

Colaboración

Recensión bibliográfica

Actividades da SGAPEIO

Novas do IGE

Traballos de Estatística e IO

Coñecéndonos

Sabías que?

Editorial

SILVIA LORENZO FREIRE – VICEPRESIDENTA DA SGAPEIO

Estimados socios e socias:

Despois dun ano 2015 de intensa actividade, retomamos o novo ano con moita ilusión e co obxectivo de seguir difundindo a Estatística e a Investigación Operativa. Aínda que estamos comezando o 2016, xa temos dúas actividades programadas.

Unha destas actividades é o II Encontro Galaico-Portugués de Biometría (BIOAPP2016), con aplicación ás Ciencias da Saúde, á Ecoloxía e ás Ciencias do Medio Ambiente. Está organizado pola nosa sociedade e a Sociedade Portuguesa de Estatística e terá lugar na Facultade de Matemáticas da Universidade de Santiago de Compostela do 30 de xuño ao 2 de xullo de 2016. A páxina web do congreso é <http://biometria.sgapeio.es>.

A outra actividade será a sexta edición do concurso da *Incubadora de Sondaxes e Experimentos* para a elaboración de proxectos de Estatística e Investigación Operativa por parte de estudantes da ESO, FP Básica, Bacharelato e Ciclos Formativos de Grao Medio da Comunidade Autónoma de Galicia. O concurso está organizado pola nosa sociedade en colaboración con educaBarrié, a iniciativa educativa da Fundación Barrié.

Co obxectivo de orientar aos alumnos e profesores que poidan ter interese en participar no concurso ou de levar a cabo iniciativas similares no seu centro educativo, no mes de novembro do ano pasado celebrouse na Facultade de Matemáticas da Universidade de Santiago unha nova xornada de formación para elaborar proxectos de Estatística, actividade na que tamén participa a Asociación Galega de Profesorado de Educación Matemática (AGAPEMA) e da que informamos con máis detalle nas páxinas interiores desta revista.

O éxito que tiveron as anteriores edicións do concurso da *Incubadora de Sondaxes e Experimentos* dependeu en boa medida do gran traballo realizado nas aulas polos profesores que titorizaron os proxectos, así como dos alumnos participantes. Esta actividade tampouco sería posible sen a participación desinteresada dos revisores que avaliaron os traballos e sen a axuda das diferentes entidades participantes.

Dende a SGAPEIO animamos aos profesores e alumnos a participar nesta nova edición do concurso, que esperamos que siga sendo tan frutífera como as anteriores edicións. Lembra que a inscrición dos traballos terá lugar entre o 1 e o 17 de abril deste ano. Para máis información sobre o concurso, pode consultarse a páxina web da nosa sociedade www.sgapeio.es.

Ao longo deste ano haberá tres edicións da nosa revista Informest. Nesta primeira edición, ademais das seccións comúns a edicións anteriores, trátanse diferentes temas de actualidade, como é o caso do artigo de colaboración dedicado á análise da Lei Electoral Española. Esperamos que o contido deste número sexa do voso agrado e animámosvos a participar nas seguintes edicións de *Informest*.

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



Algunhas alternativas á Lei Electoral Española

por Ana Barbosa Vázquez

Ana Barbosa Vázquez é licenciada en Socioloxía pola Universidade Complutense de Madrid. A súa actividade profesional está orientada á investigación demoscópica.

Andamos talvez ante unha revolución democrática que supón o fin da hexemonía dos grandes partidos políticos na que vivimos ata hai moi pouco. Isto, unido ao debate xerado a través das experiencias electorais do pasado ano, coa celebración das eleccións autonómicas en Cataluña o 27S e das Xerais do 20D, obriga a reabrir unha liña reflexiva que non por pouco novidosa é menos importante.

Unha mínima análise das últimas experiencias electorais, especialmente nos distintos comicios Xerais, pon en evidencia a necesidade de reflexionar acerca da idoneidade do noso sistema electoral e os seus efectos para acadar unha mellor adecuación aos cambios sociais e políticos que estamos a vivir.

Estas evidencias provocan que non poucas voces expoñan a necesidade de realizar cambios de certo calado na lexislación española, que permitan sistemas de reparto máis adaptados a novas realidades, pero sobre todo máis neutrais entre as diferentes forzas políticas. Cambios que reforcen a lexitimidade da representatividade dos nosos políticos electos, o que equivale a realizar un axuste máis equilibrado entre o valor do voto de cada español e española.

Son dúas as normativas que afectan ás modificacións que os partidos políticos e moitos cidadáns reclaman. Por unha banda, a propia Constitución Española de 1978 fixa un dos termos máis polémicos, ao definir a circunscrición electoral provincial como a base para a elección de deputados en comicios xerais; complementa estas disposicións da Carta Magna a Lei Orgánica 5/1985, do 19 de xuño, do Réxime Electoral Xeral, ao definir un limiar do 3% de voto válido para que unha formación obteña representación. Finalmente, un punto que resultou non pouco polémico nos últimos meses: a definición dun mínimo de 2 deputados a elixir por cada unha das circunscricións, das provincias.

Actualmente, a asignación de escaños nas eleccións xerais faise en base a un sistema de proporcionalidade corrixida, partindo das seguintes premisas:

- O territorio nacional divídese en circunscricións electorais: as 50 provincias, máis as cidades autónomas de Ceuta e Melilla.
- A cada circunscrición asígnaselle un número mínimo de escaños a elixir no Parlamento Nacional (no caso das cidades autónomas de Ceuta e Melilla este mínimo é dun en cada unha delas), de modo que as provincias teñen un mínimo de partida de dous escaños. Desta forma, quedan xa dispostos 102 escaños, case un terzo do total. O resto de deputados a elixir repártense de forma proporcional ao número de habitantes de cada provincia (por iso é polo que mesmo provincias moi pouco poboadas contén ao menos con dous deputados elixibles, tratando de dar voz a territorios con poucos electores).
- En cada circunscrición, unha vez computados os votos válidos e en branco (non os nulos), descártanse as formacións que non alcanzasen un mínimo do 3% dos sufraxios.
- Entre as restantes candidaturas, repártense os escaños seguindo o sistema *D'Hondt*, un método ideado no século XIX polo matemático belga que lle dá nome, e que parte dunha distribución dos 350 deputados asignándoos ao resto maior que resulta de dividir os votos de cada candidatura pola serie correlativa de números naturais.

Cabe dicir que este sistema, unha das dianas principais dos críticos, non só se utiliza en España, senón tamén en países como Francia, Finlandia, Arxentina ou Ecuador.

Estas prerrogativas legais, entre outros detalles do sistema electoral, provocan evidentes consecuencias pouco acordes á lóxica democrática de representatividade dos cidadáns por igual. No plano territorial, por exemplo, un escano do PP por Melilla custou nas últimas xerais só 12.309 votos, pero, para outro idéntico escano, a formación popular tivo que contar coa confianza de 92.620 madrileños. En Galicia, cada deputado de En Marea supuxo 88.312 votos na Coruña, pero só 34.048 en Ourense. Menos da metade.

Así, temos visto que os votos dun cidadán valen máis ou menos dependendo de en que provincia viva. Pero é que ademais o “prezo” do escano é moi dispar, mesmo nunha relación extrema de 9 a 1 como no comentado caso de Madrid e Melilla. É indiscutible que o sistema beneficia aos grandes partidos nacionais, mesmo a partidos con

bos apoios a nivel autonómico, e prexudica especialmente aos partidos minoritarios de ámbito nacional.

As diferenzas reproducense tamén fóra do ámbito territorial. Se consideramos o prezo de cada escano para os partidos maioritarios respecto dos que non conseguen un apoio tan masivo, temos que nas últimas eleccións xerais, o PP obtivo un 35.1 % dos escanos cun 28.7 % dos votos e o PSOE o 25.6 % dos deputados cun 22 % das papeletas. Con todo, Unidade Popular, cun 3.67 % dos votos só accede a un 0.6 % dos escanos, mentres que a En Marea un 1.6 % dos votos fornécenlle un 1.7 % dos escanos.

Así, tampouco os votos dun cidadán teñen o mesmo valor se opta por diferentes formacións políticas. De novo, o voto máis “rendible” é o do partido maioritario e o máis caro o do partido minoritario cun espectro territorial amplo.

Chegados a este punto, temos comentado algunhas perversidades do sistema electoral actual, que responden a necesidades talvez caducadas. Este efecto da lexislación foi intencionado, respondendo á premisa de evitar a presenza na Cámara Baixa de moitos pequenos partidos e, polo tanto, facilitar a gobernabilidade ao favorecer maiorías máis amplas. Tal argumento é cando menos cuestionable no momento actual.

A consecuencia previsible destas desigualdades conduce a que xa sexan moitos os que postulan que unha das primeiras medidas do goberno da nacente lexislatura, sen decidir aínda no momento no que se escriben estas palabras, será precisamente tratar de corrixir unha situación bastante afastada do ideal democrático.

Sen entrar na valoración da necesidade nin da urxencia da medida, centrándome no enfoque de posibles alter-

nativas, hei de dicir que, dende o meu humilde punto de vista, a base do problema témolo que focalizar en dúas cuestións:

- A cuestión da circunscrición provincial. As provincias son circunscricións demasiado reducidas e moi dispares en termos de poboación, coa dificultade que iso conleva para a procura de proporcionalidade entre os votos recibidos e os representantes asignados. Cantos menos deputados corresponda elixir a unha provincia, menos xusta será a repartición proporcional. O caso máis extremo talvez son as cidades autónomas de Ceuta e Melilla, dado que ao elixir a un único representante en cada cidade, a lista máis votada fornece o único deputado elixible, independentemente do número de votos que obtivesen as restantes formacións.
- A segunda cuestión vén da man do mínimo esixido legalmente para obter representación, actualmente fixado no 3 % dos votos totais a candidaturas en cada circunscrición, que nun suposto de circunscrición única fixaría un limiar demasiado elevado para as pequenas formacións.

Con todo, un dos maiores prexudicados polas críticas é o sistema ideado polo matemático belga D´Hont, o último proceso para converter votos en escanos no noso sistema electoral. O punto angular das críticas ao degradado matemático é que a través dunha proporcionalidade “corrixida” favorece que as formacións maioritarias obteñan máis representación que os partidos minoritarios. Sen negar este efecto do método, cabe dicir que afecta moito menos que os factores expostos: acaso o sistema *D´Hont* non sexa o máis “malvado” da actual lexislación electoral. Se obviasemos ao Sr. D´Hont, pero tratamos de igualar a todos os españois independentemente de onde residan a través dunha circunscrición electoral única a nivel nacional, optando por unha repartición puramente proporcional, atoparíamonos ante os seguintes resultados:

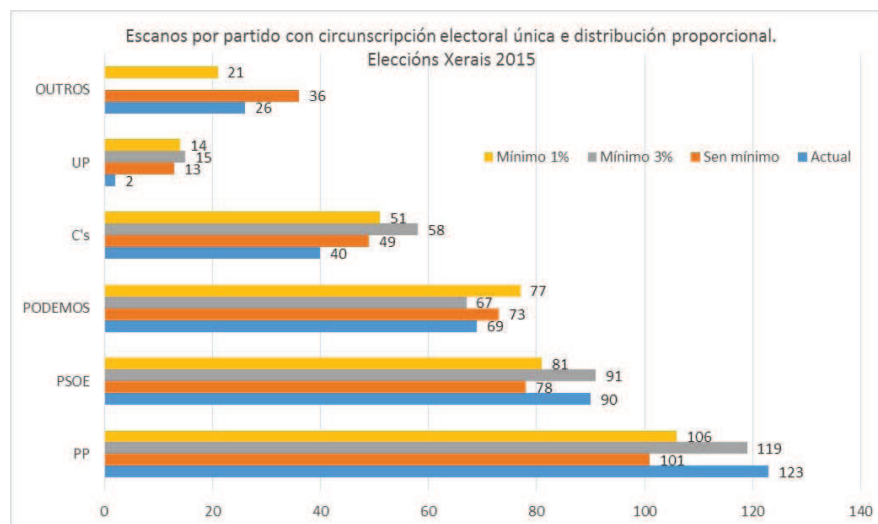


Figura 1. Fonte: elaboración propia a partir de datos do Ministerio do Interior. Eleccións Xerais 2015 ([web](#)).

Este escenario amosa como a formulación dunha circunscrición electoral única e non provincial, como establece o noso ordenamento electoral, unido a unha repartición puramente proporcional, afectaría aos grandes partidos, pero moito máis a partidos como Ciudadanos, e moi especialmente a candidaturas como a de Unidade Popular. O caso de Podemos, onde se agruparon os votos das catro formacións afíns que constituirían o electorado da candidatura, moitas delas con implantación territorial concreta, constitúe un caso de difícil análise nun marco de comparación cunha circunscrición única. Pero, sen dúbida, son os “Outros partidos” minoritarios os grandes prexudicados dado que o mínimo legal para obter representación supoñería a súa completa desaparición do espectro parlamentario, deixando sen voz a miles de españois e españolas.

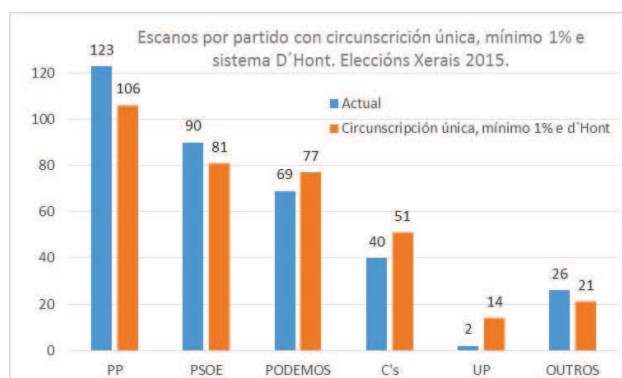


Figura 2. Fonte: elaboración propia a partir de datos do Ministerio do Interior. Eleccións Xerais 2015 ([web](#)).

Retomando ao Sr. D'Hont, pero respectando que as forzas minoritarias non residuais obteñan a merecida representación que lles confire a confianza cidadá, rebaiando o mínimo legal ao 1 %, obteríamos un resultado na miña opinión máis igualitario e acorde coa lóxica dun home/muller = un voto. Pero, sen dúbida, melloraría a actual infrarrepresentación dos partidos máis pequenos con carácter nacional.

Estas formacións con apoios innegables, pero cos seus votantes distribuídos en todo o estado, poñeríanse cando menos á altura doutras formacións cun volume de votantes similar, pero cos seus apoios concentrados nunha única comunidade autónoma. En Galicia temos un exemplo co caso de En Marea, que con 408.370 votos na nosa comunidade autónoma, obtivo 6 deputados. A Unidade Popular, os seus 2 deputados en todo o territorio custáronlle 923.133 papeletas, máis do dobre de votantes que á candidatura de En Marea. A diferenza de prezo entre os deputados non é outra que a territorialidade.

Por tanto, se os termos da reforma legal se orientasen cara a unha única circunscrición nacional unida a unha rebaixa no mínimo de porcentaxe de voto para obter representación, optaríamos por un camiño que, dende a

moderación nos cambios, corruxiría polo menos dous dos grandes desaxustes do sistema.

Por unha banda, suporía romper cun precepto, obxectivamente inxusto desde unha perspectiva teórica da democracia, que nos indica que o voto de cada persoa debe ter o mesmo valor; por outro, mantería un equilibrio entre unha excesiva fragmentación parlamentaria e a posibilidade de dar cabida a partidos nacentes, marcando un limiar mínimo ao redor dos 250.000 votos como necesarios para optar a ocupar unha cadeira de brazos no Congreso dos Deputados.

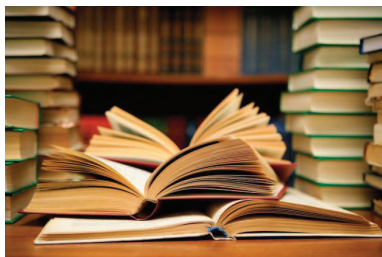
Caberían outras fórmulas electorais, como incrementar o número de escanos no Parlamento para tratar de dar cabida a máis formacións e con iso rebaixar o prezo de cada representante; tamén utilizar outras fórmulas de proporcionalidade, desde a directa ata formulacións de proporcionalidade menos “corrixida”.

Se comparamos o sistema *D'Hont* con outros sistemas de base proporcional, utilizando como divisores números non correlativos: método *Sainte Lagué* (1, 3, 5, 7, etc.), método igualado (1.4, 3, 5, 7, etc.), método danés (1, 4, 7, 10, 13, etc.), o método *Huntington* (1.2, 2.3, 3.4, etc.), atopámonos con que efectivamente o método *D'Hondt* favorece lixeiramente aos partidos maiores, pero corrixe outras posibles desigualdades obtidas como froito de incrementar o cociente que permite aos pequenos partidos optar á porcentaxe mínima para obter un deputado.

Con todo, dicir que o método *D'Hondt* en si alcanza unha relación voto-escaño bastante proporcional, e que talvez o efecto depende moito máis doutros factores. Unha clave deses factores é as veces que se debe aplicar o método como froito das moitas circunscricións electorais. O reproducir medio centenar de veces a selección de candidaturas é un potente amplificador das tan alardeadas desvantaxes do sistema *D'Hont*, de forma que, a maior cantidade de circunscricións, maior é a incidencia do “defecto?” do sistema.

Tanto nas dúas propostas como noutras posibles trátase de modificacións que na medida en que afectan á Constitución de 1978 serán cando menos polémicas nas súas formulacións e moito máis na súa resolución consensuada.

Valla o anteriormente dito para tratar de restituír certa parte do mérito do matemático belga que desenvolveu en 1878 o método *D'Hont*, que particularmente considero sinxelo, enxeñoso e efectivo. Valla tamén para reflexionar acerca da necesaria convivencia política en democracia, dando lugar a un cambio nos tempos políticos, tempos que reclaman que os representantes estean á altura do que os cidadáns e cidadás reclaman nas urnas.



Vitaminas matemáticas

por M^a Jesús Casado.

Vitaminas matemáticas, de Claudi Alsina: unha recensión

Como se sabe que alguén é matemático? Teñen os matemáticos un aspecto especial?

Estas son algunhas das cen preguntas de contido matemático que calquera de nós pode cuestionarse ao longo da súa vida e cuxa resposta pode atopar no libro *Vitaminas matemáticas*, de Claudi Alsina, un texto divulgativo de lectura áxil e sinxela pero a un tempo interesante, que converte ao lector en protagonista de numerosas situacións cotiás relacionadas co mundo dos números; que elude entrar en fórmulas e complexidades e que pode ser un bo acercamento para un profano na materia. Estes cen interrogantes, que tamén figuran ao remate do libro, pódense consultar de xeito directo ou ben ir debullándose ao longo dos cinco capítulos nos que está estruturado e que constan, cada un deles de vinte apartados, as vinte preguntas.

¿Por qué el día tiene 24 horas? ¿Se puede ganar en el casino con ayuda de las matemáticas? ¿Es posible la cuadratura del círculo?

Vitaminas matemáticas
Cien claves sorprendentes para introducirse en el fascinante mundo de los números Claudi Alsina

¿Qué tienen que ver los números primos con la seguridad de los servidores de internet? ¿Hay diferencia entre azar y aleatoriedad? ¿Cuál es el primer número que aprendemos?...

CIENCIA



Necesita vitamina D?

Con esta frase tan suxestiva inicia Claudi Alsina o capítulo sobre a “Ciencia dos Datos”, onde explica para que nos serven a nós as estatísticas, empregando algúns exemplos cotiás e outros que pasan desapercibidos para

o público en xeral: dende unha análise de sangue, onde os resultados se comparan coa media poboacional, ata as ganancias nos xogos de azar. Outras aplicacións que aparecen neste capítulo poden sorprender a un público non estatístico, a determinación da autoría dunha obra literaria, ou a maneira de calcular o índice de pobreza dun país. Pero tamén nos leva á reflexión sobre cuestións que parecen sinxelas e non o son. Unha delas é se os datos se recollen ou se fabrican. Sendo ambas certas, tal como explica o autor, unha mala planificación respecto da mostra elixida ou da elaboración de datos ata o momento inexistentes pode levar a conclusións erróneas, e propón un exemplo de selección aleatoria para controis de calidade, os cadrados latinos.



Aínda que a estatística ten vitamina propia, tamén se entretece nos demais capítulos. Coa vitamina N, os números na nosa vida, conta o que se coñece como *paradoxo de Simpson*, poñendo un exemplo de como se pode producir unha variación na interpretación dunha suma de datos respecto dos valores iniciais; ou a vitamina U, de utilidade, onde pon en valor a teoría de xogos e a aplicación das matemáticas e da estatística á política e ás relacións de parella.

Os datos do presente serven para adiviñar o futuro?

Deixamos a resposta a esta pregunta na lectura do libro, que, con seguridade, levará a unha reflexión sobre a influencia neste do azar e da aleatoriedade.

[Enlace ao libro](#)



Actividades da SGAPEIO

Xornada de formación para elaborar proxectos de estatística

M^a Esther López Vizcaíno

En novembro de 2015 a SGAPEIO e a Asociación Galega de Profesorado de Educación Matemática ([AGAPEMA](#)) organizamos a XORNADA DE FORMACIÓN PARA ELABORAR PROXECTOS DE ESTATÍSTICA. Esta xornada, que deu continuidade ás celebradas no 2013 e 2014, estaba dirixida a profesores de ESO e Bacharelato e impartíuse nunha única edición en Santiago de Compostela o 14 de novembro de 2015.

Entre os obxectivos desta xornada 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. 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 Covadonga Rodríguez-Moldes Rey, profesora do IES de Mugardos, que nos falou sobre a “A coordinación de traballos de investigación para os concursos tipo *Incubadora de Sondaxes e Experimentos*”. Covadonga presentou o desenvolvemento na clase de varios traballos que participaron no Concurso da *Incubadora de Sondaxes e Experimentos*. A continuación, Ana Domínguez López, do Colexio Salesianos de A Coruña, expuxo a súa experiencia na clase cando realizou o traballo “Sómos máis altos ou máis obesos? Estudo estatístico realizado por nenos de 3º da ESO”, traballo gañador do Concurso da *Incubadora de Sondaxes* no ano 2015, na categoría de 3º e 4º da ESO. Como última tarefa da xornada de mañá, tivo lugar un obradoiro de “Como realizar un proxecto de estatística. Exemplos prácticos” onde, eu mesma, expuxen as liñas a seguir para elaborar un proxecto de estatística en ESO/Bacharelato. Neste obradoiro revisáronse diferentes traballos presentados á *Incubadora* en edicións anteriores e os asistentes participaron, en grupos, nunha revisión crítica dos mesmos.

A xornada da tarde iniciouse cun obradoiro de *Epidat* que permitiu mostrar as posibilidades desta ferramenta como recurso didáctico para o seu uso na aula. *Epidat* é un programa de libre distribución, multiplataforma e multilingüe orientado á análise estatística e epidemioló-

xica de datos. O obradoiro, que impartiu Gael Naveira Barbeito da Dirección Xeral de Saúde Pública, estivo centrado na análise estatística das respostas á enquisa realizada no traballo “E ti, como empezas o día?”, gañador no ano 2014 do Concurso da *Incubadora*, na categoría de 3º e 4º da ESO. A continuación, Puerto Blanco de Santiago, do IES Mestre Landín, impartiu a ponencia titulada “Mestre Landín: as nosas experiencias”. Entre outros, Puerto falou nos do proxecto “Primaveras de seda” que ela titorizou con nenos do PCPI e que tiveron unha mención especial no 4º Concurso da *Incubadora*, no ano 2014.

A xornada cerrouse coa intervención de Carlos Pío del Oro Sáez, profesor da Universidade de Santiago de Compostela. A súa ponencia levaba por título “A Estatística nos medios de comunicación” e falou nos da estatística como ferramenta que pode ser empregada polos medios de comunicación dentro da súa análise da realidade.

Na xornada inscribíronse un total de 44 persoas. Ao remate pediuse aos participantes que realizasen unha valoración cuantitativa e cualitativa sobre o cumprimento dos obxectivos da actividade. Os resultados das enquisas achegaron un alto grao de satisfacción por parte dos asistentes. No nome da SGAPEIO, quero darlle as grazas a AGAPEMA e a Facultade de Matemáticas da USC pola súa colaboración na organización desta xornada, aos ponentes por achegarnos a súa experiencia, e a todos os asistentes polo seu interese e esforzo. 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.

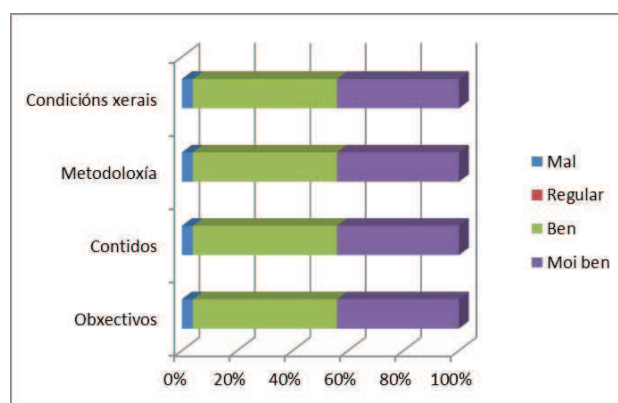


Figura: Resultado da enquisa de valoración dos asistentes. Fonte: elaboración propia.

Asemblea Xeral da SGAPEIO de outubro 2015: un resumo

Balbina Casas Méndez

O 24 de outubro de 2015 e no marco do XII Congreso da SGAPEIO celebrouse en Lugo unha Asemblea Xeral da Sociedade, no Salón de Actos do Pazo de San Marcos, sede da Deputación Provincial.

Comezouse por aprobar a acta da Asemblea Xeral de xaneiro de 2015 así como a da Asemblea Extraordinaria de setembro de 2015 de modificación dos estatutos para a súa adaptación á lexislación vigente en asuntos de asociacións. Tamén se revisou o estado actual do número de socios que é de 186 individuais e 7 institucionais.

Fíxose un repaso das actividades da Sociedade en 2015, ata ese momento. En primeiro lugar, destaca a celebración do V Concurso de “Incubadora de Sondaxes e Experimentos”, da que demos cumprida conta no boletín número 40 da Sociedade.

Tamén foi mencionada a Xornada de *Big Data* e Estatística celebrada na Facultade de Informática da Universidade da Coruña, en xuño de 2015, en colaboración co grupo de investigación Modelización, Optimización e Inferencia Estatística (MODES), da devandita Universidade, e a Rede de Tecnoloxías *Cloud* e *Big Data* para HPC. Tamén se informou desta actividade no mencionado boletín número 40. Neste punto suscitouse a intervención dos presentes.

Recordouse que este campo constitúe hoxe en día un significativo xacemento de emprego e que se debería de facer un esforzo por diferenciar a vertente puramente estatística daqueloutra máis ligada ao ámbito da computación. Non en balde vimos xornadas similares realizadas con posterioridade, como unha sobre *big data* e enerxía, en setembro de 2015 en Santiago de Compostela, organizada pola rede TMAI en colaboración con diversas entidades públicas e privadas, e que o fenómeno se institucionalizou, como é o caso do Instituto de *Big Data* na

Universidade Carlos III. Todo iso non fai máis que aconsellar a conveniencia de realizar actividades similares, sempre pensando en proporcionar de xeito eficiente unha formación complementaria aos socios da SGAPEIO. Pensando especialmente en alumnado de máster de estatística e investigación operativa, un tema importante no que parece conveniente especializarse é o relacionado coa creación e manexo de grandes bases de datos.

Pasouse, a continuación, a presentar as Actividades da sociedade previstas. A primeira destas é a Xornada de Formación a Profesores de Ensino Secundario en colaboración con AGAPEMA. Realizarase o 14 de novembro na Facultade de Matemáticas da Universidade de Santiago de Compostela e faranse dous obradoiros; tres ganadores do Concurso “Incubadora de Sondaxes e Experimentos” contarán a súa experiencia e o profesor Carlos Pío del Oro, do Departamento de Economía Cuantitativa da Universidade de Santiago de Compostela, impartirá unha conferencia co título “Estatística nos medios de comunicación”.

Outra actividade prevista é o II Encontro Galaico-Portugués de Biometría, con aplicacións ás Ciencias da Saude, á Ecoloxía e ás Ciencias do Medio Ambiente. As datas son 30 de xuño e 1 e 2 de xullo de 2016. Están configurados os comités galaico portugueses e tamén o programa, que constará dun minicurso, 4 conferencias plenarias e 4 conferencias invitadas. A páxina web está moi avanzada. Na clausura do Congreso, presentouse un vídeo para a súa difusión e tamén se entregaron uns marcapáxinas para a promoción do Encontro entre os congresistas de Lugo. Estanse negociando axudas, de momento, con ABANCA e con Saúde Pública, neste último caso para financiar un premio.

Como en todos os Congresos da SGAPEIO, anunciouse a sede do seguinte. Nesta ocasión, o XIII Congreso Galego de Estatística e Investigación Operativa, 2017, encárgase ao Departamento de Matemáticas da Universidade da Coruña e celebrarase en Ferrol. Para rematar, aprobouse por asentimiento o Balance económico do ano 2015 e orzamento para o ano 2016.

Novas do IGE

Últimas novidades en publicacións e documentos do IGE

INDICADORES DE INNOVACIÓN.

A actividade estatística *Indicadores de innovación* ten como principal obxectivo calcular para Galicia unha serie de indicadores incluídos nos Marcadores da Unión pola Innovación (Innovation Union Scoreboard IUS) recompilados pola Comisión Europea para os países membros da Unión Europea.

No cálculo dos indicadores para a Comunidade Autónoma de Galicia utilizouse a información procedente de: Enquisa sobre a innovación nas empresas elaborada polo Instituto Nacional de Estatística (INE), Estatística sobre actividades de I+D (INE), Enquisa de poboación activa (IGE/INE) e a Oficina española de patentes e marcas. Pódese obter máis información en: [web](#)

DIRECTORIO DE EMPRESAS E UNIDADES LOCAIS. ANO 2014.

O directorio de empresas recolle as empresas con sede en Galicia e as empresas con sede social nunha provincia non galega, pero que exercen unha ou varias actividades económicas no noso territorio. Este último directorio publicado ten como data de referencia o día 1 de xaneiro de 2014. Segundo a Explotación estatística deste directorio durante o ano 2013 o número de empresas diminuíu un 1,21 %, ata situarse en 203.026 empresas o día 1 de xaneiro de 2014. Pódese consultar máis información en: [web](#)

CONSELLO GALEGO DE ESTATÍSTICA

O día 27 de novembro de 2015 celebrouse o Pleno do Consello Galego de Estatística, coa seguinte orde do día:

- Informe do Presidente sobre os seguintes puntos:
 - Renovación do Consello Galego de Estatística.

- Estatuto do IGE.
- Plan Galego de Estatística 2017-2021.

- Aprobación da Acta da sesión anterior.
- Aprobación da Memoria de actividades 2014.
- Informe do proxecto de decreto do Programa Estatístico Anual 2016.
- Proxectos técnicos das operacións estatísticas.
- Rolda de intervencións.

Neste Consello aprobouse a acta do pleno de decembro de 2014 e aprobouse a memoria de actividades do ano 2014. Tamén se presentaron cinco proxectos técnicos novos e dúas addendas para a súa aprobación, para o cal se abre un prazo de dous meses.

CONCURSO DO CORPO SUPERIOR DE ESTATÍSTICA E DO CORPO DE XESTIÓN DA XUNTA DE GALICIA, ESCALA TÉCNICA DE ESTATÍSTICOS.

RESOLUCIÓN do 18 de xaneiro de 2016, da Dirección Xeral da Función Pública, pola que se convoca concurso para a provisión de postos de traballo vacantes do corpo superior da Administración da Xunta de Galicia, escala superior de estatística, e do corpo de xestión da Xunta de Galicia, escala técnica de estatísticos. ([web](#))

OPOSICIÓNS

Próxima convocatoria do proceso selectivo para o ingreso no Corpo superior da Xunta de Galicia, A1, escala superior de estatística.

CURSOS

Próximos cursos na Escola Galega de Administración Pública (EGAP):

- Interpretación de datos estatísticos.
- Aproveitamento da información estatística dispoñible no IGE: Introducción ao software libre R.

Traballos de Estatística e Investigación Operativa no SUG

Teses

Métodos estadísticos para o estudo das curvas de emerxencia en malherboloxía

Miguel Ángel Reyes Cortés.

Directores: Ricardo Cao Abad y Mario Francisco Fernández.

Data da defensa: 18 de decembro de 2015. UDC.

Esta tese trata o problema da estimación da función de densidade e de distribución cando os datos se presentan agrupados. Para este propósito, considérase o estimador núcleo da densidade e propónse unha modificación para usalo con datos agrupados. Sempre que se cumpran os supostos axeitados, demóstrase que o coñecido selector plug-in AMISE óptimo da ventá pode usarse satisfactoriamente con estes datos, o que na práctica leva a definir o concepto de agrupación lixeira. Para escenarios de agrupación pesada, propónse un selector bootstrap. Mediante estudos de simulación móstrase o bo desempeño do estimador cando se usa axeitadamente o selector plug-in ou o selector bootstrap, dependendo do grao de agrupación dos datos. Con base no estimador núcleo da densidade para datos agrupados, dérívase un estimador núcleo da distribución para este tipo de datos. Obtéñense formalmente as súas propiedades asintóticas e estúdase o seu desempeño en diferentes escenarios de agrupación usando un selector plug-in adecuado. Finalmente, mediante aplicacións a datos reais, móstrase a efectividade dos métodos non paramétricos propostos nesta disertación, os mesmos que nalgúns casos superan o desempeño dalgúns métodos paramétricos habitualmente usados en malherboloxía para estimar a probabilidade de emerxencia das malas herbas.

Contribucións á análise estatística do risco de crédito

Andrés E. Devia Rivera.

Directores: Ricardo Cao Abad y Juan M. Vilar Fernández.

Data da defensa: 14 de xaneiro de 2016. UDC.

Nesta memoria abórdase o problema da modelización estatística do risco de crédito. Aquí estúdanse tres modelos para a predición da morosidade en créditos persoais. O primeiro corresponde a un modelo de puntuación crediticia construído con técnicas de regresión loxística. Como resultado, no Capítulo 2 obtense un modelo de estimación da propensión á morosidade do cliente, dado un conxunto de variables explicativas sobre as que se realiza a regresión loxística. O segundo modelo corresponde a un modelo de probabilidade de incumprimento (PD), construído con técnicas de análise de supervivencia. O cálculo da PD obtense a partir da función de distribución condicional do tempo ata a mora do crédito e calcúlase utilizando tres métodos de estimación (paramétrico, semiparamétrico e non paramétrico). O estimador non paramétrico da PD obtense a partir do estimador de Beran (1981) para a función de supervivencia condicional con datos censurados e os seus resultados ofrécense no Capítulo 3. Resultados asintóticos como a consistencia forte uniforme e a normalidade asintótica do estimador non paramétrico da PD exponse no Capítulo 4. Finalmente, o terceiro modelo de predición da morosidade en créditos persoais propónse no Capítulo 5. Alí búscase dar resposta a un problema con escaso tratamento na literatura sobre o risco de crédito, denominado reincidencia da morosidade crediticia. O estudo deste fenómeno céntrase en obter un modelo de probabilidade análogo ao modelo proposto no Capítulo 3, onde se utiliza a perspectiva da análise de supervivencia con sucesos recorrentes baixo censura e dependencia. Como resultado, obtéñense fórmulas para a función da probabilidade condicional de reincidencia dos impagos dun mesmo suxeito coñecendo a súa puntuación crediticia e os tempos nos que se produciron os impagos anteriores. Este modelo pode ser utilizado polas entidades financeiras como ferramenta de seguimento e avaliación do perfil de crédito dos clientes máis propensos a cometer algunha clase de incumprimento.

Puntos de corte óptimos para clasificación en estudos de diagnóstico: novas contribucións e desenvolvemento de software

Mónica López Ratón.

Directores: Carmen Cadarso Suárez e Elisa María Molanes López.

Data da defensa: 28 de xaneiro de 2016. USC.

Os tests de diagnóstico continuos (biomarcadores ou marcadores de risco) empréganse a miúdo para discriminar entre as poboacións de sans e enfermos. Para a súa aplicación clínica, o aspecto clave está en seleccionar un punto de corte ou valor de discriminación axeitado c que defina os resultados positivos e negativos do test. En xeral, os individuos cun valor do test menor que c son clasificados como sans e noutro caso como enfermos. Na literatura existen varios métodos para seleccionar c en termos de diferentes criterios específicos de optimalidade. Nesta tese levouse a cabo unha revisión global dos métodos propostos para os tests de diagnóstico continuos e considerouse unha interesante xeneralización do punto de Simetría (un dos métodos máis empregados na práctica clínica que maximiza simultaneamente a sensibilidade e a especificidade do test) incorporando os custos derivados das clasificacións incorrectas. Ademais propuxéronse intervalos de confianza para este punto de corte óptimo e as súas medidas de sensibilidade e especificidade mediante dous enfoques, un paramétrico baseado na Cantidade Pivotal Xeneralizada ("Generalized Pivotal Quantity", GPQ) baixo a hipótese de normalidade e outro non paramétrico baseado na Verosimilitude Empírica ("Empirical Likelihood", EL). Co obxectivo de facilitar aos investigadores a selección de puntos de corte óptimos na súa práctica diaria, creáronse tamén dous paquetes en R, OptimalCutpoints e GsymPoint, que implementan estas metodoloxías. Así mesmo, propúxose unha nova regra de clasificación mediante os modelos aditivos xeneralizados (GAMs) que proporciona unha mellora na capacidade de discriminación en situacións onde o marcador mostra unha distribución irregular en ambas as poboacións e a análise baseada na curva ROC ("Receiver Operating Characteristic") tradicional non é válida, sendo necesario máis dun punto de corte óptimo para levar a cabo a clasificación dos individuos. Por último, toda esta metodoloxía ilustrouse ao longo da tese a través de aplicacións reais do ámbito biomédico.

Inferencia non paramétrica para as características de primeira orde de procesos puntuais espaciais e espazo-temporais

Isabel Fuentes Santos.

Directores: Wenceslao González Manteiga (USC) e Jorge Mateu Mahiques (UJI).

Data da defensa: 5 de febreiro de 2016. USC.

Os procesos puntuais son procesos estocásticos que determina a posición de eventos distribuídos irregularmente nun espazo métrico. Un proceso puntual espacial xera eventos nunha rexión plana finita. Os procesos puntuais espazo-temporais recollen a localización espacial e o momento no que ocorre cada evento. Estes procesos poden atoparse en áreas científicas como ecoloxía, sismoloxía, astronomía ou epidemioloxía. En particular, a localización e momento de inicio dos incendios forestais pódese interpretar como un patrón puntual espazo-temporal. A intensidade de primeira orde caracteriza a estrutura espacial dos eventos e é necesaria para estimar as características de segunda orde, que describen as interaccións entre eventos. Por tanto, estimar esta función é un aspecto clave na análise de procesos puntuais espaciais e espazo-temporais, sendo os estimadores tipo núcleo unha das ferramentas máis utilizadas para este fin. O estimador núcleo da densidade de localización de eventos estima de forma consistente a estrutura de primeira orde dun proceso puntual espacial. Nesta tese desenvólvese un procedemento bootstrap suavizado que estima de forma consistente o MISE deste estimador, e proporciona un criterio de selección da matriz de suavizado. Ademais, propónse un test nonparamétrico para comparar a estrutura de dous procesos puntuais espaciais. Gran parte dos modelos existentes para estimar a intensidade espazo-temporal asumen separabilidade, é dicir, que a intensidade se pode descompoñer no produto das súas compoñentes espacial e temporal. Esta hipótese debe contrastarse, dado que pode ser moi restritiva. Baixo separabilidade, o cociente entre a intensidade espazo-temporal e a súa marxinal espacial, función ratio, en cada instante é constante. Por tanto, propoñemos usar un test de regresión que analiza o efecto das localizacións espaciais na función ratio como test de separabilidade. Por último, aplicáronse técnicas de análise de procesos puntuais para estudar o comportamento dos incendios forestais rexistrados en Galicia no período 1999-2008.

Traballos fin de Máster

Traballos do Máster Interuniversitario en Técnicas Estadísticas presentados en xaneiro de 2016.

Selectores *bootstrap* do parámetro de suavizado para a estimación non paramétrica da función de densidade con datos dependentes

Inés Barbeito Cal.
Director: Ricardo Cao Abad.
UDC, modalidade académica.

Neste traballo abórdase unha revisión bibliográfica sobre as técnicas *bootstrap* válidas en ausencia dunha expresión explícita para a dependencia dunha serie temporal (*bootstrap* por bloques, *bootstrap* estacionario e método de submostraxe). Ademais, estúdanse diferentes selectores do parámetro ventá (*plug-in*, validación cruzada ou *bootstrap*), que resultan de vital importancia á hora de regular o grao de suavización do estimador non paramétrico da densidade. Posteriormente, establécese unha suavización do *bootstrap* estacionario de Politis e Romano. Neste contexto, obtense unha expresión exacta para o análogo *bootstrap* do erro cadrático medio integrado baixo dependencia. Deste xeito, minimizando o mesmo, pode obterse un parámetro ventá sen necesidade de aproximar f por Monte Carlo. Finalmente, lévase a cabo un estudo de simulación para comparar os distintos selectores de ventá e ilústrase, cunha aplicación dos mesmos para a estimación non paramétrica da densidade, con dous conxuntos de datos relativos a capturas anuais de lince (1821-1934) e ao número anual de manchas solares (1700-1988).

Modelos espaciais autorregresivos: unha aplicación a enquisas lingüísticas

Adrián Pérez Bote.
Directora: Rosa M. Crujeiras Casais.
USC, modalidade académica.

Este traballo de fin de máster ten como obxectivo o estudo dos modelos espaciais autorregresivos tanto desde un punto de vista teórico como aplicándoos para modelizar datos reais. En primeiro lugar estudaranse os Campos Gaussianos de Markov que nos serán útiles para introducir os modelos que empregaremos: modelos condicionalmente autorregresivos e modelos simultaneamente autorregresivos. Despois da introdución destes dous modelos, abordarase un estudo da técnica utilizada para estimar os parámetros (Máxima Verosimilitude) e efectuaranse simulacións para ilustrar as propiedades dos estimadores dos parámetros de cada modelo. Posteriormente os modelos serán empregados co obxectivo de modelizar os datos dos que se dispón, porcentaxe de falantes de lingua galega en Galicia e de lingua vasca en Euskadi, dividindo estes territorios en municipios e realizando antes unha análise exploratoria e unha aproximación mediante regresión linear. Para rematar, introducíranse brevemente modelos espazo-temporais desde un punto de vista soamente teórico, xa que non se dispón de datos para aplicalos á materia de estudo.

Coñecéndonos

Coñecendo a unha socia da SGAPEIO: María Martín Vila.

Son licenciada en Matemáticas pola Universidade de Santiago de Compostela. Realicei o “Máster en Estadística Aplicada y del Sector Público” organizado polo Instituto Nacional de Estadística en colaboración coa Universidade de Alcalá de Henares, onde inicié o contacto coa investigación e presenteí o D.E.A no ano 2010. A miña experiencia profesional comezou no Banco de España traballando en proxectos europeos, o que me permitiu coñecer o mundo da banca. Tráballo na estatística pública desde o ano 2009.



Cantos anos levas traballando en estatística ou IO?

Sete anos. Superei o proceso selectivo do INE no ano 2009. Desde entón traballo en estatística pública aínda que no ano 2012 pasei do ámbito nacional ao ámbito autonómico, ao aprobar na convocatoria do IGE.

Descríbenos o teu traballo

Son técnico no servizo de Difusión e Información do IGE. O meu traballo consiste en pór a disposición dos usuarios da nosa páxina web contidos actualizados que poidan consultarse de forma sinxela así como elaborar informes e traballos de recompilación que fagan a estatística máis accesible.

Dende cando es socio/a da SGAPEIO?

Son socia da SGAPEIO desde o 2014. Coñecín a sociedade cando empecei a traballar no IGE e pareceume unha boa opción para estar en contacto con outros ámbitos profesionais da estatística e a I.O.

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

Asistín a unha ponencia no congreso do ano 2013, pero foi no ano 2015 cando fixen a miña primeira inmersión completa nun congreso da SGAPEIO. Sen dúbida, repetiréi.

O tema do teu próximo proxecto/artigo?

Actualmente estamos traballando nun paquete de R co que poder proxectar poboación. Penso que é un proxecto moi interesante xa que traslada ao ámbito da programación en R a metodoloxía que aplicamos no IGE para proxectar a poboación de Galicia e as súas comarcas.

Un curso que che gustaría facer?

Desde hai xa tempo traballamos moito con R e gustárame facer algún curso de aplicacións do tipo R Shiny ou tratamento de html con R.

Que libro de estatística ou I.O. recomendarías?

“Cálculo de probabilidades y estadística matemática” de Ricardo Vélez Ibarrola y Alfonso García. Un manual de estatística sempre é unha boa opción.

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

Seguramente sería arquitecta. Gústame moito a arquitectura e penso que é unha profesión moi creativa. Imaxinar algo e conseguir construílo debe ser moi gratificante.

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

Datos e máis datos... A forma de estruturalos e intentar obter información a partir deles.

Que é o que máis valoras do labor da SGAPEIO?

Valoro todo o labor que fai tanto no tocante a divulgación como a organización de congresos ou conferencias polo complicado da tarefa e porque somos un colectivo con intereses moi diversos e, ás veces, difíciles de conxugar.

En que cres que deberíamos mellorar?

Desde a organización haberá cousas que mellorar, sempre as hai, pero penso que somos os socios os que deberíamos esforzarnos por colaborar máis e propoñer iniciativas.



Sabías que?

Esperanza de vida por Antonio Vaamonde Liste

A duración da vida humana está determinada por factores xenéticos, sanitarios, alimentarios, exercicio, contaminantes, etc., moitos dos cales dependen do azar, polo que se pode considerar una variable aleatoria. A súa media ou valor esperado é un indicador habitual de calidade de vida das nacións.

A esperanza de vida, de estimación complexa, non serve -como se interpreta acotío- para predicir a idade media que alcanzarán os nacidos hoxe, xa que esa predición está baseada no suposto de que as condicións de vida vanse manter no futuro como foron no pasado, algo moi improbable xa que teñen variado radicalmente de xeito continuado. Como a protección da saúde mellora constantemente, podemos agardar que os nenos de hoxe vivan máis do que anuncia esa predición.

Con datos recentes (OMS 2013), Xapón ocupa o primeiro lugar, cunha e.v. de 84 anos, seguido de España, Andorra, San Marino, e Suíza, con 83. Serra Leoa pecha a lista con 46 anos. As mulleres teñen en xeral unha e.v. máis alta: en España 86 anos fronte aos 80 dos homes.

Cando se estableceu no s. XIX a pensión de xubilación aos 65 anos, na Prusia de Bismarck, a esperanza de vida en Europa era menos da metade da actual, e alcanzar os 65 anos con retiro subvencionado un privilexio afortunado cun custo perfectamente asumible para a administración pública. Hoxe, pola contra, a meirande parte dos traballadores acada a súa pensión e a recibe durante moito máis tempo, polo que este indicador estatístico, esperanza de vida, tense convertido no foco dun dificultoso debate sobre a sostenibilidade do sistema de pensións e o desequilibrio financeiro dos Estados.

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.

Revisión lingüística:

María Miragaya Pereira

Coa colaboración de:

Ana Barbosa Vázquez, María Martín Vila e Antonio Vaamonde Liste.

Comunicación coa SGAPEIO:

Facultade de Matemáticas, Campus Vida, 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 PUBLICACIÓN.

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