

Colaboración

Entrevista

Actividades da SGAPEIO

Novas do IGE

Traballos de Estatística e IO

Coñecéndonos

Sabías que?

## Editorial

M<sup>A</sup> ESTHER LÓPEZ VIZCAÍNO - PRESIDENTA DA SGAPEIO

### Retos aos que se enfrenta o ensino da estatística en Galicia para satisfacer a demanda de profesións emerxentes

Neste editorial faise unha pequena reflexión sobre os retos aos que se enfrenta a ensinanza da estatística en Galicia ante a necesidade de responder á demanda de novos retos da sociedade.

A estatística é materia curricular nos niveis de ESO e Bacharelato, aínda que existen deficiencias no seu ensino. O primeiro problema detectado é que a ensinanza do bloque de estatística se reduce ou se esquece con frecuencia e, no mellor dos casos, se ensina formalmente, con poucos exemplos e aplicacións reais (AGAPEMA, 2013<sup>1</sup>). Noutras situacións os profesores non se senten cualificados para poder abordala.

En xeral, nos contidos da ESO e Bacharelato hai moi pouca conexión entre os contidos teóricos e a realidade inmediata do estudante. Bótase en falta propoñer que o alumno aplique o material teórico a bases de datos reais, próximas a el, da súa comunidade autónoma, provincia ou incluso concello. Neste sentido, a estatística pública constitúe unha fonte de información fundamental para o ensino da estatística, non só pola cantidade de datos e polo amplo abanico temático que ofrece, senón fundamentalmente porque os datos pertencen a un contexto real. Cómpre que a sociedade valore e esixa un tratamento máis adecuado dos datos, e tamén, que as decisións se baseen na análise de datos dispoñibles, que en moitos ámbitos son innumerables. Polo tanto, é necesario impartir a estatística nas ensinanzas medias e que non sexa sempre o último bloque programado.

Con respecto á ensinanza universitaria, a estatística está presente na maioría dos novos graos. Ademais, en Galicia contamos co Máster Universitario en Técnicas estatísticas impartido conxuntamente polas tres universidades galegas. É o único título oficial en Galicia que ofrece formación estatística a nivel de posgrao. Os graduados buscan neste máster unha formación cuantitativa de nivel avanzado, para iniciar despois unha etapa predoutoral ou para o seu acceso ao mercado de traballo.

Os datos publicados polo INE afirman que no 2014 as taxas de emprego das persoas que estudaron Matemáticas e Estatística ou Informática situáronse no 78,6 % e 77 %, respectivamente. Ademais as taxas de paro máis baixas déronse entre as persoas formadas en Matemáticas e Estatística (5,70 %).

Segundo a Oficina de Estatísticas Laborais de EEUU, entre 2010 e 2020 a demanda de traballadores relacionados coa tecnoloxía aumentará un 22 %. Entre estas profesións está o científico de datos, un novo perfil que ten que combinar o coñecemento de disciplinas como a estatística e a programación para axudar ás empresas a extraer a máxima rendibilidade do big data. Un novo reto para a universidade será adaptar a formación á demanda de novas necesidades emerxentes por parte das empresas, como son os xa mencionados científicos de datos, campo no que existe moi pouca formación regrada, analistas de *Big Data*, profesionais de e-commerce... Un enfoque interdisciplinar pode achegar unha visión moito máis ampla e realista destes problemas (Peña, 2013<sup>2</sup>).

Polo tanto, o razoamento estatístico é algo cada vez máis esencial nesta sociedade moderna. Temos que ser conscientes de que os estudantes de hoxe vivirán no futuro nun mundo rico en datos, no que os traballos manuais desaparecerán practicamente, substituídos polos robots, e no que a habilidade principal necesaria para ganar a vida será saber manexar datos, información, símbolos e ideas (Garicano, 2014<sup>3</sup>). A necesidade está creada e as posibilidades son enormes, pero hai que ter en conta que, se os estatísticos non estamos á altura desta tarefa, outros ocuparán o noso posto.

1. AGAPEMA (2013). *Estatística no Ensino medio. Traballos premiados no Concurso Incubadora de Sondaxes e Experimentos*. Colección Lemniscata, nº 9, Editorial Anaya.

2. Peña, D (2014). *Big Data and Statistics: Trend or Change?*. Boletín de Estadística e Investigación Operativa. Vol. 30(3), novembro 2014, pp. 313-324.

3. Garicano, L (2014). *El dilema de España*. Colección Atalaya.

#### Dirección:

Paula Raña Míguez

#### Comunicación coa SGAPEIO:

[www.sgapeio.es](http://www.sgapeio.es)

[secretaria@sgapeio.es](mailto:secretaria@sgapeio.es)

[boletin@sgapeio.es](mailto:boletin@sgapeio.es)

[Twitter @sgapeio](https://twitter.com/sgapeio)

[LinkedIn Sgapeio](https://www.linkedin.com/company/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



# Presenza da estatística na LOMCE

por M<sup>a</sup> Jesús Casado

**M<sup>a</sup>** Jesús Casado é Catedrática de matemáticas de secundaria. Profesora e coordinadora TIC do I.E.S. Daviña Rey. Membro de AGAPEMA e do Consello Executivo da SGAPEIO.

Durante o curso 2014-2015 a LOMCE implántase nos cursos de 1<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> de primaria e 1<sup>o</sup> de FP básica, e no curso 2015-2016 continúa en 1<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> de ESO e 1<sup>o</sup> de Bacharelato. Neste artigo analízanse algunhas innovacións curriculares en secundaria e bacharelato que afectan a todos os bloques de contidos e, en particular, ao bloque de estatística e probabilidade, facendo fincapé na necesidade de facer efectivos estes cambios dentro das aulas.

Novembro de 2014, profesores de matemáticas de secundaria e de universidade chegados de distintos lugares da xeografía española reúnen no Centro de Investigación Matemática de Castro Urdiales para reflexionar sobre o ensino da estatística e o papel que se lle outorgará no futuro. O seminario céntrase en tres aspectos importantes: o currículo, estratexias para mellorar o seu ensino, e recursos e materiais. Naquel momento aínda non se publicara o Real Decreto que establece o currículo básico, polo que se traballa a partir de borradores e propostas presentadas polas sociedades de profesores que pertencen á FESPM. Galicia presenta, a través de AGAPEMA, un documento en cuxa redacción tamén colabora SGAPEIO.

Nas conclusións elaboradas polos distintos grupos argumentábase, entre outras cuestións, que é necesario aproveitar o potencial das tecnoloxías para enriquecer a aprendizaxe, primar a interpretación sobre o cálculo, e conectar a estatística coa realidade e con outras materias. Vese a necesidade de propoñer novas tarefas de simulación e de modelización estatística e de poñer en valor a aprendizaxe por proxectos.

Algunhas das persoas que formabamos parte do seminario fomos, máis tarde, integrantes dos grupos de desenvolvemento curricular da materia de matemáticas nos distintos cursos de ESO e bacharelato das nosas autonomías, e por iso intentamos, na medida do posible, que as reflexións ás que se chegara en Castro Urdiales se materializasen nel. Os contidos, criterios de avaliación e estándares de aprendizaxe de matemáticas, como acontece con todas as materias troncais, son competencia do Ministerio de Educación; ás admi-

nistracións autonómicas déixaselles a tarefa de complementar o bloque de contidos e criterios de avaliación, e realizar recomendacións metodolóxicas, por iso é nesta parte onde incorporamos algunhas ideas clave. Tamén corresponde ao Ministerio fixar o horario mínimo, e ás autonomías, o máximo. A este respecto cabe sinalar que na LOMCE **incrementábase o número de horas semanais** de matemáticas, unha máis en primeiro de ESO e unha máis en cuarto (cinco e catro en total, respectivamente). Isto debería redundar en beneficio da estatística xa que é un dos bloques que se recorta cando a carga horaria é insuficiente para impartir todos os contidos.



Xornadas AGAPEMA SGAPEIO

Para comprender como se estruturan os bloques das disciplinas da nova lei hai que ler con detalle a súa introdución. Nela sinálase que estes se constrúen a partir dos **criterios de avaliación** que se van ligando co resto dos compoñentes. Primeiro cos **estándares de aprendizaxe avaliábeles**, que son concrecións dos propios criterios, referentes do que os alumnos deben saber facer, por iso se enlazan coas competencias clave. Despois dos contidos, que se mencionan como un medio para alcanzar os criterios de avaliación. Este novo enfoque curricular non é banal, baséase na potenciación da aprendizaxe por competencias a través dun cambio nas tarefas que os alumnos deban resolver.

Esta foi unha das cuestións tratadas no seminario, a busca de problemas, actividades e investigacións novas dentro do bloque de estatística e probabilidade, que inclúan ademais un tratamento interdisciplinar, e con aplicación das últimas tecnoloxías.

Pero non hai que esquecer que é responsabilidade do profesorado levar os cambios á aula, e non é doado que isto aconteza se non ve a súa necesidade ou non sabe como implementalos. De aí a importancia de realizar xornadas formativas que mostren como realizar proxectos de estatística e difundan concursos e acti-

vidades innovadoras con aplicación das TIC similares ás que SGAPEIO e AGAPEMA organizan conxuntamente en novembro.

De cara ao alumnado unha das novidades que máis se difundiu na prensa é a obrigatoriedade de realizar unha **proba final de etapa**. Os referentes para a elaboración da proba son os estándares de aprendizaxe avaliábeis, a partir deles márcanse niveis de adquisición e descritores que indican posibles ítems para esta ou outras probas de avaliación. Tamén poden utilizarse para a elaboración de rúbricas e listas de verificación de progreso (checklist<sup>2</sup>). Aquí ábrese unha liña interesante de traballo, elaborar rúbricas para avaliar proxectos escolares de estatística cos descritores asociados, ou de tarefas de traballo en equipo relacionadas con este bloque.

Os estándares de aprendizaxe promóvense dende as administracións educativas de distintos países para lograr uns mínimos nacionais de competencias en distintas materias. En Estados Unidos corenta e cinco dos seus membros apoian o que se chamou Common Core, un marco común de estándares educativos que unifica criterios sobre o que os estudantes deben coñecer. Numerosas webs de recursos para o profesorado aluden a eles na presentación dos seus materiais, un exemplo é o da NCTM<sup>ii</sup> ou de Khan Academy<sup>iii</sup>. En California, un dos estándares de estatística do sétimo grao é o seguinte: “Utilizan a mostraxe de azar para establecer inferencias sobre unha poboación<sup>iv</sup>” que se analiza en dous descritores:

1. Comprenden que as estatísticas se poden utilizar para obter información acerca dunha poboación ao examinar unha mostra da poboación; que as xeneralizacións sobre unha poboación a partir dunha mostra son válidas soamente se a mostra é representativa da devandita poboación. Comprenden que a mostraxe ao azar tende a producir mostras representativas e apoian inferencias válidas.
2. Utilizan datos a partir dunha mostra ao azar para xerar inferencias sobre unha poboación cunha característica descoñecida de interese. Xeran mostras múltiples (ou mostras simuladas) do mesmo tamaño para medir a variación nas estimacións ou predicións. Por exemplo, ao estimar a lonxitude media das palabras nun libro ao seleccionar ao azar as palabras do libro; prognosticar o gañador dunhas eleccións na escola tomando como base os datos dunha enquisa cunha mostraxe feita ao azar. Miden a marxe de erro da estimación ou da predición.

Nos estándares observamos unha tendencia cara á estatística apoiada en situacións reais do alumno,

comprendida e valorada pola súa capacidade de medir e interpretar o ámbito e a incerteza, e de facer predicións. En definitiva, a estatística que necesitará ao longo da súa vida, como cidadán competente e, se é o caso, como científico e investigador.

Volvendo ao noso país, o Real Decreto 1105/2014<sup>v</sup> pública, na páxina 413, os contidos, criterios de avaliación e estándares de aprendizaxe avaliábeis, conxuntamente para primeiro e segundo de ESO. Estes son tres exemplos de estándares que seguen a liña anterior (a numeración que precede ao estándar indica o criterio de avaliación ao que está asociado e o seu número na lista ordenada):

- 1.5 Interpreta gráficos estatísticos sinxelos recollidos en medios de comunicación.
- 2.2 Utiliza as tecnoloxías da información e da comunicación para comunicar información resumida e relevante sobre unha variable estatística analizada.
- 3.3 Realiza predicións sobre un fenómeno aleatorio a partir do cálculo exacto da súa probabilidade ou a aproximación desta mediante a experimentación.

Verbos como interpretar, comunicar, predicir, describir, indican situacións nas que se require a comprensión do problema e que van máis alá do mero cálculo dos exercicios tradicionais.

Na adaptación ao currículo galego separáronse os cursos de primeiro e segundo de ESO optando por incluír contidos, criterios e estándares de estatística e probabilidade en ambos os dous cursos. Un dos complementos que se fixo na parte de contidos foi o relacionado co estándar 2.2, do que se botaba en falta un soporte conceptual (na numeración galega, B5 indica que é do bloque cinco, o segundo número pode variar segundo o curso, 7 é a orde en que aparece en primeiro de ESO).

B5.7 Utilización de calculadoras e ferramentas tecnolóxicas para o tratamento de datos, creación e interpretación de gráficos e elaboración de informes.

A LOMCE presenta en **terceiro de ESO dúas opcións de matemáticas**, unhas orientadas ás ensinanzas académicas e outra orientada cara ás aplicadas. No bloque de estatística a diferenza entre ambas as dúas opcións concrétese en que a primeira adianta dous dos contidos que se inclúen en 1º de Bacharelato, regresión e correlación e cálculo de probabilidades utilizando combinatoria. Os contidos en Galicia preséntanse deste modo:

B5.2 Cálculo de probabilidades mediante a regra de Laplace e outras técnicas de recuento.

### B5.11 Construción e interpretación de diagramas de dispersión. Introducción á correlación.

En terceiro, nas dúas opcións, o bloque iníciase cun contido a destacar. Trátase das **fases e tarefas dun estudo estatístico**, un salto cuantitativo dende os problemas rutineiros de cálculo de parámetros cara á elaboración dun proxecto. O criterio de avaliación pide **elaborar informacións estatísticas para describir un conxunto de datos xustificando se as conclusións son representativas para a poboación estudada**. Non é doado encontrar nos libros de texto ou na rede propostas concretas para alumnos de secundaria<sup>vi</sup> nas que se pida facer un estudo estatístico completo; esta é outra das fronteas abertas para unha investigación didáctica de cara ao futuro.

No grupo de traballo galego consideramos importante estender esta cuestión a niveis superiores, cuarto de ESO, e primeiro e segundo de bacharelato redactándoo como segue: **“Identificación das fases e tarefas dun estudo estatístico. Elaboración e presentación da información estatística. Análise e descrición de traballos relacionados coa estatística e o azar, interpretando a información e detectando erros e manipulacións”**. Agrúpanse as técnicas de interese que se precisan para saber facer o criterio de avaliación e os estándares asociados, por exemplo o B5.3 e MA1B5.3.1, no caso de 1º de bacharelato de ciencias naturais. Os criterios de avaliación e estándares de aprendizaxe dos demais cursos poden consultarse no borrador do decreto<sup>vii</sup>.

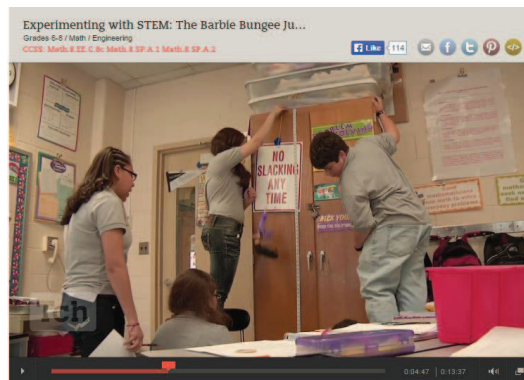
A estatística, ao igual que o resto dos bloques de matemáticas, dependen, para a súa correcta presentación na aula, do **bloque 1: Procesos, métodos e actitudes en matemáticas**. Tal como se indica na introdución, o bloque 1 é un bloque común e transversal que debe desenvolverse cos demais de forma conxunta. Nel inclúense, a modelización en contextos reais e matemáticos, e a utilización de medios tecnolóxicos para deseñar simulacións ou elaborar predicións. Ambos os dous figuran nas conclusións do grupo de traballo de Castro Urdiales e vincúlanse cun cambio de paradigma respecto ao enfoque tradicional. Queda en mans do profesorado e das editoriais interpretar a concreción do currículo na súa fase final.

Revisando os novos textos da LOMCE vemos que algúns xa inclúen preguntas máis reflexivas, por exemplo, indicar que información achegan os parámetros de dispersión<sup>viii</sup>, realizar unha simulación coa folla de cálculo  $CALC^{ix}$ , interpretar de forma conxunta parámetros con *GeoGebra*<sup>x</sup>, pasos para realizar un estudo estatístico<sup>xi</sup>, interpretación de gráficos<sup>xii</sup>, como elixir unha mostra representativa dunha poboación e un proxecto de elaboración dunha enquisa<sup>xiii</sup>. Tamén hai exercicios das probas PISA relacionadas con este bloque. Hai que sinalar que estas tarefas aparecen en todos os casos ao final do tema, polo que é doado

que se pasen por alto salvo que se busquen ex professo.

Sen dúbida a estatística gaña protagonismo no novo currículo, pasa a formar parte outra vez dos bloques de segundo de Bacharelato de ciencias, dos que se excluíu hai uns anos, e dáselle un tratamento máis realista e máis técnico; todo isto nun ámbito de aprendizaxe cuxo último fin é a adquisición de competencias, agora chamadas *clave*, que tamén ten unha nova incorporación: **CSIEE, o sentido da iniciativa e o espírito emprendedor**.

Que é a CSIEE e como pode axudar a estatística a adquirir esta nova competencia? En palabras de Javier Valle, experto en política educativa, ser emprendedor é ter iniciativa, capacidade de innovación e actitude positiva de cambio e, ao mesmo tempo, ser responsable das accións propias<sup>xiv</sup>. No currículo galego, a CSIEE relaciónase coa toma de decisións en situacións de incerteza (MACB5.4.4), a interpretación dun estudo estatístico a partir de situacións concretas próximas ao alumno (MAC5.1.6.), ou a interpretación crítica de táboas e gráficos (MAC5.4.1), entre outros. Esta é unha das finalidades que vimos relatando neste artigo, analizar datos e tomar decisións derivadas desta análise. Sen dúbida a estatística e a probabilidade están aí e, se non as aproveitamos, estaremos a perder unha grande oportunidade para ensinar ao noso alumnado a ser responsable das súas propias accións.



Alumnos realizando un proxecto.

<sup>i</sup> Exemplo de checklist de Jefferson County School da materia matemáticas 5º grao [web](#)

<sup>ii</sup> Unha das webs máis coñecidas é a do National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, nela móstranse numerosas actividades manipulativas cos estándares asociados [web](#)

<sup>iii</sup> [web](#) <sup>iv</sup> [web](#). Poden verse máis estándares coas súas especificacións no [enlace](#).

<sup>v</sup> [enlace BOE](#)

<sup>vi</sup> Nalgunhas páxinas indícanse tipos de estudos estatísticos, pero interesa máis obter modelos para presentar ao alumnado, un exemplo é esta [web](#)

<sup>vii</sup> [web](#) <sup>viii</sup> Matemáticas académicas, 3º de ESO, Edelvives. <sup>ix</sup> Matemáticas académicas, 3º de ESO, Editorial Donostiarra. <sup>x</sup> Matemáticas académicas, 3º de ESO, SM. <sup>xi</sup> Matemáticas académicas, 3º de ESO, Anaya. <sup>xii</sup> Matemáticas, 1º de ESO, Anaya. <sup>xiii</sup> Matemáticas, 1º de ESO, Santillana.

<sup>xiv</sup> Para unha mellor comprensión do significado desta nova competencia recoméndase ler o artigo ([enlace](#)).

# Entrevista a Rosa E. Fernández González

por Esther Calvo

**R**osa é Doutora en Ciencias Económicas e Empresariais pola USC. Docente entre 1977 e 1985 no Departamento de Estatística e Econometría da USC. Funcionaria do Corpo Superior da Administración Xeral e da Escala Superior de Estatísticos da Comunidade Autónoma. Desde o 2006, Secretaria Xeral do Instituto Galego de Estatística.



**En que ano se creou o Instituto Galego de Estatística? Cales son as súas competencias en materia de estatística?**

No 1988 a Lei de Estatística de Galicia crea o IGE como organismo autónomo. O seu persoal proviña do Centro de Información Estatística de Galicia, que viña funcionando desde 1984 como Dirección Xeral da Consellería de Facenda. O IGE dirixe e coordina a actividade estatística no ámbito competencial da Comunidade Autónoma e a representa nas relacións con outros organismos rexionais, estatais, europeos e internacionais.

**Con que instrumentos conta a Comunidade Autónoma de Galicia para a planificación estatística?**

A Lei de estatística sentou as bases dunha política pública estatística, que debe ser avaliada. Para iso é imprescindible planificar. No 1998 o Parlamento aprobou o primeiro plan de estatística e agora estamos a desenvolver o cuarto, para o período 2012-2016. Os obxectivos dos plans quinquenais concréntanse mediante programas anuais, que tamén son avaliados.

**O teu nomeamento como Secretaria Xeral do IGE tivo lugar hai xa máis de 8 anos. Que balance farías da xestión e da traxectoria do IGE durante este tempo?**

Participar na elaboración dos dous últimos plans foi unha experiencia profesional enriquecedora. Fomos quen de aprender das limitacións dos anteriores e de presentar no Parlamento un proxecto novidoso de planificación por obxectivos. A elección apartábase do esquema tradicional dos plans nacionais, con listaxes exhaustivas de operacións, pero estaba en conexión coa planificación europea. O balance foi positivo e así se desprende dos resultados de avaliación. Tamén progresamos no cumprimento do Código de Conduta das Estatísticas Europeas, especialmente nos principios de transparencia, accesibilidade e claridade. A flexibilidade dos plans foi decisiva para evitar duplicidades co INE e para podermos sobrevivir honrosamente nos exercicios orzamentarios máis restritivos.

**A túa traxectoria profesional, especialmente no IGE, xa era moi ampla antes de asumir este cargo. En que medida puides capitalizar a experiencia adquirida antes de asumir a Secretaría Xeral do IGE?**

Ter estado na sala de máquinas axudoume moito para guiar o barco desde a ponte e para tentar conseguir que toda a tripulación traballase co obxectivo de ofrecer á sociedade un sistema sólido de información.

**Cres que o IGE é unha referencia en Galicia como fonte de información estatística?**

Totalmente, nas case que tres décadas de existencia, o IGE vén traballando para se converter nunha das fontes fundamentais de información socioeconómica de Galicia e das súas divisións territoriais. A convivencia co sistema estatístico da Administración Xeral do Estado non é doada. A nosa estratexia é sempre sumar, engadindo valor á información subministrada desde outros ámbitos e aumentando a oferta para atender as nosas especificidades. O sistema de Contas de Galicia, adaptar as clasificacións territoriais, colaborar co INE para ampliar a mostra da EPA, ou as estatísticas transfronteiriças co Norte de Portugal, son algúns exemplos.

**As Consellerías elaboran tamén unha parte das estatísticas da Comunidade Autónoma de Galicia. Como valoras a coordinación existente entre as Consellerías e o IGE en materia estatística?**

A Lei de estatística xa prevía a creación de órganos departamentais, pero ata o 2008 non se aproba o primeiro decreto regulador. No 2010 quedan formalmente designados en todas as consellerías e a coordinación co IGE mellora substancialmente. Elaborar os proxectos técnicos das estatísticas sectoriais é un dos resultados salientables. Agora cómpre profesionalizar máis estes órganos. O IGE proporá crear un diploma de técnico en estatística pública, que habilite para exercer funcións estatísticas.

## **Imaxino que serán moitos os proxectos a curto, medio e longo prazo para lograr, manter ou mellorar o recoñecemento do IGE por outras institucións e pola sociedade civil galega. Poderías concretar algún dos retos que se afrontarán nos próximos anos?**

Conseguirmos ampliar o valor da información xa dispoñible será unha das liñas estratéxicas do vindeiro plan 2017-2021. Trátase de achegar aos usuarios información mais elaborada que facilite o seu uso. A demografía será un tema fundamental. Galicia debe ser pioneira no estudo da parte alta da pirámide.

## **Cal é a procedencia máis frecuente da información estatística elaborada polo IGE: enquisas, censos, rexistros administrativos? Cantas enquisas elabora anualmente o IGE? Cal crees que será a tendencia nos vindeiros anos?**

A información que elaboramos procede maiormente de enquisas propias ou do INE. As que realizamos directamente son, aproximadamente, media ducia. Intentamos non aumentar a carga de resposta e o futuro estará moi vinculado ás fontes alternativas. O aproveitamento da información administrativa ten que seguir progresando.

## **A información estatística do IGE trata de cubrir diversos temas de ámbito económico, demográfico e social. Detectas algunha falta importante de información?**

Creo que en Galicia, ademais da análise demográfica, é esencial ofrecermos información espacial que poida contribuir á ordenación do territorio. Colaborar coas autoridades cartográficas é esencial.

## **A quen se dirixe a información estatística do IGE? Cres que esta información chega á sociedade en xeral?**

A difusión do IGE na súa web tenta chegar a toda a cidadanía. No entanto, somos conscientes de que existen usuarios con diferentes necesidades que debemos atender. O ensino secundario xa ten o seu espazo e tentaremos achegarnos a outros ámbitos como o universitario, o parlamentario e, mesmo, o empresarial. A relevancia das estatísticas implica elaboralas e difundilas nuns prazos e condicións que permitan a toma de decisións das autoridades encargadas da gobernanza en Galicia.

## **Como se realiza a difusión dos datos? Que vías existen para acceder aos produtos e servizos ofertados polo IGE?**

A web do IGE é a ferramenta fundamental de difusión. Nela están practicamente todos os produtos e a informa-

ción que pomos á disposición dos usuarios. Os datos distribúense ademais por outras canles, como as demandas á medida, as consultas telefónicas ou por correo electrónico, a presenza nas redes sociais (Facebook e Twitter), ou a posibilidade de que os usuarios alimenten as súas webs coa nosa información, xa sexa co servizo web de táboas multidimensionais, gráficos e mapas para incluír nas páxinas doutros organismos da Xunta, ou coa oferta dos datos máis salientables mediante widgets abertas a todos os usuarios.

## **Un tema moi en auge actualmente é a “seguridade dos datos”, cales son os retos do IGE neste ámbito?**

Aínda que sexa un tema de moda, no ámbito da estatística oficial é algo co que estamos concienciados desde sempre e que temos interiorizado nas nosas prácticas. Non hai que esquecer que as esixencias legais de segredo estatístico son moi anteriores ás da lexislación sobre protección de datos persoais, que son, xunto coa permanente renovación das ameazas que proveñen da Internet, o principal motivo deste auge. En canto aos retos, o IGE afronta os de calquera organismo que teña información sensible que protexer.

## **Outro tema tamén de moda, a “calidade”. Ten o IGE implementado algún plan de calidade? Como avalía o IGE a calidade dos seus procesos, estatísticas, datos, ... ?**

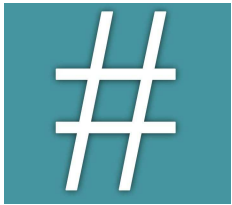
No proxecto do vindeiro plan, o Código de Conduta das Estatísticas Europeas deixará de ser un instrumento informador e terá rango normativo. As dimensións de calidade estarán presentes, xa que logo, na programación e na súa avaliación.

## **Seguindo con temas actuais, cal é a situación en canto a I+D+i no IGE?**

O IGE non é de seu un organismo investigador, pero ten o mandato legal de realizar actividades de innovación, investigación e desenvolvemento técnico, metodolóxico e normalizador no eido estatístico. Impulsar a investigación estatística é outro dos seus cometidos. Os convenios coas universidades galegas son exemplos destas prácticas.

## **E xa por último, resumindo, unha debilidade e unha fortaleza da estatística pública en Galicia.**

Creo que a maior fortaleza é a súa complementariedade co sistema estatístico da Administración Xeral do Estado e, por extensión, co europeo. Como resultado, a nosa produción estatística é relativamente económica e eficiente. A debilidade máis salientable sería o baixo desenvolvemento das unidades estatísticas das consellerías e, como consecuencia, o escaso aproveitamento das fontes existentes.



# Actividades da SGAPEIO

## Xornada sobre Big Data e Estatística

### M<sup>a</sup> José Ginzo

A Xornada sobre *Big Data e Estatística* celebrouse o 19 de xuño de 2015 na Facultade de Informática da Coruña. Este encontro foi organizado conxuntamente pola **Sociedade Galega para a Promoción da Estatística e da Investigación de Operacións (SGAPEIO)**, o grupo de investigación **Modelización, Optimización e Inferencia Estatística (MODES)** da Universidade da Coruña (UDC) e a **Rede de Tecnoloxías Cloud e Big Data para HPC**.



A realización conxunta deste encontro vén reforzar e solidificar as colaboracións xa existentes entre a SGAPEIO e os distintos grupos de investigación das universidades galegas, para a promoción e divulgación da Estatística e da Investigación Operativa. A extensión destes obxectivos a toda a comunidade científica e ao mundo empresarial fixo que a xornada fose máis frutífera.

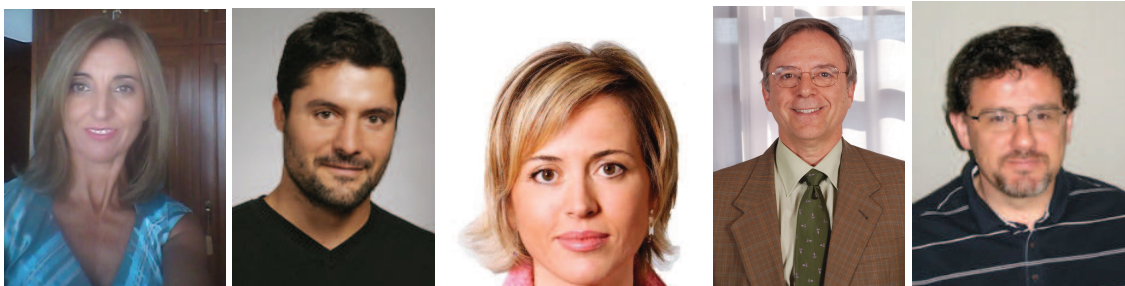
O Comité Organizador e Científico estivo formado polas seguintes persoas:

- Ricardo Cao Abad. Departamento de Matemáticas, área de Estatística e Investigación Operativa, Universidade da Coruña.
- Balbina Casas Méndez. Departamento de Estatística e Investigación Operativa, Universidade de Santiago de Compostela.

- María José Ginzo Villamayor. Departamento de Estatística e Investigación Operativa, Universidade de Santiago de Compostela, Servizo de Consultoría Estatística.
- M<sup>a</sup> Esther López Vizcaíno. Instituto Galego de Estatística. Presidenta da Sociedade Galega para a Promoción da Estatística e da Investigación de Operacións (SGAPEIO).
- Soly Santiago Pérez. Técnica estatística en Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública. Consellería de Sanidade.
- Juan Touriño Domínguez. Departamento de Electrónica e Sistemas, área de Arquitectura e Tecnoloxía de Computadores, Universidade da Coruña. Coordinador da Rede de *Tecnoloxías Cloud e Big Data* para HPC.
- Juan Vilar Fernández. Departamento de Matemáticas, área de Estatística e Investigación Operativa, Universidade da Coruña.

A xornada contou cun programa científico formado por 4 sesións plenarias: **Amparo Alonso Betanzos** (Universidade da Coruña), **Ery Arias Castro**, (University of California, San Diego), **Carme Artigas Brugal**, Synergic Partners, Barcelona e **Daniel Peña Sánchez de Rivera**, (Universidad Carlos III de Madrid) e un **obradoiro de Big Data: Análise estatístico de redes con R** que impartiría **Pedro Galeano San Miguel**, Universidade Carlos III de Madrid.

Na xornada houbo 145 inscritos, dos cales asistiron á xornada case 100 persoas (94 rexistrados). Toda a información da xornada pode consultarse en: <http://bigdata.sgapeio.es/>.



Conferenciantes da xornada: Amparo Alonso, Ery Arias, Carme Artigas, Daniel Peña e Pedro Galeano.

## V Edición do Concurso Incubadora de Sondaxes e Experimentos

### Tomás R. Cotos

A esta nova edición, a sociedade, en colaboración con educaBarrié e financiada pola Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) do Ministerio de Economía e Competitividade, presentáronse en total trinta e seis traballos, dos cales seis foron da categoría de 1º e 2º da ESO; vinte e cinco, da categoría de 3º e 4º; e seis, de bacharelato e Ciclos formativos.

En canto á temática, moi variada, nos traballos presentados na categoría 1º e 2º da ESO, proxectos que analizaban experimentos de laboratorio: efecto dos antioxidantes en froitas e metais, presenza de líques en zonas arboradas de A Coruña, caída de obxectos, efectos de deterxentes sobre a tensión superficial, ou ben, proxectos con enquisas que preguntaban: que farías se che tocase o gordo ou quen é o mais viaxeiro. Na categoría de 3º e 4º, traballos relacionados co eido educativo/social: influencia no rendemento académico da situación económica, horas semanais dedicadas a actividades deportivas, as drogas, nivel de homofobia no centro, influencia da idade no nivel de discriminación dos nenos, violencia de xénero, ...; co eido empresarial: rendibilidade do turismo de borracheira, estudo sobre as bateas de mexillón. Tamén co mundo da saúde: reprodución de táboas de crecemento infantil, influencia do tipo de alimentación durante os primeiros 4 meses no crecemento do bebé. Por último, na categoría de Bacharelato e Ciclos, traballos sobre condutas de risco na xuventude, análise da lonxevidade nos últimos 10 anos, como inflúen os recortes sociais e a crise no estado do benestar, relación entre a situación económica salarial e o divorcio e qué fai, a un sistema educativo, mellor. Temáticas que, como vedes, son moi actuais e que non só preocupan aos “máis maiores”.

En moitos destes proxectos os resultados obtivéronse a través dunha sondaxe aos membros da súa comunidade educativa, elaborando previamente o cuestionario. Destacar o uso de diferentes formas de recollida de datos: en papel, usando formularios de google docs ou usando cuestionarios en follas de cálculo. Naqueles experimentos científicos as ferramentas foron: regra, cronómetros, balanzas, instrumentos de laboratorio, ... No seu posterior tratamento, usouse principalmente a folla de cálculo e o *GeoGebra*.

Como en anteriores edicións, dende a SGAPEIO, queremos agradecer a todos os participantes o labor desenvolvido, aos alumnos pola dedicación, esforzo e talento na consecución do traballo e aos seus titores por esperar a curiosidade pola Estatística e a Investigación de Operacións como ferramenta para resolver problemas que xorden en multitude de campos. Destacar, segundo o xurado, “a calidade de todos os traballos presentados a este concurso”.

Informest | 8



Participantes na entrega de premios

Os traballos gañadores son:

**Categoría 1 e 2 da ESO:** “Efecto de antioxidantes en frutas y metales. Estudio comparativo” do colexio Obradoiro da Coruña. Mencións especiais: “¿Quién es el más viajero?” do colexio Apostol de Santiago de Compostela e “Presencia de líquenes en zonas arbolada de A Coruña: ¿es menor en zonas con más tráfico?” do colexio Obradoiro da Coruña.

**Categoría 3 e 4 da ESO:** “Reproducción de las tablas de crecimiento infantil que utilizan los pediatras con los datos de los niños de colegio xx” do Colegio Salesiano San Juan Bosco da Coruña. Mencións especiais: “Proyecto Estadístico sobre mascotas” do IES de Poio, Pontevedra, e “Una pregunta por favor” do CPR San José da Coruña.

**Categoría Bacharelato e Ciclos Formativos de Grao Medio:** “Rendemento escolar e condutas de risco. Unha investigación en estudantes de secundaria” do IES de Mugardos. Mención especial ao traballo “Longevidad en España en los últimos 10 años” do Colegio Obradoiro da Coruña.

O xurado do *V Concurso Incubadora de Sondaxes e Experimentos* estivo composto por: Presidente: Tomás R. Cotos Yáñez (Universidade de Vigo). Secretaria: Silvia Lorenzo Freire (SGAPEIO). Vogais: Indalecio Cabana Leira (Consellería de Educación), Jorge Santiso Blanco (Instituto Galego de Estatística), Dolores Pilar García Agra (IES nº 1 de Ordes) e Adrián Fernández Tojo (Fundación Barrié).

FASE NACIONAL: Foron elixidos para participar na V FASE NACIONAL en Madrid deste concurso, representando á Comunidade Galega, os traballos:

Categoría Secundaria: Reproducción de las tablas de crecimiento infantil que utilizan los pediatras con los datos de los niños del colegio Salesianos de A Coruña (Colegio Salesianos San Juan Bosco)

Categoría Bacharelato e Ciclos formativos: Rendemento escolar e condutas de risco. Unha investigación en estudantes de secundaria (IES de Mugardos)

Obtendo unha primeira mención especial o traballo “Reproducción de las tablas de crecimiento infantil que utilizan los pediatras con los datos de los niños del colegio Salesianos de A Coruña” na categoría de Secundaria.





## Últimas novidades en publicacións e documentos do IGE

### Enquisa estrutural a fogares. Datos do ano 2013

A Enquisa estrutural a fogares é unha actividade estatística anual dirixida aos fogares galegos co obxecto de obter información sobre as súas características socioeconómicas. Consta de dous módulos: un primeiro de carácter xeral que se repite todos os anos, deseñado para recoller información sobre variables básicas, e un segundo de carácter específico. Os principais obxectivos do módulo xeral da Enquisa estrutural a fogares son:

- Analizar e describir as características principais dos fogares galegos e as diferenzas existentes entre as distintas áreas territoriais galegas.
- Coñecer a contía dos ingresos dos fogares galegos e a súa tipoloxía, proporcionando información significativa sobre aqueles fogares cuns ingresos monetarios menores.
- Coñecer a contía dos gastos comúns dos fogares galegos e a súa relación con diversas variables socioeconómicas.

O IGE vén de publicar os resultados desta enquisa correspondentes ao ano 2013. Nestes resultados recóllese que a 31 de decembro de 2013 existían en Galicia 1.060.774 fogares, dos cales o 21,82 % correspondía a persoas que vivían soas. A tipoloxía máis habitual é a formada por unha parella con fillos (33,24 % do total de fogares). No ano 2013 o ingreso medio mensual dos fogares galegos sitúase en 1.910 euros, que aumenta apenas un 0,21 % respecto ao ano anterior, e o 22,83 % da poboación residente en Galicia está en risco de pobreza ou exclusión social. Pódese obter máis información en: [web](#)

### Consello Galego de Estatística

O día 29 de maio de 2015 tivo lugar a reunión da Comisión permanente do Consello Galego de Estatística, coa seguinte orde día:

1. Aprobación da acta da sesión anterior.
2. Informe de seguimento do Programa estatístico 2014 e fe de erratas.
3. Novos proxectos técnicos.
4. Rolda de intervencións.

Nesta reunión aprobouse a acta da Comisión Permanente do 23 de xullo de 2014 e o Informe de seguimento do Programa estatístico (PEA) 2014. Con este informe o Director do IGE presentou gráficos sobre tipoloxía de actividades e reconto das programadas no 2014. A lista de indicadores complétase con catro novos sobre oportunidade, dinamismo, estabilidade e satisfacción das metas de información .

O grao de execución do PEA 2014 foi do 83 %. O das operacións acadou o 84 %, resultado dun 90 % das correntes e dun 59 % das novas. O indicador de calendario foi do 68 %. A evolución dos indicadores supón un retroceso con respecto ao PEA 2013. No IGE a execución baixou do 96 % ao 85 % e a puntualidade do 88 % ao 83 %. Por último, tamén se presentou o proxecto técnico da operación 35-403 Enquisa de movemento aeroportuario de Galicia, e ábrese un prazo de alegacións de dous meses.

### Comité Interterritorial de Estatística

O día 30 de xuño de 2015 tivo lugar en Madrid a reunión da sesión plenaria do Comité Interterritorial de Estatística coa seguinte orde do día:

1. Lectura e aprobación, se procede, da Acta da sesión anterior (12 de marzo de 2015).
2. Deliberación e informe sobre o Anteproxecto do Real Decreto polo que se aproba o Programa anual 2016 do Plan Estatístico Nacional 2013-2016.
3. Deliberación e informe sobre el Anteproxecto do Real Decreto polo que se aproba o Plan Estatístico Nacional 2017-2020.
4. Rogos e preguntas / Outros asuntos.

### Conferencia de Daniel Peña no IGE

O 18 de xuño de 2015, Daniel Peña Sánchez de Rivera impartiu no IGE unha conferencia sobre a "Redución da dimensión mediante compoñentes principais dinámicos e modelos factoriais para series temporais". Na conferencia fíxo unha revisión dos métodos de redución da dimensión en series temporais, analizando o uso de compoñentes principais, tanto estáticos como dinámicos, e os modelos factoriais. Presentou o enfoque de Brillinger para compoñentes dinámicos e unha proposta recente de Peña e Yohai (2015) que pode aplicarse en condicións moito máis xerais, para grandes bases de datos e que proporciona mellores resultados. A presentación ilustrouse con datos económicos

# Traballos de Estatística e Investigación Operativa no SUG

## Traballos fin de máster

Os traballos presentados deféndense en xullo de 2015. Están dispoñibles na web do máster: [Web](#).

**M**odelización de variables de evolución do negocio e de tipo macroeconómico en ABANCA.

**Juan Anido Rodríguez.**

**Directores: Wenceslao González Manteiga e Manuel Febrero Bande.**

**Titora: Belén M<sup>a</sup> Fernández de Castro (ABANCA). USC, modalidade prácticas.**

O departamento de Planificación e Estudos pertencente á entidade bancaria ABANCA está traballando no desenvolvemento de modelos que relacionen variables de evolución do negocio, como poden ser o saldo de depósitos, o saldo de crédito ou a formalización do consumo ou de hipotecas, con indicadores macroeconómicos ou de contorno, tales como o desemprego rexistrado, afiliados á Seguridade Social, consumo enerxético, matriculacións de turismos, demanda nacional ou o PIB (Produto Interior Bruto), co fin de predicir o comportamento do contorno económico español. O principal obxectivo destas modelizacións é poder presentar distintos escenarios macroeconómicos nos que avaliar a evolución do contorno económico, tal e como requiren as normativas dadas polo Banco Central Europeo (BCE). Ademais, as previsións obtidas utilizaranse na fixación dos obxectivos anuais do banco. Para iso estanse a desenvolver modelos de econometría baseados en técnicas estatísticas, en particular, en teoría de series temporais tanto nunha como en varias dimensións.

**M**odelos de regresión aditiva estruturada

**Jenifer Espasandín Domínguez.**

**Directora: Carmen Cadarso Suárez.**

**USC, modalidade académica.**

Neste Traballo Fin de Máster presentaremos os conceptos básicos de suavización en regresión e revisaremos a literatura existente sobre os modelos de regresión aditiva estruturada (STAR models).

Os modelos de regresión aditiva estruturada permiten modelar de forma flexible posibles efectos non lineais das covariables contínuas ademais de incluír, por exemplo, efectos espazo-temporais, ou mesmo realizar estudos de supervivencia.

Nas últimas décadas, en moitos estudos considérase a

área xeográfica como un factor decisivo a ter en conta nos estudos clínicos pois a análise do impacto destes efectos é especialmente importante para capturar posibles heteroxeneidades espaciais. Neste traballo, investigaremos as tendencias espaciais na taxa de abstinencia ao alcohol en Galicia empregando os modelos STAR cunha resposta Poisson.

Finalmente, presentaremos unha extensión dos modelos clásicos de Cox baseada nestes modelos para investigar as desigualdades xeográficas na supervivencia dos pacientes diagnosticados de síndrome coronario agudo na área sanitaria de Santiago de Compostela.

**A**nálise temporal e xeográfica da mortalidade evitable en España 1990-2011

**Andrés Juanatey Martínez.**

**Director: César A. Sánchez Sellero.**

**Titora: María Isolina Santiago Pérez (Consellería de Sanidade, Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública).**

**USC, modalidade prácticas.**

A mortalidade evitable, proposta a mediados de 1970, é un indicador que permite medir a calidade e efectividade dos servizos sanitarios, así como a súa avaliación e monitorización. O presente texto profundiza neste concepto, repasando diferentes listas de causas de mortes evitables e os antecedentes bibliográficos de estudos desta índole existentes ata a fecha en España. Ademais, lévase a cabo unha revisión dos métodos de análise de datos de panel, tanto de modelos estáticos como doutros de maior complexidade como os modelos dinámicos.

Mediante esta metodoloxía, propónse un análise temporal e xeográfico da mortalidade evitable en España dende 1990 ata 2011 utilizando como variable resposta distintos indicadores de mortalidade evitable (taxas de mortalidade evitable estandarizadas e anos de esperanza de vida perdidos), valorando a influencia de diferentes factores socioeconómicos neste tipo de mortalidade, entre os que destaca o gasto sanitario.

**E**stimación do MSE en modelos de área con efecto temporal

**Paula Lois Alfonsín.**

**Directora: María José Lombardía.**

**Titora: Esther López Vizcaino (IGE).**

**UDC, modalidade prácticas.**

O obxectivo deste traballo é o estudo do erro cadrático medio (MSE) dun modelo de área con efecto temporal, considerando os efectos de tempo independentes e os efectos de tempo correlados. En particular, trataremos de dar alternativas ás aproximacións analíticas do MSE, usando métodos de remostraxe.

Tras describir tal metodoloxía, aplicáremola aos datos reais proporcionados polo Instituto Galego de Estatística (IGE). Tales datos son os do mercado de traballo que ofrece a Enquisa de Poboación Activa (EPA) nas áreas pequenas determinadas pola Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) a dous díxitos, no período de tempo comprendido do terceiro trimestre do ano 2009 ao cuarto trimestre do ano 2012.

Presentaremos os resultados por separado segundo os efectos de tempo sexan independentes ou correlados, comentando en todo momento as súas conclusións.

**M**odelos predictivos do churn –abandono de clientes– para operadores de telecomunicacións

**David Lozano Núñez.**

**Director: Javier Roca Pardiñas.**

**Titor: Antonio Vidal Vidal (Optare Solutions).**

**UVigo, modalidade prácticas.**

O obxectivo das prácticas enmárcase nos modelos predictivos do *churn*, taxa de abandono, para os operadores de telecomunicacións.

Reducir o *churn* inflúe enormemente nos resultados do operador. Cos datos demográficos, patróns de consumo, facturación, historial de incidencias, patróns de navegación web, etc., dos que dispón o operador, pódense xerar modelos para tentar predicir cales son os clientes en risco de baixa, de forma que se poidan focalizar accións de retención e fidelización sobre eles.

Para iso, será necesario traballar cos datos proporcionados e “prototipar” de forma áxil as solucións de minería de datos en diferentes ferramentas, ao mesmo tempo que se optimizan e documentan os resultados obtidos.

**T**eoría de xogos e deseño de tarifas en problemas do aeroporto e outros problemas relacionados

**Luis Arsenio Méndez Vázquez.**

**Directora: Balbina V. Casas Méndez.**

**USC, modalidade académica.**

Un problema co que se atopan os concesionarios públicos ou privados dun determinado servizo é o do deseño das tarifas para os usuarios do devandito servizo. Unha parte da teoría de xogos (cf. González Díaz, García Jurado e Fiestras Janeiro 2010) supón que é posible a cooperación entre un conxunto de axentes que, aínda

que nun principio terían intereses contrapostos, conseguen obter beneficios como froito da súa cooperación. A partir de aquí proporciónanse modelos, solucións e propiedades das mesmas que son potencialmente aplicables, entre outros, ao problema do deseño de tarifas. Un traballo emblemático nesta liña é debido a Littlechild e Owen (1973), os cales consideran o problema das tarifas de uso e mantemento dos usuarios dunha pista de aterraxe dun aeroporto.

Neste contexto, o coñecido valor de Shapley da teoría de xogos admite unha sinxela expresión e verifica propiedades matematicamente elegantes e intuitivas dende o punto de vista práctico.

Traballos posteriores son, entre outros, o de Aadland e Kolpin (1998) no ámbito das canles de rego de parcelas destinadas a cultivos agrícolas e o de Kuipers, Mosquera e Zarzuelo (2013) no ámbito das autoestradas. Resulta interesante a programación de aplicacións que facilitan o cálculo dos valores que se empregan e existen liñas abertas de investigación neste campo.

Este traballo fin de máster consiste nunha revisión bibliográfica de parte da literatura máis relevante neste contexto, centrándonos no caso de tarifas en problemas de aeroporto e noutros relacionados como as autoestradas e as canles de rego xunto coa programación informática dalgunhas regras e a presentación de aplicacións a problemas reais.

**C**omparación da análise de datos funcionais con métodos tradicionais para a análise das curvas de glicosa.

**Cintia Rúa Pérez.**

**Director: Manuel Febrero Bande.**

**Titor: Francisco Gude Sampedro (Consellería de Saíndade. Hospital Clínico Universitario de Santiago, Unidade de Epidemioloxía Clínica).**

**UVigo, modalidade prácticas.**

Os niveis de glicosa son importantes na investigación e na clínica médica, e algunhas veces utilízase a monitorización continua da glicosa (CGM) en medidas repetidas varios días. O noso obxectivo foi conseguir información inherente aos perfís das curvas da glicosa, comparándoos coa información aportada polos índices resumo, e explorar a súa utilidade clínica a través dun marcador de inflamación. Para a análise de datos funcionais (FDA), transformamos estas medidas en curvas de glicosa suavizadas. Utilizouse unha análise de compoñentes principais para resumir os datos funcionais da curva da glicosa. As compoñentes principais das derivadas dos datos funcionais comparáronse coas medidas tradicionais da variabilidade glicémica. A utilidade clínica dos FDA foi estudada a través de modelos de regresión entre as medidas de glicosa e a concentración dunha citoquina pro-inflamatoria (TNF).

# Coñecéndonos

## Coñecendo a un socio da SGAPEIO: Jorge López Muñiz.

**J**orge López Muñiz é Licenciado en Matemáticas (especialidade EIO) pola USC e Licenciado en CC e TT. Estadísticas. Empezou a traballar no sector financeiro no BancSabadell e en “la Caixa”, onde estivo 4 anos no departamento de ALM como analista de Riscos. Voltou a Galicia para unir dúas vocacións: traballar como estatístico en Estrella Galicia.

Dende o ano 2004 dirixe un equipo de estatísticos no departamento de Intelixencia de Negocio, dedicado a facilitar a toma de decisións da dirección da compañía, mandos intermedios e empregados, acompañando así a expansión nacional e internacional de Estrella Galicia nos últimos anos.



### Cantos anos levas traballando en estatística ou IO?

Dende o ano 2000 no que rematei a carreira en Santiago, así que vai para 15 anos.

### Descríbenos o teu traballo

Nunha soa frase, transformar información en coñecemento. Como xerente de I.N. nunha grande empresa a principal función consiste en facilitar a toma de decisións para a Dirección, e que se dispoña destas capacidades en tempo e forma, proveña de onde proveña, sexa ou non estruturada, a información bruta de base.

### Dende cando es socio/a da SGAPEIO?

Dende hai uns 10 anos cando voltei a traballar a Galicia, e antes na miña etapa como estudante da USC

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

Creo que foi no ano 1999, en Santiago, cando estaba en 5º de carreira

### O tema do teu próximo proxecto/artigo?

Como grandes proxectos, podemos destacar a implantación de SAP na compañía asegurando o mantemento das capacidades analíticas de Hijos de Rivera SAU, e un proxecto ambicioso de cambio cultural e modelización dos clientes que bautizamos como Intelixencia e Sistemática Comercial.

En canto a artigos, estamos preparando un relativo á Construción dun Índice de Calidade Sensorial de Produto do que xa adiantamos algo no Congreso Europeo de Cerveceiros celebrado en Oporto en maio deste ano.

### Un curso que che gustaría facer?

Teño pendente facer un MBA, estou seguro de que máis pronto que tarde poderei dedicarlle o tempo que precisa.

### Que libro de estatística ou I.O. recomendarías?

Sempre tiven como referencia o “Peña”, especialmente na carreira e na miña etapa como analista de riscos en banca.

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

Deportista profesional, seguro! Pero como iso non ía pasar, apostaría polo mundo das finanzas.

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

Un concepto que está moi de moda: “Data Scientist”, “a profesión máis sexi do século XXI” segundo o *Harvard Business Review*, profesión que precisa dunha serie de competencias das que a principal é precisamente a estatística.

### Que é o que máis valoras do labor da SGAPEIO?

Creo que realiza un labor encomiable e que é un punto de referencia e encontro para a comunidade estatística galega.

### En que cres que deberíamos mellorar?

Quizais dedicar máis atención ao mundo da empresa. É verdade que Galicia non ten o tecido empresarial de Madrid ou Barcelona, pero, creo, hai un mercado suficientemente amplo para os estatísticos e que debemos axudar na medida do posible a aproveitalo.



# Sabías que?

## Robots, probabilidade e coches que conducen sós.

por M<sup>a</sup> Jesús Casado.

Unha das últimas incorporacións ao mundo educativo é a robótica. Os robots espertan a curiosidade do alumnado na medida na que son capaces de conseguir que "obedezan" ordes sinxelas. Algúns teñen a capacidade de moverse; o movemento regúlase utilizando sensores cuxas medicións se introducen nun programa para que realice unha ou outra acción en función do seu valor. Pero o funcionamento dos sensores non está exento de erros. Tampouco o está o movemento asociado a este valor. Por outra parte, ás veces interesa que o movemento se decida en función de máis dun parámetro que pode vir de medicións anteriores en situacións parecidas, é dicir, analízanse datos para tomar decisións, e para iso recórrase á probabilidade. Un exemplo desta situación é a conducción automática, coches que se moven sós por unha estrada a partir da información que levan programada e que reciben en cada momento. Trátase dun problema de navegación, no que, dado un punto de partida A, é necesario chegar a un punto final B, utilizando o coñecemento e os sensores. A conducción implica resolver varios subproblemas a nivel de percepción, localización, planificación e control de movemento,

evitando os obstáculos que vaian aparecendo. O robot constrúe o mapa da súa posición ao mesmo tempo que vai utilizando este mapa mediante algoritmos baseados no teorema de Bayes. As decisións sobre onde pode moverse tómanse utilizando a técnica probabilística SRT (Árbore Aleatoria baseada en sensor) e o seu movemento descríbese utilizando funcións de probabilidade.

Un dos referentes na programación de vehículos autónomos é Sebastian Thrun, líder do proxecto *Google driverless car*. No seu libro, *Robótica Probabilística*, Thrun traballa a idea de predicir os estados que pode ter o robot en termos de funcións de probabilidade. Este enfoque está intimamente relacionado coa intelixencia artificial, os robots teñen que "aprender" do que acontece no seu ámbito e ser capaces de tomar decisións a partir dos novos datos. Na plataforma UDACITY, da que é cofundador, instrúe o MOOC "Artificial Intelligence for Robotics. Programming a Robotic Car" ao que se pode acceder de forma libre neste enlace ([web](#)).

<sup>i</sup>[web](#). Para saber máis: [web1](#), [web2](#), [web3](#), [web4](#), [web5](#).

**Dirección:** Paula Raña Míguez

**Equipo editorial:** Esther Calvo Ocampo, M<sup>a</sup> Jesús Casado Barrio, Balbina Casas Méndez, Tomás R. Cotos Yáñez, Rosa Crujeiras Casais, M<sup>a</sup> Esther López Vizcaíno, Silvia M<sup>a</sup> Lorenzo Freire, María Loureiro García, Javier Roca Pardiñas, Rebeca Villaverde López.

**Revisión lingüística:** María Miragaya Pereira

**Coa colaboración de:** Rosa E. Fernández González, Jorge López Muñiz e M<sup>a</sup> José Ginzo Villamayor.

### Comunicación coa SGAPEIO:

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

[www.sgapeio.es](http://www.sgapeio.es)  
[secretaria@sgapeio.es](mailto:secretaria@sgapeio.es)  
[boletin@sgapeio.es](mailto: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](http://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](mailto: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