrevista a Eduardo García Portugués

por Paula Raña

Eduardo é licenciado en Matemáticas pola Universidade de Santiago. Actualmente é estudante de doutorado no Departamento de Estatística e IO da USC, a piques xa de presentar a súa tese. Foi galardoado co I Premio aos Novos Investigadores no XI Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións celebrado na Coruña en novembro de 2013.



Como te decidiches a estudar matemáticas?

No segundo curso de bacharelato, no IES Antón Fraguas en Santiago, tiven unha materia optativa chamada Métodos Estatísticos e Numéricos impartida por José Antonio Vázquez Rodríguez, ademais das matemáticas propias do bacharelato. Polo tanto, tiven unha dobre carga de matemáticas e un primeiro contacto cos métodos estatísticos e o cálculo de probabilidades, o cal me gustou moito e me chamou a atención.

Dentro da carreira, elixiches a especialidade de estatística, por que?

Nun principio o que máis me gustaba era a análise matemática, pero tornábase demasiado teórica. A estatística pareceume unha rama que combinaba a parte teórica da análise cunha parte máis aplicada e computacional, coa cal podías visualizar os conceptos teóricos. Decidinme tamén a raíz de cursar as materias de inferencia estatística e de estatística matemática da licenciatura.

Sabías que querías dedicarte á investigación?

Si, a partir do cuarto curso de carreira que foi cando comencei a interesarme por profundizar nos contidos que se explicaban nas clases, coñecer as becas de colaboración e en definitiva a vía académica.

Cal é a túa liña de investigación?

Dedícome ós datos direccionais, que son posicións nun círculo (como dirección do vento, ángulos), nunha esfera (posicións das estrelas) ou nunha esfera de dimensión superior (“text mining”). Con este tipo de datos traballo no desenvolvemento de métodos non paramétricos: estimación da densidade, da regresión e contrastes de bondade de axuste, todas elas liñas clásicas de investigación do Departamento de Estatística e IO da USC.

Conseguches unha bolsa para poder realizar a túa tese de doutoramento,

foi complicado?

Teño unha bolsa FPU, na cal se produce unha importante criba dos candidatos e na que te tes que enfrontar a unha multitude de problemas burocráticos e á lentitude do proceso. O balance final entre o esforzo para obtela e os beneficios que reporta é bastante desalentador.

Como ves a situación actual das axudas ós estudantes? Cres que a aposta pola formación de investigadores é suficiente?

Penso que hai bastantes bolsas ás que poder optar. Eu, por exemplo, non coñezo a ninguén que tivera que renunciar a facer a súa tese por falta de financiamento, ó final atópase a forma de obtelo. O problema é a precariedade dos investigadores, xa que moitas destas bolsas non están nin ben remuneradas nin son recoñecidas.

Que opinas das oportunidades de traballo que hai actualmente en España para os investigadores?

A nivel predoutoral hai bolsas tanto do Goberno central como da Xunta, ademais de contratos de investigación, polo que penso que a oferta é razoable. Sen embargo, unha vez rematado o doutoramento, a situación non é a ideal se queres ter unha certa estabilidade e unhas boas condicións de traballo. Penso que as oportunidades de traballo máis interesantes atópanse fóra de España.

Durante o teu doutoramento, fixeches estancias en universidades estranxeiras?

Si, estiven na Universidade Católica de Lovaina, en Bélxica, coa profesora Ingrid Van Keilegom, que casualmente foi a última entrevistada neste boletín. Foi unha boa experiencia coa que quedei moi satisfeito. Teño que dicir que a estancia foi financiada pola fundación Barrié, ós que agradezo terme concedido dita axuda. Se tivera que agardar polos prazos da bolsa FPU non podería ter ido: a convocatoria saíu cando eu xa volvía de Bélxica.

Que diferenzas atopaches con respecto ás nosas universidades e á investigación en xeral?

Con respecto á investigación, chamáronme a atención os horarios, que son máis razoables que os de aquí. Entrar ás 9:00, tes pouco tempo para comer pero en torno ás 18:00 xa saes do traballo. A xente traballa máis ou menos igual de duro que aquí, pero cun maior control da produtividade. Sí que atopei moito máis eficiente o tema administrativo, o cal non é tan difícil. . .

Participaches en moitos congresos? Cales foron os máis salientables?

Participei en varios congresos. Dos que gardo un mellor recordo foron dous ós que asistín nos últimos meses. En maio estiven en Bruxelas nun “workshop” da comunidade de estatísticos que traballan con datos direccionais. Accedíase por invitación e fomos unhas 35 persoas, o que permitía falar e intercambiar ideas cos especialistas nese campo, polo que foi moi proveitoso para min. O outro foi o ISNPS en xuño. Neste cubríanse moitos campos da estatística non paramétrica, permitía coñecer a moitos dos “big names” e ter unha panorámica das diferentes tendencias na estatística que están a pegar máis forte.

Ganaches o premio ós novos investigadores do último congreso da SGAPEIO, que opinas deste tipo de premios? Cres que se reconece o labor dos investigadores máis novos?

Considero que estes premios son moi interesantes para reconecer o traballo dos investigadores novos, que habitualmente está infravalorado, polo que apoio estas iniciativas e gustárame que houbera algunha máis.

As matemáticas e a estatística aparecen como algúns dos traballos que serán máis demandados no futuro, que opinas?

O economista xefe de Google dixo que a estatística era o “sexy job” para os próximos 10 anos. Paréceme unha opinión acertada, aínda que entendo que se refire á parte máis computacional e aplicada. Nese sentido hai moitas comunidades de “machine learning”, xente procedente das enxeñerías e informática que están aplicando métodos estatísticos a tódalas horas. Penso que os estatísticos teríamos que ter máis peso na aplicación práctica dos métodos e aportar rigorosidade a ditas análises.

Pola túa experiencia ata o momento, cres que vale a pena dedicarse á investigación? Animarías a outros estudantes a elixir este camiño?

No plano persoal penso que vale a pena dedicarse a isto se che gusta, porque vaste sentir realizado co teu traballo. Económica ou profesionalmente non está moi recoñecido. Nas comidas familiares sempre che están a preguntar que cando empezas a traballar, pero nun “traballo de verdade”, aínda que sempre respondas que en realidade xa estás traballando. . . Animaría a outros estudantes a emprender este camiño se lles gusta a investigación e están convencidos. Non é un camiño sinxelo. Se o elixes porque nese momento non tes outras saídas, pénsao moito porque podes terminar desilusionado.

Cres que se reconece o título de doutor máis alá da universidade?

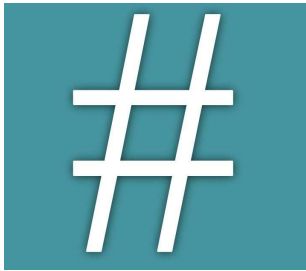
En España creo que pouco, sempre está ben ter máis formación pero facendo un balance entre o esforzo que supón e o recoñecemento, o resultado é moi desalentador. Algo que me sorprendeu moito da miña estancia en Bélxica foi que a meirande parte dos estudantes de doutoramento non pensaba continuar na universidade, tiñan claro que querían traballar en empresas (por exemplo farmacéuticas ou consultoras), o que no noso país é minoritario. Alí o doutoramento ten máis saídas e as empresas demandan ese perfil.

Que plans tes para cando remates o doutoramento?

Se todo vai ben conto con estar en xaneiro en Dinamarca cunha “postdoc” nun grupo de predición da formación das estruturas das proteínas. É un grupo mixto de biólogos computacionais e estatísticos, que leva traballando neste uns 10 anos. Tentarei desenvolver novos métodos estatísticos aplicados a dito contexto usando, entre outros, datos direccionais (os ángulos dihédricos que aparecen na estrutura das proteínas).

Como membro da SGAPEIO, como valoras o labor que está a facer a sociedade? En que cres que deberíamos mellorar?

Valoro moi positivamente o labor de promoción da sociedade, especialmente pola realización dos congresos bianuais, que supoñen unha oportunidade para reunirse cos investigadores do noso campo en Galicia. Penso que os concursos como o da *Incubadora de Sondaxes e Experimentos*, que fomentan o talento estatístico nos rapaces de educación secundaria son moi positivos. Gustárame que os houbera nos meus anos de instituto para poder participar neles! Como posible mellora, non coñezo exactamente os vínculos que existen coa SEIO, pero quizais se podería crear máis sinerxia coa sociedade de estatística a nivel nacional.



Actividades da SGAPEIO

Xornada sobre o Ensino da Estatística

M^a Esther López Vizcaíno

No ano 2013 celebrouse o Ano Internacional da Estatística ("Statistics2013"). A SGAPEIO foi organización participante desta iniciativa e, como tal, organizou ao longo do ano 2013 varias actividades para celebrar este ano, algunhas especificamente dirixidas a profesores de ESO/Bacharelato. Entre estas actividades está a Xornada sobre o Ensino da Estatística que organizamos conxuntamente coa Asociación Galega de Profesorado de Educación Matemática (AGAPEMA), en colaboración con [educaBarrié](#), a iniciativa educativa da Fundación Barrié.

A xornada sobre o Ensino da Estatística na ESO e no Bacharelato impartíuse en dúas edicións, unha na Coruña e outra en Vigo. A xornada da Coruña celebrouse o 9 de novembro de 2013 e a de Vigo o 31 de outubro de 2013.

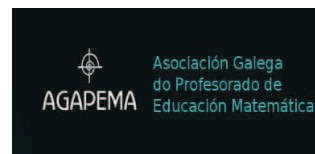
Entre os obxectivos destas xornadas estaban o de mostrar aos profesores diferentes experiencias na aula sobre o ensino da estatística e a investigación de operacións e o de promover a estatística entre os estudantes de secundaria, este último compartido co Ano Internacional da Estatística. Para cumprir con estes dous obxectivos, nas xornadas participaron tanto profesores de ESO/Bacharelato como profesores de universidade e representantes da estatística pública na nosa Comunidade Autónoma.

A xornada iniciouse coa participación de Rosa Crujeiras Casais, profesora do Departamento de Estatística e Investigación Operativa da Universidade de Santiago de Compostela, que nos falou sobre a "Estatística con datos normais e paranormais". A continuación dous profesores de ESO/Bacharelato expuxeron as súas experiencias na clase cando participaron no Concurso da Incubadora de Sondaxes e Experimentos.

A ponencia de Enrique Pujales Martínez, do IES Fernando Wirtz Suárez, xirou entorno ao título "Reflexións e aplicacións da metodoloxía estatística en casos concretos", onde nos contaba, entre outros temas, a súa

experiencia cos traballos gañadores das dúas primeiras edicións da Incubadora: "Cantas estrelas podemos ver, a simple vista, desde a nosa localidade?" e "Existe o cine de autor?". A continuación, Covadonga Rodríguez-Moldes expuxo a ponencia titulada "Ameixas, chicles, rectángulos... traballos estatísticos con alumnado de secundaria" onde nos contou, entre outros proxectos, a súa experiencia na clase desenvolvendo o traballo gañador da II Incubadora de Sondaxes e Experimentos: "Un dilema para o consumidor: cal é o mellor tamaño para mercar ameixas?".

Como última tarefa da xornada de mañá tivo lugar un obradoiro de Geogebra impartido polo grupo Xeodín. Neste obradoiro, Fernando Zacarías Maceiras e Ignacio Larrosa Cañestro expuxeron as posibilidades do Geogebra para traballar coa estatística.



A xornada da tarde iniciouse coa profesora de ESO/Bacharelato do IES Daviña Rey de Monforte de Lemos, M^a Jesús Casado Barrio. M^a Jesús expuxo a ponencia titulada "Proxecto de estatística con ferramentas de google" onde nos explicou as posibilidades que ofrecen as novas tecnoloxías para o desenvolvemento de proxectos estatísticos na aula. A continuación celebrouse un obradoiro do portal educativo do Instituto Galego de Estatística (IGE). Esther Calvo Ocampo e eu mesma falamos das posibilidades que ofrece o portal do IGE para o seu uso nas clases de matemáticas e, en particular, da estatística. A xornada cerrouse coa intervención de Julio González Díaz, profesor do Departamento de Estatística e Investigación Operativa da USC. A súa ponencia levaba por título "Guerra e paz: optimización e teoría de xogos".

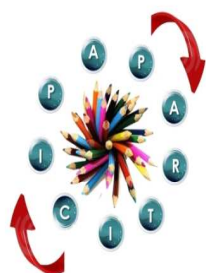
Á xornada da Coruña asistiron 39 persoas e á de Vigo 26 persoas. No nome da SGAPEIO, quero darlle as grazas a AGAPEMA e á Fundación Barrié pola súa colaboración na organización desta xornada. Dende o punto de vista da nosa Sociedade, a experiencia foi moi positiva e enriquecedora, e esperamos que se poidan seguir mantendo colaboracións deste tipo no futuro.

IV edición do concurso Incubadora de Sondaxes e Experimentos

M^a Jesús Casado Barrio

Un ano mais, SGAPEIO, en colaboración con educa-Barrié, convocou o concurso Incubadora de Sondaxes e Experimentos para proxectos de estatística e investigación de operacións. Nesta convocatoria se presentaron en total trinta e seis traballos, deles oito foron da categoría de 1º e 2º de ESO, once da categoría de 3º e 4º, e dezasete de bacharelato e ciclos.

Os proxectos percorren distintas temáticas, algunhas relacionadas co eido educativo, (mellora das notas, a convivencia no centro, datos da formación académica, cultura dos mozos, influencia no mes de nacemento no rendemento escolar) outras co eido empresarial (estadísticas de venda dun grupo textil, incidencia da crise no prezo da vivenda, espírito emprendedor, estudo de opinións sobre unha fábrica, cine e economía, o paro, o IPC, relación entre profesións dos proxenitores e as futuras dos fillos) tamén o mundo do deporte e a saúde (relación entre a práctica do deporte e consumo de drogas, o estudo e o IMC, predicións de resultados dun partido, relación entre o uso de gafas entre proxenitores e descendentes); medio ambiente, sociedade e consumo (reciclahe, uso de redes sociais e de móbiles, distribución das redes wifi, gustos musicais, marcas de roupa preferidas, consumo de refrescos e lambetadas) experimentos científicos con estudos estatísticos asociados (influencia da hidratación na memoria, crecemento de vermes de seda, estudo hedónico do pan, elaboración de biodiesel a partir de aceite de cocíña usado) e outras do eido artístico matemático (a proporción áurea da cara).



A maioría dos traballos baséanse nos resultados dunha sondaxe cuxo cuestionario foi elaborado polos propios alumnos e no que os enquisados foron os membros da súa comunidade educativa, para elo empregaron distintos materiais coma o papel, correo electrónico ou formularios de google docs.

No caso de recollida de datos de experimentos científicos as ferramentas foron: regras, cámara de fotos e software de imaxes, teléfonos móbiles, tablets, balanzas, test e escalas, e instrumentos de laboratorio. Para a explotación

de datos os participantes recorren a webs especializadas como o IGE, o INE, e para o traballo colaborativo a Skydrive ou drive. Nalgún caso as actividades desenvolvidas publícanse en blogs. En canto ao software de tratamento de datos, segue a ser predominante a folia de cálculo pero tamén se empregan outras ferramentas coma Geogebra.

Dende SGAPEIO sabemos que para os estudantes o seu proxecto é moi importante e que ninguén coma eles coñece o tempo invertido na experiencia, por iso aconsellamos a toma de fotos e vídeos durante as distintas fases do proceso, que aportan evidencias da realización e axudan á comprensión; estas tamén poden formar parte do rexistro. A documentación asociada: datos analizados, formularios e arquivos, pódense incluír con enlaces, o que facilita o proceso de avaliación e aporta un valor engadido. O xurado destaca a orixinalidade e o alto nivel dalgúns dos traballos presentados, aínda que lembra que é importante que os contidos estatísticos se axusten ao curso académico no que os participantes están matriculados así coma que sexan eles quen redacten a memoria presentada e que o profesor a revise na súa totalidade antes de presentala.

SGAPEIO quere agradecer a tódolos participantes o labor desenvolvido, nalgún caso meses de estudo que promoven o esforzo do alumno e a perseveranza na procura dun resultado científico, e que axudan a conseguir un dos obxectivos deste concurso que é despertar a curiosidade pola Estatística e a Investigación de Operacións como ferramenta fundamental na investigación.

Estes son os traballos gañadores:

- Categoría 1º e 2º da ESO: “A convivencia no noso instituto: o IES Beade” , mención especial “Mostrox sobre a opinión en Pontevedra relativa a certos aspectos da fábrica de celulosa”.
- Categoría 3º e 4º da ESO: “La proporción áurea de la cara en diferentes edades de los seres humanos”, mencións especiais: “Primaveras de seda” e “Consumo de froita fresca”.
- Categoría Bacharelato e Ciclos Formativos de Grao Medio: “¿Influye el mes de nacimiento en el rendimiento escolar?”, mención especial: “Introducción á análise sensorial. Estudio hedónico do pan no IES Mugaros”.

Xurado:

Indalecio Cabana Leira (Consellería de Educación)

M^a Jesús Casado Barrio (SGAPEIO)

Tomás R. Cotos Yáñez (Universidade de Vigo)

Matilde Ríos Fachal (CPI de Cruz do Sar)

Carmen Rodríguez Hernández (Instituto Galego de Estatística)

Adrián Fernández Tojo (Fundación Barrié)



Últimas novidades en publicacións e documentos do IGE

Análise do sector da automoción

O Instituto Galego de Estatística publicou en maio do ano 2014 o “Análise do sector da automoción”. Esta publicación ten por obxectivo aprofundar na análise e no coñecemento deste complexo produtivo de Galicia a través da información estatística dispoñible.

Está dispoñible na páxina web do IGE na seguinte ligazón: [web](#)

Estudo sobre salarios

O “Estudo sobre salarios” é unha actividade estatística incluída nos Programas Estatísticos Anuais da Comunidade Autónoma desde o ano 2013 cuxo obxectivo é facer un estudo coa información existente sobre os salarios. A dita información está moi dispersa no sistema estatístico, xa que son diferentes as perspectivas desde as que se estudan os salarios e son varios os organismos que realizan estatísticas salariais. O IGE pretende con esta actividade achegar a información sobre os salarios dunha forma estruturada destacando os principais resultados de cada unha das fontes estatísticas. [web](#)

Panorama dos sete grandes concellos

O obxectivo do “Panorama dos sete grandes concellos” é por a disposición dos usuarios aquela información dispoñible sobre os sete grandes concellos de Galicia que se poida desagregar a nivel de distrito ou sección censal. En todos os apartados ofrécense: Información para o total municipal, información por distritos censuais e información por seccións censuais.

Esta actividade estatística acompáñase dunha aplicación que permite visualizar en mapas toda a información inframunicipal dos sete grandes concellos de Galicia. [web](#)

Programa estatístico anual 2014

No DOG nº 249 do 31 de decembro de 2013 publicouse o DECRETO 188/2013, do 19 de decembro, polo que se aproba o Programa estatístico anual da Comunidade Autónoma de Galicia para o ano 2014.

Esta programación é a segunda do Plan Galego de Estatística (PGE) 2012-2016. O obxectivo central do PGE 2012-2016 é desenvolver e consolidar o sistema estatís-

tico galego e conseguir un conxunto coherente, rigoroso e actualizado de información que responda ás demandas da sociedade.

O programa estatístico para 2013 recolle 24 actividades novas vinculadas á demografía, ao territorio, ao emprego, ao sector empresarial, á administración local e ao resto de obxectivos informativos do PGE 2012-2016. Destacan as estatísticas relacionadas co mundo laboral, os “Censos demográficos”, o “Panorama dos sete grandes concellos de Galicia”, os “Indicadores das DOT” e o pulo as estatísticas municipais. Salientar tamén o incremento da oferta informativa en relación co mundo laboral, coa programación de novas estatísticas sobre salarios, mostra continua de vidas laborais, transición á xubilación ou emprego no sector turístico. Outras novidades son as actividades sobre empresas TIC, fabricación de pensos, enquisa de servizos ás empresas, Boletín Oficial do Rexistro Mercantil, demanda turística, gasto dos fogares, coidado de menores, atención ás emerxencias, parellas de feito e situación económico-financieira dos concellos

Convenios

O 3 de marzo de 2014 firmouse un convenio de colaboración entre a Universidade de Santiago e o IGE para a realización de prácticas de alumnos do Máster Oficial en Desenvolvemento Económico e Innovación.

Cursos

Ao longo do ano 2013 e o que levamos do 2014 o IGE impartiu os seguintes cursos dirixidos principalmente a persoal ao servizo da Administración pública da Comunidade Autónoma de Galicia e a profesores de ESO/Bacharelato:

- Aproveitamento da información estatística dispoñible no IGE: introdución ao software libre R.
- Recursos do portal educativo do Instituto Galego de Estatística para matemáticas.
- Xornada sobre a estatística oficial da Comunidade Autónoma de Galicia.

En outubro de 2014 impartírase o curso de Interpretación de datos estatísticos dirixido tamén a persoal ao servizo da Administración Pública da Comunidade Autónoma de Galicia.

Traballos de estatística no SUG

Teses

Métodos nonparamétricos circulares para densidade e regresión

María Oliveira Pérez.

Directores: Rosa María Crujeiras Casais e Alberto Rodríguez Casal.

Data da defensa: 29/11/2013. USC.

En numerosos campos aplicados, como a bioloxía, a medicina ou as ciencias medioambientais, as medidas obtidas dos procesos de interese son direccións. Os datos circulares son un caso particular de datos direccionais onde as observacións son direccións en dúas dimensións que adoitan expresarse mediante ángulos. Debido á natureza circular deste tipo de datos, as técnicas estatísticas utilizadas para a análise de datos lineais non resultan adecuadas para a análise de datos circulares.

Dentro deste marco de referencia, o obxectivo principal desta tese é o estudo de métodos nonparamétricos, centrándose na estimación da función da densidade con datos circulares e da regresión con resposta escalar e covariable circular. Así, introdúcese o estimador tipo núcleo da función de densidade e revísanse diferentes procedementos para a estimación do parámetro de suavizado do que depende dito estimador. A principal achega neste contexto é a introdución dun selector do parámetro de suavizado que permite estimar nonparametricamente densidades circulares cunha estrutura complexa. No contexto da regresión, faise unha revisión dos métodos existentes para o caso dunha variable resposta escalar e unha covariable circular, tanto das técnicas tipo núcleo como das técnicas baseadas en suavizadores tipo spline. Concretamente, compárase o funcionamento do estimador baseado en splines de suavizado periódicos e das adaptacións dos clásicos estimadores de Nadaraya-Watson e Local Linear á natureza circular da covariable.

Coa finalidade de coñecer que características observadas na curva suavizada (densidade ou regresión) están realmente presente nos datos e cales se poden atribuír á variabilidade dos mesmos, desenvólvese unha técnica nonparamétrica, denominada *CircSiZer*. *CircSiZer* proporciona unha ferramenta gráfica que, por medio de diferentes cores, amosa os patróns de crecemento e decrecemento significativo da curva suavizada para distintos valores do parámetro suavizado.

En todos os casos, os métodos estudados ilustranse con conxuntos de datos simulados e datos reais procedentes de diferentes áreas científicas. Ademais, as técnicas propostas son implementadas no loxical estatístico R e están recollidas na librería *NPCirc* de R.

Estimación en áreas pequenas. Unha aplicación á estimación das variables do mercado laboral nas comarcas galegas

M^a Esther López Vizcaíno.

Directores: María José Lombardía Cortiña, Domingo Morales González e Antonio Vaamonde Liste.

Data da defensa: 25/04/2014. UDC.

O desemprego é actualmente un dos problemas máis importantes da nosa sociedade. As medidas globais de loita contra o desemprego non adoitan ser satisfactorias para levar a cabo políticas efectivas a nivel local, de aí a necesidade de ferramentas que permitan dispor con precisión de información do mercado de traballo a nivel local. En España a estimación dos indicadores do mercado laboral faise mediante a Enquisa de Poboación Activa que está deseñada para obter información a nivel provincial. Os tamaños de mostra por debaixo do nivel de desagregación de provincia son baixos e os estimadores directos nas comarcas ou nos municipios adoitan ter pouca precisión.

Polo tanto, o obxectivo desta tese é a estimación de indicadores do mercado laboral, tales como ocupados, parados e taxas de paro, nas comarcas galegas. Utilizamos técnicas de estimación en áreas pequenas con modelos multinomiais mixtos. O primeiro modelo que utilizamos para a estimación dos indicadores laborais é un modelo multinomial mixto a nivel de área baseado en Molina et al. (2007). Estes autores consideraron un efecto aleatorio común para as dúas categorías multinomiais (ocupados e parados). No problema real esta situación non é apropiada polas distintas características destes dous grupos poboacionais. Esta é a razón pola cal nós introducimos no modelo dous efectos aleatorios, un para cada unha das categorías multinomiais. Ademais, a dispoñibilidade de enquisas para distintos períodos de tempo produce un importante incremento da mostra nas áreas e permítenos introducir no modelo efectos aleatorios independentes e correlados ao longo do tempo.

A estimación da precisión nos estimadores de áreas pequenas é fundamental porque a miúdo estes son nesgados. Neste traballo utilizamos diferentes métodos para a estimación do erro cuadrático medio, mediante expresións analíticas e mediante técnicas bootstrap.

Tesiñas

Modelos de regresión cuantil

Mercedes Conde Amboage.

Directores: César A. Sánchez Sellero e Wenceslao González Manteiga.

Data de defensa: 19/12/2013. USC.

Un modelo de regresión permítenos establecer a relación entre unha variable resposta e unha ou varias variables explicativas. Aínda que a forma máis coñecida de estudar esta relación é mediante a regresión en media, unha formulación baseada na regresión en mediana, ou en xeneral na regresión cuantil, adquiriu un gran protagonismo nos últimos anos debido a que permite unha descrición máis detallada do comportamento da variable resposta, adáptase a situacións baixo condicións máis xerais da distribución do erro e goza de propiedades de robustez.

Ao longo desta tesina presentamos o que se coñece como o problema da regresión cuantil así como as principais propiedades do estimador. Tamén estudamos modelos non paramétricos de regresión cuantil axustados dende un punto de vista lineal local e spline penalizado. Nesta liña, consideramos modelos aditivos axustados con ambas metodoloxías. Ademais, aplicamos estes modelos de regresión cuantil a un conxunto de datos reais sendo o noso obxectivo comparalos cos modelos análogos de regresión en media. Como conclusión do traballo, obtivéronse mellores resultados de predición cos métodos de regresión cuantil.

Traballos fin de Máster

Traballos defendidos en xaneiro de 2014.

Estimación da densidade con núcleo variable

Maria Isabel Borrajo García, USC.

Director: Alberto Rodríguez Casal.

A estimación da densidade foi un tema estudado en gran profundidade e dende diferentes perspectivas ó longo dos anos. No presente traballo abórdase a estimación non-paramétrica da densidade dende un punto de vista que difire do habitual e formula por conseguinte, novos retos e desafíos.

Neste estudo propónse eliminar a influencia da ventá,

tan marcada nos estimadores nonparamétricos clásicos da densidade, para centrarse exclusivamente na función núcleo. Isto conséguese a través dun estimador similar ó tipo núcleo pero sen ventá. Unha vez definido o estimador, o obxectivo céntrase en buscar unha expresión para o núcleo óptimo, que é aquel que minimiza o erro cometido.

Nas páxinas deste traballo fin de máster detállanse varios procedementos para a estimación da función núcleo óptima e realízase un estudo de simulación para comparalos. Para rematar, ilústrase a aplicación práctica das técnicas propostas, abordando a estimación da densidade dun conxunto de datos reais. Ditos datos son de grande interese socioeconómico posto que están relacionados co volume de renda das familias galegas, e deixa patente a utilidade das técnicas descritas en disciplinas afastadas da estatística metodolóxica.

PLRModels: Un paquete de R para realizar inferencia estatística en modelos de regresión parcialmente lineais

Ana López Cheda, UDC.
Director: Germán Aneiros Pérez.

O paquete PLRModels de R contén ferramentas de inferencia estatística aplicadas ós modelos de regresión parcialmente lineais. A primeira versión foi subida ó CRAN en xuño de 2013, e en xaneiro de 2014 publicouse a versión actual. Especificamente, este paquete inclúe funcións para realizar estimación puntual, estimación por intervalos de confianza, selección do ancho de banda (por validación cruzada e validación cruzada xeneralizada), contrastes de bondade de axuste e análise da covarianza. Ademais, estas técnicas tamén se implementan para modelos de regresión lineal (neste caso, exceptuando a selección do ancho de banda) e para modelos non paramétricos puros (nestes, exceptuando a estimación por intervalos de confianza). PLRModels inclúe así mesmo dous conxuntos de datos reais, con información mensual sobre vendas e prezos do percebe en catro localidades galegas, que serven, xunto cos datos simulados, para ilustrar o funcionamento das diferentes rutinas.

Traballos defendidos en xullo de 2014.

Estudo de mesas testigo nas Eleccións ó Parlamento de Galicia

Noema Afonso Casalderrey, USC.
Director: Salvador Naya Fernández.

Neste proxecto propónse un estudo sociodemográfico de Galicia, o traballo centrarse nos resultados electorais das eleccións ao parlamento galego dos últimos anos (2005, 2009 e 2012) co fin de predicir futuros resultados electorais. Concretamente o obxectivo é atopar as mesas electorais e pobos testemuña da comunidade galega.

Para este estudo partírase dos resultados electorais das últimas convocatorias ao parlamento de Galicia e mediante técnicas estatísticas, como as distancias entre proporcións ou o coeficiente de correlación de Pearson buscar aquelas mesas e pobos que maior similitude teñan cos resultados xerais.

Como obxectivo adicional preténdese facer unha aplicación Web usando a librería shiny do RStudio que facilite o análise de resultados, tanto por provincias, como por concellos. Ademais agárdase que este proxecto facilite o traballo de campo para futuros estudos demoscópicos en Galicia.

Test de multimodalidade: fiestra crítica e exceso de masa

Jose Ameijeiras Alonso, UVIGO.
Directores: Rosa María Crujeiras Casais e Alberto Rodríguez Casal.

As funcións de densidade describen plenamente o comportamento das variables aleatorias a estudar. Con todo, en numerosas ocasións non é necesario ter unha caracterización completa e o interese principal está en determinar que valor ou valores da variable son os máis probables. No caso das variables continuas, isto redúcese á identificación das modas (máximos locais da densidade). Aínda que existen diversas ferramentas exploratorias que permiten non só estimar o número de modas, senón tamén dar a súa localización aproximada, estas non proporcionan un test estatístico formal. Nesta liña, un dos obxectivos deste Traballo Fin de Máster será o de estudar o funcionamento dos test existentes na literatura e facer unha nova proposta que mellore o comportamento dos xa existentes para realizar un contraste que permita ver se a densidade que xera unha mostra posúe unha moda ou máis dunha. Finalmente, propoñeranse adaptacións do mecanismo proposto ó caso de variables circulares.

Modelización conxunta para datos lonxitudinais e de tempo ata un evento. Aplicación a datos de transplante de fígado.

Laura Calaza Díaz, USC.
Directora: Carmen María Cadarso Suárez.
Titor: Francisco Gude Sampedro.

Un obxectivo común nos estudos de seguimento é caracterizar a relación entre as medidas lonxitudinais e o tempo ata que sucede un evento. Co fin de estudar dita asociación, varios métodos foron propostos na literatura estatística, entre os cales se encontran: unha versión extendida do modelo de Cox con covariábeis lonxitudinais ou o modelo en dous estados (comúnmente coñecido como two-stage approach). Así e todo, ditas técnicas posúen certas limitacións, co fin de evitalas nace a metodoloxía coñecida como joint modelling. Neste traballo, faise unha breve descrición do joint modelling para datos lonxitudinais e tempo ata o evento, enfocado o estudo da sobrevida. Ademais, expónse brevemente a predición do modelo e os aspectos computacionais relacionados co software disponible. A motivación principal deste traballo é a aplicación da metodoloxía joint a uns datos de transplante de fígado, a fin de investigar as habilidades dos perfís de glicosa postoperatorias para prever a supervivencia dos pacientes.

Aplicacións estatísticas ao estudo da eficiencia enerxética e a calidade do aire interior en vivendas

Irene Pastoriza Vila, UVIGO
Directores: Salvador Naya Fernández e Javier Tarrío Saavedra.

O obxectivo do presente traballo é o estudo dos problemas de eficiencia enerxética dende unha perspectiva estatística. Analizaranse variables de grande relevancia para a calidade do aire interior e o confort térmico, así como as relacionadas co consumo enerxético. Con elas, tratarase de avaliar estatisticamente a capacidade das vivendas e instalacións comerciais mediante a aplicación dos índices robustos de capacidade. Por outro lado, tamén se propón a construción de gráficos de control adecuados para a temperatura e o contido en CO₂. Así, poderanse identificar posibles problemas dos sistemas de control coas súas causas asinables, para tomar medidas correctoras en canto a eficiencia enerxética e o confort. Ademais utilizaranse ferramentas básicas do control estatístico de calidade co obxectivo de definir correctamente os problemas e mellorar os niveles de eficiencia enerxética.

Clustering de series de tempo con datos categóricos

Javier Rivera Pinto, UDC.
Directores: José A. Vilar Fernández e Manuel García Magariños.

A análise cluster é unha ferramenta estatística baseada en fragmentar un conxunto de obxectos en grupos homoxéneos ou clusters. A súa implementación con datos de tipo multivariante ou series de tempo numéricas é largamente coñecida. Por outra banda, as series de tempo con resposta nominal son cada vez máis comúns na era das tecnoloxías da información e a comunicación: secuencias de datos de ADN, navegación de usuarios en Internet, etc. Nembargante, o desenvolvemento de algoritmos cluster de aplicación a este tipo de datos recibiu escasa atención na literatura científica. Nunha primeira parte, este traballo presenta unha revisión de metodoloxías cluster existentes, incluíndo procedementos baseados en modelos previos e no cómputo de disimilaridades entre pares de obxectos. Posteriormente, a conduta dalgunhas destas técnicas se examina sobre bases de datos simulados mimetizando escenarios posibles para secuencias de datos nominais. A comparación dos resultados permite extraer conclusións sobre os contextos axeitados de aplicación de cada técnica.

Selección e asignación de recursos para a contención de incendios forestais

Jorge Rodríguez Veiga, UVIGO.
Directora: Balbina Casas Mendez.

Determinar unha planificación óptima, que inclúa o número e o tipo, de recursos necesarios para a extinción dun incendio forestal non é un labor sinxelo, pois cóntase cun gran número de posibilidades. A dificultade incrementábase se a tarefa non consiste unicamente en seleccionar o conxunto de recursos, senón que tamén se han de asignar ós diferentes momentos temporais na evolución do incendio.

No traballo expóñense dous primeiros modelos de programación lineal enteira, un deles determinista e outro estocástico, para dar solución ó problema da selección de recursos. A partir destes modelos iniciais, realízase unha xeneralización determinista co fin de abordar un conxunto de novas restricións sobre os tempos totais de emprego dos recursos, suxeridas pola empresa, con ampla experiencia, que motivou todo o traballo, así como a asignación horaria dos recursos nos tempos obtidos. Este último modelo non se abordará polo da agora con detalle dende o punto de vista estocástico aunque podemos anticipar a súa complexidade e custo temporal de execución.

Finalmente, inclúense os algoritmos implementados para a resolución do problema no software libre R. Con eles, analizamos os resultados obtidos en diferentes escenarios para comprobar o axeitado funcionamento dos modelos.

Aplicacións dos xogos cooperativos en modelos de inventario centralizados

Alejandro Saavedra Nieves, USC.
Directores: Gloria Fiestras Janeiro e Ignacio García Jurado.

O Traballo Fin de Máster “Aplicacións dos xogos cooperativos en modelos de inventario centralizados” consiste nunha revisión bibliográfica dos principais modelos de inventario descritos na literatura. Neles, un grupo de axentes deben realizar os seus pedidos en común co fin de cubrir as súas demandas.

En ditos modelos trátase, por un lado, de atopar a política óptima de pedidos e, por outro, de cómo repartir os costes entre os axentes que cooperan dende a perspectiva da teoría de xogos. Este traballo complétase co estudo teórico dun novo modelo de inventario, así como a elaboración do paquete “Inventorymodel” en R que calcula solucións e as asignacións de costes para os modelos descritos.

Os traballos fin de máster presentados nesta sección están dispoñibles na páxina web do máster: [Web](#).

Coñecéndonos

Coñecendo a un socio da SGAPEIO: Ignacio García Jurado.

Ignacio García Jurado é catedrático de Estatística e Investigación Operativa. Actualmente traballa no Departamento de Matemáticas da Universidade da Coruña. Foi un dos socios fundadores da SGAPEIO no ano 1992 e o primeiro presidente da sociedade entre 1993 e 1997.



Cantos anos levas traballando en estatística ou IO?

Dende que empecei a traballar na universidade, en febreiro de 1986.

Descríbenos o teu traballo

Dedícome á investigación, á docencia, á transferencia e á divulgación no ámbito das ciencias da decisión, a investigación operativa e a estatística.

Dende cando es socio/a da SGAPEIO?

Dende a súa fundación. Son un dos socios fundadores.

Cal foi o 1º congreso da SGAPEIO ao que asistiches?

O primeiro que se celebrou, que tivo lugar na Coruña en 1993.

O tema do teu próximo proxecto ou artigo?

Nestes momentos estou a traballar en varios artigos. Todos eles tratan de problemas de reparticións ecuánimes dos beneficios xerados cando varios axentes cooperan na optimización do rendemento dun sistema.

Un curso que che gustaría facer?

Conto con facer antes do verán un curso sobre programación estocástica.

Que libro de estatística ou I.O. recomendarías?

A isto vou a responder como galego que se dedica á investigación operativa: depende do obxectivo que persiga o lector.

Se non foses estatístico/a, que che gustaría ser?

Máis que un estatístico, eu síntome un matemático. Se non fora matemático gustaríame ser estatístico.

Se oes “estatística”, que é o primeiro que se che vén á cabeza?

De novo teño que responder cun depende. A miña reacción é totalmente distinta cando escoito pronunciar a palabra estatística a un político en campaña electoral que cando lla escoito pronunciar a un investigador.

Que é o que máis valoras da labor da SGAPEIO?

O papel que exerce de aglutinador dos que nos dedicamos á estatística e á investigación operativa en Galicia.

En que cres que deberíamos mellorar?

Creo que os que nos dedicamos á estatística e á investigación operativa debemos esforzarnos máis por facer entender ós nosos concidadáns a importancia da formación estatística e matemática para o desenvolvemento persoal e o progreso social.

Sabías que? por M^a Jesús Casado



ROMPER SEGREDOS COA ESTATÍSTICA

Unha das características que identifican un idioma é a frecuencia de uso das súas letras na escritura e o lugar de aparición destas dentro dunha mesma palabra. Esta cualidade ten distintas aplicacións, por exemplo, na orde de colocación das teclas de algunhas máquinas, na puntuación nos xogos de formar palabras coma o Scrable e o apalabrado⁽ⁱ⁾; pero historicamente a frecuencia das letras e sílabas empregouse para outras cuestións mais intrigantes, mensaxes secretas, espionaxe e mesmo seguridade de estado.

Na antigüidade as primeiras mensaxes cifradas empregaban técnicas de substitución de letras. Este tipo de cifrado oculta o significado do texto pero non a frecuencia de aparición das letras orixinais, que se transfere automaticamente ás letras que as remplazan. A primeiros do século IX o sabio árabe Al-Kindi (801-873)⁽ⁱⁱ⁾, hoxe coñecido como o pai da criptoanálise, escribiu o libro *Manual descifrado de mensaxes cifradas*⁽ⁱⁱⁱ⁾ nel se explica como “romper” o sistema de encriptación dunha

mensaxe a partir da frecuencia de aparición das letras. Este libro perdeuse durante moitos séculos e foi atopado no ano 1897 no arquivo Sulaimaniyyah de Estambul. Nel se explica que só se precisa coñecer en qué idioma está escrita a mensaxe orixinal e as frecuencias asociadas a cada letra nese idioma para “romper” a mensaxe secreta aplicando a lóxica, a letra mais frecuente do texto encriptado corresponderá á máis usada do idioma, e así sucesivamente.

Sabes cal é a letra mais frecuente no galego? deixámoche que o averigües por tí mesmo.

(i) [Blog Cinelis](#) “Cómo hicimos apalabrados en gallego” No artigo os autores explican como asignaron as puntuacións das letras empregando a frecuencia coa que aparecían éstas no diccionario de galego VOLGA.

(ii) [Web](#) Artigo sobre Al-Kindi.

(iii) Este é o libro mais antigo que se conserva hoxe sobre criptoloxía.

Dirección:

Paula Raña Míguez

Equipo editorial:

Esther Calvo Ocampo, M^a Jesús Casado Barrio, Balbina Casas Méndez, Tomás Cotos Yáñez, Rosa Crujeiras Casais, M^a Esther López Vizcaíno, Silvia M^a Lorenzo Freire, María Loureiro García, Javier Roca Pardiñas, Rebeca Villaverde López.

Coa colaboración de:

Soly Santiago Pérez,
Eduardo García Portugués,
Ignacio García Jurado.

Comunicación coa SGAPEIO:

Facultade de Matemáticas, Campus Universitario Sur,
15706-Santiago de Compostela, A Coruña.

www.sgapeio.es
secretaria@sgapeio.es
boletin@sgapeio.es
Twitter @sgapeio
LinkedIn SGAPEIO

COLABORA !!!

Informest é unha publicación cuatrimestral da SGAPEIO que podes atopar na web da sociedade, www.sgapeio.es, no apartado PUBLICACIONES.

Se queres participar cun artigo de divulgación para a sección "Colaboracións" ou cunha curiosidade estatística para o "Sabías que?", contacta con nós no correo "boletin@sgapeio.es" onde te informaremos das normas de edición.

Anímate!!



SGAPEIO

Sociedade Galega para a
Promoción da Estatística
e da Investigación de
Operacións

Depósito Legal: LU-191-1995 - I.S.S.N.:1695-7083