

Colaboración

Entrevista

Actividades da SGAPEIO

Novas do IGE

Traballos de Estatística e IO

Coñecéndonos

Sabías que?

## Editorial

César A. Sánchez Sellero – Presidente da SGAPEIO

Completamos o curso 2022-2023 celebrando novamente o éxito do XIII Concurso Incubadora de Sondaxes e Experimentos. Esta nova edición contou cun notable incremento de traballos presentados. Cómpre agradecer aos rapaces e rapazas que cada ano fan o seu traballo con tanto esmero por contribuír co seu esforzo á súa propia formación e a garantir a calidade global do concurso. Tamén se merece un singular recoñecemento o labor do profesorado que titoriza os traballos e acompaña ao alumnado nos seus proxectos. O pasado 9 de xuño foi o acto de presentación de finalistas e entrega de premios na Facultade de Matemáticas. A gran calidade de todos os traballos presentados fixo a xornada moi interesante e enriquecedora. Vaia a nosa felicitación a todos eles. Por suposto, agradecemos ás persoas do Comité Executivo implicadas na organización do concurso, aos avaliadores, que garanten que todos os traballos presentados son analizados e avaliados, e ao xurado que ademais ten a difícil tarefa de escoller aos gañadores. Moitas grazas tamén ás entidades patrocinadores do concurso.

Cómpre destacar que este concurso está alcanzando moita difusión nas demais comunidades autónomas, que os gañadores do noso concurso acoden á fase nacional, que no ano 2023 foi organizada polo Departamento de Métodos Estatísticos da Universidade de Zaragoza en colaboración coa Sociedade de Estatística e Investigación Operativa (SEIO), e que o traballo gañador en Galicia da categoría de 1º e 2º da ESO, titulado "Caldo de áreas" e realizado por Sergio Castro Baliñas, Diego Guimeráns Guillén e Xavi Riomaso Hernández, sendo titora Ana María Rodríguez Sánchez, do IES de Cacheiras, foi gañador ex aequo, xunto con outro traballo da Comunidade de Madrid, do premio nacional na súa categoría. Ademais, foi escollido o traballo "Onde caben dous caben cinco", realizado por Pablo Araújo Rodríguez, Florencia Isabel Balmelli Rivero, Eduardo A. Tella Vidal e Isabel Rodríguez Polín e titorizado por María Ángel Martínez Rodríguez, do centro IES Agra de Orzán (A Coruña) para representar a España na ISLP Poster Competition 2022-2023 na categoría de secundaria superior. Parabéns por este novo éxito das/os concursantes galegas/os.

Cómpre celebrar tamén o éxito da XIX Conferencia Española e VIII Encontro Iberoamericano de Biometría celebrado en Vigo do 27 ao 30 de xuño de 2023 e organizado polo Departamento de Estatística e Investigación Operativa e grupo de investigación SIDOR da Universidade de Vigo. Parabéns aos organizadores por ter acadado este éxito de asistencia e de interese das actividades realizadas durante o congreso.

O seguinte reto da SGAPEIO é o próximo congreso da Sociedade que será na Coruña, organizado polo Departamento de Matemáticas da Universidade de Coruña. Será do 26 ao 28 de outubro e ten a novidade de engadir as I Xornadas de Innovación Docente na Estatística e Investigación de Operacións nos propios días do congreso, destinadas ao profesorado de ensino medio. Queremos destacar tamén os Premios ás mellores comunicacións presentadas por investigadores/as novos/as, e o Premio ao mellor Póster do estudantado do Máster interuniversitario en Técnicas Estatísticas. Tanto as xornadas, iniciativa novedosa neste congreso, como os premios, xa habituais en edicións anteriores, están na esencia da misión da SGAPEIO de promoción da Estatística e Investigación de Operacións. Convidamos a todas/os a participar.

### Dirección:

María Gómez Rúa  
Alejandro Saavedra Nieves

### Comunicación coa SGAPEIO:

[www.sgapeio.es](http://www.sgapeio.es)  
[secretaria@sgapeio.es](mailto:secretaria@sgapeio.es)  
[boletin@sgapeio.es](mailto:boletin@sgapeio.es)  
[@sgapeio](https://twitter.com/sgapeio)  
[sgapeio](https://www.facebook.com/sgapeio)  
[sgapeio](https://www.instagram.com/sgapeio)  
[Sgapeio](https://www.linkedin.com/company/sgapeio)

### Depósito Legal:

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

# A estatística pública, para que?

por Esther López Vizcaíno

**Esther López Vizcaíno** é doutora en Estatística e Investigación Operativa pola Universidade da Coruña. Actualmente é Xefa de Servizo de Difusión e Información no Instituto Galego de Estatística. Foi membro do Consello Executivo da SGAPEIO no período 2009-2017 e presidenta da SGAPEIO entre 2013 e 2017.

Actualmente a estatística pública constitúe un elemento indispensable do sistema de información dunha sociedade democrática, que proporciona ás institucións oficiais da nación, ó sector público e ó privado, datos acerca da situación económica, sociodemográfica e medioambiental. Con este fin os organismos responsables da estatística pública deben facilitala con imparcialidade para que os cidadáns poidan exercer o seu dereito de acceso á información pública, como se recolle no primeiro dos Principios fundamentais da estatística oficial adoptados na 28ª sesión da Comisión Estatística das Nacións Unidas.

A Estatística pública relativa a Galicia elabórase a Oficina de Estatística da Unión Europea, Eurostat, o Instituto Nacional de Estatística (INE) e o Instituto Galego de Estatística (IGE). Eurostat recompila a información de todos os países e ofrece cifras comparables para tomar decisións nas políticas comunitarias. O INE, en colaboración cos Ministerios, elabora as estatísticas responsabilidade do Estado Español, moitas delas cun detalle territorial que as converte en estatísticas de interese para as comunidades autónomas. Pero o INE non pode atender a todas as necesidades de información de Galicia. Sectores como a pesca, de especial importancia para Galicia, non poden tratarse dun xeito singular dende o INE, de aí que se necesite ao IGE para elaborar estatísticas de interese para a comunidade autónoma. Esta competencia está recollida xa no Estatuto de Autonomía de Galicia e desenvólta na Lei 9/1988 de Estatística de Galicia. Estes tres organismos traballan coa intención de proporcionar a mellor información estatística para que os cidadáns poidan tomar decisións. Ademais, traballan con transparencia, rigor técnico e independencia profesional, tal e como se establece no Código de Boas Prácticas das Estatísticas Europeas (Eurostat, 2017).

No marco anterior realízase a actividade estatística da Comunidade Autónoma de Galicia que desde 1997 conta co Plan Galego de Estatística (PGE), como instrumento de ordenación. O PGE contén as metas de información para as que o Sistema Estatístico Galego proveerá in-

formación durante os seus anos de vixencia. Este Plan apróbase por lei do Parlamento de Galicia e soe ter unha vixencia de 5 anos. Para desenvolver as metas de información do PGE, cada ano apróbase por Decreto o Programa Estatístico Anual, que xa establece claramente as actuacións estatísticas que se elaborarán ao longo do seu ano de vixencia. Este programa inclúe as operacións e as actividades estatísticas e de interese estatístico que dan cumprimento aos obxectivos do PGE, realizadas polo IGE, os órganos superiores da Administración xeral e as entidades públicas instrumentais do sector público autonómico. Na actualidade estamos baixo o ámbito de actuación do Plan Galego de Estatística 2022-2026 e do Programa Estatístico Anual do 2023.

## Como os resultados da estatística pública inflúen nas nosas vidas?

A continuación exporase un conxunto de actividades estatísticas elaboradas polos organismos da estatística pública e que inflúen dunha maneira determinante nas nosas vidas. Son as seguintes:

1. O Índice de Prezos ao Consumo (IPC)
2. A Enquisa de Poboación Activa (EPA)
3. O Grao de urbanización en Galicia
4. Distribución da poboación en celas de 1km<sup>2</sup>

## O Índice de Prezos ao Consumo (IPC)

O IPC calcúlao o INE para medir a variación dos prezos. O seu obxectivo é medir como varían os prezos dos bens e servizos consumidos nos fogares residentes en España. A periodicidade desta estatística é mensual.

Para seleccionar os bens e servizos que forman a cesta da compra do IPC, emprégase a Encuesta de Presupuestos familiares do INE, que proporciona estimacións do gasto en produtos realizado polos fogares. Unha vez que se sabe cal é a cesta da compra, os datos empregados para elaborar o IPC obtéñense da recollida directa de prezos e dos datos de *scanner data*, estes últimos correspóndense cos que as empresas proporcionan directamente ao INE. O tamaño de mostra está formado por 462 bens e servizos de consumo mediante recollida directa de prezos en establecementos, para os que se recollen uns 210.000 prezos en aproximadamente 33.000 establecementos de

toda España e por 493 bens de consumo, cuxos prezos se obteñan mediante *scanner data*. O método xeral de cálculo é o de Laspeyres encadeado.

A cesta da compra do IPC está formada por 12 grupos de produtos que se presentan na Táboa 1 xunto coas súas ponderacións. Pódese observar que os sectores que máis pesan no IPC son os alimentos e bebidas non alcohólicas, a vivenda, o transporte e os hoteis, cafés e restaurantes.

Grupo	Sectores	Ponderacións (%)
1	Alimentación e bebidas non alcohólicas	22,6
2	Bebidas alcohólicas e tabaco	3,1
3	Vestido e calzado	6
4	Vivenda	14,2
5	Enxoval	5,8
6	Medicina	4,4
7	Transporte	13
8	Comunicacións	3,6
9	Ocio e cultura	6,4
10	Ensinanza	1,6
11	Hoteis, cafés e restaurantes	13
12	Outros	6,3

Táboa 1: Grupos de produtos da cesta da compra do IPC e as súas ponderacións en España. Fonte: INE. Índice de precios al consumo.

O IPC emprégase para medir a inflación, que se calcula mediante a taxa de variación do IPC nun determinado mes co IPC doutro período anterior. Existe inflación cando se produce un aumento da taxa, que dá como resultado que por cada euro poidan adquirirse hoxe menos bens e servizos que nun momento anterior. É dicir, a inflación reduce o valor da moeda co tempo. Esta medida permite realizar un seguimento adecuado da evolución dos prezos na economía e axuda a tomar as decisións correctas por parte dos nosos gobernantes. O traballo do Banco Central Europeo é manter a estabilidade dos prezos. Para isto teñen que asegurar que a inflación – a taxa de variación dos prezos ao longo do tempo– sexa baixa, estable e predicible: 2% a medio prazo.

O IPC tamén se emprega para a actualización do prezo dos alugueiros. A Lei de Arrendamentos Urbanos (LAU) é a encargada de regular todas as cuestións relacionadas co alugueiro en España e, polo tanto, é a que determina como se debe incrementar o prezo do arrendamento dunha vivenda. Aínda que a LAU non especifica cal debe ser o índice que se debe utilizar para actualizar unha renda, se no contrato de arrendamento non se acorda ningún, usarase o Índice de Garantía da Competitividade (IGC). Aínda así, o máis utilizado, con diferenza, é o IPC. De todos os xeitos, hai que ter en conta que en 2022, para paliar os efectos negativos da inflación nos

inquilinos, o Goberno estableceu un límite temporal do 2% na subida do prezo dos alugueiros desde abril ata finais de decembro dese mesmo ano.

Por último, o IPC tamén se emprega moitas veces como índice de referencia para a subida dos salarios e as pensións. A media de subida do IPC no ano 2022 foi do 8,4% en España e do 9% en Galicia. Polo tanto, se os salarios subiron menos dos valores anteriores a inicios do ano 2023, estamos falando de perdas de poder adquisitivo dos salarios, ou o que é o mesmo, dunha baixada dos salarios.

Finalmente, comentar que o IGE cara a mediados de mes publica o IPC do mes anterior e ademais fai unha previsión da inflación do mes actual e tamén da inflación subxacente, é dicir, da variación de prezos sen ter en conta a enerxía e os alimentos non elaborados.

## A Enquisa de Poboación Activa (EPA)

A EPA en Galicia elaboraa o IGE en colaboración co INE para coñecer o mercado laboral. A finalidade principal da EPA é coñecer a poboación segundo a relación coa actividade económica. Está orientada a dar datos das principais categorías poboacionais en relación co mercado de traballo: poboación ocupada, parada, activa e inactiva (Figura 1), e a obter clasificacións destas categorías segundo diversas características. A periodicidade desta estatística é trimestral.



Figura 1: Clasificación da poboación segundo a relación coa actividade económica.

A EPA é unha enquisa por mostraxe. O tipo de mostraxe é bietápico con estratificación das unidades de primeira etapa. As unidades de primeira etapa son as seccións censuais e as unidades de segunda etapa son as vivendas familiares principais e aloxamentos fixos. Nas unidades de segunda etapa non hai submostraxe. A selección da mostra realízase de xeito que dentro de cada estrato calquera vivenda familiar teña a mesma probabilidade de ser seleccionada. O tamaño da mostra está constituído por 3.822 seccións censuais, arredor de 65.000 vivendas e 160.000 persoas, 7500 vivendas en Galicia. Empréganse estimadores de razón aos que se lles aplican técnicas de reponderación.

No caso de Galicia e no 1º trimestre de 2023 o 47,03 % da poboación galega estaba ocupada, o 5,76 % parada e o 47,21 % inactiva. Por outra parte, o 72,54 % da poboación ocupada en Galicia traballa no sector servizos, o 14,67 % na industria, o 6,83 % na construción e preto do 6 % na agricultura e pesca.

A EPA é fundamental para a elaboración dos Orzamentos Xerais do Estado e das Comunidades Autónomas. Na elaboración do proxecto de lei dos Orzamentos inclúese un cadro macroeconómico coas previsións de como vai variar o emprego e cal vai ser a taxa de paro. Estes dous indicadores inflúen de maneira determinante nos ingresos e gastos do Estado. Cantos máis ocupados haxa, máis ingresos por cotizacións á Seguridade Social e, ademais, o nivel de paro determina tamén o gasto en prestacións por desemprego, por exemplo.

## O Grao de urbanización en Galicia

Cal é o rural galego? Como podemos cuantificalo?

A partir da metodoloxía creada no ano 2011 por diversos organismos da UE e a OCDE (Eurostat, 2019), o IGE (2016) elaborou a clasificación dos municipios galegos segundo o grao e o subgrao de urbanización (GU-2016). Esta clasificación divide os municipios galegos en tres zonas principais: Zonas Densamente Poboadas (ZDP), Zonas Intermedias (ZIP) e Zonas Pouco Poboadas (ZPP). Esta metodoloxía clasifica os concellos baseándose nunha combinación de criterios de contigüidade xeográfica e de limiares mínimos de poboación, aplicados a unha cuadrícula de celas de poboación de 1 km<sup>2</sup>. Con todo, para reflectir as singularidades do asentamento poboacional de Galicia preservando a harmonización coa metodoloxía empregada a nivel europeo, o IGE subdividiu de modo xerárquico as categorías ZIP e ZPP en dúas e tres subcategorías, en función do subgrao de urbanización. Desta forma, obtivo unha clasificación dos municipios galegos nun total de seis zonas: ZDP, ZIP alta, ZIP baixa, ZPP alta, ZPP intermedia e ZPP baixa (Calvo et al., 2013). A zona máis rural de Galicia corresponderíase coa ZPP baixa.

Ademais o IGE definiu a clasificación anterior segundo o grao e o subgrao de urbanización para as parroquias de Galicia, obtendo o mapa que se amosa na Figura 2. Segundo esta clasificación, o 19,4 % da poboación galega vive na zona máis rural (ZPP baixa) que ocupa o 83,5 % da superficie galega. Pola contra, o 35,2 % da poboación de Galicia vive na ZDP, que ocupa o 0,7 % da superficie total.

Con esta actividade estatística delimitouse cal era o rural de Galicia, o que posibilitou que se levaran a cabo políticas que tivesen como destino as persoas que viven no rural de Galicia. A Xunta de Galicia aprobou no ano 2016 o programa de impostos cero no rural e no ano 2017 decidiu complementar este programa con novas medidas para a adquisición de vivenda no medio rural para de-

terminados colectivos. Dende o 10 de febreiro de 2017 poderán beneficiarse dunha dedución na cota do 100 % determinados colectivos que adquiren a súa vivenda no eido rural.

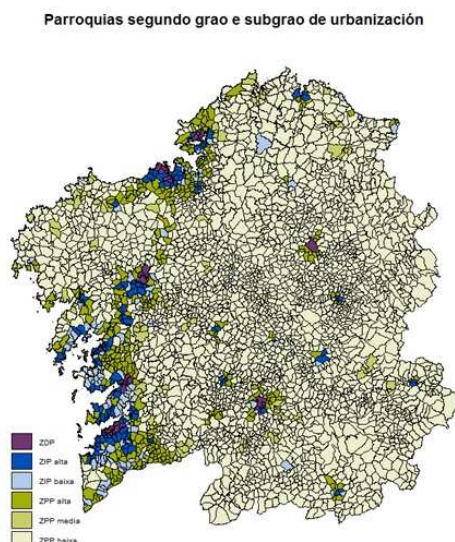


Figura 2: Mapa das parroquias de Galicia segundo o grao e o subgrao de urbanización.

## Distribución da poboación en celas de 1km<sup>2</sup>

A Distribución da poboación en celas de 1km<sup>2</sup> é unha actividade estatística levada a cabo polo IGE e que ten por obxectivo difundir información agregada de carácter demográfico, do mercado laboral e de pensións con nivel de desagregación a cuadrícula de 1km<sup>2</sup> que cobre todo o territorio de Galicia. A orixe da información son diferentes rexistros administrativos que proporcionan información sobre Galicia como:

- Afiliacións á Seguridade Social por concello de residencia do afiliado (IGE)
- Pensións da Seguridade Social por concello de residencia da persoa pensionista (IGE)
- Padrón Municipal de Habitantes (INE)
- Rexistro de demandantes de emprego (Consellería de Emprego e Igualdade)
- Rexistro de contratos (Consellería de Emprego e Igualdade)

Todos os rexistros anteriores enlázanse empregando técnicas estatísticas, xeorreferéncianse e finalmente calcúlase a poboación por cuadrícula de 1km<sup>2</sup>, segundo diversas características.

Con esta actividade púxose por primeira vez cifras á dispersión da poboación en Galicia. Das 30.776 celas de 1km<sup>2</sup> nas que se divide o territorio galego, 11.707 non contan con poboación en 2021 (o 38,0% do total de cuadrículas) e 8.532 celas (o 27,7%) teñen menos de 21 habitantes. Polo tanto, o 62% das cuadrículas de Galicia teñen poboación, dato moi superior ao de España que para o ano 2011 se situou no 12,7% e máis próximo ao de Portugal, cun 46,6% para o mesmo ano (datos de Eurostat).



Figura 3: Delimitación da Cidade Histórica de Ourense.

Outro uso desta actividade estatística é a aproximación da poboación en zonas xeográficas que non se corresponde con divisións administrativas. Un exemplo deste uso témolo na cidade histórica de Ourense. A sangría demográfica non é un fenómeno exclusivo de contornas rurais. En plena capital de Ourense, a zona vella sofre unha perda de poboación continuada. Por iso é polo que o Concello de Ourense está interesado en cuantificar a poboación actual e a perda continuada que está a sufrir. O ámbito do Plan Especial da Cidade Histórica de Ourense non se corresponde con ningunha das divisións administrativas dispoñibles ata o momento, co que é necesario dispoñer da información da poboación xeorreferenciada e a delimitación do ámbito nun formato GIS, para proceder ao cálculo da poboación residente nese ámbito. Desde o municipio de Ourense proporcionáronos a delimitación da Cidade Histórica e desde o IGE aproximámoles a poboación que vive na zona do Plan Especial que se presenta na Figura 3.

## Conclusións

Sen ánimo de ser exhaustivos, no presente documento expuxéronse catro exemplos de actividades estatísticas elaboradas polos organismos de estatística pública, que de maneira directa ou indirecta inflúen nas nosas vidas. Esta influencia vai dende a determinación dos nosos salarios ata o impacto que estas estatísticas exercen na elaboración das políticas públicas. Por esta razón, é fundamental a elaboración rigorosa e transparente de estatísticas públicas que proporcionen información para facilitar a toma de decisións por parte do sector público e privado.

## Referencias

- [1] Calvo, E., Iglesias, C., López, E., Santiago, I., Silveira, S. e Villar, E. (2013). El grado de urbanización en Galicia: diferencias socioeconómicas entre las distintas zonas. *Revista Galega de Economía*, 22(2), 57-78. <https://doi.org/10.15304/rge.22.2.1546>.
- [2] Eurostat (2017). Código de conduta das estatísticas europeas. [https://www.ige.gal/estatico/pdfs/s6/codigo\\_boas\\_practicas.pdf](https://www.ige.gal/estatico/pdfs/s6/codigo_boas_practicas.pdf)
- [3] Eurostat (2019). Urban-rural typology. In EUROSTAT, Methodological manual on territorial typologies (pp. 74-83). Publications Office of the European Union. Recuperado de <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/9507230/KS-GQ-18-008-EN-N.pdf/a275fd66-b56b-4ace-8666-f39754ede66b>
- [4] IGE (2016). Clasificación das parroquias e dos concellos galegos segundo o grao de urbanización (GU-2016). [https://www.ige.gal/web/mostrar\\_paxina.jsp?paxina=003003001&idioma=gl](https://www.ige.gal/web/mostrar_paxina.jsp?paxina=003003001&idioma=gl)

# Entrevista a M<sup>a</sup> Ángeles Gil Álvarez

por Rosa M<sup>a</sup> Crujeiras Casais

**María Ángeles Gil Álvarez** (Valladolid, 1953) é licenciada en Matemáticas pola Universidad de Valladolid e doutora en Ciencias Matemáticas pola Universidad de Oviedo. Actualmente é Catedrática de Estadística e Investigación Operativa na Universidad de Oviedo e coordina o grupo de investigación SMIRE+CoDiRE en dita universidade e o Grupo SMABSS do Principado de Asturias. Ao longo da súa traxectoria acadou diversos recoñecementos como a Medalla de prata do Principado de Asturias no 2014, o IFSA ((International Fuzzy Systems Association) Fellow no 2015, a Medalla SEIO no 2021, é Académica electa da AACI (Academia Asturiana de Ciencia e Ingeniería) dende o 2021, Académica numeraria da RAC (Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales) dende o 2023 e é membro do Comité Científico Asesor da Fundación Gadea Ciencia por Matemáticas dende o 2019.



**Vés dunha familia “de ciencias”, matemática de formación, elixiches especializarte en Estadística nun momento onde non era a rama máis atractiva...por que esta elección?**

Non sabería dicir se a rama resultaba máis ou menos atractiva naqueles momentos, pero para min foi un “frezazo” claro: había uns fundamentos moi sólidos detrás e, ademais, os conceptos, incluso os máis abstractos, tiñan motivacións e interpretacións claras e intuitivas e na súa metodoloxía había unha compoñente filosófica e estratéxica. Aínda hoxe sigo atopando a estadística fascinante e tremendamente útil. Os dous irmáns inmediatamente anteriores a min estudaron Matemáticas. Os dous

fixeron a especialidade de Estadística. Pero na elección da especialidade non sinto que me influíse a súa propia elección.

**Para non iniciados...que son os datos fuzzy?**

Representan un modelo oportuno, versátil e realista para datos que proveñen de valoracións humanas, en relación con magnitudes ou variables nas que os “valores” non poden expresarse numericamente pero si admiten “gradación”. Un exemplo claro deste tipo de datos é o asociado ás respostas aos ítems de moitos cuestionarios nos que esas respostas concirnen a graos de acordo, graos de satisfacción, etc. Os datos *fuzzy* máis habituais son os números *fuzzy*, que nos proporcionan escalas dobremente continuas: permiten reflectir unha especie de localización dos valores así coma matizar a imprecisión destes. Formalmente, son funcións que a cada número real lle asocian o grao de compatibilidade dese número coa valoración ou puntuación que quere expresarse.

**Se puideses reiniciar a túa carreira hoxe e non fose posible dedicarte ao estudo de datos fuzzy, en que te especializarías?**

Pois no seu momento investiguei tamén no estudo estatístico de medidas derivadas da Teoría da Información (entropías, medidas de información mutua e diverxencias) e as súas aplicacións (diversidade, desigualdade, etc.). Podería ser un tema no que seguir, pero creo que, en calquera caso, se empezase agora mesmo e non puidese investigar sobre a análise de datos *fuzzy*, temas coma a análise de datos funcionais, o *bootstrap* ou a robustez estatística, que en Galicia coñecedes moi ben, parécenme moi atractivos.

**Estadística ou Ciencia de Datos?**

Por que non Ciencia de Datos coa Estadística como ferramenta indispensable (e, na miña opinión, preferente), aínda que co soporte imprescindible e substancial en ferramentas e métodos doutros campos, especialmente dos relacionados coas Ciencias da Computación?

**No 2021, a túa traxectoria académica foi recoñecida na Medalla da SEIO. Que supuxo para ti este recoñecemento?**

Algo moi bonito, pero non só polo recoñecemento, porque penso que hai moitos investigadores da área e mem-

bros da SEIO que a merecerían tanto ou máis ca min. O que máis ilusión me fixo foi o cariño que houbo detrás da petición. Ninguén me dixo que ían pedila, ata que xa formalizaran a petición e non podía disuadilos.

**Estatística. Muller. Aínda que chegaches a acadar un altísimo nivel de prestixio académico e ocupaches postos de responsabilidade na nosa comunidade, cres que che custaría menos chegar a este nivel de ser un home?**

Creo que estaría na mesma situación. Xamais me puxen paos nas rodas nin tiven o sentimento de que por ser muller as cousas serían máis complicadas. No noso departamento, que creou o meu irmán Pedro Gil, sen seguir unha política de paridade expresa, cumprimos con esa paridade sen necesidade de pretendelo. En cada momento decidíase de acordo co que cadaquén traballase e acadase e ese criterio, e quizais o azar, levounos a iso. Ademais, o meu marido foi con seguridade a persoa que máis azos e apoio me deu en cada momento, de maneira que nunca considere que a vida científica me resultase máis custosa que se fose home.

**A estatística vive un “momento doce”, pero cales dirías que son os grandes retos que temos por diante?**

Son optimista e creo que este momento veu para quedar. Pero, sen dúbida, non podemos durmirmos. Creo que o reto primordial é que a sociedade e todo o colectivo científico sexan conscientes de que a estatística non é só un apoio sólido, obxectivo e insubstituíble para os estudos doutras ciencias, senón que a investigación en estatística é bastante máis. A estatística progresa imparablemente *motu proprio* e os logros nas últimas décadas, para os que os avances informáticos son practicamente imprescindibles, son permanentes e sobresaíntes. Hai que ter en conta que o coñecemento e o avance estatístico está moito máis alá do manexo máis ou menos axeitado dos paquetes de programas para implementar as distintas técnicas. Saber as condicións requiridas para a súa aplicación, interpretar os resultados, etc. son elementos cruciais e que non poden obviarse para que as conclusións estatísticas sexan fiables.

**E as principais ameazas?**

Que ese reto primordial non se acadase.

**Se tiveses que aventurarte a facer unha predición, cales dirías que son as técnicas estatísticas que**

**terán un maior potencial de desenvolvemento e aplicación nos próximos 10 anos?**

As que se realicen en torno ao *bootstrap* e as súas múltiples aplicacións, os desenvolvementos probabilísticos e estatísticos sobre a aprendizaxe automática ou as redes neuronais, a análise estatística de datos de novas tipoloxías, etc.

**Sabemos que tes unha relación especial con Galicia. Dime as tres primeiras palabras que che veñen á mente se oes “Galicia”?**

En primeiro lugar, a primeira palabra que me vén á mente ao oír “Galicia” é PEDRO. O meu irmán Pedro adoraba esta terra, na que viviu todos os veráns e visitaba noutros momentos do ano. A súa muller, Pilar, é natural da Pobra do Caramiñal. E ela, os seus fillos e toda a familia de Pilar fixérono sentir en Galicia moi feliz e querido. De feito, as súas cinzas descansan na Pobra, moi preto dese mar xunto ao que tanto paseou. A segunda palabra na que penso é AMIGOS. Os primeiros que coñecín, a través do profesor Ramiro Melendreras, que creou na segunda metade dos setenta do século pasado a especialidade de Estatística e Investigación Operativa na Universidade de Santiago de Compostela (naquel momento a única do sistema universitario galego), foron os meus entrañables Carmen Carollo e Luis Coladas. Despois viñeron as Ángeles, Wences, Pedro Faraldo, Vilar o maior, Carmen Cadarso, Ignacio García Jurado, ..., Ricardo Cao e moitos outros máis. Apreciaron de corazón a Pedro e é unha herdanza que el me deixou. Sempre sei que podemos contar con vós e nolo demostrastes reiteradamente. A terceira palabra é ADMIRACIÓN. Cando Ramiro Melendreras marchou de Galicia para irse acercando á súa Murcia natal, Pedro puido acceder á Cátedra de Santiago por concurso de méritos. Afortunadamente para nós en Oviedo optou por quedarse en Asturias, sabendo que precisábamos moito da súa guía, experiencia e bo facer. A súa actitude foi moi xenerosa, porque había moitos alicerces polos que vir a Santiago. Quen accedeu á cátedra da USC foi José Antonio Cristóbal, quen, entre outras, dirixiu as teses doctorais de Wenceslao González Manteiga e José Manuel Prada. Aínda que José Antonio marchou de Santiago aos poucos anos da súa toma de posesión, fíxoo deixando, xunto a outros, un discípulo (Premio Nacional de Estatística 2021, xunto a outros moitos recoñecementos) que ano tras ano e cos seus compañeiros e os seus propios discípulos foron convertendo a Galicia no referente a nivel nacional e internacional en Estatística que é hoxe en día.

# XIII Edición do Concurso Incubadora de Sondaxes e Experimentos e Fase Nacional

por **María Martín Vila, M<sup>a</sup> Dolores Rico Ramos, Covadonga Rodríguez-Moldes Rey e Olga Simón Cruz**

Na décimo terceira edición do Concurso da Incubadora de Sondaxes e Experimentos presentáronse un total de 66 traballos distribuídos por categorías do seguinte xeito: de 1º e 2º da ESO, 32 traballos, de 3º e 4º da ESO, 28 traballos e da categoría de Bacharelato e Ciclos Formativos de Grao Medio, 6 traballos.

A temática dos traballos foi, coma sempre, variada e, ás veces, sorprendente. Na categoría de 1º-2º de ESO conviviron temas xa recorrentes como o uso das tecnoloxías, redes sociais ou gustos musicais con outros de actualidade como a toma de posición na controversia Shakira-Piqué, a análise das características do profesorado e alumnado ideal ou experimentos como o deseño dun método para calcular áreas sen fórmulas ou para distinguir a intelixencia artificial da natural. Na categoría de 3º e 4º da ESO conviviron moitos e variados experimentos como o uso de diversas cunchas como fertilizantes de plantas, a medida dos reflexos e a súa relación con diversas características corporais, o deseño e estudo dos materiais dos parques infantís e a súa relación coa calor que soportan ou o lanzamento de canastras as cegas con estudos sobre a presenza de referentes científicos femininos, a diversidade nos centros escolares ou tests para recoñecernos. Por último, na categoría de Bacharelato e Ciclos, presentáronse estudos sobre o efecto Halo, a relación entre beleza e intelixencia, as mascotas ou as características dunha xeración.

Empregáronse distintas técnicas de recollida de datos, en 27 traballos realizáronse enquisas no centro, 22 traballos utilizaron os formularios de google forms, houbo 14 experimentos e tres traballos con datos de fontes externas. 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 espertar a curiosidade pola Estatística e a Investigación de Operacións como ferramenta para resolver problemas que xorden en multitude de campos. O xurado manifestou a alta calidade de todos os traballos presentados a este concurso.

Os traballos gañadores son:

- Categoría 1º e 2º da ESO: “Caldo de áreas” dos alumnos Sergio Castro Baliñas, Diego Guimeráns Guillén e Xavi Riomaño Hernández, titorizados pola profesora Ana María Rodríguez Sánchez do IES de Cacheiras.

- Categoría 3º e 4º da ESO: “Arden los parques infantiles” dos alumnos Saray Pedreira Domínguez, María Irene Martín Estévez, Pablo Fernández Pérez e Sabela Feijoo Iglesias, titorizado por Mariña López Yunta e María Estrella Rial Pan do IES Ribeira do Louro (Porriño).
- Categoría Bacharelato e Ciclos Formativos de Grao Medio: “Rompendo o cristal da Xeración Z” dos alumnos Lucía Fernandez Negreira, Juan Fernandez Romero, Lucas García Barreiro, Nerea Giurumescu Velasco e Sofía Sanchez Corrales, titorizado pola profesora María José Bargados Varela do IES Miraflores (A Coruña).

Os traballos finalistas resultaron:

- Categoría 1º e 2º da ESO: “Saberías diferenciar a intelixencia artificial da intelixencia natural?” dos alumnos Yeraí Pena Filgueira, Rebeca Requejo Ageitos, José Tizón Soto e Adriana Túniz Seco, titorizado polo profesor Fabio José González Eiras do IES de Mugardos.
- Categoría 3º e 4º da ESO: “Análisis cuantitativo del tiempo de reacción y su relación con los reflejos” dos alumnos Josune Varela Taboas, Cintia Fariñas Rodríguez, Laura Cardoso Quintas e Felipe Cardoso Cordova, titorizado polas profesoras Mariña López Yunta e María Estrella Rial Pan do IES Ribeira do Louro (Porriño).
- Categoría Bacharelato e Ciclos Formativos de Grao Medio: “El efecto Halo” das alumnas Oumaima Sitou e Xiana Maneiro Rodríguez, titorizado pola profesora Paula Blanco Mosquera do IES Eduardo Pondal (Santiago de Compostela).

O xurado decidiu outorgar mencións aos seguintes traballos:

- Categoría 1º e 2º da ESO: “Ortografía-Lectura” dos alumnos Mishelle Ainhoa Calviño Ramírez; Eva Fernández Rodríguez, Naim Mejjide Parente e Anxo Pazos Ocampo, titorizado polo profesor Fabio José González Eiras do IES de Mugardos; “Cantos lácteos e pan desperdiciamos na nosa casa?” dos alumnos Hugo Carreira Claro, Martina Losada Reboreda e Lucas Martínez García, titorizado pola profesora Ana Carballeira Carballal do IES República Oriental do Uruguai (Vigo) e “Xogas en



galego?” dos alumnos Lidia Álvarez García, Joel Carretero Fernández, Sabela Montes García, Aroa Posada Domínguez e Daian Sánchez Vega, tutorizado polos profesores Alejandro Reborido Santos e Gonzalo García Fortes do IES Xermán Ancochea Quevedo (A Pobra de Trives).

- Categoría 3º e 4º da ESO: “A incógnita das panteras” dos alumnos María Blanco Iglesias, Mateo Mata Millán e Montserrat Mayo Martínez, tutorizados pola profesora Ana María Rodríguez Sánchez do IES de Cacheiras, e “El mar en una maceta. Conchas como fertilizantes” dos alumnos Rebeca Álvarez Lorenzo, Iker Beltrán Ferreira e Laura Romero Álvarez, tutorizados pola profesora María Rial Pan do IES Ribeira do Louro (Porriño).

Nesta categoría o Xurado acordou outorgar unha Mención Especial ao traballo de FP Básica “Reciclaje en el IES Mugaros” dos alumnos Héctor Anido Dopico, Jairo García García e Alexander Jiménez Monteiro, tutorizados polo profesor Fabio José González Eiras do IES de Mugaros.

- Categoría Bacharelato e Ciclos Formativos de Grao Medio: “Competente, atractiva y mujer: la combinación imposible (de momento)” da alumna Inés Vazquez Rey, tutorizado por M<sup>a</sup> Jesús Mourazos González do IES P Eusebio da Guarda (A Coruña) e “¿Vivimos manipulados?” dos alumnos Lucía Alonso García, Alejandro Álvarez López, Miguel Armesto Salas, Samuel García Martínez e Andrés Pérez Cabaleiro, tutorizado por Lorena Saavedra López do IES de Beade.

O xurado deste XIII Concurso Incubadora de Sondaxes e Experimentos estivo composto por:

- Presidente: Javier Tarrío Saavedra. SGAPEIO
- Secretaria: Covadonga Rodríguez-Moldes Rey. SGAPEIO
- Vocais:
  - Indalecio Cabana Leira. Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades
  - Dolores Martínez Fernández. Instituto Galego de Estatística
  - Leticia Lorenzo Picado. SGAPEIO. Representante de CITMAGA
  - Rebeca Villaverde López. Profesorado de Secundaria.

A decisión final dos gañadores desta edición e entrega de premios celebrouse o 9 de xuño na Aula Magna da Facultade de Matemáticas. No acto de clausura e entrega de premios, estiveron presentes a decana da Facultade de Matemáticas Dona Elena Vázquez Cendón, o subdirector de produción Estatística do Instituto Galego de Estatística Don Manuel Mateo Díaz, o director da SGAPEIO, Don César Andrés Sánchez Sello, o presidente

do xurado e vogal da SGAPEIO Don Javier Tarrío Saavedra e o Delegado territorial da Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades, Don Indalecio Cabana Leira.



Figura 4: Participantes da fase local en Santiago.

O concurso nesta edición contou coa colaboración da Facultade de Matemáticas da USC, a Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades o Instituto Galego de Estatística, o Centro de investigación e tecnoloxía matemática de Galicia (CITMAGA) e Gadis.

### Fase nacional

Os traballos gañadores foron elixidos para participar na [FASE NACIONAL 2022/2023](#), celebrada en Zaragoza dos días 27 ao 29 de xuño, en representación da Comunidade Galega. O traballo presentado “Caldo de áreas” resultou gañador ex aequo, xunto co da Comunidade de Madrid, na categoría de 1º e 2º da ESO.



Figura 5: Equipos que se presentaron á fase nacional en Zaragoza.



INSTITUTO GALEGO DE  
ESTADÍSTICA

# Novidades na información estatística publicada

## Caracterización socioeconómica das persoas solicitantes de aproveitamentos forestais

A Caracterización socioeconómica das persoas solicitantes de aproveitamentos forestais é unha actividade estatística que elabora o Instituto Galego de Estatística (IGE) en colaboración coa Dirección Xeral de Planificación e Ordenación Forestal (DXPF) da Consellería do Medio Rural (CMR) con carácter anual. A información difundida mediante esta estatística procede da explotación das declaracións e solicitudes de aproveitamentos en montes e terreos forestais dispoñibles na DXPF, combinado coa Base de datos Sociodemográfica do IGE.

O obxectivo desta actividade é analizar as características socioeconómicas das unidades físicas e xurídicas que solicitan aproveitamentos forestais. Neste traballo centrámonos nas solicitudes de xestión privada.

No ano 2021, 36.529 persoas solicitaron aproveitamentos forestais en Galicia, destas, 33.645 eran persoas residentes en Galicia, 2.107 residían fóra de Galicia e 777 eran persoas xurídicas. As persoas residentes en Galicia cortaron o 82,0 % do volume total, 232,8 m<sup>3</sup> por persoa. [+ info](#)

## Panorama dos sete grandes concellos

O obxectivo do Panorama dos sete grandes concellos é trasladar aos usuarios que información dispoñible sobre os sete grandes concellos de Galicia que se poida desagregar a nivel de distrito ou sección censal.

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

## Indicador da intensidade da demanda turística

O conxunto de Indicadores da intensidade da demanda turística ofrece información sobre a demanda turística de Galicia segundo o destino do viaxeiro. Presentan, por tanto, información cunha maior desagregación territorial da que provén doutras fontes de información.

A orixe dos datos para a elaboración deste conxunto de indicadores procede de catro enquisas mensuais que realiza o Instituto Nacional de Estadística (INE): de ocupación hoteleira, en cámpings, en apartamentos turísticos, e en aloxamentos de turismo rural.

A poboación obxecto de estudo son os establecementos turísticos de Galicia (hoteles, cámpings, apartamentos turísticos e aloxamentos de turismo rural). Coa información ofrecida por estes establecementos, elabóranse un con-

xunto de indicadores que teñen por finalidade medir o impacto do turismo no territorio galego. Estes indicadores ofrécense para o conxunto de Galicia e unha agregación dos concellos en 18 grandes destinos turísticos. Ademais, realízase un tratamento específico do litoral galego por tratarse dun foco de especial atracción turística.

A finalidade destes indicadores é axudar a planificar os recursos e as políticas encamiñadas a potenciar a actividade turística con criterios de sostibilidade. [+ info](#)

## Proxeccións de taxas de actividade

As implicacións macroeconómicas do envellecemento que se espera que experimente a poboación nas próximas décadas dependerán en boa medida dos recursos de forza de traballo dos que dispoña a economía no futuro. Así pois, os encargados e as encargadas de deseñar as políticas públicas teñen un interese cada vez maior por dispor dunha simulación estatística do comportamento futuro da poboación en relación co mercado laboral, xa que é determinante no crecemento potencial da economía, a sustentabilidade dos sistemas públicos, etc.

A taxa de actividade defínese como a porcentaxe de persoas activas respecto á poboación de 16 ou máis anos, sendo a poboación activa o conxunto de persoas de 16 ou máis anos que subministran man de obra para a produción de bens e servizos ou que están sen traballo, dispoñibles para traballar e buscando activamente un emprego. Así pois, a poboación activa representa os recursos de forza de traballo dos que dispón unha economía e a taxa de actividade mide a propensión das persoas en idade de traballar a participar no mercado laboral.

A partir das series históricas da Enquisa de poboación activa (EPA) e das Proxeccións de poboación a curto prazo, o IGE proxecta as taxas de actividade xunto co volume e estrutura da poboación activa por sexo e idade para o período temporal 2023-2036. [+ info](#)

## Consello Galego de Estatística

O 21 de abril do 2023 celebrouse a reunión do Pleno do Consello Galego de Estatística onde se trataron os temas da nova Lei de Estatística de Galicia e o Informe de seguimento do Programa Estatístico Anual do ano 2022.

## Cursos

Resolución do 21 de decembro de 2022, da Escola Galega de Administración Pública, pola que se publica o plan de formación para o ano 2023. O IGE impartirá un curso no segundo semestre do ano 2023: Tratamento da información estatística e presentación de resultados empregando o software R.

# Traballos defendidos no SUG

## Teses

Novos aportes para a selección de covariables en modelos de regresión de alta dimensión ou de carácter funcional

**Laura Freijeiro González**

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

**Data da defensa: 30 de xuño de 2023. USC**

Nun contexto “Big Data”, o número de covariables empregado para explicar unha variable de interese,  $p$ , tende a ser grande, algunhas veces incluso máis grande que o número de mostras dispoñibles ( $p > n$ ). Os procedementos usuais para axustar un modelo de regresión deixan de funcionar axeitadamente nesta situación. Polo tanto, son necesarias outras alternativas. Un primeiro paso de selección de covariables é de interese para considerar unicamente os termos relevantes e reducir o problema da alta dimensión. O obxectivo desta tese doutoral é o estudo e desenvolvemento de técnicas de selección de covariables para modelos de regresión en escenarios complexos. En particular, centrámonos en contextos actuais de interese en relación coa alta dimensión ou os datos funcionais. Asumindo algunha estrutura sobre o modelo, as técnicas de regularización son alternativas amplamente empregadas para estimar o modelo e seleccionar covariables simultaneamente. Concretamente, unha revisión crítica e extensa das técnicas de penalización para a selección de covariables é levada a cabo. Esta enmárcase no contexto do modelo de regresión lineal alto dimensional no caso vectorial. Pola contra, se non se quere asumir ningunha estrutura no modelo, novas medidas de dependencia baseadas en distancias, propostas no estado da arte, son unha opción atractiva para a selección de covariables. Propóñense novos contrastes de especificación empregando estas ideas para o modelo funcional concorrente. Considérase tanto a versión síncrona como a asíncrona por separado. Estes enfoques baséanse en novas extensións do coeficiente relativo á *distance covariance*.

## Traballos Fin de Máster

Comparación de técnicas estatísticas para avaliar o parentesco, estrutura poboacional e ancestralidade xenética.

**Jorge Felpeto Evia**

**Director: Manuel Febrero Bande**

**Titora: Raquel Cruz Guerrero. (Grupo de Medicina Xenómica. CIBERER - U711)**

**USC. Modalidade prácticas**

Esta memoria estudará a confusión do parentesco e a ancestralidade poboacional en individuos españois e latinoamericanos adscritos ao proxecto SCOURGE. Utilízase o GWAS, cuxo obxectivo neste caso é avaliar o risco de padecer con maior ou menor intensidade os síntomas do virus respiratorio SARS-CoV-2, con base nas características xenéticas da poboación de estudo. O GWAS require unha fase de control de calidade para excluír variantes con valores faltantes ou individuos emparentados que distorsionen as asociacións xenéticas. Existen varios algoritmos ou métodos que permiten inferir as relacións de parentesco xenético con base na información xenotípica de cada individuo. Ademais, defínense os tres métodos de estimación do parentesco: PLINK, KING-robust

e PC-Relate. A partir da súa comparación, poderase determinar cal é o máis preciso ou adecuado para o control de calidade do GWAS partindo da poboación de estudo e utilizando as técnicas estatísticas convenientes.

Xestión e análise de datos, construción de modelos predictivos e ferramentas de visualización aplicadas ao *Business Intelligence*

**Verónica Fernández Vidal**

**Director: José Antonio Vilar Fernández**

**Titor: Abilio Ferreira, Cofrico (ECofrico)**

**USC. Modalidade prácticas**

Actualmente, dispoñer de ferramentas adecuadas para poder analizar a gran cantidade de información almacenada nas bases de datos, é un dos principais problemas presentes nas empresas. Isto permítelles extraer conclusións útiles que os axudan na toma de decisións. Este proxecto foi proposto por Cofrico co fin de empregar a información dispoñible na súa base de datos con dous obxectivos ben diferenciados. Por un lado, obter unha

visión clara da calidade dos seus servizos en función dunha serie de indicadores que fan referencia a medicións de tempos. Por este motivo, farase uso da ferramenta Power BI. Por outro, dispoñer dunha ferramenta que lle permita obter as predicións para os tempos de desprazamento e os de execución daqueles servizos onde Cofrico ten particular interese. Con este fin, constrúense dous modelos de regresión con efectos aleatorios e pónense en produción mediante a creación de APIs e o uso de contenedores Docker.

### Enmascaramento Dinámico de Datos

**Alba Gude Santos**  
**Director: Guillermo López Taboada**  
**Titor: Gabriel Rocamador Murillo (SDG Group)**  
**USC. Modalidade prácticas**

Na época dixital actual, onde a análise dos datos é tan común, necesitamos garantir a súa seguridade. Neste traballo explicaremos o enmascaramento dinámico de datos que consiste en xerar datos sintéticos que preservan as características e a estrutura dos datos orixinais, sen revelalos. Ademais, debido á evolución do almacenamento, cobran especial importancia os almacéns de datos na nube, que son os máis utilizados hoxe en día polas empresas xa que lles permite gardar a súa información e consultala en calquera momento e lugar. Tamén falamos dos procesos ETL e dos diferentes modelados de datos. Introduciremos un capítulo da solución do enmascaramento dinámico de datos e mostrárase parte do código implementado para conseguir ocultar certos campos dunhas táboas específicas da compañía de telecomunicacións Cellnex Telecom S.A. Finalmente, mostramos un exemplo práctico que se utilizou durante a realización do traballo e tamén un apartado das conclusións extraídas durante o período de prácticas na empresa SDG Group.

### Supervivencia das mulleres diagnosticadas polo Programa Galego de Detección Precoz do cancro de mama (PGDPCM) entre 1993 e 2020

**Patricia Pazos Español**  
**Directora: Rosa María Crujeiras Casais**  
**Titora: María Isolina Santiago Pérez (Dirección Xeral de Saúde Pública)**  
**USC. Modalidade prácticas**

Neste traballo estúdase a supervivencia das mulleres diagnosticadas de cancro de mama a través do Pro-

grama Galego de Detección Precoz de cancro de mama (PGDPCM). Dirixido ás mulleres galegas de 50 a 69 anos, o Programa xorde para abordar o problema de saúde que supón esta enfermidade. Faise unha análise descritiva e de supervivencia das mulleres de 49 a 71 anos diagnosticadas polo Programa dende 1993 ata 2020, considerando como fin do estudo o 31/10/2022 e como evento de interese o falecemento por cancro de mama. A supervivencia específica aos 5 anos é boa, 98%. Tamén se fai unha análise de supervivencia das mulleres diagnosticadas en 2015 e 2016, comparándoas en función de se foron diagnosticadas polo Programa, á marxe del ou con cancro de intervalo. A supervivencia aos 5 anos do grupo do Programa (98%) é mellor que a dos outros dous grupos (90%).

### Algoritmos de aprendizaxe baseados en árbores de expansión mínima

**Iria Rodríguez Acevedo**  
**Directores: Julio González Díaz e Beatriz Pateiro López**  
**USC. Modalidade académica**

O problema de clasificar unha observación en función das súas características observables en certa clase ou categoría é unha tarefa fundamental da análise de datos. A gran cantidade de aplicacións fai que sexa obxecto de estudo mediante o desenvolvemento de diferentes técnicas de clasificación. O obxectivo deste traballo é presentar unha nova técnica de clasificación baseada en árbores de expansión mínima, analizando o seu comportamento mediante un exhaustivo estudo computacional. Con dita fin, farase en primeiro lugar un repaso dalgunhas das técnicas de clasificación máis empregadas en aprendizaxe supervisado, como a regra de k-veciños máis próximos ou discriminación linear. Centrarémonos en particular no estudo teórico da consistencia universal da regra de k-veciños máis próximos.

Se dirixes/titorizas traballos académicos no eido da Estatística e da Investigación de Operacións e queres que se publique o seu resumo no **informest**, contacta connosco.

# Coñecendo a un socio: José María Alonso Meijide

**José María Alonso Meijide** é Catedrático da área de Estatística e Investigación Operativa da Universidade de Santiago de Compostela. Membro dos grupos de investigación SaGaTh (Santiago Game Theory) e Modesty (Modelos de Optimización, Decisión, Estadística y Aplicaciones). Investigador afiliado a CITMAga (Centro de Investigación e Tecnoloxía Matemática de Galicia). Foi membro do Consello Executivo da SGAPEIO durante máis de dez anos ocupando diversos postos coma Secretario Xeral, Vicepresidente da sección de Investigación de Operacións e director do Boletín Informest.



## Descríbenos o teu traballo

Como profesor universitario imparto docencia en diferentes graos da Universidade de Santiago de Compostela no Campus de Lugo, ademais de levar a cabo tarefas de investigación, fundamentalmente no campo da teoría de xogos cooperativos. Neste momento parte do meu traballo está dedicada á xestión no ámbito universitario.

## Cantos anos levas traballando en estatística ou I.O.?

Uns trinta anos, dende que finalicei a Licenciatura de Matemáticas, en xuño de 1993.

## Dende cando es socio da SGAPEIO?

Desde o ano 1993.

## Cal foi o teu 1º Congreso da SGAPEIO?

O primeiro, en Coruña no ano 1993, no que presentei un traballo con Tomás Cotos, profesor da Universidade de Vigo.

## O tema do teu próximo proxecto ou artigo?

Estou a traballar en diversos artigos, relacionados co estudo de propiedades e métodos de cálculo de solucións para a familia de xogos cooperativos.

## Un curso que che gustaría facer?

Algún relacionado coa avaliación obxectiva da calidade no ámbito universitario, nos tres ámbitos: docencia, investigación e xestión.

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

Máis que recomendacións, citarei libros que influíron na

miña formación inicial en estatística e probabilidade e en investigación de operacións. Un clásico de teoría de xogos, *Game Theory* de Guillermo Owen. En relación á estatística, os manuais de Daniel Peña e os libros de probabilidade de William Feller.

## Se non traballases no ámbito da estatística ou da I.O., que che gustaría ser?

Sempre tiven claro que a miña profesión estaría relacionada co mundo das matemáticas. Pero por desexar, gustárame ter sido xogador ou adestrador do Real Madrid.

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

Conxunto de datos que deben ser analizados con técnicas axeitadas.

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

Servir como punto de encontro para os estatísticos e investigadores de operacións de Galicia. Tamén son moi destacables tódalas actividades de divulgación e promoción da estatística e da investigación de operacións, coma os congresos, o boletín Informest, o premio á innovación pedagóxica, e outras actividades nas que participa ou colabora a SGAPEIO.

## En que cres que deberíamos mellorar?

Non vexo ningún punto en particular no que a SGAPEIO deba mellorar. Creo que podería considerarse un gran éxito se dentro de trinta anos a SGAPEIO se atopase nunha situación similar á actual.

# O paradoxo de San Petersburgo

por María José Ginzo

O paradoxo de San Petersburgo inicialmente formulado por N. Bernoulli (1687-1759) en 1713, e reformulado polo seu sobriño D. Bernoulli (1700-1782), derivou en moitas Memorias científicas nas *Transaccións da Academia de San Petersburgo*. Poñía de manifesto o coidado no manexo do infinito xa que en, moitas situacións, o que se podía deducir para números grandes non se podía estender ao infinito. O paradoxo pódese formular así:

*Pedro e Pablo xogan a cara ou cruz. Lanzan ao aire unha moeda e se sae cara a primeira vez Pedro paga 2€ a Pablo e o xogo acábase. Se sae só cara a segunda tirada, Pedro paga 4€. Se sae a terceira (e cruz nas anteriores) Pedro paga 8€. Se sae a cuarta por primeira vez, Pedro paga 16€, e así sucesivamente. Cal debe ser a aposta de Pablo para que o xogo sexa xusto?*

Primeiro debemos saber que é un xogo de azar xusto ou equitativo. Dada unha variable aleatoria discreta  $X$  que toma os valores  $x_1, x_2, \dots, x_n$  con probabilidades  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$  respectivamente, chámase *esperanza matemática* ou *valor esperado* de  $X$  a

$$E(X) = x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + x_3 \cdot p_3 \dots + x_n \cdot p_n$$

Un xogo que cumpre que  $E(X) = 0$ , chámase xogo equitativo, se  $E(X) > 0$ , é vantaxoso para o xogador, e se  $E(X) < 0$  é desfavorable. Está claro que Pablo ten a probabilidade  $1/2$  de gañar 2€ na primeira tirada, logo ten a esperanza de gañar  $(1/2) \cdot 2 = 1€$  na primeira tirada. Ten a probabilidade  $1/4$  de gañar 4€ na segunda, daquela ten a esperanza de gañar  $(1/4) \cdot 2^2 = 1€$  nesa tirada. Ten a probabilidade  $1/8$  de gañar 8€ na terceira, daquela a esperanza de gañar  $(1/8) \cdot 2^3 = 1€$  na terceira. E así sucesivamente, tendo en conta o número de partidas a esperanza de Pablo será infinita. Así que para xogar neste xogo necesitaríase apostar unha cantidade infinita. Realmente poucos xogadores ocuparían o lugar de Pablo, aínda que só expuxese 50€ por participar nese xogo. Se Pedro posúe 100.000.000€, podería arriscarse a xogar un número  $n$  de partidas tal que

$$2^n \leq 100 \cdot 000 \cdot 000 \leq 2^{n+1}$$

é dicir, 26 partidas. Resulta evidente que con 26 partidas a esperanza sería de 26€ e podería resultar adecuado apostar por gañar mil millóns confiando en que saian cruces en 25 lanzamentos e cara no lanzamento 26. A fin de contas apostamos con máis risco na Lotería de Nadal cando xogamos un décimo de 20€ coa esperanza de gañar 300.000€ (antes de impostos).

**informest** é unha publicación cuatrimestral da SGapeio. Podes atopar os números anteriores xa publicados en [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.

## Equipo editorial:

María Gómez Rúa e Alejandro Saavedra Nieves.  
Leticia Lorenzo Picado, María Martín Vila,  
M<sup>a</sup> Dolores Rico Ramos, Covadonga Rodríguez-Moldes Rey, Olga Simón Cruz,  
César Andrés Sánchez Sellero,  
Javier Tarrío Saavedra e Antonio Vidal Vidal.

## Revisión lingüística:

Trinidad Pazos Celis.

## Coa colaboración de:

M<sup>a</sup> Esther López Vizcaíno, Rosa M<sup>a</sup> Crujeiras Casais,  
Jose M<sup>a</sup> Alonso Meijide, M<sup>a</sup> José Ginzo Villamayor.

**#SGapeio**  
Sociedade Galega para a Promoción da  
Estatística e da Investigación de Operacións

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